

**Міністерство освіти і науки України
Державний біотехнологічний університет
Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН**

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В КОРМОВИРОБНИЦТВІ

Навчальний посібник

Житовир – 2024

УДК 636.084/.087:633.2:631.363(075.8)

I-66

*Рекомендовано до видання Вченою радою Інституту сільського господарства
Північного Сходу НААН (протокол № 8 від 12 грудня 2023 р.)*

Рецензенти: **М.М. Доля**, д-р с.-г. наук, професор, чл.-кор. НААНУ, завідувач кафедри інтегрованого захисту та карантину рослин НУБіП України; **С.І. Попов**, д-р с.-г. наук, професор, завідувач відділу рослинництва та сортовивчення Інституту рослинництва ім. В.Я. Юр'єва НААНУ; **О.В. Романов**, канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри плодочівництва і зберігання продукції рослинництва Державного біотехнологічного університету

I-66 Інноваційні технології в кормовиробництві: навч. посіб. /
Є.М. Огурцов, В.Г. Міхеєв, В.М. Петров, С.В. Станкевич, В.В. Кабанець. –
Житомир: Видавництво «Рута», 2024. – 572 с.

ISBN 978-617-581-614-1

Розглянуто теоретичні основи планування та організації виробництва кормів у сільськогосподарських підприємствах. Проаналізовано типи і норми годівлі тварин і птиці. Опрацьовано управління заготівлею, транспортуванням і зберіганням кормів. Проаналізовано проблеми інтенсифікації кормовиробництва. Викладено дані з біології та екології багаторічних трав, наведено характеристику основних типів сіножатей і пасовищ, їх класифікацію та розподіл за природними зонами України. Запропоновано характеристику основних видів багаторічних, злакових, бобових, осокових трав, різотрав'я, а також шкідливих і отруйних рослин. Висвітлено питання створення і раціонального використання пасовищ та сіножатей. Представлено інноваційні технології виробництва, заготівлі, зберігання та оцінки кормів. Приділено увагу насінництву кормових рослин. Обґрунтовано природоохоронну та ресурсощадну роль лучного кормовиробництва. Призначено для здобувачів аграрних закладів вищої освіти II–IV рівнів акредитації за спеціальністю 201 «Агрономія», а також спеціалістів сільського господарства, фермерів.

УДК 636.084/.087:633.2:631.363(075.8)

© Огурцов Є.М., Міхеєв В.Г.,
Петров В.М., Станкевич С.В.,
Кабанець В.В., 2024

© Державний біотехнологічний
університет, 2024

© Інститут сільського господарства
Північного Сходу НААН, 2024

© Дизайн обкладинки В.Г. Міхеєв, 2024

ISBN 978-617-581-614-1

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ПЛАНУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ.....	11
КОРМОВИРОБНИЦТВА.....	11
1.1. Теоретичні основи планування та організації.....	11
виробництва кормів у сільськогосподарських	11
підприємствах	11
1.2. Планування кормової бази у сільськогосподарських підприємствах...	15
1.3. Типи і норми годівлі тварин і птиці	18
1.4. Планування потреби в кормах на господарський рік	21
1.5. Планування потреби в кормах на календарних рік.....	23
та її розподіл за періодами року.....	23
1.6. Планування посівних площ кормових культур	25
1.7. Управління заготівлею, транспортуванням і зберіганням кормів	28
1.8. Інтенсифікація кормовиробництва	32
<i>Контрольні запитання до теми.....</i>	35
2. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СІНОЖАТНИХ	37
І ПАСОВИЩНИХ РОСЛИН.....	37
2.1. Життєві форми рослин кормових угідь.....	37
2.2. Типи рослин за морфологічними ознаками	38
2.3. Біологічні форми рослин	43
2.4. Особливості формування кореневих систем	44
2.5. Типи пагонів, умови їх формування.....	46
2.6. Особливості весняного та післяукісного відростання багаторічних трав	47
2.7. Фази вегетації.....	48
2.8. Типи рослин за скоростиглістю	48
2.9. Типи рослин за тривалістю життя	49
2.10. Чотири періоди в житті рослин.....	50
2.11. Вегетативне та генеративне розмноження рослин,	50
їх значення у формуванні травостоїв	50
2.12. Динаміка накопичення і витрачання запасних.....	51
поживних речовин	51
<i>Контрольні запитання до теми.....</i>	52
3. ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИН СІНОЖАТЕЙ.....	53
І ПАСОВИЩ.....	53
3.1. Рослина і середовище, їх взаємозалежність	53
і взаємовплив.....	53
3.2. Мікрофлора і фауна лучних ґрунтів	54
3.3. Вимогливість рослин до ґрунтів	55
3.4. Вимогливість лучних трав до вологи	56
3.5. Вимогливість рослин до повітряного режиму ґрунтів	58
3.6. Вимогливість рослин до температурного режиму.....	58

3.7. Вимогливість трав до світла.....	59
3.8. Рельєф як екологічний фактор	59
3.9. Лучні екосистеми.....	60
3.10. Динаміка рослинності сіножатей і пасовищ.....	62
3.11. Лучна стадія дернового процесу.....	65
3.12. Стадії заростання перелогу	67
<i>Контрольні запитання до теми</i>	68
4. ОСНОВНІ РОСЛИНИ ПРИРОДНИХ СІНОЖАТЕЙ.....	69
I ПАСОВИЩ.....	69
4.1. Порівняльна оцінка кормових рослин.....	69
4.2. Кормова і господарська оцінка рослинних угруповань сіножатей і пасовищ	76
4.2.1. Злакові трави	77
4.2.2. Бобові трави.....	125
4.2.3. Осокові трави	160
4.2.4. Різнотрав'я.....	168
4.2.5. Рослини, які не поїдають тварини, шкідливі й отруйні трави	172
<i>Контрольні запитання до теми</i>	199
5. СИСТЕМИ ПОЛІПШЕННЯ ПРИРОДНИХ КОРМОВИХ УГІДЬ.....	200
5.1. Система заходів поверхневого поліпшення природних сіножатей і пасовищ	200
5.1.1. Культуртехнічні роботи	201
5.1.2. Поліпшення і регулювання водного режиму.....	204
5.1.3. Удобрення лук.....	209
5.1.4. Догляд за дерниною і травостоем на луках	212
5.1.5. Поліпшення повітряного режиму, омолодження лук	214
5.1.6. Підсівання трав	215
5.2. Система заходів докорінного поліпшення природних сіножатей і пасовищ	216
5.2.1. Гідротехнічні заходи	217
5.2.2. Культуртехнічні роботи під час докорінного поліпшення.....	225
5.2.3. Агротехнічні заходи	227
5.2.4. Способи залуження.....	245
5.2.5. Лучні сівозміни	250
5.2.6. Травосумішки.....	253
<i>Контрольні запитання до теми</i>	273
6. РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПАСОВИЩ.....	274
6.1. Основні теоретичні та господарські передумови.....	274
6.2. Системи і способи використання пасовищ.....	278
6.3. Підготовка тварин до випасання.....	285
6.4. Пасовищезміна.....	291
6.5. Догляд за пасовищем	293
6.6. Пасовища для інших видів поголів'я і птиці.....	300
6.7. Пасовищний конвеєр.....	314
<i>Контрольні запитання до теми</i>	322

7. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАГОТІВЛІ КОРМІВ.....	323
7.1. Заготівля сіна	323
7.2. Заготівля сінажу.....	358
7.3. Заготівля силосу	382
3.4. Виробництво штучно зневоднених кормів.....	408
<i>Контрольні запитання до теми</i>	4244
8. НАСІННИЦТВО БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ.....	4277
<i>Контрольні запитання до теми</i>	4388
9. ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ТРАВ ВІД ХВОРОБ І ШКІДНИКІВ	43939
9.1. Хвороби трав.....	43939
9.1.1. Хвороби злакових трав.....	43939
9.1.1.1. Грибні хвороби	43939
9.1.1.2. Бактеріальні хвороби	4455
9.1.1.3. Вірусні хвороби	4456
9.1.2. Хвороби бобових трав.....	4477
9.1.2.1. Хвороби конюшини.....	4477
9.1.2.1.1. Грибні хвороби	4477
9.1.2.1.2. Бактеріальні хвороби	4544
9.1.2.1.3. Вірусні хвороби	4555
9.1.2.1.4. Мікоплазмові хвороби	4566
9.1.2.1.5. Рослини-паразити.....	4566
9.1.2.2. Хвороби люцерни.....	45959
9.1.2.2.1. Грибні хвороби	45959
9.1.2.2.2. Бактеріальні хвороби	4644
9.1.2.2.3. Вірусні хвороби	4655
9.1.2.1.4. Мікоплазмові хвороби	45665
9.1.2.3. Хвороби еспарцету	4677
9.1.2.3.1. Грибні хвороби	4597
<i>Контрольні запитання до теми</i>	4711
9.2. Шкідники трав	48484
9.2.1. Шкідники злакових трав	48484
9.2.2. Шкідники бобових трав	49696
<i>Контрольні запитання до теми</i>	521
9.3. Основні форми антагоністичних взаємовідносин між організмами в біоценозах.....	532
9.3.1. Хижаки та паразити шкідників рослин	545
9.3.2. Інфекційні хвороби шкідників рослин	554
9.3.3. Мікроорганізми – антагоністи збудників хвороб рослин	562
<i>Контрольні запитання до теми</i>	Ошибка! Закладка не определена. 68
Рекомендована література	56969

ВСТУП

З уведенням ринкових відносин у нових економічних умовах виробництво кормів потребує особливої уваги, бо майже 75 % продукції рослинництва безпосередньо або опосередковано використовують для кормових потреб. Від рівня виробництва кормів та їх якості певною мірою залежить не лише зростання продуктивності галузі тваринництва, а й забезпечення населення продуктами харчування.

Кормовиробництво як галузь аграрної сфери має забезпечувати тваринництво достатньою кількістю якісних кормів, збалансованих за вмістом поживних речовин. Основні напрями розвитку цієї галузі – інтенсифікація польового і лучного кормовиробництва на основі прогресивних технологій вирощування кормових культур, заготівлі та зберігання кормів, поліпшення їх структури і якості.

Джерелами кормів у сучасному кормовиробництві, крім сільськогосподарських культур, є також заготівля морських водоростей, виготовлення вітамінів та амінокислот, утилізація відходів борошномельного та інших харчових виробництв, заводське приготування амідоконцентратних та інших домішок, культура одноклітинних водоростей, дріжджове виробництво, гідропонне вирощування вітамінної зеленої маси, використання деревних відходів – гілкового корму, хвої тощо, у т. ч. гідролізу деревини.

У багатьох розвинених країнах корми займають провідне місце в структурі посівів, дають головну частину продукції рослинництва, створюючи фундамент для сталого розвитку аграрно-промислового комплексу і національного добробуту. Установлено, що ті країни, регіони, господарства, ферми, де кормовиробництво розвивається випереджувальними темпами, мають стабільний поступ.

Для України кормовиробництво зараз не тільки найвужчий, а й найважливіший напрям у системі заходів з розвитку сільського господарства. Від його розвитку залежить не тільки рівень інтенсифікації тваринництва, а й значною мірою самозабезпечення країни продуктами харчування.

Переведення сільськогосподарського виробництва на промислову основу поставило перед кормовиробництвом нові

завдання: створення високопродуктивних ландшафтів під час поліпшення лук і пасовищ; уведення елементів природо- та ресурсозберігання в процесі створення та раціонального використання інтенсивних сіножатей і культурних зрошуваних пасовищ, упровадження інтенсивних технологій конвеєрного виробництва зелених кормів і сировини для виготовлення трав'яного борошна.

Надалі потрібно значно збільшити виробництво кормового білка, об'єми закладання сінажу, пресованого сіна, досушування його методом активного вентилявання, виготовлення повнораціональних брикетів і гранул, розширити вигул тварин на пасовищах.

Важливою умовою прогресу галузі кормовиробництва є збільшення частки кормів, джерелами яких є луки і пасовища, тобто завдяки *лучному кормовиробництву*. На природних луках і пасовищах виробляють зелений пасовищний корм, трав'яне борошно, сіно, сінаж, силос та інші корми завдяки поліпшенню та правильному використанню травостою цих угідь, а також створенню і раціональному використанню сіяних сіножатей та пасовищ в системі сівозмін (сінокісно-пасовищних, ґрунтозахисних та інших), і поза ними.

Луківництво – це комплекс організаційно-господарських і агротехнічних заходів, який здійснюють на природних сіножатах і пасовищах для одержання максимальної кількості трав'яних кормів.

Луківництво охоплює всі питання, які однаково стосуються і мезотрофної рослинності, лучних угідь, і ксерофітної рослинності, рослин сухих місць зростання, степових і пустельних кормових угідь. Воно охоплює всі питання щодо сіножатей і пасовищ незалежно від типу цих кормових угідь.

Предметом «Луківництво» як наукової дисципліни є лучні кормові культури, їх класифікація, способи вирощування і заготівлі кормів, прийоми насінництва кормових рослин та у зв'язку з цим, вивчення принципів і практичних основ організації кормової площі та кормових конвеєрів (зеленого, силосно-сінажного і сировинного для виробництва кормів штучним зневодненням).

Науковою основою *«Луківництва»* є *лукознавство* – наука, яка вивчає рослинний покрив природних кормових угідь для підвищення його кормової продуктивності, а також розробляє та

вдосконалює способи створення сіяних сіножатей і пасовищ, раціонального використання травостоїв під час випасання худоби або приготування сіна, силосу та інших кормів. Лукознавство ґрунтується на біології, екології рослин і геоботаніці. Лукознавство, як і геоботаніка, вивчає рослинні сукупності, але його метою є одержання цифрового матеріалу – кількість і масу окремих рослин, кількість пагонів на рослині, урожайність.

Лукознавство як наукова дисципліна пов'язана із загальноосвітніми (математика, фізика, ботаніка, хімія, агрометеорологія, біохімія, фізіологія, мікробіологія та ін.) і спеціальними науками (землеробство, рослинництво, ґрунтознавство, механізація, агрохімія, захист рослин, меліорація, тваринництво, зокрема фізіологія тварин і годівля, організація й економіка, технологія заготівлі та переробки продукції сільського господарства).

Як самостійна наука лукознавство має свій об'єкт вивчення – природні луки і пасовища та специфічний метод дослідження – **укісний**.

Сучасний період розвитку кормовиробництва – і як науки, і як галузі – ґрунтується на нових положеннях біології, генетики, селекції, агрохімії, біотехнології, молекулярної та генної інженерії, інтенсивних технологіях вирощування і заготівлі кормів, високоефективній механізації виробничих процесів. Цей період розвитку характеризується посиленням руху в напрямі усунення негативного впливу антропогенного фактора на природні і польові кормові угіддя у зв'язку з розвитком промисловості, урбанізацією, необґрунтованими меліоративними проектами, спорудженням гідроелектричних та інших великих високоенергетичних об'єктів і інших сфер діяльності людини.

Виробнича галузь сільського господарства – **луківництво** – використовує результати досліджень науки для підвищення урожаїв трав та ефективності приготування кормів. Одночасно її метою є розробка нових методів підвищення ефективності роботи. Таким чином, наука і виробництво перебувають у тісному взаємозв'язку.

Навчальний посібник **«Інноваційні технології в кормовиробництві»** складається з наступних частин:

– **«Планування та організація кормовиробництва»** розглянуто теоретичні основи планування та організації

виробництва кормів у сільськогосподарських підприємствах. Проаналізовано типи і норми годівлі тварин і птиці. Опрацьовано управління заготівлею, транспортуванням і зберіганням кормів. Проаналізовано проблеми інтенсифікації кормовиробництва.

– *«Біологічні особливості сіножатних і пасовищних рослин»*, *«Екологічні особливості рослин сіножатей і пасовищ»*, *«Основні рослини природних сіножатей і пасовищ»* висвітлено біологічні та екологічні особливості рослин сіножатей і пасовищ, наведено характеристику найпоширеніших з них.

– *«Системи поліпшення природних кормових угідь»*, *«Раціональне використання пасовищ»*, *«Сучасні технології заготівлі кормів»*, *«Насінництво багаторічних трав»* розглянуто системи поверхневого та докорінного поліпшення природних луків і пасовищ, описано технологію створення культурних пасовищ і сіножатей, висвітлено питання раціонального використання пасовищних та лучних травостоїв, охарактеризовано технології приготування трав'яних кормів і вирощування високих урожаїв насіння багаторічних кормових трав.

– *«Заходи захисту трав від хвороб і шкідників»* висвітлено діагностичні ознаки, біологію патогенів та шкідливих видів комах трав, їх біологію, екологію, економічні пороги шкодочинності. Описано системи заходів захисту трав від хвороб та шкідників при інноваційній технології їх вирощування.

Основною метою дисципліни «Інноваційні технології в кормовиробництві» є оволодіння здобувачами сучасними прийомами виробництва і заготівлі кормів. Вони мають бути енергоощадними, тобто вирощувати кормові культури і заготовляти корми слід за мінімальних затрат енергетичних і трудових ресурсів, максимального виходу продукції за одиницю часу і на одиницю площі. Отже, інтенсивні енерго- і ресурсощадні технології є основою вирощування кормових культур, заготівлі кормів і їх зберігання.

Останнім часом особливу увагу в будь-якій галузі привертає екологічно чисте виробництво. Це необхідна об'єктивна й закономірна вимога до будь-якого виробництва, зумовлена впливом антропогенного фактора в біогеоценозі через не завжди обачне і кваліфіковане ставлення до природи, зокрема на агроландшафтах – полях і луках.

Досвід показує, що чим простіша, «чистіша» і дешевша технологія вирощування кормових трав та інших кормових культур, тим дешевші та якісніші корми, кращі екологічні умови поля. Екологічно чисте кормовиробництво, що займає до 30 %, а в спеціалізованих тваринницьких господарствах – до 40 % ріллі, – це найважливіший фактор чистоти полів і лук.

Чим більше трав на полях і на місцевостях, схильних до ерозії, тим чистіше середовище, менше ерозії, вищі родючість ґрунту і продуктивність польових культур. Розуміння і прийняття цієї простої істини, яку підтверджують практика передових господарств, вітчизняний і зарубіжний досвід, дозволять збільшити виробництво зерна, кормів і продукції тваринництва.

Велике значення в сучасному лувівництві мають довгострокові агрометеорологічні прогнози, що дають змогу приймати правильні рішення з добору видів і сортів культур, структури посівних площ, раціонально використовувати проміжні культури, планувати технології заготівлі кормів.

Головні завдання дисципліни «Інноваційні технології в кормовиробництві»: допомогти здобувачам опанувати прийомами оцінювання поживності, біологічних та екологічних особливостей кормових рослин, методами програмування їхньої врожайності, способами поліпшення і використання природних кормових угідь, основ створення на них культурних пасовищ і сіножатей, прийомами формування високопродуктивних кормових площ на польових землях, конвеєрного виробництва кормів, інтенсивних технологій і комплексної механізації вирощування основних груп кормових і зернофуражних культур, організації та методів підвищення продуктивності кормових сівозмін, упровадження сучасних технологій заготівлі кормів і виробництва насіння кормових культур.

Під час вирішення цих завдань важливого значення набуває рівень фахової підготовки агрономів, від якого залежать ефективність застосування ними на практиці знань з біології та екології рослин, заходів щодо поліпшення та раціонального використання сіножатей і пасовищ.

1. ПЛАНУВАННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ КОРМОВИРОБНИЦТВА

1.1. Теоретичні основи планування та організації виробництва кормів у сільськогосподарських підприємствах

Для подальшого підвищення ефективності сільського господарства необхідне постійне дотримання пропорційності у розвитку рослинництва і тваринництва, зв'язувальною ланкою між якими є кормова база. Корми – важливий складник затрат на виробництво продукції тваринництва. Їхня частка у собівартості молока становить 40–60 %, м'яса великої рогатої худоби та свиней 65–75 %, м'яса птиці – 70–75 %, яєць – 50–65 %.

У сільськогосподарських підприємствах України виробництво тваринницької продукції базується переважно на власних кормах, головним джерелом яких є польові та кормові сівозміни, природні сіножаті та пасовищ. Дефіцит кормів, кормового білка, низька організація технології годівлі обумовлює зниження рівня продуктивності тварин, їх захворюваність, зниження породних характеристик потомства. У результаті це призводить до зниження економічної ефективності тваринництва, його конкурентоспроможності як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Для сільськогосподарських підприємств усіх форм власності в сучасних умовах значення кормовиробництва збільшується, оскільки забезпеченість кормами залишається основним лімітуючим фактором реалізації доволі високого генетичного потенціалу продуктивності тварин і подальшого розвитку галузі.

Сучасне кормовиробництво базується на поєднанні польового та лукопасовищного кормовиробництва з комбікормовою, хімічною, олійно-жировою, м'ясною, молочною, мікробіологічною, медичною й іншими галузями народного господарства.

Під кормовою базою сільськогосподарського підприємства розуміють розміри і склад джерел отримання кормів, їхній обсяг, асортимент і якість, організацію їхнього виробництва, заготівлі і використання. Основна мета організації кормовиробництва – планомірне збільшення виробництва дешевої продукції

тваринництва, а головний критерій оцінки рівня його розвитку – ступінь задоволення потреб тваринництва у повноцінних кормах.

У сільськогосподарському підприємстві система кормозабезпечення повинна створювати надійні умови для раціонального співвідношення між різними джерелами надходження кормів – як позагосподарськими (постачання кормів у межах міжгосподарської кооперації, купівля, обмін тощо), так і внутрішньогосподарськими (польове та лукопасовищне кормовиробництво). Система кормовикористання передбачає найбільш ефективні способи споживання вихідної кормової сировини (пряме використання, доробка, переробка, приготування), а також оптимальний міжгалузевий і внутрішньогалузевий перерозподіл готових кормів.

У сучасних умовах основну роль у забезпеченні кормами тваринництва сільськогосподарських підприємств відіграють внутрішньогосподарські джерела (рілля, сіножаті, пасовища). Сучасні масштаби виробництва кормів, а також особливості техніки, технології та організації праці, специфічні властивості і призначення кінцевої продукції перетворюють кормовиробництво у самостійну комплексну галузь сільськогосподарського підприємства, яка має великий виробничий потенціал.

Комплексний характер кормовиробництва також обумовлюється якісними відмінностями у складі кормових джерел (рілля, сіножаті, пасовища) та неоднорідністю процесу виробництва. За останньою ознакою виокремлюють власне кормовиробництво у двох його формах (польове та лукопасовищне) та кормодобування. Перші дві форми являють собою процес виробництва у прямому його розумінні та ґрунтуються на використанні штучно створеної родючості ґрунту, на активному втручанні і регулюванні людиною життєдіяльності рослинних організмів на всіх стадіях формування врожаю. У свою чергу, кормодобування являє собою господарське використання врожаю кормової продукції, що сформувався на базі природної родючості природних кормових угідь. В економічному плані воно є відчуженням матеріальних благ, що створені природою без втручання людини.

Під *кормовою базою* сільськогосподарського підприємства розуміють склад, кількість і якість кормових ресурсів, систему їхнього виробництва, заготівлі, зберігання і використання. Тобто в

це поняття включають три основні взаємопов'язані системи: кормовиробництво, кормоприготування і використання кормів.

Поняття кормової бази включає в себе зоотехнічний, агрономічний і організаційно-економічний складники.

Зоотехнічний складник кормової бази характеризує склад і якість кормів.

Агрономічний включає питання агротехніки вирощування зернофуражних і кормових культур, їхнє розміщення у сівозмінах, заходи з підвищення їхньої урожайності, а також питання підвищення продуктивності природних кормових угідь (сіножатей і пасовищ).

Організаційно-економічний складник кормової бази включає розрахунки потреби в кормах і посівних площ фуражних та кормових культур; розробку заходів щодо інтенсифікації кормовиробництва і здешевлення виробництва кормів; вибір найвигідніших кормів та встановлення ефективних типів і норм годівлі тварин; організацію зберігання, приготування і згодовування кормових ресурсів.

Науково обґрунтоване планування кормової бази обумовлюється вимогами наукового планування усього аграрного виробництва і зокрема тваринництва. Воно означає постійне удосконалення системи планування виробництва і підвищення ефективності використання кормів на основі досягнень науково-технічного прогресу в галузі з урахуванням зоотехнічних, агрономічних та організаційно-економічних вимог.

Науковими основами планування кормової бази тваринництва у сільськогосподарських підприємствах є:

- агрономічні та організаційні основи складання високопродуктивних польових і кормових сівозмін;
- науково обґрунтовані способи підвищення врожайності фуражних і кормових культур, продуктивності природних кормових угідь та планування їхнього використання.

Основні принципи планування та організації виробництва кормів у сільськогосподарських підприємствах полягають у наступному:

- відповідність зональним умовам і спеціалізації господарств (цей фактор вирішальною мірою впливає як на організацію кормовиробництва, так і на тип годівлі худоби);

- загальний обсяг кормових ресурсів повинен випереджати зростання поголів'я тварин та його продуктивність (це створює сприятливі умови для подальшого збільшення виходу продукції тваринництва і страхує його від негативного впливу погодних та організаційних умов в окремі роки);

- ефективне використання землі шляхом оптимального поєднання польового і лукопасовищного кормовиробництва та постійного підвищення рівня інтенсифікації на основі застосування більш сучасних засобів виробництва і кваліфікованої праці, удосконалення систем, методів та організаційних форм ведення виробництва (таке кормовиробництво порівняно з екстенсивним є економічно стійкішим, оскільки менше залежить від природних умов);

- рівномірне потокове забезпечення поголів'я тварин якісними кормами власного виробництва, що обумовлено цілорічним характером процесу виробництва у тваринництві (на практиці це означає необхідність максимального наближення зимового та літнього типів годівлі як за рівнем, так і за повноцінністю);

- стабільність кормової бази, тобто незалежність її від впливу несприятливих погодно-кліматичних умов;

- раціональне розміщення кормовиробництва на території господарства, відповідність його внутрішньогосподарській спеціалізації і розміщенню тваринництва;

- підвищення економічної ефективності кормової бази на основі виробництва кормів за мінімальних витрат праці і коштів на одиницю кормової продукції, виключення непродуктивних втрат від їх переробки і згодовування;

- плановість виробництва і згодовування.

Під час планування кормової бази та організації виробництва кормів необхідно враховувати, що оплата корму продукцією зростає тільки до певного рівня продуктивності, що обумовлено біологічними особливостями живих організмів. Тому збільшення виробництва продукції тваринництва потрібно планувати за рахунок оптимального поєднання обох факторів розширеного відтворення – як кількісного, так і якісного.

1.2. Планування кормової бази у сільськогосподарських підприємствах

Для галузей тваринництва виробляють і використовують багато видів кормів, які об'єднують у групи: концентровані, грубі, соковиті, зелені, тваринного походження, мінеральні і синтетичні. Кожна з цих груп включає декілька видів різних кормів.

Концентровані корми – це зерно, висівки, макуха, шроти, комбікорми та ін. Джерелами їхнього надходження є посіви зернофуражних культур, відходи і побічна продукція переробки зернових та олійних культур, виробництво комбікормів.

Грубі корми – сіно, сінаж, солома, полова, сухі стебла кукурудзи. Ці корми надходять з природних сіножатей, посівів однорічних і багаторічних трав, а також як побічна продукція вирощування зернових культур.

Соковиті корми – силос, коренеплоди, картопля, жом, барда та ін. Джерелами їхнього надходження є посіви культур та відходи промислової переробки сільськогосподарської продукції (жом, барда та ін).

Зелені корми використовують у літній пасовищний період. Джерелами їхнього надходження є сіяні трави, природні і культурні пасовища.

Корми тваринного походження – молоко і побічна продукція його переробки (збиране молоко, відвійки), замінник незбираного молока (ЗНМ), рибне та м'ясо-кісткове борошно та ін.

Мінеральні корми – кухонна сіль, крейда та ін. Їх включають до раціону годівлі тварин з метою збалансування нестачі окремих мінеральних елементів – фосфору, кальцію, натрію. Їх виготовляють на спеціалізованих промислових підприємствах.

Синтетичні речовини, вітаміни та антибіотики – кормові дріжджі, синтетична сечовина, бікарбонат амонію, риб'ячий жир, концентрат каротину, біоміцин, тераміцин тощо – використовують з метою поліпшення білкової якості кормів, їхньої засвоюваності, стимулювання росту тварин і запобігання їхнім захворюванням.

Харчові рештки закладів громадського харчування використовують для годівлі свиней.

Структура кормових ресурсів являє собою відсоткове співвідношення окремих груп і видів кормів за поживністю (у кормових одиницях) у загальній їхній кількості. Вона

характеризує тип кормової бази, який визначають за переважаючим обсягом того чи іншого виду корму в загальному обсязі кормів.

Для різних видів тварин структура кормів неоднакова. Наприклад, у кормах для великої рогатої худоби переважають грубі, соковиті і зелені корми, для свиней – концентровані і корене-бульбоплоди, для птиці – концентровані. Структура кормових ресурсів має також зональні відмінності. У районах пасовищної системи тваринництва основними є корми природних кормових угідь – зелені і грубі, у районах стійлово-пасовищної та особливо стійлової системи – корми сіяних трав. Це обумовлює видову структуру тваринництва і типи годівлі у розрізі окремих зон країни.

Головним джерелом виробництва кормів є кормова площа, яка включає посіви зернофуражних і кормових культур та природні сіножаті і пасовища. До кормових ресурсів сільськогосподарського підприємства належать корми власного виробництва та куповані. До обсягу кормів власного виробництва включають:

- фактично виділене на корм зерно;
- урожай усіх кормових культур та природних кормових угідь, у тому числі й зелену масу, використану під час випасання худоби;
- фактично виділену на корм картоплю;
- урожай проміжних, ущільнених, післяжнивних і міжрядних (у садах, лісосмугах) кормових посівів;
- побічну продукцію і відходи переробки продовольчих і технічних культур – солому (крім виділеної на підстилку та інші господарські потреби), полову, сухі стебла кукурудзи, гичку, висівки, жом, побічну продукцію переробки молока, фактично використане на корм молоко, фрукти, овочі.

До купованих кормів належать:

- комбікорми (крім вироблених у власних цехах);
- жом у господарствах, що не вирощують цукрових буряків;
- білково-вітамінні і мінеральні корми та кормові речовини.

У разі нестачі кормів сільськогосподарські підприємства купують і такі корми, які самі виробляють (зерно, сіно, солому тощо).

Вироблені корми сільськогосподарське підприємство використовує для власного тваринництва, а залишки реалізує іншим господарствам. Тому загальний стан кормової бази та рівень

забезпеченості кормами тваринництва характеризує така система показників:

- ✓ загальний обсяг кормів (власних і купованих);
- ✓ кількість заготовлених кормів для тваринництва (у натурі і кормових одиницях) та вміст у них перетравного протеїну;
- ✓ кількість одержаних і заготовлених кормів з розрахунку на 1 га сільськогосподарських угідь та одну умовну голову худоби і птиці у кормових одиницях та в перетравному протеїні.

Ці показники обумовлюють рівень годівлі тварин, їхню продуктивність і обсяги виробництва тваринницької продукції на одиницю земельних угідь.

Не менш важливе значення, ніж кількість кормів, має їхня якість (вміст протеїну та його повноцінність за амінокислотним складом; вміст мінеральних речовин – кальцію, фосфору тощо; вміст вітамінів та мікроелементів – йоду, кобальту тощо). Основними амінокислотами протеїну є лізин, метіонін, триптофан, цистин та ін. Якщо в кормі недостатньо якісних речовин, особливо протеїну і необхідних амінокислот, то це спричиняє його перевитрачання на одиницю тваринницької продукції та, відповідно, зниження ефективності виробництва (зростання собівартості одиниці продукції, зниження рентабельності). У кожному сільськогосподарському підприємстві можна вирощувати багато видів кормових культур. Але завдання полягає в тому, щоб відібрати кращі з них за поживністю та економічною ефективністю. Для цього необхідно проводити економічну та зоотехнічну оцінку кормових культур та кормів за системою показників:

- ефективність кормових культур і природних кормових угідь за виходом кормових і кормопротеїнових одиниць з 1 га;
- собівартість кормів і витрати праці на їхнє виробництво;
- ефективність кормів за вмістом протеїну та його виходом з 1 га, а також за вмістом амінокислот, мінеральних речовин та вітамінів;
- кількість і вартість тваринницької продукції з розрахунку на 1 га кормових культур та природних кормових угідь;
- кількість і вартість різних кормів, необхідних для виробництва 1 ц продукції тваринництва.

Кормові культури за переліченими показниками не є рівноцінними. Одні з них є високоврожайними, але містять мало

перетравного протеїну, інші – навпаки. Найбільш урожайними кормовими культурами є кукурудза на зелений корм і силос, кормові коренеплоди, картопля. Дещо нижчу врожайність мають горох, ячмінь, овес, вика, багаторічні та однорічні трави на зелений корм. Низьковрожайними є також природні кормові угіддя.

Високобілковими культурами є горох, вика, сіно і зелена маса багаторічних бобових трав. Крім цього, у різних природно-економічних зонах ефективність окремих кормових культур теж неоднакова.

Отже, міцну та економічно ефективну кормову базу не можна створити за рахунок однієї-двох будь-яких культур, оскільки кожна з них не задовольняє усіх вимог – високої урожайності, низької собівартості та високої якості кормів. Тому необхідно правильно поєднувати вирощування різних культур, які в умовах сільськогосподарського підприємства є ефективними за окремими показниками, враховуючи при цьому найбільш вигідні типи годівлі тварин.

1.3. Типи і норми годівлі тварин і птиці

Для годівлі тварин і птиці використовують різні корми, які поєднують у певних співвідношеннях. Ті корми, які мають найбільшу питому вагу у раціонах, визначають **тип годівлі**. Якщо, наприклад, у годівлі свиней концентровані корми становлять більше половини спожитих кормових ресурсів, то це концентратний тип годівлі, а якщо переважають концентрати і коренеплоди, то, залежно від їхнього співвідношення, тип годівлі є концентратно-коренеплодний або коренеплодно-концентратний.

Тип годівлі сільськогосподарських тварин тісно пов'язаний із системою землеробства і кормовиробництва, обумовлюється нею і в той же час впливає на її розвиток та вдосконалення. Великий вплив на тип годівлі справляє наявність і продуктивність природних кормових угідь – сіножатей і пасовищ.

Типи годівлі залежать від біологічних особливостей тварин і складу кормів, які переважають у тих чи інших сільськогосподарських підприємствах. Наприклад, велика рогата худоба потребує переважно грубих, соковитих і зелених кормів, а свині та особливо птиця – концентрованих. Цих особливостей довільно змінити не можна, оскільки вони пов'язані з природою

тварин. Однак склад окремих груп кормів може бути різним. Наприклад, потребу в соковитих кормах в одних господарствах вигідніше забезпечувати за рахунок силосу, а в інших – за рахунок коренеплодів, жому тощо.

Вихідними матеріалами для визначення типу і норм годівлі є:

- норми годівлі сільськогосподарських тварин і птиці;
- звітні дані про наявність окремих видів кормів;
- рекомендовані типи годівлі і структура раціонів для окремих статевовікових і виробничих груп тварин і птиці у господарстві;
- таблиці складу і поживності кормів, а також уточнені дані зоотехнічного аналізу кормів за поживністю.

Щоб обрати найефективніші типи годівлі тварин, проводять їхню зоотехнічну та економічну оцінку за системою таких показників:

- зоотехнічна цінність корму за вмістом перетравного протеїну та інших поживних речовин;
- зоотехнічна оплата корму (виражається витратами корму в кормових одиницях на одиницю продукції тваринництва і навпаки, кількістю виробленої продукції тваринництва на 1 корм. од.);
- економічна оплата корму (виражається вартістю корму з розрахунку на одиницю продукції тваринництва або її виходом на 1 грн вартості корму);
- ефективність використання землі характеризується поголів'ям тварин та кількістю виробленої продукції тваринництва на 1 або 100 га кормової площі, сільськогосподарських або інших угідь, розміром кормової площі на одну фізичну або умовну голову тварин та одиницю їхньої продукції.

Кінцеву результативну ефективність типів годівлі тварин характеризують такі показники, як кількість, собівартість і рентабельність виробництва продукції тваринництва.

У зв'язку з різними зональними природно-економічними умовами сільськогосподарських підприємств України проблему організації кормової бази неможливо розв'язати будь-яким одним способом. Тому необхідно розробляти системи кормовиробництва стосовно до конкретних умов.

Під *системою кормовиробництва* слід розуміти комплекс організаційно-економічних, агрономічних та зоотехнічних заходів, що забезпечують у певних природно-економічних умовах

потрібний обсяг виробництва кормів відповідної якості за найменшої кормової площі та найменших витрат з розрахунку на одиницю корму. Складниками системи кормовиробництва є: основне джерело надходження кормів (власного виробництва чи куповані), рівень інтенсивності кормовиробництва, організація і технологія виробництва кормів, організація заготівлі, зберігання і згодовування кормів.

У різних ґрунтово-кліматичних зонах залежно від основного джерела надходження кормів можуть бути такі системи кормовиробництва: польове кормовиробництво (посівна система), посівно-пасовищна і луко-пасовищна, які, у свою чергу, обумовлюють відповідні системи тваринництва (цілорічну стійлову, стійлово-пасовищну і пасовищну).

Економічну оцінку систем кормовиробництва проводять за показниками рівня виробництва кормів на 1 га кормової площі і сільськогосподарських угідь, собівартості кормів і продуктивності праці під час їхнього виробництва, обсягу та економічної ефективності виробництва продукції тваринництва.

Основою організації раціонального кормовиробництва і годівлі є норми і раціони. Якщо раціони за поєднанням кормів та їхньою питомою вагою відповідають нормам годівлі і є прийнятними для даної зони, то їх називають типовими. Тип годівлі і типові раціони розробляють наукові установи, а в сільськогосподарських підприємствах їх уточнюють відповідно до конкретних умов і можливостей забезпечення.

Повноцінність годівлі тварин значною мірою визначається якістю кормів, що, у свою чергу, залежить від технологій їхньої заготівлі і зберігання.

Потреба тварин у поживних речовинах змінюється залежно від віку, живої маси, рівня продуктивності, вгодованості, періоду вагітності, лактації та інших факторів. Наприклад, корови споживають у середньому 2,8–3,2 кг сухої речовини з розрахунку на 100 кг живої маси, високопродуктивні тварини – 3,5–3,8 кг, в окремих випадках – до 4,0–4,7 кг. Чим вищі удої, тим більше енергії повинно бути в 1 кг сухої речовини раціону. З погіршенням якісних показників кормів їх витрати на одиницю продукції зростають.

Молочна продуктивність корів багато в чому визначається забезпеченістю раціону повноцінним протеїном. Норма

перетравного протеїну на 1 корм. од. становить 95 г за добового удою до 10 кг молока і поступово підвищується до 105–110 г за удою 20 кг і більше.

Для всіх галузей тваринництва річну потребу в кормових одиницях і перетравному протеїні визначають, використовуючи нормативи, затверджені в сільськогосподарських підприємствах, беручи до уваги конкретні можливості кормової бази в конкретний період часу.

Річна потреба в окремих видах кормів визначається на основі загальної річної поживності і структури річного раціону. Залежно від конкретних умов року сільськогосподарські підприємства здійснюють коригування типів і норм годівлі з урахуванням організаційно-економічних та природних умов, а також можливостей господарства у цій виробничій ситуації.

Вибір найбільш раціональних типів та річних норм годівлі тварин і птиці, що їм відповідають, є основою розрахунку потреби в кормах і важливим моментом у плануванні кормової бази. Набір кормів повинен відповідати біологічним особливостям окремих видів і груп тварин і бути економічно вигідним в умовах господарства за такими показниками, як вихід кормових одиниць з гектара посіву культур, вміст перетравного протеїну, витрати праці, собівартість тощо. В окремих сільськогосподарських підприємствах з урахуванням наявності у структурі сільськогосподарських угідь великих площ високопродуктивних сіножатей зростає питома вага та збільшуються річні норми витрат сіна; у господарствах, що розташовані поблизу цукрових заводів, потреба в соковитих кормах частково покривається жомом тощо.

1.4. Планування потреби в кормах на господарський рік

У плануванні та організації кормовиробництва велике значення має складання плану потреби в кормах. У кожному сільськогосподарському підприємстві його визначають з урахуванням повного забезпечення тварин і птиці усіма видами кормів. При цьому розраховують потребу не тільки в окремих видах корму (сіно, сінаж, силос та ін.), але й загальну потребу в кормових одиницях, перетравному протеїні, мінеральних речовинах, вітамінах.

Потреба в кормах і підстилці визначається, як правило, на два періоди:

- на календарний рік (з 1 січня по 31 грудня планового року);
- на господарський рік (від урожаю планового року до врожаю наступного року).

Планування потреби в кормах на господарський рік є основою організації їхнього виробництва у плановому році.

Розрахунок потреби в кормах ведуть відповідно до обґрунтованих зоотехнічних та економічних норм витрат кормів на одну голову худоби і птиці, а також структури річного раціону з урахуванням конкретних природно-економічних умов та особливостей ведення тваринництва і кормовиробництва у сільськогосподарському підприємстві.

У розрахунках потреби в кормах на господарський рік передбачають також створення страхових запасів кормів з урахуванням зональних особливостей і можливостей сільськогосподарського підприємства, враховують безповоротні втрати кормів залежно від способу їхнього зберігання. У середньому страхові запаси для концентрованих кормів встановлюються у розмірі місячної потреби – 8,3 %, соломи кормової – 20, силосу – 30 % від річної потреби.

Для розрахунку потреби в кормах необхідні такі вихідні дані:

- планові обсяги виробництва продукції тваринництва або середньорічне поголів'я тварин;
- дані щодо поголів'я худоби в особистих підсобних господарствах населення та його продуктивності;
- обґрунтовані й затверджені у господарстві норми витрат кормів (у центнерах кормових одиниць) на 1 ц продукції або одну голову худоби, норми витрат підстилки на одну голову худоби на рік;
- якісна характеристика кормів, що виробляються у господарстві.

Потребу в кормах і підстилці визначають двома способами:

- за середньорічним поголів'ям і річними нормами годівлі однієї голови тварин і птиці;
- за обсягом валової продукції тваринництва, нормами годівлі і структури витрат кормів.

Під час використання першого способу спочатку на основі помісячних оборотів стада визначають середньорічне поголів'я

худоби і птиці за статевими і віковими групами. Для розрахунку потреби в зелених кормах визначають середнє поголів'я худоби і птиці на пасовищний період (для умов Харківської області з 15 травня по 31 жовтня). Потім прийняті в сільськогосподарському підприємстві норми годівлі перемножують на середньорічне поголів'я. Підсумкова сума загальної потреби в кормах становитиме кормовий план господарства.

Під час використання другого способу визначають валовий обсяг виробництва продукції тваринництва, норми витрат кормів на 1 ц продукції (у кормових одиницях), структуру раціону для різних видів і груп тварин (у відсотках до річної потреби), вміст кормових одиниць у кожному виді корму.

Ураховуючи реальні можливості сільськогосподарського підприємства, розраховують також планові обсяги кормів для худоби, що є в особистих підсобних господарствах населення. За задовільного кормового балансу для тваринництва господарства потреба в кормах для худоби і птиці, що утримується в особистих підсобних господарствах населення, може визначатися з використанням тих самих норм.

1.5. Планування потреби в кормах на календарних рік та її розподіл за періодами року

Розрахунок потреби в кормах на плановий рік є основою для визначення планової собівартості продукції тваринництва.

Норми витрат кормів на одну голову худоби (одиницю продукції) і структура витрат кормів розробляються в сільськогосподарському підприємстві з урахуванням фактичної наявності кормів на початок року, можливості заготівлі окремих видів кормів у плановому році та їхньої купівлі.

Для розрахунку загальної потреби в кормах у цілому по свинарству і вівчарству враховують не тільки валовий приріст живої маси, а й масу приплоду при народженні.

У наборі кормів (у натуральному вираженні) для молодняку великої рогатої худоби враховують певні особливості. Схеми годівлі, норми витрат кормів і раціони повинні бути підпорядковані економному витрачання дорогих кормів, особливо молока і концентратів. У перші 10–15 днів після народження єдиним кормом для теляти є молоко, норма годівлі якого залежить від

живої маси теляти і планового середньодобового приросту. Добова норма молока у цей період повинна становити 5–7 кг. Незбиране молоко у раціонах телят з 11-го дня їхнього життя можна замінити повноцінним замінником незбираного молока (ЗНМ) з розрахунку 1,1 кг замінника на 1,0 кг молока. Молочні відвійки (перегін) слід вводити до раціону телят з 3–4-тижневого віку залежно від стану їхнього здоров'я та схеми годівлі.

За існуючими схемами планові витрати незбираного молока під час вирощування молодняка великої рогатої худоби коливаються від 180 до 350 кг (залежно від племінної цінності і призначення телят), відвійок – від 200 до 600 кг. Залежно від норми випоювання тривалість молочного періоду може бути від 2 до 4–6 міс.

Розподіл потреби в кормах за періодами планового року (від початку року до врожаю та від урожаю до кінця року) необхідний для складання подальших балансів продукції рослинництва: потреба першого періоду планового року покривається в основному за рахунок фактичної наявності кормів урожаю минулого року і частково (у випадку нестачі) – купівлі кормів на стороні. Ці корми включають до собівартості продукції за їхньою фактичною собівартістю. Потреба другого періоду покривається за рахунок кормів, що будуть вироблені у плановому році. Вони включаються до собівартості продукції тваринництва за плановою собівартістю.

Розподіл річної потреби в кормах на потребу за двома періодами проводиться за допомогою допоміжного розрахунку:

– на основі помісячних оборотів стада встановлюється кількість голово місяців для першого і другого періодів, причому ця кількість неоднакова для різних видів кормів;

– концентровані корми розподіляються за періодами пропорційно кількості голово місяців у першому і другому періодах. Кількість голово місяців на перший період буде дорівнювати їхній сумі від початку року до 15 липня – 196 днів (6,5 міс.) та від 16 липня до кінця року – 169 днів (5,5 міс.).

Грубі і соковиті корми, а також підстилка розподіляються за періодами року пропорційно тривалості кожного відрізка стійлового періоду. В умовах Харківської області тривалість першого відрізка – 4,5 міс. (з 1 січня по 15 травня), другого – 2,0 міс. (з 1 листопада по 31 грудня).

Покриття потреби в кормах у першому півріччі забезпечується:

- наявністю кормів на початок року від виробництва у минулому році;
- купівлею кормів на стороні;
- обмінними операціями.

Бувають випадки, коли наявність кормів і можливості щодо їхнього отримання з інших джерел не покривають усієї потреби. Може виявитися нестача одних кормів з одночасним надлишком інших. Тому необхідно корегувати норми витрат кормів з урахуванням їхньої наявності і можливого надходження, зберігаючи при цьому необхідний баланс поживних речовин. Нестача сіна, наприклад, може бути перекрита такою ж кількістю соломи, зі збереженням масової та об'ємної норми грубих кормів. Недостатня поживність соломи за перетравним протеїном повинна бути компенсована макухою, соєю, білково-вітамінними добавками тощо.

Для розрахунку потреби в зелених кормах визначають середнє поголів'я тварин на пасовищний період, також на основі помісячних оборотів стада. Ця потреба повністю забезпечується за рахунок урожаю планового року, тому за періодами не розподіляється.

1.6. Планування посівних площ кормових культур

У розрахунках посівних площ кормових культур ураховують продукцію, яка надходить з природних кормових угідь (сіножаті, пасовища), а також корми, що їх планують отримати за рахунок відходів сільськогосподарського і промислового виробництва (жом, барда, молочні відвійки (перегін), шрот, макуха тощо); покупні корми та побічну продукцію, що використовується на корм (гичка цукрових і кормових буряків, солома, нестандартна продукція картоплярства, овочівництва і баштанництва).

Розрахунок посівних площ виконують за загальною потребою господарства в кормах. При цьому необхідно враховувати, що при силосуванні зеленої маси вихід силосу становить 75–80 % від її об'єму. Під час визначення потреби в зеленій масі трав ураховують, що для отримання 1 ц трав'яного борошна необхідно 5–6 ц зеленої маси, а для отримання 1 ц сінажу – 2,5–3,0 ц. З урахуванням цього

визначають загальну потребу господарства в зеленій масі: потребу в цьому виді корму перемножують на коефіцієнт його переведення в зелену масу (сировина).

Надходження кормів з природних кормових угідь визначають множенням їхньої площі на урожайність. Крім основної продукції – сіна – сіножаті у роки з достатнім забезпеченням вологою дають і побічну продукцію – отаву, яку використовують на зелений корм. Пасовища планують використовувати для випасання худоби. Залишки зеленої маси в окремі періоди можуть бути використані для виробництва сіна.

Вихід гички цукрових буряків планують у розмірі 40 %, а кормових – 10 % від урожайності коренеплодів. Гичка може бути використана для силосування або на зелений корм (таблиця).

Коефіцієнти переводу основної продукції у побічну (за В.М. Петров, 2020)

К у л ь т у р и	Основна продукція	Побічна продукція
Озима пшениця (зерно – солома)	1,0	1,0-1,2
Озиме жито (зерно – солома)	1,0	1,3-1,5
Ярі зернові колосові і зернобобові (зерно – солома)	1,0	0,8-1,0
Кукурудза на зерно (зерно – сухі стебла)	1,0	1,5-2,5
Цукрові буряки – фабричні (коренеплоди – гичка)	1,0	0,3-0,4
Цукрові буряки – фабричні (коренеплоди – жом)	1,0	0,25
Цукрові буряки на корм (коренеплоди – гичка)	1,0	0,20-0,25
Кормові буряки (коренеплоди – гичка)	1,0	0,1-0,2
Картопля (товарна – дрібна і пошкоджена)	1,0	0,1
Овочі (товарні – нестандартні і пошкоджені)	1,0	0,1
Баштанні продовольчі (товарні – нестандартні і пошкоджені)	1,0	0,1

Отриманий від переробки цукрових буряків жом використовують на часткову компенсацію потреби у силосі; нестандартну, різану і частково пошкоджену картоплю – як коренеплоди; а нестандартні овочі і баштанні – як зелений корм.

Нестачу кормів забезпечують посівом кормових культур на ріллі. Для одержання сінажу та сіна висівають багаторічні бобові та суміш однорічних бобових і злакових трав. У розрахунку площ посівів кормових коренеплодів ураховують, що для годівлі великої рогатої худоби використовують кормові буряки, для годівля свиней – цукрові та напівцукрові буряки, для годівлі птиці і звірів – кормову моркву.

Для забезпечення тварин зеленими кормами в пасовищний період складають зелений конвеєр, який враховує усі конкретні природні та організаційні умови сільськогосподарського підприємства.

В умовах Харківської області у середньому пасовищний період розпочинається, як правило, 10 травня і завершується 20 жовтня (у середньому триває 15-16 декад). Але в окремі роки ці терміни можуть дещо зсуватися залежно від конкретних погодних умов. Відповідно до досвіду минулих років надходження зеленої маси з пасовищ розподіляється нерівномірно протягом періоду, що обов'язково відображується у плані надходження. Надходження зеленої маси з природних пасовищ за декадами розподіляється приблизно так:

- *травень*: 2 декада – 12 %, третя – 15 %;
- *червень*: 1 декада – 14 %; 2 декада – 11 %, третя – 8 %;
- *липень*: 1 декада – 4 %; 2 декада – 4 %, третя – 3 %;
- *серпень*: 1 декада – 3 %; 2 декада – 3 %, третя – 3 %;
- *вересень*: 1 декада – 4 %; 2 декада – 4 %, третя – 4 %;
- *жовтень*: 1 декада – 4 %; 2 декада – 4 %.

У цілому зелений конвеєр у господарстві складається в такій послідовності:

- визначають загальну потребу в зелених кормах з розподілом за місяцями і декадами пасовищного періоду;
- визначають кількість зелених кормів, що надходять з природних кормових угідь, і розподіляють їх згідно з нормативами за окремими декадами;
- розраховують кількість кормів, які є побічною продукцією або відходами технічних та овоче-баштанних культур (гичка цукрових і кормових буряків, нестандартні овочі і баштанні);
- нестача зелених кормів в окремі декади пасовищного періоду покривається за рахунок посіву кормових культур, вибір яких проводиться з урахуванням термінів їхнього дозрівання, відповідно до схеми зеленого конвеєра.

Після збирання озимих на зелений корм можна повторно використати ці землі шляхом поукісних посівів кукурудзи. Багаторічні трави використовуються два-три укуси.

Складений таким чином зелений конвеєр повністю забезпечує зеленими кормами всі види і групи тварин. Але в сільськогосподарських підприємствах іноді доводиться складати

зелені конвеєри для окремих видів тварин для врахування особливостей їхньої годівлі у пасовищний період. Так, у зелений конвеєр для свиней не включають природні пасовища.

На підставі розрахованої потреби в окремих видах кормів, які необхідно отримати в умовах польового кормовиробництва та планової урожайності кормових культур, визначають розміри їхніх посівних площ.

1.7. Управління заготівлею, транспортуванням і зберіганням кормів

Підвищення ефективності галузі кормовиробництва і кормозабезпечення невід'ємне від розв'язання проблеми збереження маси та поживності кормових ресурсів. Як свідчать дослідження, у системі «вироснування – зберігання – споживання кормів» їхні втрати коливаються у межах 7–50 %, мають прихований характер, знижують якісні показники кормів. Так, у силосі втрачається до 30 % поживних речовин, жомі – 40–50, коренебульбоплодах – 20–30, соломі та сіні – 25–30 %. Тому в обґрунтуванні управлінських, організаційних та економічних заходів для запобігання втратам і збереження поживності кормів визначальним складником є планування та організація заходів щодо ефективної їхньої заготівлі, транспортування і зберігання.

Для забезпечення високої продуктивності тварин вирішальне значення мають білкові корми і насамперед сіно. Тому створення спеціалізованих кормових сівозмін з високою питомою вагою багаторічних трав, які використовуються на сіно і сінаж, є неодмінною умовою зростання продуктивності тварин і продуктивності праці робітників тваринництва.

Сіно бобових – особливо цінний корм для молочних корів, бо в ньому міститься велика кількість високоякісних білків, значна кількість кальцію, а також комплекс вітамінів.

Основні умови при заготівлі високоякісного сіна зводяться до організації своєчасного і правильного скошування, ворущіння і збирання трав, що сприяє зниженню втрат поживних речовин як від заготівлі, так і від зберігання.

Збирання трав на сіно необхідно організувати в ранні стадії вегетації. Так, при заготівлі люцернового сіна на початку цвітіння культури в 1 кг міститься 0,51 корм. од. і 70–80 г перетравного

протеїну, а у період утворення бобів – 0,22 корм. од. і 30 г перетравного протеїну. Тобто у разі запізнення із збиранням різко знижується якість сіна, особливо з бобових трав.

Скошену траву необхідно швидко висушити і закласти на зберігання, щоб максимально зберегти в ній поживні і смакові якості корму та не допустити при цьому обламування листочків. Рослини з довгим стеблом доцільно під час збирання плющити або подрібнювати, бо це покращує їхнє поїдання і засвоювання тваринами усієї рослинної маси та значно полегшує механізоване роздавання кормів.

Для механізації заготівлі розсипного сіна доцільно застосовувати вітчизняні підбирачі-скірдоутворювачі СПТ-60 з об'ємом камери 60 м³ та прес-підбирачі ПРП-750 або ПП-110. За допомогою агрегату можна без витрат ручної праці підбирати валки сіна і формувати невеликі стоги масою 60 кг.

Нова технологія заготівлі сіна на швидкому штучному досушуванні або повному зневодненні своєчасно скошеної зеленої маси значно покращує якість корму.

Заготівля сіна шляхом досушування зеленої маси не у валках, а за допомогою активного штучного вентилявання безпосередньо в місцях зберігання різко скорочує безповоротні втрати поживних речовин. У свіжоскошеній траві вміст сирого протеїну досягає 12,5 %, клітковини – 28,0 %, каротину – 141 мг/кг. У сіні, висушеному в полі, вміст сирого протеїну знижується до 8,0 %, клітковини – зростає до 35,0 %, а каротину становить тільки 68 мг/кг (тобто порівняно з початковою кількістю зменшується фактично у два рази). У сіні, досушеному методом активного вентилявання, вміст сирого протеїну знижується лише на 2,0 % (10,2 % проти 12,5 %), водночас на 2,0 % збільшується кількість клітковини (30,0 %). Але в сучасних умовах при високій вартості енергоносіїв цей спосіб є економічно неефективним.

Консервування кормових культур у вигляді силосу для годівлі тварин відомо більше 200 років. Силос за поживністю у раціоні годівлі молочних корів становить 15–17 %, а за об'ємом – 40–50 %.

Найбільш ефективна культура для силосування – кукурудза. Її можна силосувати із сухішими рослинами, у цьому випадку отримують суміш кукурудзи з бобовими культурами, що забезпечує високий вміст у силосі протеїну, мінеральних солей і каротину, за

рахунок чого можна значно скоротити в раціоні частку концентратів і знизити собівартість продукції тваринництва.

На збереженість поживних речовин силосу значною мірою впливає спосіб його зберігання. За даними науково-дослідних установ, безповоротні втрати сухих речовин від закладання в башти становить 10–15 %, у траншеї – 15–25, у герметичні сховища – 4–6 %.

При суворому дотриманні технології закладання силосу вихід готового корму можна довести до 80–90 % стосовно до маси вихідної сировини.

За своїми фізико-механічними властивостями (об'ємна маса, вологість) проміжне місце між силосом і сіном займає сінаж, а за поживністю і технологічними перевагами – перевищує їх. Для організації приготування високоякісного сінажу необхідно дотримуватися двох важливих умов: забезпечити зниження вологості свіжоскошеної зеленої маси до 45–55 % та надійно захистити корм від доступу атмосферного повітря. Механічні втрати під час заготівлі сінажу менші, ніж під час збирання трав на сіно, а загальні втрати поживних речовин не перевищують 10–12 %.

Кормові, цукрові та напівцукрові буряки, кормова морква та картопля в загальному кормовому балансі тваринництва займають порівняно невелику питому вагу. Наприклад, у добовий раціон молочних корів кормові буряки і картоплю вводять в обсязі 10–15 % від загальної поживності кормової маси. Залежно від надоїв, корові дають від 10 до 30 кг буряків на добу.

З усіх видів коренеплодів кормові буряки забезпечують найбільший урожай і є найбільш молокогінним кормом. Саме тому він застосовується в молочному скотарстві ефективніше за інші кормові культури. Кормові буряки краще згодовувати в подрібненому вигляді у суміші з іншими кормами (наприклад, комбікормом, зерновою дертю, кормовою соломою, сіном).

Для скорочення витрат праці під час використання буряків на корм їх також можна силосувати разом з гичкою і зеленою масою кукурудзи. У цьому випадку безповоротні втрати поживних речовин у буряках не перевищують 5 %, тоді як при зберіганні у буртах у свіжому вигляді втрати через 2–3 міс. можуть досягати 35 %.

Кормова цінність соломи залежить від способів її заготівлі, зберігання і приготування перед згодовуванням. У сучасних умовах

господарювання заготівля і переробка на корм соломи є великим резервом збільшення кормових ресурсів сільськогосподарських підприємств. Застосування пресування соломи у тюки масою 15–20 кг забезпечує кращу якість заготівлі, транспортування і зберігання. Для цього використовують усі види мобільного транспорту.

У пасовищний період зелені корми є основним джерелом повноцінної годівлі тварин, зокрема великої рогатої худоби. За кількістю поживних речовин і перетравного протеїну, отриманих з 1 га кормової площі, зелений корм займає одне з провідних місць. Перший етап у годівлі тварин у літній період, як правило, починається зі скошуванням зеленої маси озимого жита та озимої пшениці.

Помітно ускладнюють роботу збиральних агрегатів нерівності поля, наявність на ньому каменів, ліній електромереж, купин та різних сторонніх предметів. За нерівного рельєфу загінки краще розбивати так, щоб уся площа збирання спостерігалася з кожної точки, за необхідності слід зменшувати довжину гону. Скошування по колу є неминучим на невеликих ділянках неправильної форми. За такого способу руху хоча й дещо економиться час на поворотах, але зрізуються кути і зменшується ширина захвату у місцях розвороту. Часто допускаються зайві переїзди, коли відбивають невеликі загінки або виконують зайві фронтальні прокоси. За невеликих загінок збільшується питома вага площ під «гривками», на додатковому скошуванні яких збиральні машини використовуються неефективно. Якщо агрегат рухається впоперек до напрямку оранки, зелена маса потрапляє повз кузов трактора чи автомобіля, значно знижується продуктивність збиральних робіт.

Під час використання самохідних кормозбиральних комбайнів для заїздів, виїздів, переїздів у полі у холосту при загінній роботі достатньо передбачати 4,5 % часу стосовно до основного часу роботи. Постійними є витрати часу на заміну транспортних засобів (у межах 24–25 с). Значно швидше (за 12–15 с) відбувається заміна тоді, коли автомобіль (трактор) їде одразу за переднім, завантаження якого завершується. У деяких випадках заміна транспортного засобу відбувається під час розвертання і тоді робота прискорюється у середньому на 13 с. Таке суміщення при загінній роботі має місце приблизно у 14–15 % рейсів.

Технічний догляд за кормозбиральною технікою, що виконується у загінці, потребує у середньому до 4,0 % часу основної роботи. Сюди, перш за все, входять роботи з огляду і регулювання різального апарата, змащування вузлів і агрегатів, вивільнення робочих органів від зеленої маси, що набивається під час роботи тощо. Роботи з технічного обслуговування, які виконуються на початку зміни, на організацію процесу суттєво не впливають, тому брати їх до уваги не слід.

Причіпні кормозбиральні комбайни в агрегаті з тракторами використовуються у двох режимах:

– з причепленням ззаду транспортного засобу (роздавача кормів КТУ-10А або причепа 2ПТС-4);

– з вивантаженням зеленої маси в автомобіль (тракторний причеп), що рухається поруч одночасно зі збиранням.

За першого способу у господарстві використовується декілька роздавачів кормів КТУ-10А – один причіпляється до кормозбирального комбайна для наповнення, а другий (уже наповнений) у цей же час агрегується з трактором для відвезення зеленої маси до місця згодовування.

Питомі витрати на розвороти, заміну транспортних засобів, технічне обслуговування безпосередньо в полі для причіпного кормозбирального агрегату за раціональної організації процесу збирання можуть бути такими, як і в самохідних машин. Іноді спостерігаються занадто високі витрати на переїзди, що пояснюється нераціональною розбивкою загінків, невеликими площами збирання. Разова заміна транспортного засобу повинна виконуватися за участю двох механізаторів і тривати до 3 хв.

У зв'язку з великою об'ємною масою кормів важливого значення набуває підвищення продуктивності праці через збільшення об'єму кузовів транспортних засобів. В умовах господарства цього досягають за рахунок застосування нарощених бортів, комплектування автопоїздів (автомобіль з причепом, трактор з двома причепами), використання в кормовиробництві великотоннажного транспорту.

1.8. Інтенсифікація кормовиробництва

Існують два шляхи розвитку галузі кормовиробництва: екстенсивний та інтенсивний. *Екстенсивний* полягає у збільшенні

виробництва кормів на основі розширення посівних площ кормових культур та залучення до сільськогосподарського використання нових земель. *Інтенсивний* ґрунтується на кількісному зростанні та якісних змінах засобів виробництва: широкому використанні органічних та мінеральних добрив, нової техніки; розвитку меліорації; удосконалення технологій виробництва, заготівлі та консервування кормів.

Інтенсифікація кормовиробництва вимагає не тільки корегування технологічних процесів, але й серйозного удосконалення управління галуззю, перебудови роботи з кадрами, поліпшення їхньої професійної підготовки. У підсумку вона повинна забезпечувати досягнення таких складових:

- раціональне використання виробничого потенціалу, особливо кормових угідь;
- рівномірне і безперервне постачання тваринництву повноцінних та високоякісних кормів, які забезпечують повне використання генетичного потенціалу худоби і птиці;
- широке впровадження у практику досягнень науково-технічного прогресу, яке забезпечує прискорене відшкодування капітальних вкладень та підвищення продуктивності праці.

Оскільки в цілому кормовиробництво є специфічною системою сільськогосподарських та промислових галузей, кожній з яких притаманна певна кінцева продукція, технологія, техніка й організація виробництва, його інтенсифікація пов'язана з використанням великої кількості чинників, які можна систематизувати за такими основними напрямками:

1. Інтенсифікація використання природних кормових угідь:

- поліпшення сіножатей і пасовищ;
- створення культурних пасовищ;
- організація ефективного використання кормових угідь;
- раціональне використання добрив та здійснення інтегрованих заходів щодо боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами рослин;
- сучасна меліорація земель;
- досконала система насінництва;
- створення та раціональне використання системи високопродуктивних сільськогосподарських машин;
- удосконаленої організації та оплата праці.

2. Інтенсифікація польового кормовиробництва:

- організація території та освоєння інтенсивних сівозмін;
- освоєння інтенсивних технологій вирощування кормових культур;
- раціональне використання добрив та здійснення заходів щодо боротьби з бур'янами, шкідниками і хворобами рослин;
- розробка та раціональне використання системи засобів виробництва.

3. Система заходів щодо організації виробництва комбікормів і преміксів:

- створення матеріально-технічної бази;
- визначення схем розміщення підприємств і цехів;
- удосконалення організаційно-економічних зв'язків;
- матеріальне і моральне стимулювання працівників;
- удосконалення технологій виробництва;
- розробка і впровадження нових рецептур.

4. Організація процесів консервування та зберігання кормів:

- будівництво сучасних сховищ кормів;
- удосконалення технології сушіння сіна;
- удосконалення технології силосування;
- удосконалення технології приготування сінажу;
- визначення оптимальних термінів заготівлі кормів;
- організація оплати праці і матеріального стимулювання;
- удосконалення організаційно-економічних взаємовідносин.

Більшість чинників, які впливають на рівень інтенсифікації кормовиробництва, тісно пов'язані між собою. Найбільше ця залежність сконцентрована у технологіях виробництва кормів, їхньої заготівлі та зберігання.

Унаслідок нагромадження експериментальних і виробничих даних, що характеризують потребу тварин в енергії та поживних речовинах, удосконалюється диференціація і деталізація норм годівлі. Значно збільшується кількість показників, за якими балансують кормові раціони, що в кінцевому підсумку сприяє підвищенню ефективності годівлі тварин.

Сучасні деталізовані норми годівлі молочної худоби передбачають збалансування раціонів за 20–30 показниками, у тому числі за сухою речовиною і загальною поживністю, рівнем та

якістю протеїну, вмістом жиру, цукру, крохмалю, клітковини, вітамінів, макро- та мікроелементів.

Контрольні запитання до теми

1. Значення кормів у формуванні собівартості продукції тваринництва.

2. Кормова база сільськогосподарських підприємств і джерела її формування.

3. Зоотехнічний, агрономічний, технічний та організаційно-економічний складники кормової бази.

4. Основні принципи планування та організації виробництва кормів у сільськогосподарських підприємствах.

5. Групи кормів та джерела їхнього формування.

6. Показники, що характеризують стан кормової бази сільськогосподарського підприємства.

7. Зоотехнічна та економічна оцінка кормових культур.

8. Умови формування типу годівлі сільськогосподарських тварин і птиці.

9. Вихідна база для планування типу і норм годівлі.

10. Сучасна система кормовиробництва.

11. Методи планування загальної потреби в кормах у сільськогосподарському підприємстві.

12. Планування потреби в кормах на господарський рік (від урожаю планового до урожаю майбутнього року).

13. Розміри страхових запасів під час планування потреби в кормах на господарський рік.

14. Планування потреби в кормах на календарних рік.

15. Розподіл потреби в кормах на календарний рік за періодами.

16. Методологія планування посівних площ кормових культур.

17. Особливості використання побічної продукції рослинництва під час планування кормової бази.

18. Планування покриття потреби в зелених кормах у період літнього утримання (зелений конвеєр).

19. Причини погіршення якісних показників кормів у технологічному ланцюгу «виробництво – зберігання – приготування – згодовування».

20. *Організація виробництва, зберігання і згодовування сіна, сінажу і силосу.*

21. *Технічне забезпечення різних схем виробництва, зберігання та згодовування сіна, сінажу і силосу.*

22. *Сучасні інноваційні технології виробництва, зберігання і згодовування різних видів кормів.*

23. *Особливості екстенсивного та інтенсивного напрямків розвитку кормовиробництва.*

24. *Складники інтенсивного розвитку кормовиробництва.*

25. *Особливості інтенсифікації луко-пасовищного, польового та промислового кормовиробництва.*

2. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СІНОЖАТНИХ І ПАСОВИЩНИХ РОСЛИН

2.1. Життєві форми рослин кормових угідь

Сінокісно-пасовищні угіддя України залежно від зони та місцеположення за своїми можливостями дуже різноманітні. На Поліссі, у Північному і Західному Лісостепу, передгірних та гірських районах Карпат вони являють собою переважно високопродуктивні луки, рослинність яких становлять багаторічні трав'янисті мезофіти. Ці луки в основному є вторинними утвореннями, які виникли на місці знищених у минулому лісів. Тому за відсутності догляду вони досить швидко заростають чагарниками, а потім корінними лісами. У Південно-Східному Лісостепу і Степу природні кормові угіддя представлені низькопродуктивними різнотравними, так званими лучними і справжніми та опустеленими степами. Їх рослинність зумовлена зональними кліматичними факторами, тобто є первинною. У травостої переважають ксерофітні злаки з вираженою тривалою депресією влітку.

Рослинність природних кормових угідь являє собою різні життєві форми: дерева, чагарники, напівчагарники, багаторічні та однорічні трави, мохи і лишайники. У кормовиробництві України використовують лише трави і напівчагарники, хоча худоба може їсти також листя багатьох дерев і чагарників.

Основою травостою природних лук і пасовищ є багаторічні трави. У них щорічно восени майже всі надземні пагони гинуть, а навесні наступного року з бруньок, розміщених на вузлах кущіння, коріннях, кореневищах, бульбах, цибулинах і найнижчих частинах стебел, виростають нові. У такий спосіб травостій щорічно відновлюється вегетативно, проте розмноження насінням відіграє також важливу роль. Живуть багаторічні трави від двох (буркуни) до десятків років (жовтець їдкий і золотистий, мичка, типець, стоколос, очеретянка, осока товстолобиком та ін.). Цикли сезонного розвитку в деяких багаторічних трав закінчуються до настання літньої спеки (ефемероїди – тонконіг бульбастиий, проліска сибірська). Інші трави вегетують протягом усього теплого періоду року.

Однорічні трави свій розвиток від насіння до насіння проходять протягом одного сезону. Їх мало в Поліссі, на Півдні значно більше. Деякі з них починають розвиватися восени або навесні і, давши насіння, гинуть, наприклад, у Степу в середині або наприкінці травня. Це ефемери – муртук східний, хрінниця пронизанолиста, астрагал волокнистий та ін. Вони маловрожайні (1–8 ц/га сіна), містять багато протеїну (15–26 %), мало клітковини (до 15–20 %). Багато з них є добрим кормом. Літні однорічні трави дають насіння наприкінці літа. Більшість злаків і бобових цієї групи худоба їсть добре або задовільно (суданська трава, мишій, вика яра, конюшина польова та ін.).

Напівчагарники мають генеративні пагони, які швидко ростуть, міжвузля в них подовжені, водночас вегетативні багаторічні стебла вкорочені. Генеративні пагони восени відмирають, а вегетативні продовжують жити. У зв'язку з цим відношення довжини частини, що вмирає щорічно, до довжини пагонів, які залишаються живими, становить 3:4; 2:3, рідше – 1:2. Висота напівчагарників 20–30 см, рідко – більше 50 см. Живуть вони декілька десятків років. Їх багато в Степу і далі на південь, де вони іноді становлять до 50 % рослинної маси і є основними кормовими рослинами восени та взимку. Це різні види полину, лободових і представники інших родин.

2.2. Типи рослин за морфологічними ознаками

За *характером пагоноутворення і кореневих систем* вирізняють дев'ять типів багаторічних трав.

1. Кореневищні (рис. 1, 1) – мають кореневища (підземні пагони), які відгалужуються від вузла куціння і простягаються в ґрунті горизонтально на глибині 5–20 см. Вони мають декілька вузлів і міжвузлів. Щорічно від вузлів кореневищ відходять нові кореневища і вертикальні пагони. У результаті вегетативного розмноження формується сітка кореневищ з великою кількістю пагонів. Кореневищні трави найкраще розвиваються на ґрунтах з доброю аерацією, проте деякі з них (очерет, лепешняк, комиш, осоки, рогіз) ростуть і при надмірному зволоженні, бо мають повітряносні порожнини, по яких повітря доходить до кінця корінців.

Кореневищні трави характеризуються високою продуктивністю, довголіттям, більшість їх використовують у травосіянні (лисохвіст лучний, пирій повзучий, тонконіг лучний, стоколос безостий, мітлиця біла, очеретянка звичайна, бекманія тощо).

2. Нещільнокущові (рис. 1, 2) – утворюють нещільні кущі, у яких стебла відгалужуються з вузлів кущіння під гострим кутом до материнського стебла.

З материнською рослиною вони з'єднуються кореневищем, яке має одне, рідше два міжвузля загальною довжиною до 5 мм. Від вузлів кущіння дочірніх пагонів відгалужуються нові бокові пагони, що утворюють нещільні кущі. Вузли кущіння цих трав залягають на глибині 2–5 см від поверхні ґрунту, тому вони краще ростуть на родючих неущільнених ґрунтах. Завдяки швидкому розвитку, високій і сталій урожайності сіна та насіння багато з них (тимофіївка лучна, костриця лучна, пажитниці пасовищна і багатоквіткова, райграс високий, житняки та ін.) вирощують на луках і пасовищах.

3. Щільнокущові (рис. 1, 3) – мають вузол кущіння на невеликій глибині в ґрунті або навіть над його поверхнею, що зумовлює формування купин. Молоді пагони цих трав відходять безпосередньо з вузла кущіння материнської рослини паралельно один до одного, утворюючи дуже щільні кущі. До таких трав належать костриця овеча і борозенчаста, келерія струнка, ковила, мичка стиснута, щучник дернистий, біловус, мітлиця собача, осока дерниста тощо. Вони багаторічні, можуть рости на зв'язаних ґрунтах. Більшість з них дає невисокі врожаї низької якості, тому такі травостої доцільно замінити сіяними культурними травами.

4. Кореневищно-нещільнокущові (рис. 1, 4) – формують густу сітку нещільних кущів, зв'язаних один з одним короткими кореневищами. До цього типу рослин належить деякі форми тонконогу лучного, костриці червоної, китника лучного, пирію проміжного тощо. Вони дають рівну, пружну і міцну на розрив дернину, добре відростають після спасування, тому їх слід вводити до пасовищних травосумішок.

5. Коренепаросткові (рис. 1, 5) – мають вертикальний корінь, від якого на глибині 5–30 см відгалужуються горизонтальні корені. На них утворюються бруньки відновлення, з яких розвиваються нові надземні стебла. До цього типу рослин належать гірчак

степовий, березка польова, льонок звичайний, молочай лозяний, осот жовтий, іван-чай та ін. Розмножуються коренепаросткові дуже інтенсивно насінням і кореневими паростками, часто утворюють суцільні зарості, багато з них отруйні.

6. Стрижнекореневі (рис. 1, 6) – мають вертикальний товстий головний корінь, який проникає в ґрунт на глибину 2 м і більше. На базальній частині первинного стебла, яку називають кореневою головкою, формуються бруньки, з яких розвиваються пагони. До цієї групи належить велика кількість видів бобових трав і деякі види різнотрав'я. Розмножуються вони насінням, інколи вегетативно. Краще ростуть на пухких ґрунтах.

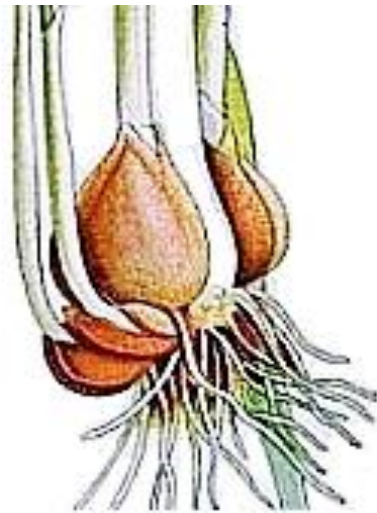
7. Китицекореневі (рис. 1, 7) – мають укорочене кореневище, з якого відростають численні розгалужені короткі корені. Розмножуються в основному насінням. До них належать подорожник великий, щавель кислий тощо. Ростуть у таких самих умовах, як і нещільнокущові трави.

8. Сланкі (рис. 1, 8) – мають на поверхні ґрунту довгі пагони, на яких при контакті з вологим ґрунтом утворюються додаткові корінці. Цей тип рослин трапляється серед злаків, бобових і різнотрав'я (прибережниця солончакова, конюшина повзуча, жовтець повзучий, гусячі лапки тощо). Розмножуються насінням і вегетативно. Добре витримують випасання, часто свідчать про його надмірність.

9. Цибулинні (рис. 1, 9) і **бульбові** (рис. 1, 10) мають підземні пагони у вигляді цибулин і бульб. До цибулинних належать багато видів лілії, цибулі, тюльпанів тощо; до бульбових – зопник бульбастий, залізняк бульбастий, валеріана бульбаста, чина бульбиста, гадючник степовий, бульбокомиш та ін. Худоба зазвичай поїдає їх погано, серед них трапляються шкідливі і навіть отруйні рослини, але є й такі, які поїдають задовільно: чина бульбиста, чистець болотний, тонконіг бульбистий, ячмінь цибулинний, тонконіг цибулинний.



Рис. 1. Типи пагоноутворення і корневих систем:
 1 – кореневищний, 2 – нещільнокущовий, 3 – щільнокущовий,
 4 – кореневищно-нещільнокущовий, 5 – коренепаростковий,
 6 – стрижнекореневий, 7 – китицекореневий, 8 – сланкий



9



10

Продовження рис. 1:
9 – цибулинний, 10 – бульбовий

За *характером розташування листків і висотою* рослини поділяють на три типи:

1. Верхові (рис. 2, 1) – високорослі (100–120 см і більше), їх суцвіття розміщені у верхньому ярусі природного фітоценозу. На кущах багато генеративних і видовжених вегетативних пагонів, а вкорочених вегетативних – мало. Тому листя досить рівномірно розташоване по висоті рослини. Такі трави (тимофіївка лучна, костриця лучна, стоколос безостий, очеретянка звичайна, еспарцет, буркун, вика, чина, люцерна посівна, конюшина лучна і гібридна) доцільно використовувати для скошування.

2. Низові (рис. 2, 2) – мають суцвіття в нижньому ярусі природного травостою (до 40–60 см). На кущах за кількістю переважають укорочені вегетативні пагони. Завдяки цьому основна маса листя розміщена в прикореневій розетці. Трави з таким складом рослин (тонконіг лучний, мітлиця біла, пажитниця пасовищна, костриця овеча і борозенчаста, біловус стиснутий, конюшина повзуча, чорноголівка тощо) найефективніше використовувати для випасання.

3. Нанівверхові (рис. 2, 3) – займають проміжне місце між верховими і низовими. У кущі посилено розвиваються вегетативні вкорочені пагони, дуже мало генеративних. У травостої займають середній ярус (80–90 см). Облистяність середня, їх більше серед лучних і значно менше або майже немає серед поширених у культурі однорічних трав'янистих кормових рослин. До

напівверхових можна віднести житняки, тонконіг звичайний, пажитницю багаторічну, кострицю червону, з бобових – люцерну жовту, конюшину рожеву, з однорічних – конюшину багрянну, окремі екотики шадару та ін. Вирощують на сіно і випас.

Рослини можуть переходити з групи в групу, змінюючи свій екотип залежно від умов зволоження і живлення. Зокрема, залежно від цих факторів тимофіївка лучна може бути верховою або напівверховою рослиною.



Рис. 2. Типи рослин за характером розташування листків на стеблах:

1 – верхові, 2 – низові, 3 – напівверхові

2.3. Біологічні форми рослин

У процесі індивідуального розвитку рослини проходять дві стадії – яровизації і світову. В однорічних рослин яровизацію проходить пробуджений зародок насіння, а в багаторічних – кожна

точка росту пагона окремо за достатнього забезпечення її поживними речовинами, що спостерігають у злаків за наявності в цього пагона чотирьох-шести листків.

Багаторічні рослини озимого типу розвитку – костриця лучна, грястиця збірна, китник лучний, пажитниця пасовищна, тонконіг лучний, мітлиця біла, очеретянка звичайна, буркун тощо проходять яровизацію восени в умовах, коли температура повітря знижується, а інтенсивність і тривалість світлового дня скорочуються. Диференціація прояровизованої точки росту, як правило, відбувається навесні. Лімітуючим фактором диференціації конуса наростання є температура.

Майже половину видів багаторічних трав складають дворучки – конюшина лучна південна, конюшина гібридна, люцерна посівна, еспарцети піщаний і закавказький, райграс високий, пажитниця багатоквіткова, бекманія тощо. Вони здатні змінювати тип свого розвитку в перший рік життя залежно від строку сівби. Їх пагони куціння в умовах весняного дня, коли його тривалість подовжується, поводять себе як ярі, тобто можуть сформувати суцвіття. А пагони рослин літнього строку сівби, які з'являються в кінці літа – на початку осені, коли світловий день скорочується, а інтенсивність освітлення слабне, сильно затримуються в рості і розвитку, що підвищує їх зимостійкість.

Напівозимі багаторічні трави – конюшина лучна одноукісна, еспарцет виколистий, люцерна жовта степова, стоколос безостий, пирій сизий тощо – перебувають між озиминою і дворучками. Коли світловий день подовжується, а інтенсивність освітлення посилюється, вони затримуються в розвитку менше, ніж озимі, проте більше, ніж дворучки. У ранніх безпокровних весняних посівах напівозимі здатні іноді зацвітати, але пізніше, ніж дворучки.

Вирішальним фактором, який забезпечує зміну стадій розвитку, є світло – його інтенсивність і тривалість.

2.4. Особливості формування корневих систем

Корінь бобової трави, який з'явився з проростаючого насіння, заглиблюється в ґрунт вертикально і до часу формування першого справжнього листа сягає глибини 15–20 см. У подальшому інтенсивність росту коріння знижується. До кінця першого року

вегетації він заглиблюється на 80–120 см. На півдні Лісостепу коріння конюшини лучної досягає глибини 150–220 см, еспарцету – 4–6, а люцерни посівної – 10–12 м і більше.

Розгалуження головного кореня починається на 7–10-й день після розкриття сім'ядоль. У цей час на головному корені і його розгалуженнях починають формуватися бульбочки азотфіксувальних бактерій (*Bacterium radicum*), різновидності яких пристосовані до певного виду або групи видів рослин. У міру заглиблення коріння кількість бульбочок зменшується.

У деяких бобових трав, наприклад у чини лучної, горошку мишачого, під час кушіння утворюються кореневища. Основна маса коріння бобових трав (70 % і більше) зосереджена в орному шарі ґрунту. Розподіл їх за профілем рівномірніший, ніж у злаків. Збільшення маси коріння відбувається протягом перших чотирьох-п'яти років життя рослин, щорічно відмирає лише невелика частина бічних відгалужень. Вони містять у 2,5 раза більше кальцію і у 1,5 раза більше азоту, ніж корені злаків. Під час розкладу бобових поліпшується структура ґрунту, його шпаруватість і родючість.

Насіння злакових трав проростає декількома корінцями, які заглиблюються в ґрунт під вертикальним кутом. Швидкість їх росту і заглиблення нижчі, ніж у бобових. У фазі кушіння на сіяних луках вони рідко проникають у ґрунт глибше ніж на 12–15 см. На кінець вегетації першого року життя коренева система злакових трав досягає глибини 70–80 см, а в наступні роки – до 1,5–3,0 м.

У нижній частині стебла злакових трав і осок, яка розташована безпосередньо під поверхнею ґрунту, формується вузол кушіння, з якого відростають бічні пагони, кожний з декількома корінцями. Завдяки цьому утворюється їх густа сітка, формуються структурні агрегати ґрунту. Кожний пагін, маючи свої корінці, не припиняє зв'язок з корінням материнської рослини, яка продовжує функціонувати протягом багатьох років навіть після відмирання відповідних надземних пагонів.

Основну масу коріння злаків (більше 80 %) зосереджено в шарі ґрунту 0–20 см, зі збільшенням глибини їх кількість різко зменшується. Пронизуючи густою сіткою ґрунт, корені злаків ущільнюють його частки, формують структурні агрегати. Відмерлі коріння, стебла і листя збагачують ґрунт органічною речовиною, з якої під впливом ґрунтових мікроорганізмів формується гумус, що є показником родючості ґрунту.

2.5. Типи пагонів, умови їх формування

Сходи багаторічних бобових трав мають сім'ядолі і підсім'ядольне коліно, яке подовжується до появи першого справжнього поодинокого листка. До цього часу воно може винести сім'ядолі на висоту 4–5 см у безпокритому посіві та на 15–18 см і більше – у підпокритому. З появою справжнього листка подовження підсім'ядольного коліна припиняється, крім того, воно починає скорочуватися. Якщо це коліно коротке, то з появою п'ятого справжнього листка сім'ядолі досягають поверхні ґрунту і заглиблюються в нього. Це сприяє підвищенню морозостійкості рослин.

Надсім'ядольна частина стебла вегетативна. Вона коротка і росте повільніше від генеративних пагонів, які відростають від неї. Добре освітлення травостою сприяє формуванню суцвіть на них.

Сходи злакових трав починають кущіння з появою третього листка. Низові трави кущатся інтенсивніше, ніж верхові. Родючий ґрунт і добре освітлення сприяють формуванню бічних пагонів. У злаків розрізняють три типи пагонів: 1) генеративні, які мають стебло і суцвіття, 2) вегетативні подовжені, що мають стебло без суцвіття; 3) вегетативні вкорочені, які не мають видимого стебла, а складаються з листкових піхв і довгих, іноді до 60 см, листкових пластинок.

Інтенсивне кущіння трав спостерігають у два періоди: весняно-літній і літньо-осінній. Пагони, що з'являються навесні, відмирають восени того самого року або, рідше, навесні наступного. Плодоносні стебла з них формуються лише у трав – дворучок. Під час літньо-осіннього кущіння з'являються подовжені і вкорочені вегетативні пагони. Подовжені пагони восени гинуть, а вкорочені перезимовують і розвиваються навесні в генеративні, подовжені вегетативні або залишаються вкороченими вегетативними іноді протягом декількох років.

У широкорядних посівах збільшується кількість пагонів усіх типів кущіння, особливо генеративних. Кущінню з появою великої кількості вкорочених вегетативних пагонів сприяє раннє, у фазі виходу в трубку, скошування або стравлювання травостою.

2.6. Особливості весняного та післяжнивного відростання багаторічних трав

Зимуючими органами багаторічних бобових трав є коріння, коренева головка і пагони осіннього відростання, які стеляться на поверхні ґрунту. У цих органах восени накопичуються запасні поживні речовини, завдяки яким навесні наступного року починається формування листків і пагонів. Основна кількість бруньок, з яких починається весняне відростання, зосереджена на головках коріння і пагонах осіннього відростання. У люцерни жовтої, посівної, чини лучної тощо вони є і на головних коренях, тоді як у видів конюшини, буркуну й еспарцету їх немає.

З пробуджених навесні бруньок, які мали достатній запас поживних речовин, формуються пагони з великою кількістю добрих суцвіть, тоді як недостатня кількість запасу знижує розвиток генеративних органів, особливо в рослин напівозимого типу.

Після скошування отава бобових трав улітку відростає в основному за рахунок бруньок стерні. Ці пагони в рослин-дворучок можуть дати велику урожайність насіння, тоді як у рослин напівозимого типу розвитку таке іноді спостерігається лише при доброму живленні й особливому освітленні. Восени отава відростає переважно з бруньок головки коріння. Осінні пагони, що стеляться на поверхні ґрунту, зимують, а вертикальні гинуть від приморозків.

У злакових трав зимуючими органами є вузли куштиння, коріння і вкорочені вегетативні пагони пізньолітнього й осіннього строків формування. Вони містять запаси поживних речовин, необхідних для дихання взимку і весняного відростання травостою.

Укорочені вегетативні пагони після зимівлі у трав озимого типу розвитку за умов достатнього забезпечення точок росту поживними речовинами розвиваються в генеративні, а при недостатньому з осені – залишаються і на другий рік вегетативними вкороченими або подовженими. У дворучок для формування генеративних пагонів осінній запас поживних речовин не має вирішального значення: він може бути доповнений навесні.

Навесні з вузлів куштиння відростають пагони, які можуть стати у трав озимого типу розвитку лише вегетативними вкороченими або подовженими, а у дворучок – і вегетативними, і генеративними залежно від умов живлення, особливо повітряного.

В отаві злаків озимого типу розвитку вегетативні пагони бувають лише подовжені і вкорочені, а у трав-дворучок і вегетативні, і генеративні.

2.7. Фази вегетації

Щорічно багаторічні трави проходять декілька фаз вегетації, змінюючи зовнішній вигляд.

1. Весняне відростання трав починається при середніх денних температурах 3 °С, 5 °С.

2. Повне весняне кушіння – відростання пагонів попередніх років і утворення нових – настає через 12–18 діб після поновлення вегетації. Рослини досягають 10–15 см заввишки в Лісостепу і 8–10 см – у Степу.

3. Стеблеутворення – вихід у трубку (у злаків) і розгалуження (у бобових і різнотрав'я). У цей час спостерігають інтенсивний (до 3–5 см і більше за добу) ріст травостою.

4. У фазі колосіння (у злаків і осок) – бутонізації (у бобових і різнотрав'я) трави ростуть швидко, з початком цвітіння ріст уповільнюється.

5. Цвітіння в злаків і осок продовжується 6–12 діб, рідко менше, а в бобових і різнотрав'я – декілька тижнів, а іноді до осені.

6. Фаза плодоношення – від зав'язування насіння до його повної стиглості – триває 10–15 діб і більше.

7. Осінній стан рослин. У лісовій, тобто поліській, зоні більшість багаторічних трав до глибокої осені залишаються зеленими. У Степу багато видів трав починають засихати ще в червні й до осені мають солом'яно-жовтий колір. Майже в усіх багаторічних рослин у другій половині літа або на початку осені настає літньо-осіннє кушіння, коли закладаються нові пагони і накопичуються запасні поживні речовини для зимівлі та весняного відростання. Від інтенсивності цих процесів залежить урожайність у наступному році. Вплив осіннього стану рослин може відчуватися протягом двох-трьох років.

2.8. Типи рослин за скоростиглістю

За ритмом сезонного розвитку і настанням строків збиральної стиглості виділяють чотири групи багаторічних трав.

Надранні, або ефемероїди, закінчують цвісти і плодоносять у квітні – травні (тонконіг бульбастий, пустельні осоки, з однорічних ефемерів – мортук, бромус м'який, хрінниця пронизанолиста та ін).

Ранні, або скоростиглі. Цвітуть у кінці весни, плодоносять на початку літа. Найпоширеніші з них типчак, ковила Лессінга, келерія струнка, китник лучний, тонконіг лучний, костриця червона, грястиця збірна.

Середні, або середньостиглі, цвітуть на початку і плодоносять у середині літа (конюшина лучна, гібридна і повзуча, еспарцет виколистий, піщаний, закавказький, люцерна посівна, житняк, тимофіївка, костриця лучна, стоколос безостий).

Пізні, або пізньостиглі, цвітуть у середині і дають насіння у другій половині літа (пирій повзучий, мітлиця біла).

Різниця в темпах розвитку трав протягом вегетаційного періоду дозволяє встановлювати послідовність використання травостоїв з перевагою тих або інших видів рослин, правильно добирати компоненти травосумішок.

2.9. Типи рослин за тривалістю життя

За тривалістю життя трави поділяють на однорічні і багаторічні. Однорічні проходять життєвий цикл від насіння до насіння за один рік і відмирають. Вони бувають ярі і дворучки, або озимі. Багаторічні живуть декілька років. Вони плодоносять один раз за життя (монокарпіки) або щорічно (полікарпіки). Монокарпіки – це буркуни, конюшина гібридна, борщівник Сосновського тощо, полікарпіки – конюшина лучна і повзуча, люцерна посівна і жовта, костриця лучна, стоколос безостий, тимофіївка лучна, пирій повзучий та ін.

За тривалістю життя багаторічні трави поділяють на чотири групи.

Дворічники – буркуни, конюшина персидська (шабдар), люцерна хмелеподібна. У перший рік життя мають лише вегетативні пагони, а на другий формують генеративні пагони, плодоносять і гинуть.

Малорічники – конюшина лучна, перелет, еспарцет виколистий, пажитниця пасовищна. Їх підпокровні посіви дають максимальну урожайність у 1–2-й роки користування, на 3 рік вона різко знижується, а на 4–5-й – падає до нуля.

Середньорічники – люцерна посівна, еспарцет піщаний, тимофіївка лучна, костриця лучна, райграс високий та ін. Їх максимальну продуктивність спостерігають на 2–3-й роки життя, з 4-го вона починає помітно знижуватися, але господарське значення рослини зберігають 5–7 років.

Довгорічники – конюшина повзуча, люцерна жовта, пирій повзучий, тонконіг лучний, мітлиця біла, типчак тощо. Максимальну урожайність дають на 3–4 роки після посіву і тримаються в травостої багато років.

2.10. Чотири періоди в житті рослин

У життєвому циклі багаторічних трав вирізняють чотири періоди:

- 1) первинного спокою – від досягання насіння до початку його проростання;
- 2) юнацький – від проростання насіння до зрілого, плодоносного стану;
- 3) генеративний – здатність рослин плодоносити;
- 4) старечий – плодоношення слабне, а потім зовсім припиняється.

Тривалість цих періодів залежить від біології рослин і умов середовища, які людина певною мірою може регулювати. Максимальну продуктивність рослини виявляють у генеративному періоді.

2.11. Вегетативне та генеративне розмноження рослин, їх значення у формуванні травостоїв

Травостої природних сіножатей і пасовищ щорічно навесні відновлюються, в основному вегетативно, за рахунок розвитку бруньок на вузлах кущіння (злаки та осоки), базальних частинах стебел, які перетворилися на кореневища (буркуні, еспарцет, борщівник тощо), кореневищах (пирій повзучий, деревій та ін.), кореневих паростках (люцерна жовта, березка, осот польовий), бульбах і цибулинах (бульбокомиш, тюльпан, проліска дволиста), укоріненні цибулинок і бульбочок, які сформувалися замість плодів (тонконіг бульбастий, сформований з бруньок та ін.). Пагони утворюють своє коріння і стають самостійними рослинами.

Укорінюються також повзучі стебла (конюшина повзуча, жовтець повзучий, нів'яник звичайний).

Здатність рослин до вегетативного розмноження підвищує неглибокий обробіток ґрунту – дискування, фрезерування. Це стосується насамперед кореневищних злаків і осок. Сприяє вегетативному розмноженню і раннє скошування травостою, коли органи запасу рослин мають багато поживних речовин.

Відростання трав після скошування або стравлювання називають *отавністю*, а пагони, які при цьому сформувалися, – *отавою*. Сіножаті у вологих умовах Полісся після першого укусу у фазі початку цвітіння дають отаву обсягом 30–50 % від маси першого укусу, а в посушливому Степу – лише 10–20 %.

При тривалому щорічному вегетативному поновленні травостою життєздатність старіючих рослин послаблюється. Для збереження високої продуктивності лук і пасовищ необхідна поява в травостой молодих рослин з насіння, але в щільному травостой генеративне розмноження пригнічене через конкуренцію дорослих особин. Роль насінневого поновлення травостою зростає при старінні рослин або зрідженні травостою через надмірний випас.

2.12. Динаміка накопичення і витрачання запасних поживних речовин

Зелені рослини, використовуючи енергію сонця, синтезують органічні сполуки з повітря і мінеральних солей ґрунтової води. Утворені в процесі фотосинтезу поживні речовини рослини частково використовують для життєвих функцій (дихання, ріст), частково накопичують у корінні, кореневищах, вузлах кущіння, бульбах, цибулинах і нижніх частинах стебел. Унесення добрив позитивно впливає на накопичення травами запасних поживних речовин.

Динаміка кількості запасних поживних речовин у рослинах точно збігається з життєвими процесами за фазами їх розвитку.

На початку весняного відростання вміст резервних пластичних речовин у рослинах найнижчий. Їх витрачено на дихання взимку і формування нового листового апарату навесні.

У фазі повного весняного кущіння завдяки великій кількості молодого листя і наявності нової кореневої системи спостерігається перший максимум резервних сполук.

У фазі стеблуння злаків, розгалуження бобових і різнотрав'я йде інтенсивний ріст рослин, тому кількість запасних речовин зменшується.

У фазі виходу в трубку злаків, початку бутонізації бобових і різнотрав'я вміст пластичних речовин збільшується і досягає максимуму під час повного цвітіння – настає другий максимум.

Фаза плодоношення характеризується тим, що пластичні речовини витрачаються на формування насіння. Тому їх кількість у рослинах зменшується. Це зменшення спостерігається під час літнього спокою і продовжується на початку літньо-осіннього кущіння.

У фазі повного літньо-осіннього кущіння завдяки появі нового листа і коріння кількість запасних речовин збільшується, що характерно для третього максимуму. Рослини готуються до зимового стану.

У період зимового спокою запаси пластичних речовин зменшуються. Вони витрачаються на дихання.

Контрольні запитання до теми

1. Поділ багаторічних лучних рослин за темпами розвитку, довговічністю, скоростиглістю, їх виробничим значенням.

2. Типи рослин за характером пагоноутворення і будовою кореневих систем та їх роль у зміні рослинності луків.

3. Типи рослин за їх висотою і характером розташування листків на стеблах.

4. Особливості весняного та післяюкісного відростання багаторічних трав.

5. Вегетативне та генеративне розмноження рослин, їх значення у формуванні лучних травостой.

6. Особливості динаміки накопичення і витрачання запасних поживних речовин лучними травами в процесі їх використання.

3. ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСЛИН СІНОЖАТЕЙ І ПАСОВИЩ

3.1. Рослина і середовище, їх взаємозалежність і взаємовплив

У природі спостерігається взаємозв'язок і взаємозалежність між усіма елементами середовища, а також рослинами і середовищем.

Зовнішнє середовище являє собою складний комплекс великої кількості кліматичних і ґрунтових факторів, між якими існує тісний взаємозв'язок. Ґрунтові фактори значною мірою визначаються кліматом. Кліматичні (атмосферні) фактори, наприклад, вода, повітря, світло, тепло і ґрунтові (волога, повітря, температура ґрунту) є невід'ємною властивістю ґрунту.

Екологія рослин як наука вивчає взаємовідносини між рослинами і довкіллям. Під середовищем розуміють усю сукупність умов, які впливають на рослини, наприклад, кліматичні, ґрунтові та ін. Ці фактори визначають можливість зростання в певному місці тих чи інших рослин. У процесі історичного розвитку рослини пристосувалися до умов навколишнього середовища. Зміна цих умов призводить до ненормального розвитку рослин, їх загибелі або заміни одних на інші. Одночасно відбувається тривалий процес пристосування рослин до мінливих умов, що повторюється з покоління в покоління. Нові умови існування рослин стають потребою для певного виду, входять до його природи, спадковості.

У посушливій зоні розвиваються переважно ефемери й ефемероїди. Злаки в період спеки скручують листя, впадають у стан літнього спокою і в такий спосіб уникають згубного впливу засухи. У гірських районах з великим коливанням добових температур розвиваються рослини-подушки, у середині яких зберігається більш стала температура порівняно з навколишньою.

Проте не тільки середовище впливає на рослини, змінюючи їх, а й навпаки трав'яниста рослинність має вплив на тепловий режим повітря і ґрунту, змінюючи добовий і річний хід температури; знижує швидкість вітру, унаслідок чого збільшується вміст вуглекислого газу під її покривом; підвищує вологість повітря і

поверхні ґрунту, зменшуючи випаровування; змінює світлові умови, характерні для тієї або іншої місцевості.

Рослини, висмоктуючи поживні речовини з ґрунту, змінюють склад ґрунтового розчину; розкладаючись, вони збагачують ґрунт органічними речовинами. Коренева система, пронизуючи ґрунт, поліпшує його структуру, водо- і повітропроникність, спричиняє перерозподіл вологи в ґрунті.

Дія одного екологічного фактора залежить від дії інших. Відомості про екологію окремих видів рослин і рослинних суспільств сіножатей і пасовищ, та умови, яких потребують ці рослини, зумовлюють проектування технології луківництва, раціонального використання природних кормових угідь.

3.2. Мікрофлора і фауна лучних ґрунтів

У формуванні рослинного покриву і ґрунтів сіножатей і пасовищ важливу роль відіграють ґрунтові мікроорганізми, до яких належать бактерії, водорості і гриби. Серед тварин у ґрунтових процесах найактивнішу участь беруть дощові черв'яки, які позитивно впливають на фізичні і біохімічні властивості ґрунту, що сприяє кращому розвитку рослин.

Кількість, життєдіяльність і активність тваринного світу в лучних ґрунтах значно вищі, ніж у часто оброблюваних орних. Зокрема, кількість дощових черв'яків, які беруть активну участь в утворенні гумусу, перемішуванні ґрунту і підвищенні його шпаруватості, на 1 га луків становить 1–3 млн особин.

Ґрунтові мікроорганізми перетворюють важкодоступні для рослин сполуки на легкодоступні. Серед них є аеробні й анаеробні. За умов доброї аерації лучних ґрунтів гриби й аеробні бактерії переважають над анаеробними мікроорганізмами.

Бульбочкові бактерії перебувають у симбіозі з бобовими рослинами. Рослини забезпечують бактерії живленням і водою, а бактерії постачають рослинам азот. Бульбочкові бактерії інтенсивно розмножуються й активно діють на середньозволожених з доброю аерацією та нейтральною реакцією ґрунтах. Кислої реакції ґрунтового розчину (рН нижче 5,0) вони не витримують, тому в травостойі перезволожених луків немає бобових трав.

Крім бульбочкових бактерій, у прикореневій зоні рослин оселяються і розмножуються азотобактер, нітробактер, нітросомонас та ін. Азотобактер розвивається в ґрунті завдяки енергії, яку отримує з органічних сполук. Він також засвоює азот повітря. У результаті розкладання органічних сполук бактеріями грибів, у ґрунті утворюються амінокислоти, аміак, вуглекислота. Нітросомонас перетворює аміак на нітрити, а нітробактер окислює їх у нітрати, які легко засвоюють рослини.

Гриби живуть переважно в кислих ґрунтах і мінералізують органічні сполуки. Деякі види грибів живуть на поверхні кореня або нитки гриба, проникають усередину клітин кореня і частково відходять від нього в ґрунт, створюючи мікоризу. Гриби при цьому використовують поживні речовини зеленої рослини, а вищі рослини – мінералізовані грибами органічні речовини ґрунту, особливо фосфор.

Мікотрофне живлення мають 80–90 % рослин сіножатей і пасовищ. Лише в представників небагатьох родин мікориза відсутня або має слабкий вияв. До таких належать осокові, ситникові, мареві, капустяні та ін. Мікоризу виявлено в усіх цінних у кормовому відношенні злаків і бобових. Мікориза не проявляється в умовах надмірного зволоження, бо гриби є аеробними організмами. Ущільнення ґрунту стримує життєдіяльність грибів, тому під багаторічними травами поступово утворюється дернина.

3.3. Вимогливість рослин до ґрунтів

Взаємозв'язок між рослинами і ґрунтом має конкретні прояви, тому рослини можна використовувати як показники (індикатори) тих ґрунтів, на яких вони ростуть.

За вимогливістю до родючості ґрунтів рослини умовно поділяють на три групи:

1. До рослин багатих ґрунтів (еутрофних) може бути віднесено яглицю, борщівники, полині звичайний та гіркий, гадючник в'язолистий, коноплю дику тощо.

2. До рослин ґрунтів середньої родючості (мезотрофних) належить більша частина злаків і бобових суходільних луків лісової зони (тимофіївка лучна, костриця лучна, конюшина лучна і повзуча та ін.).

3. До рослин бідних ґрунтів (оліготрофних) належать мичка, мітлиця звичайна, котяча лапка, мати-й-мачуха, верес, сфагнові мохи тощо.

Розподіл рослин на групи за вибагливістю до родючості ґрунтів досить умовний, чіткої межі між ними немає.

Найбільші врожаї злакових трав одержують на слабокислих ґрунтах (рН 5,5–6,0), бобових – на нейтральних і слаболужних (рН 6,8–7,5). Показником дуже кислих ґрунтів є велика кількість мички, щучника дернистого, щавлю гороб'ячого, чорниці, брусниці, багна звичайного. На ґрунтах з лужною реакцією – солонцях і солончаках – ростуть житняк пустельний, покісниця розставлена, віниччя сланке, полин Лерха і чорний, курай.

3.4. Вимогливість лучних трав до вологи

Вода є основною складовою частиною живих рослин. У фазі кушіння (галуження) багаторічні трави містять води понад 75 %, а перед кінцем вегетації – понад 20 %. Вони мають дуже високий транспіраційний коефіцієнт – 470–900. Залежно від водного режиму в місцях їх зростання лучні трави поділяють на три основні екологічні групи: *мезофіти*, *ксерофіти* і *гігрофіти*.

Мезофіти ростуть у середніх умовах зволоження, мають осмотичний тиск клітинного соку 20–25 атм., широке, але не м'ясисте листя. До мезофітів належить більшість лучних трав, поширених у лісовій і лісостеповій зонах рівнини і гір: тимофіївка лучна, грястиця збірна, костриця лучна, стоколос безостий, райграс високий, пажитниця пасовищна, конюшина лучна і повзуча, люцерна посівна та ін.

Ксерофіти пристосовані до зростання в умовах високої температури і дефіциту вологи. Коренева система їх розвинута, а її маса значно перевищує масу надземних органів. Осмотичний тиск клітинного соку може становити 50–80 атм., що дає їм змогу всмоктувати воду, коли її мало в ґрунті, і витримувати його засолення. Відрізняють два типи ксерофітів: сукуленти і склерофіти.

Сукуленти нагромаджують воду в соковитих стеблах і листках та повільно витрачають її під час засухи. До них належать види очитка, соковиті солянки та ін.

Склерофіти мають вузькі листки, які під час посухи скручуються в трубки з продихами всередину, або їх листя опушене, перетворене на голки, колючки. Склерофіти – типчак, ковила, келерія струнка, полин, віниччя сланке – поширені в степу і напівпустелі.

Гігрофіти – вологолюбні рослини, які ростуть на заболочених луках, узбережжях річок і озер. Вони мають високі стебла, широкі листки і слабе коріння. Їх тканини мають повітроносні порожнини, по яких повітря надходить до коріння. Типовими рослинами цієї групи є більшість видів осок (струнка, дерниста тощо), очерет звичайний, рогіз, куга озерна, ситник, лепешняк плавучий, лепеха звичайна.

Також слід розглянути посухостійкість і вологостійкість. Посухостійкість рослин визначається кліматичними та екологічними умовами існування, за яких рослини витримують ґрунтову й атмосферну посуху і дають нормальні врожаї в умовах високих температур. Велике значення при цьому має сильна коренева система. До посухостійких рослин належать ковила, типчак, житняк, пирій, райграс високий.

Вологостійкість – це здатність трав зберігати життєвість в умовах надмірного, іноді дуже тривалого, зволоження, а за настання нормальних умов давати врожай.

За стійкістю проти затоплення холодними весняними талими водами, рослини можна поділити на три групи: стійкі, середньостійкі та малостійкі.

Стійкі рослини витримують затоплення понад 40 днів. До них належать китник лучний, бекманія звичайна, пирій повзучий, стоколос безостий, очеретянка звичайна, осока струнка, гадючник в'язолистий, чина болотна.

Середньостійкі рослини витримують затоплення від 15 до 30 днів: тимофіївка лучна, костриця лучна, тонконіг лучний, чина лучна, конюшина гібридна, мишачий горошок тощо.

Малостійкі рослини витримують затоплення не більше 10–12 днів: житняк, типчак, пажитниця пасовищна і багатоквіткова, грястиця збірна, конюшина біла і лучна, люцерна, еспарцет.

До підтоплення знизу, з-під ґрунту, особливо холодними водами стійкі китник лучний, костриця червона, щучник дернистий, мітлиця біла, осока водна, хвощ болотний. При підніманні рівня ґрунтових вод вище 40 см до поверхні ґрунту

гинуть еспарцет, люцерна, житняк, райграс високий, пажитниця пасовищна і багатоквіткова, пирій повзучий, стоколос безостий.

3.5. Вимогливість рослин до повітряного режиму ґрунтів

Ґрунтове повітря є джерелом кисню, потрібного для дихання коріння рослин, проростання насіння, а також для життєдіяльності інших організмів, які живуть у ґрунті. Повітря заповнює ґрунтові пори, вільні від води. Найкраще для рослин, якщо повітря заповнює 15–20 % від обсягу пор ґрунту. Склад ґрунтового повітря залежить від його газообміну з атмосферою. Утруднений газообмін викликає накопичення вуглекислого газу, сірководню, іноді метану понад 1–2 % від обсягу пор ґрунту, що затримує або зовсім припиняє життєдіяльність рослин і мікроорганізмів. Бобові та злакові трави потребують доброї аерації ґрунту, менш вимогливі до неї вологолюбні осоки, різнотрав'я, а також щільнокущові злаки. Догляд за дерниною і дощування поліпшують повітряний режим ґрунту.

3.6. Вимогливість рослин до температурного режиму

Тепло впливає на рослини безпосередньо, через інші умови зростання та компоненти біогеоценозу.

Насіння багатьох рослин набуває здатності проростати або проростає значно краще лише після впливу низьких температур. Воно в більшості видів трав починає проростати при 1–3 °С, краще – при 20–25 °С. Підвищення температури понад 35 °С спочатку сповільнює, а потім припиняє проростання. Найбільшу продуктивність фотосинтезу спостерігають у рослин за температури близько 30–35 °С. Тісний зв'язок існує між тепловим і водним режимами ґрунту. Висока температура підвищує парування ґрунтової вологи, що призводить до посухи і зниження врожаю трав.

Низька або надмірно висока температура пригнічує життєдіяльність мікрофлори ґрунту, затримуючи мінералізацію відмерлих решток рослин і нітрифікацію, що спричиняє зниження родючості ґрунту. Сходи і молоді рослини звичайно стійкіші до приморозків, ніж дорослі. Більшість злакових трав має вищу морозостійкість, ніж бобові.

Зимостійкість – це здатність рослин витримувати комплекс несприятливих умов зимівлі. Зимостійкість підвищують скошуванням трав не пізніше ніж за 25–30 днів до кінця вегетації, снігозатриманням, прикочуванням снігу в теплу зиму, підживленням добривами, відведенням поверхневих застійних вод.

3.7. Вимогливість трав до світла

Світло є незамінним фактором життя рослин. Їх ріст, розвиток і відповідно, урожайність зумовлені інтенсивністю освітлення і тривалістю його періоду, спектральним складом світла. Від умов освітлення залежать виникнення генеративних органів, насінневої продуктивності рослин, нерідко проростання насіння, приживання сходів. Якщо трави висівають під покриви інших рослин, спостерігається зниження їх урожаю здебільшого через брак світла. Краще витримують затінення сходи і молоді рослини.

За стійкістю до затінення відрізняють такі групи рослин:

1. Відносно тіньовитривалі – тонконіг звичайний і лучний, грястиця збірна, костриця червона, чина лучна, горошок парканний.

2. Малотіньовитривалі – китник лучний, стоколос безостий, костриця лучна, мітлиця біла, лядвенець рогатий, люцерна жовта, конюшини лучна і гібридна, мишачий горошок.

3. Ті, які витримують лише слабе затінення (дуже знижується урожайність через затінення), – конюшина повзуча, пажитниця пасовищна і багатоквіткова, райграс високий.

Через затінення збільшується висота рослин, але слабне куціння; зменшується маса надземних органів, дещо зростає вміст азоту, калію і фосфору; погіршується поїдання рослин худобою. Підбираючи відповідні низові й верхові трави до лучних травосумішок, можна покращити освітлення всього травостою, підвищивши інтенсивність фотосинтезу, а отже, й урожайність кормових угідь.

3.8. Рельєф як екологічний фактор

Рельєф місцевості має великий вплив на формування рослинного покриву, особливо в гірських районах і заплавах річок. Положення кормового угіддя впливає на температурний, водний,

повітряний, світловий та інші метеорологічні фактори існування рослинності.

Ґрунт і прилеглий до нього шар повітря на південних схилах нагріваються більше, ніж на північних. Це негативно впливає на водний режим травостою, але приваблює комах-запилювачів. Перепади температури протягом доби в заплавах більші, ніж на плато, тому нектаропродуктивність квіток лучних рослин менша. Це призводить до зниження відвідування їх комахами і зав'язування насіння.

На плато відбувається лише атмосферне зволоження ґрунту, у низинах – ще й натічне. На схилах через швидкий стік води режим пасовищ гіршій, ніж на плато.

Світловий режим південних схилів для трав кращий, ніж північних.

На лісових галявинах повітря майже нерухоме, тому тут запилювання квіток злаків-анемофілів відбувається гірше, ніж на відкритій місцевості. Водночас сильні вітри, суховії відкритого простору негативно діють на ріст і розвиток рослин, зменшуючи інтенсивність фотосинтезу і збільшуючи транспірацію, що негативно впливає на врожайність трав.

Рельєф заплав визначає рослинність їх генетичних зон: родючу центральну частину заплави займають луки з найкращими травами, тоді як заболочену притерасну зону – з вологолюбними осоками, очеретом, лепешняком плавучим, хвощем болотним тощо.

3.9. Лучні екосистеми

На будь-якій ділянці сіножатей і пасовищ, як правило, росте велика кількість видів рослин, які формують рослинні суспільства (фітоценози).

Зелені рослини здатні створювати органічні речовини, використовуючи енергію сонця, тому вони є автотрофними. Разом з ними в середовищах живуть гетеротрофні організми, що використовують органічні речовини автотрофів як джерело енергії і мінерального живлення. Серед гетеротрофів є тварини, які живляться живими рослинами (фітофаги), паразити (в основному гриби і бактерії), симбіонти (бульбочкові бактерії, мікоризні гриби), сапрофіти (тварини, гриби, бактерії), які використовують відмерлі рослини, забезпечуючи їх розкладання і мінералізацію.

Автотрофи і гетеротрофи не тільки залежать один від одного, а й не можуть існувати тривалий час відокремлено. Автотрофи і гетеротрофи, які проживають сумісно, створюють біоценози. Їх склад сформувався внаслідок тривалого відбору видів, що здатні сумісно існувати в цих умовах середовища.

Організми, які складають біоценози, тісно пов'язані із середовищем і створюють складні природні комплекси – біогеоценози. Компоненти біогеоценозів у процесі життєдіяльності змінюють умови існування внаслідок:

1) використання світла, води і елементів мінерального живлення;

2) виділення в довкілля продуктів життєдіяльності;

3) відкладання в ґрунті і на його поверхні відмерлих органів.

Зміна умов існування внаслідок життєдіяльності компонентів біогеоценозів є основною, найважливішою формою їх впливу один на одного. При цьому найбільше значення має використання рослинами потрібних ресурсів – світла, води, мінеральних речовин тощо. Якщо для всіх рослин середовища не вистачає якогось ресурсу, виникає конкуренція. В мінливих умовах середовища зростає конкурентоспроможність, яку слід підтримувати в цінних рослинах і знижувати у шкідливих.

Відповідно до екологічних особливостей місцевості, унаслідок взаємного впливу рослин і пов'язаних з ними ґрунтових організмів і діяльності людини в процесі розвитку біогеоценозу в його складі залишаються лише ті види, які найбільш пристосовані до цих умов. Проте склад фітоценозів і кількісне співвідношення їх компонентів не завжди відповідають умовам зростання. Найчастіше у фітоценозах відсутні рослини, які можуть входити до їх складу (флористична неповночленність), а кількість особин деяких видів менша ніж раніше (ценотична неповночленність). Неповночленність складу фітоценозів широко розповсюджена на збитих пасовищах. Її можна ліквідувати підсіванням насіння цінних кормових трав.

У природних суспільствах звичайно сумісно ростуть рослини, які відрізняються одна від одної біологічними та екологічними властивостями. Це відбувається через неоднорідність і непостійність середовища. Наприклад, окремі шари ґрунту різняться за вмістом води і поживних речовин, що зумовлює одночасне зростання рослин з різними типами корневих систем.

Великі зміни у водному, повітряному, тепловому режимах і живленні рослин спостерігають протягом вегетаційного періоду і за роками. Унаслідок цього в посушливі роки в травостої переважають одні види рослин, а у вологі – інші, що зумовлено конкурентоспроможністю їх представників у змінених умовах середовища.

Рослини, які з'явилися з насіння в густих травостоях, унаслідок конкуренції з дорослими особинами часто гинуть, мають дуже повільний розвиток і вперше цвітуть у віці 5–30 років. За цієї обставини в травостоях накопичується велика кількість юнацьких рослин, які при послабленні конкуренції можуть розвинутися в дорослі, генеративні. Здатність рослин тривалий час перебувати в юнацькому стані дозволяє їм успішно відновлюватися в травостої за послаблення конкуренції з боку дорослих трав. Цьому сприяє раннє скошування травостою.

За дуже несприятливих умов, наприклад, засухи, багато видів рослин не мають змоги формувати надземні пагони, і залишаються у стані спокою декілька років, зберігаючи живими лише підземні органи.

Здатність багаторічних трав існувати в середовищі в різних станах – генеративному, вегетативному, спокою – дозволяє їм підтримувати достатню сталість середовища, незважаючи на значні зміни умов зростання в різні роки.

Одна з найважливіших властивостей фітоценозів – це здатність швидко змінюватися зі зміною умов зростання. У зв'язку з цим, впливаючи на середовище (регулюючи водний режим, додаючи добрива, змінюючи форми використання травостою тощо), можна швидко збільшити врожайність травостою і поліпшити якість корму.

3.10. Динаміка рослинності сіножатей і пасовищ

На природних кормових угіддях є два типи мінливості рослинності. Мінливість першого типу проявляється в тому, що сезонна або різнорічна мінливість фітоценозу не є його повною заміною на інший фітоценоз. У період міжсезоння в певну пору на зміну одним рослинам фітоценозу приходять другі, які закривають собою перші, що надає фітоценозу іншого зовнішнього вигляду. Наприклад, рано навесні в травостоях Степу переважають ефемери

й ефемероїди, наприкінці весни – злаки, восени – полини і віниччя. Такі фенологічні зміни, що в певний час тимчасово надають рослинності того або іншого зовнішнього вигляду, називають **аспектами**. Вони протягом вегетаційного періоду можуть змінюватися декілька разів. Це явище називають **зміною аспектів**. Інколи спостерігають зміну складу травостою за роками на одному і тому самому місці під впливом метеорологічних факторів. Наприклад, після сухої осені в травостої домінують ксерофіти, а після вологої – мезофіти. Але ботанічний склад фітоценозу залишається таким, яким був у попередні роки.

Мінливість другого типу супроводжується заміною одного фітоценозу на інший, тобто розвитком на місці колишнього фітоценозу нового, відмінного від попереднього. Мінливість такого типу А.П. Шенніков пропонує називати не зміною, а сукцесією, оскільки цей термін означає заміну одних рослинних середовищ іншими, тоді як термін «зміна» може означати заміну і в просторі.

Причини сукцесій можуть бути **внутрішніми** (ендодинамічними), тобто зумовленими властивостями фітоценозу, його впливом на ґрунт, фітоклімат тощо, і **зовнішніми** – антропогенними, викликаними масовим розповсюдженням деяких комах і тварин; пірогенними, зумовленими дією вогню; едафогенними, які виникли внаслідок змінювання властивостей ґрунту.

У природі внутрішні та зовнішні причини сукцесій діють одночасно і перебувають у взаємозалежності. Зовнішні умови посилюють дію внутрішніх причин і навпаки. Від особливостей зовнішніх факторів, ступеня їх впливу на вихідний фітоценоз залежать форма, темпи і напрям змін, які надалі розвиваються вже під впливом внутрішніх причин.

Вплив випасання на рослинність. Серед факторів, які спричиняють мінливість усталеного рослинного покриву кормових угідь, випасання є найважливішим. Особливо різкі зміни рослинності спостерігають, коли випас відсутній або, навпаки, якщо він надмірний. За умов оптимального використання пасовища на ньому формується високопродуктивний пасовищний травостій з добрим комплексом видів трав. Рослинний покрив пасовища при надмірному випасанні змінюється не відразу: спостерігаються певні відхилення від первинного стану травостою за стадіями, які називають стадіями пасовищної (пасторальної) дегресії.

Під впливом нераціонального випасання в усіх зонах і на всіх типах кормових угідь відбувається спрощення видового складу травостою і заміни багаторічних трав (або напівчагарників) спочатку на багаторічне, а потім на однорічне різнотрав'я, яке тварини поїдають погано. У стадії повного збою рослинність на колишньому пасовищі повністю відсутня або травостій складається тільки з рослин, які не поїдають, часто навіть отруйних. При надмірному навантаженні худобою добрі пасовища за три-чотири роки можуть перетворитися на «повний збій».

Вплив сінокосіння на рослинність. На зміну видового складу ценозів сіножатей великий вплив мають строки і повторність скошування травостоїв. При скошуванні домінуючих бобових і злакових трав у період бутонізації або виходу в трубку і не пізніше цвітіння різнотрав'я, яке рано розвивається (жовтець, кульбаба, пахуча трава), кількість небажаних трав у ценозі дуже зменшується. Під час скошування панівних видів трав у фазі цвітіння, яке здійснюють систематично, особливо при двохукісному використанні, з травостою випадають усі цінні бобові і нещільнокущові злаки. За одноукісного використання травостоїв, особливо при дещо пізньому скошуванні, видовий склад стає різноманітнішим, оскільки і ранньостиглі, і пізньостиглі трави за таких умов можуть формувати насіння, зберігатися і розмножуватися.

На багатьох типах сіножатей (суходільних, низинних, заболочених, заплавних, подових, субальпійських та ін.) під впливом нераціонального використання травостою (порушення строків, висоти і частоти скошування), ущільнення ґрунту важкими знаряддями, а часто і надмірного випасання рослинний покрив сіножатей зазнає сінокісної деформації за такими стадіями:

1. Сінокосіння відсутнє протягом тривалого часу. На поверхні накопичується велика маса відмерлої рослинності. Поступово сінокісні рослини витискують високорослі бур'яни. Якість сіна погана.

2. Використання сіножаті добре. У травостої лук переважають цінні в кормовому відношенні верхові і частково напівверхові злаки, бобові, різнотрав'я, а на вологих луках – й осоки. Якість сіна добра.

3. Порушується один або всі елементи раціонального використання. У травостої починають переважати напівверхові і

низові рослини. Частка різнотрав'я збільшується. Якість сіна помітно знижується. Сінокіс перетворюється на пасовищне угіддя.

4. Випасання нераціональне. У рослинному покриві переважають низові трави. Залежно від видового складу трав пасовище може бути задовільним і навіть поганим.

5. Під впливом нераціонального випасання домінуючим у травостой стає низове різнотрав'я, часто поганої якості.

Вплив випалювання на рослинність сіножатей і пасовищ.

Випалювання відмерлих решток рослин (дрантя, шмаття) навмисне (підпалювання) або стихійне (пожежа) часто радикально змінює рослинність кормового угіддя. Воно оголює поверхню сіножаті, робить її чорною, унаслідок чого вона раніше і сильніше нагрівається сонцем, посилюється випарування води з ґрунту. На надмірно вологих луках це поліпшує умови життя мезофітів, сприяє їх розростанню, а на степових пасовищах, навпаки, призводить до їх випадання з травостою.

Пізньовесняне, літнє й осіннє випалювання рослинності на торф'янисто-болотних ґрунтах призводить до повного вигорання торфу до мінеральної частини ґрунту, унаслідок чого цілком змінюється первісний склад рослинності.

Під час випалювання згорає значна частина насіння трав, унаслідок чого у фітоценозах зменшується кількість однорічних і багаторічних рослин, які розмножуються насінням. Зменшується також частка у травостой тих багаторічних рослин, у яких бруньки відновлення розташовані вище від поверхні ґрунту (полини, віниччя тощо), і навпаки, зростає кількість рослин, у яких бруньки відновлення розмішуються в ґрунті (кореневищні, коренепаросткові) або мають захисні пристосування (рештки пагонів, великі щільні дернини як у щучника, мички, осоки дернистої).

3.11. Лучна стадія дернового процесу

Постійний вплив рослинності на ґрунт призводить до заміни одного рослинного середовища на інше. На луках така заміна відбувається внаслідок накопичення в ґрунті відмерлої органічної речовини, яка настільки змінює ґрунтове середовище і фітоклімат рослинного покриву, що наявні в ньому види вже не можуть жити і розвиватися. Їх витісняють більш конкурентоспроможні в нових

умовах рослини. Ці явища досліджено й узагальнено В.Р. Вільямсом. Він дійшов висновку, що в лісовій зоні цей процес проходить послідовно три фази розвитку: кореневищну (молода лука), нещільнокущову і щільнокущову (стара, дрягла лука). Ці зміни названо дерновим процесом з поділом його на лучну та болотну стадії.

Згідно з В.Р. Вільямсом, кореневищна фаза характеризується переважанням у травостой кореневищних злаків. У цій фазі накопичення органічної речовини в ґрунті починається в зоні скупчення кореневищ (на глибині 8–12 см) і через їх потребу в кисні поширюється вгору до глибини 3–4 см. Вище вони піднятися не можуть через нестійку вологість поверхневого шару ґрунту. Конкурентоспроможність кореневищних злаків у цих умовах знижується, і їх витісняють нещільнокущові.

Настає нещільнокущова фаза з наявністю в травостой відповідних видів злаків. Їх бруньки відновлення розміщуються на глибині 1–4 см, що полегшує збагачення вузлів кущіння киснем. Накопичення навколо пагонів відмерлих органів рослин послаблює негативну дію різкого коливання вологості поверхневого шару ґрунту.

При піднесенні горизонту накопичення не розкладеної органічної речовини до самої поверхні ґрунту головна роль у лучних фітоценозах переходить до щільнокущових злаків, зони кущіння яких розташовані вище від поверхні ґрунту. Настає щільнокущова фаза.

Щільне розміщення пагонів злаків цього типу забезпечує захист зон кущіння від висихання. Цьому сприяє велика кількість відмерлого листя і пагонів навколо рослин. У таких умовах зони кущіння і бруньки відновлення одержують необхідний для них кисень завдяки постійному формуванню нових зон кущіння вище від старих. У лісовій зоні велика кількість органічної речовини в ґрунті і на поверхні, його ущільнення за певних гідрологічних умов призводять до заболочування угіддя.

Багато вчених у своїх працях зазначають, що на луках зміни рослинного покриву відбуваються не скрізь однаково. Наприклад, на заплавних луках не спостерігають змін рослинності, описаних В.Р. Вільямсом у теорії дернового процесу, оскільки вони збагачуються поживними речовинами за рахунок мулу, який осідає з повеневих вод.

3.12. Стадії заростання перелогу

Процесу поступової мінливості рослинності перелогів і поновлення на них попереднього видового складу рослин Г.Н. Висоцький дав назву зацілинення перелогу. Зацілинення залежить від багатьох конкретних умов: географічної зони та її кліматичних особливостей, ґрунту і його родючості, обробітку ґрунту, наявності тих чи інших бур'янів тощо.

Під час поновлення цілинної рослинності на польових перелогах у Степу має місце послідовна зміна таких стадій:

- 1) бур'янів;
- 2) бур'янистого перелогу з перевагою багаторічних бур'янів;
- 3) кореневищних і нещільнокущових рослин;
- 4) щільнокущових злаків з домішкою степового різнотрав'я;
- 5) вторинної цілини.

Перелоги на сіроземних ґрунтах під час зацілинення проходять такі стадії:

1) у перші два роки в травостой переважають бур'яни, які на третій рік змінюють однорічні ефемерові злаки;

2) на 5–6-й рік серед них з'являються поодинокі рослини тонконогу бульбастого;

3) на перелогах 8–11-річного віку в травостой домінує тонконіг бульбастий, під яким починає відокремлюватися дерновий шар ґрунту;

4) на перелозі двадцятирічного віку в травостой переважає тонконіг бульбастий, але починає з'являтися осока пустельна. У тридцятирічному віці перелогу кількість осоки пустельної зростає, але тонконіг бульбастий продовжує домінувати в травостой.

Особливо непридатними бувають перелоги в прирусловій і притерасній частинах заплав, у подах із солончковими ґрунтами і на рівнинних пісках. Тут протягом багатьох років (іноді десятиріч) ростуть шкідливі рослини, які тварини погано поїдають, це є свідченням безгосподарського ставлення людини до природи.

Таким чином, біогеоценози народжуються, формуються, розвиваються і через певний час деградують, руйнуються, умирають і замінюються новими, пристосованими до середовища, яке змінилося.

Контрольні запитання до теми

1. Поясніть природу взаємозалежності і взаємовпливу рослин і середовища.
2. Назвіть способи використання рослин кормових угідь як показників (індикаторів) ґрунтів?
3. Типи рослин за потребою у воді (мезофіти, ксерофіти, гідрофіти). Вплив затоплення і підтоплення на розвиток рослин, їх вологостійкість.
4. Вимогливість рослин до повітряного режиму ґрунтів.
5. Вимогливість рослин до температурного режиму в процесі вегетації.
6. Залежність продуктивності кормових угідь від інтенсивності освітлення і тривалості його періоду.
7. Значення рельєфу як екологічного фактора.
8. Поясніть характер мінливості рослинності сіножатей і пасовищ залежно від природних і антропогенних факторів.
9. Як проходять лучні стадії дернового процесу і заростання перелогу?
10. Вплив екологічних чинників на видовий склад, урожайність і кормову цінність трав.

4. ОСНОВНІ РОСЛИНИ ПРИРОДНИХ СІНОЖАТЕЙ І ПАСОВИЩ

4.1. Порівняльна оцінка кормових рослин

Природно-кліматичні умови зон і конкретних місць зростання зумовили різноманітність рослинного покриву кормових угідь і за ботанічним складом травостоїв, і за їх господарською цінністю. На природних сіножатах і пасовищах України налічують понад 2 тис. видів рослин. Основну частину рослинної маси природних кормових угідь формують види родини тонконогових (більше 25 %) та айстрових (не менше 15–20 %). Далі йдуть родини бобових, осокових, лободових, розоцвітих, капустяних, селерових, жовтецевих, гречкових, частка кожної з яких не перевищує 2–5 % від загальної маси врожаю. Види решти родин разом становлять не більше 15–20 % від усієї маси рослинного покриву.

За даними І.В. Ларіна (табл. 6), з 4730 охарактеризованих у кормовому відношенні видів рослин сільськогосподарська худоба відмінно та добре поїдає 29 %, задовільно – 27 %, погано – 16 % і зовсім не їсть – 28 % рослин. Вивчення та інтродукцію кормових рослин продовжують.

Кормова та господарська характеристика окремих рослин, як і травостоїв, складається з комплексу показників: хімічного складу, поїдання їх худобою, перетравності і засвоювання поживних речовин, ступеня участі виду в травостої, отавності, урожайності і її динаміки, технологічних і біологічних якостей врожаю та інших властивостей (див. табл. 6).

Поживність рослин природних травостоїв у різних зонах нашої країни за фазами вегетації ще повністю не вивчено, хоч її можна частково визначити за даними хімічних аналізів окремих родин (табл. 7).

Таблиця 6

Порівняльна оцінка найрозповсюдженіших родин рослин за поїданням їх худобою та іншими господарськими показниками (за І.В. Ларінім)

Родина	Кількість вивчених видів	З них від загального числа, %							Рекомендовано ввести в культуру видів
		тих, які поїдаються			тих, які не поїдаються	шкідливих	отруйних	підозрілих на отруйність	
		відмінно і добре	задовільно	погано					
Айстрові	583	28	24	14	34	1	4	4	24
Бобові	565	58	28	5	9	-	3	2	128
Тонконогові	506	55	35	8	2	1	2	2	154
Капустяні	161	24	40	19	17	9	8	20	16
Селерові	176	18	31	28	23	3	7	5	15
Розанні	150	26	40	10	24	-	3	5	-
Глухокропикові	158	.	18	287	55	1	8	2	-
Лілійні	129	19	28	24	29	5	15	6	-
Гвоздиківі	122	15	45	20	20	-	7	4	-
Норичникові	128	14	26	30	30	2	9	15	-
Осокові	192	41	26	17	16	-	1	-	-
Жовтецеві	226	14	27	15	44	-	21	31	-
Шорстколисті	69	10	26	18	46	4	8	4	-
Лободові	183	49	23	13	15	-	3	-	49
Гречкові	106	30	32	28	10	1	3	3	5
Молочайні	73	6	6	-	83	5	74	22	-
Макові	38	23	3	21	53	-	18	34	-
Мальвові	15	33	6	33	28	-	-	-	4
Подорожникові	8	38	25	25	12	-	«	-	2
Амарантові	6	33	17	17	33	-	-	16	-
Разом за всіма родинами, видів	4730	1358	1254	774	1344	57	372	329	458
%	100	29	27	16	28	1	8	7	10

Хімічний склад рослин за фазами вегетації (за І.В. Ларіним)

Родина	Фази вегетації	Уміст в абсолютно сухій речовині, %				
		протеїну	жиру	клітковини	золи	безазотистих екстрактивних речовин
Бобові	бутонізація	19,4	3,3	26,4	7,8	43,1
	цвітіння	18,5	3,1	27,8	8,8	41,9
	плодоношення	14,6	3,6	30,1	9,0	42,7
	отава	18,9	3,4	25,7	11,1	40,9
Тонконогові	кущіння	14,9	3,5	28,0	8,6	45,0
	цвітіння	10,4	2,9	31,2	7,7	47,8
	плодоношення	8,8	2,8	32,5	7,8	48,1
	отава	14,8	3,6	28,4	9,1	44,1
Осокові	кущіння-колосіння	17,1	3,7	26,4	7,2	47,4
	цвітіння	14,5	3,1	25,4	7,5	49,6
	плодоношення	12,1	2,3	27,4	7,8	49,8
	отава	15,9	3,5	25,6	6,7	48,9
Айстрові	галуження-бутонізація	13,6	5,1	28,0	9,6	43,4
	цвітіння	11,2	4,3	29,3	9,7	45,5
	плодоношення	10,4	6,4	32,2	8,1	42,9
	отава	15,9	5,7	22,7	10,5	45,2
Селерові	галуження-бутонізація	17,0	3,5	16,8	13,0	49,7
	цвітіння	13,9	3,9	24,1	10,6	47,5
	плодоношення	9,8	4,1	32,8	9,2	44,1
	отава	19,1	5,3	20,9	9,8	44,9
Капустяні	галуження-бутонізація	27,4	3,5	18,2	15,4	38,2
	цвітіння	20,4	3,7	25,5	14,0	36,4
	плодоношення	13,9	3,3	33,4	12,3	37,1
Лободові	галуження-бутонізація	15,0	2,2	23,0	19,3	40,5
	цвітіння	13,5	2,3	23,0	21,0	40,2
	плодоношення	9,8	2,5	22,7	23,0	42,0
	отава	20,0	2,6	23,7	19,6	34,1
Кропивові	цвітіння	22,1	4,9	18,0	19,0	36,0
Гречкові	цвітіння	16,0	2,5	27,0	9,1	45,4

Для кормової оцінки рослини під час хімічного аналізу перш за все визначають уміст води і сухої речовини. Далі в сухій речовині встановлюють кількість золи, а в ній – Ca, P, K, Cl, Na, Fe, Mg тощо. У сухій речовині виявляють кількість азоту для подальшого перерахунку на протеїн, уміст жиру, клітковини і розраховують кількість БЕР. Інколи уточнюють склад протеїну

(білків, амінокислот, амідів тощо) і БЕР (розчинних вуглеводів, крохмалю, пентозанів та ін.). Багато уваги приділяють визначенню каротину і вітамінів, мікроелементів, хлорофілу, токсичних і ароматичних речовин.

За вмістом протеїну найціннішими є гриби (25 %), кропивові (22,1 %), капустяні (20,4 %), бобові (18,4 %), листя верби і берези (17,6 % і 15,6 %). Такі розповсюджені родини, як айстрові (11,2 %), тонконогові (10,4 %), а також лишайники (4,0 %) мають найменший вміст протеїну. Проте роди і види характеризуються великою різноманітністю за цим показником.

Хімічний склад рослин змінюється за фазами вегетації. В одних рослин ці вікові зміни незначні, в інших – суттєві, що слід урахувати під час їх використання. До рослин з різким зниженням вмісту протеїну належать багато видів з групи ефемерів і ефемероїдів, у яких до колосіння він становить 25–32 %, а у фазі плодоношення – 3–6 %. Різке зниження вмісту протеїну від ранніх фаз до пізніх спостерігається в буркунів білого і жовтого (з 29,2 до 14,8 %) та інших видів. До рослин з поступовим зниженням вмісту протеїну за фазами вегетації можна віднести стоколос безостий, у якого у фазі утворення волоті кількість протеїну становить 17,9 %, на початку цвітіння – 15,8 %, у період повного цвітіння – 15,2 %, а під час утворення плодів – 13,2 %. Найбільшу кількість протеїну, як і інших цінних сполук, містять листки, суцвіття, плоди, а найменшу – стебло. Проте добрий хімічний склад не завжди свідчить про високу кормову цінність рослини.

Поїдання – це бажання, з якою тварини їдять рослини. Його встановлення часто буває більш точним способом кормової оцінки, ніж за вмістом основних хімічних речовин. Наприклад, поїдання бобових краще, ніж капустяних, хоча вміст протеїну в капустяних вищий. Якщо бажання поїдання рослини худобою протягом тривалого часу не зменшується, то це є точною ознакою її високої кормової цінності.

Поїдання рослин залежить від ряду умов: анатомо-морфологічних особливостей, фаз вегетації, кількості в травостой, хімічного складу, ароматичності, смакових якостей, достатку питної води, мінерального та іншого підживлення, звички тварин, ситності, виду, статі, віку, стану тощо.

Велика рогата худоба надає перевагу більш м'яким, вологим і солодким кормовим рослинам, коні – сухим і опрісненим,

жорсткішим і запашним. Вівці і кози їдять ті самі рослини, що й коні, але у високозольних, пахучих і колючих рослин – насамперед найніжніші їх частини. Свині охоче поїдають тільки молоді солодкі і прісні рослини.

Ступінь поїдання окремими видами тварин рослин різних родин неоднаковий. Зокрема, велика рогата худоба використовує з родини жовтецевих лише 17 %, лілійних – 50 % і селерових – 64 % видів, у той час як вівці – відповідно 50, 60 і 88 % видів, а кози – 78 і 86 %. Ще більшу різницю спостерігають у поїданні полинів: велика рогата худоба – 48 % видів, коні – 55 %, вівці і кози – 65 %.

Ступінь поїдання рослин худобою (коефіцієнт поїдання, відсоток використання) встановлюють за допомогою обліку врожаю на пасовищі до стравлювання, а потім після нього. За різницею визначають кількість трави, яку з'їла худоба (сумарно й окремо за видами рослин) і розраховують відсоток використання, або коефіцієнт поїдання. Такий самий спосіб оцінки застосовують і при згодовуванні сіна.

Поїдання трав умовно оцінюють за шестибальною шкалою: 5 – ласі рослини, які відмінно поїдають завжди і в першу чергу, часто з жадібністю; 4 – поїдають завжди добре, але не вибирають із травостою; 3 – рослини, які задовільно поїдає худоба, але менш охоче, ніж попередні; 2 – рівень поїдання нижче задовільного, рослини поїдають тільки при нестачі рослин перших двох груп; 1 – поїдають погано, зрідка; 0 – не поїдають.

Ступінь перетравності і засвоювання поживних речовин корму в організмі тварин залежить від багатьох факторів, у т. ч. від видового складу, віку рослин (спостерігається зниження з наближенням до плодоношення), технології приготування корму і його поживності, виду і віку худоби тощо. Засвоювання поживних речовин корму нижче від рівня перетравності. Воно знижується з підвищенням вмісту мінеральних солей і зростає зі збільшенням кількості сухої органічної речовини в кормі.

Оцінюють поживність кормів за різними методами (за Н.Г. Андрєєвим):

1. За крохмальним еквівалентом (КЕ), який є відношенням величин чистої (тобто використаної для створення продукції і підтримки життя тварин) енергії корму до величини енергії крохмалю. За вмістом чистої енергії 1 кг крохмалю відповідає

9895 кДж (2356 ккал) та еквівалентний відкладенню 248 г жиру в тілі дорослих волів.

2. За кормопротеїновими одиницями (КПО). Цей метод використовують під час комплексного оцінювання поживності кормів, особливо в ході економічних розрахунків. Він ураховує не тільки енергетичну забезпеченість корму, але і вміст у ньому перетравного протеїну.

3. За зерновими одиницями (ЗО). Метод дає змогу оцінити утворювану продукцію з погляду її значення для харчування людини. За критерій обрано поживність зерна пшениці. Коефіцієнт переведення продукції рослинництва і тваринництва в зернові одиниці становить: у пшениці, жита, ячменю, концентратів – 1; вівса – 0,8; кормових коренеплодів – 0,2; сіна однорічних трав – 0,4; сіна багаторічних трав – 0,5; кукурудзи на силос і зелений корм – 0,17; пасовищної трави – 0,21; м'яса (жива маса) ВРХ – 9,62; овець – 8,4; вовни – 102.

4. За цукропротеїновим співвідношенням. Для годівлі високопродуктивних корів воно повинно бути в межах 1,2–1,5. У цьому разі на 100 г перетравного протеїну припадає 120–150 г цукру. В одному кілограмі корму міститься така кількість цукру в грамах: у траві люцерни – 16,8; конюшини лучної – 13,8; культурних пасовищ – 8,3–10,8; у сіні лучних злаків – 11,9; у бобових і бобово-злакових травостоях хорошої і середньої якості – 42,4–46,7.

5. Метод крохмальних еквівалентів під час оцінювання якості кормів уперше було запропоновано Кельнером. Це дало змогу оцінювати загальну поживність кормів у кормових одиницях (вівсяній, ячмінній, кукурудзяній), що дорівнює поживності 1 кг зерна вівса. За поживністю 1 кг зерна вівса дорівнює 6048 кДж (144 ккал) або 0,6 кг крохмалю.

6. Протягом останніх років розробляють систему оцінювання енергетичної поживності кормів (ЕКО). Енергетична кормова одиниця відповідає 10,5 мДж обмінної енергії (сумарна енергія корму мінус енергія калу, сечі і метану).

Урожайність природних сіножатей і пасовищ залежить від особливостей біології рослин травостоїв та умов їх місцезростання. Зокрема, урожайність ксерофільних багаторічних травостоїв степових пасовищ перебуває в межах від 0,4–0,6 до 1,0–1,2 т/га; мезофільних трав лісолучної зони – від 0,6–0,8 до 1,5–2,0 т/га;

водяні рослини нерідко утворюють зарості з урожайністю 8–10 т/га сухої маси і більше. У передгірних районах урожайність травостоїв становить 0,2–0,4 т/га; у субальпійському поясі – 6–8 т/га і більше; в альпійському – тільки 0,3–0,5 т/га. Урожайність сіяних травостоїв значно вища і залежить від зони й агротехніки – від 1 до 6 т/га, інколи 15 т/га і більше.

Зміна врожайності за фазами вегетації. Рано навесні багаторічні трави ростуть доволі повільно, найбільш буйно нагромаджується зелена маса у фазах колосіння – бутонізації. У середині – кінці цвітіння багаторічні трави накопичують найбільшу масу сухої речовини. Після плодоношення значна частина листя і насіння осипається і врожайність знижується.

У різноманітних за видовим складом травостоях, особливо за наявності в них рослин, які вегетують тривалий час, період цвітіння травостою подовжується. Спостерігають два максимуми в накопиченні маси: перший пов'язаний із цвітінням злаків, другий – із цвітінням різнотрав'я і бобових. Так нерідко буває на заплавах, лісових, субальпійських луках, на болотних сіножатях, у напівпустелі і пустелі.

Отавність рослин і травостоїв. Траву, яка відросла після скошування або спасування, називають отавою, а здатність відростати – отавністю. Отавність звичайно вимірюють відношенням маси, яка відросла, до маси першого укусу або розраховують відсоток маси отави до загального збору врожаю за сезон. Отавність рослин залежить від багатьох причин: їх біологічних особливостей, фази вегетації під час першого скошування або спасування, умов середовища, у якому вони зростають, режиму використання тощо. До рослин з добре виявленою отавністю належать: люцерна посівна, конюшина повзуча, тонконіг лучний, пажитниця пасовищна і багатоквіткова, костриця червона, мітлиця біла; до рослин із середньовиявленою отавністю – люцерна жовта, конюшина лучна північна і гібридна, еспарцет закавказький, грястиця збірна, костриці лучна і тростинна, тонконіг болотний тощо; слабка отавність у еспарцету посівного, буркунів білого та жовтого, типчака, житняків, гострецю гіллястого, райграсу високого. Більше отави одержують від рослин, які скошено або випасено в ранніх фазах. Отавність рослин і травостоїв падає в міру просування з Полісся до Степу, тобто від достатньо зволжених місцезростань до сухих і від родючих

ґрунтів до бідних. Рослини і травостої, скошені у фазі повного цвітіння, мають таку отавність до першого укусу: на Поліссі – 30–40, у Степу – 10–20 %.

Ступінь участі в травостоях. Рослини, які добре поїдає худоба і багаті поживними речовинами, можуть не мати значного господарського значення, якщо вони трапляються в невеликій кількості і не формують суцільних травостоїв, наприклад, астрагали, чини, вики та ін. Водночас рослини із середніми кормовими властивостями, але широко розповсюджені, які є основою травостою, відіграють дуже велику кормову роль, наприклад пирій, полин.

4.2. Кормова і господарська оцінка рослинних угруповань сіножатей і пасовищ

На природних, а часто і сіяних кормових угіддях ростуть сумісно декілька видів рослин, тому необхідно давати кормову оцінку всьому рослинному угрупованню. Для цього перш за все роблять опис угруповання (видовий склад, відсоток участі виду в травостой, валова урожайність і та рослинність, яку поїдають, збір з 1 га кормових одиниць, перетравного протеїну та інших речовин) і умов його місцезростання (рельєф, ґрунт, його зволоження, стан поверхні тощо).

Одержані матеріали дозволяють установити, для якого способу використання придатний травостій, час його використання і для якого виду худоби він призначений. Вони ж є вихідними для планування системи заходів догляду за угіддям.

Рослини за кормовою якістю об'єднують у чотири господарсько-ботанічні групи: бобові (родина *Fabaceae*), злакові (родина *Poaceae*), осокові (родини *Cyperaceae* і *Juncaceae*) і різнотрав'я (усі ботанічні родини, за винятком вищезгаданих). У кожній із цих груп є шкідливі, отруйні трави і ті, які худоба не їсть. Знання небажаних трав дозволить розробити заходи для запобігання отруюванню тварин і зниженню якості молока, м'яса, вовни, шкіри.

Як кормові культури бобові – це відмінні і добрі трави; злаки – добрі і задовільні; осокові і різнотрав'я – погані, хоча і в цих групах є види трав, які за кормовими якостями перевершують не

лише злаки, але й бобові (дрібні осоки, кропива, амаранти, горці тощо).

4.2.1. Злакові трави

Злакові багаторічні трави – основа лучного кормовиробництва, важлива складова польового травосіяння. На природних кормових угіддях Степу вони становлять 60–70 % від маси травостою, у Лісостепу і Поліссі – менше. Багаторічні злакові трави в регіонах з достатньою вологозабезпеченістю за урожайністю перевищують інші групи, а в Степу поступаються бобовим.

На території України, Росії та інших країн СНД налічують 146 родів злаків, представлених 986 видами, але в культурі не більше 30 родів. Перше місце за розповсюдженням і кормовим значенням належить роду пиріїв – *Agropyron*. Далі йдуть костриці – *Festuca*, стоколоси – *Bromus* і тонконоги – *Poa*, потім китники – *Alopecurus* і тимофіївки – *Phleum*.

До родини злаків належать багато- й однорічні трав'яні рослини з мичкуватою кореневою системою, порожнистими або заповненими нещільною паренхімою стеблами, лінійними або ланцетними листками, розміщеними на стеблі почергово, двостатевими, рідше одностатевими квітками, зібраними в колоски, з яких складаються суцвіття – колосся, волоть, колосоподібна волоть (султан), пальчасте.

Переважну більшість видів злакових трав (більше 90 %) поїдають охоче тварини. Поживна цінність 1 кг трави злаків Полісся становить 0,18–0,22 к. од., а Степу – до 0,30 к. од. Шкідливих і отруйних трав серед злаків дуже мало. Злакові трави менш вибагливі до родючості ґрунту і реакції його розчину, ніж бобові.

За особливостями біології, екології і кормової цінності злакові трави можна об'єднати в шість груп.

1. Ксерофітні злаки типові для степових районів. До цієї групи належать в основному низові щільнокущові трави, які мають вузькі згорнуті листки. Вони відростають рано навесні, швидко ростуть, розвиваються і на початку літа переходять у стан літнього спокою. У значній кількості видів ксерофітів восени з'являються нові листки, які залишаються зеленими взимку. Скошувати їх на

сіно слід до цвітіння, бо трава швидко грубіє. Урожайність сіна перевищує 0,6 т/га. На пасовищі трави цієї групи добре поїдають вівці, кози і коні, а велика рогата худоба – гірше.

Найпоширенішими видами ксерофітів є типчак, ковила Лессінга, колосняки гігантський і ситниковий. У перехідну від ксерофітів до мезофітів групу можна віднести житняки, свинорий, тонконіг бульбастий.

2. Мезофітні злаки типові для лук. Більшість їх – це кореневищні і нещільнокущові верхові трави з відносно широкими листками. Навесні ростуть і розвиваються повільніше від ксерофітів. На пасовищі їх добре поїдають до колосіння, пізніше – гірше. Осіння отава взимку зберігається рідко. Краще за інших їх поїдає велика рогата худоба, дещо гірше – коні, вівці і кози. Урожайність сіна природних травостоїв часто перевищує 1 т/га, сіяних – зростає в три – п'ять і більше разів.

Частіше за інші види на природних кормових угіддях трапляються пирій повзучий, стоколос безостий, тимофіївка лучна, китник лучний, костриця лучна, мітлиці біла та звичайна, щучник дернистий, мичка стиснута, кунічник наземний. Більшість уведених до культури злаків належать до цієї групи.

3. Гігрофільні та гідрофільні злаки – вологолюбні рослини, які ростуть на заболочених луках, узбережжях річок і озер, а також у лісах вологих районів. Вони мають високі стебла, широкі листки і слабе коріння. Цвітуть пізніше від мезофітів, але в цей час вони вже настільки грубі, що худоба їх їсть неохоче. На пасовищах рослини слід використовувати до колосіння, а на сіно і силос заготовляти не пізніше фази колосіння. Велика рогата худоба і коні їдять їх досить добре, вівці – гірше. Кормова цінність низька. Сіно має малу питому вагу.

Типовими гігрофітами є очеретянка тростинна, лепешняк плавучий, костриця тростинна і бекманія гусеницеподібна.

4. Злаки солончакові ростуть на солонцюватих і солончакуватих ґрунтах Степу. Тварини охоче їх поїдають до середини–кінця колосіння. Представниками цієї групи є покісниця та прибережниця.

5. Однорічні злаки мають різну кормову цінність. Ефемерні злаки – муртуки, стоколос покрівельний, ячмені, дикі пшениці – до колосіння містять 20–32 % протеїну і є «нажирувальним кормом».

6. Літні злаки – культурні хлібні злаки, суданська трава, сорго – мають велику господарську цінність, а мишій, вівсюги, куряче просо охоче поїдають лише до цвітіння.

Пирій (*Agropyrum L.*)

Рід налічує близько 150 видів, які мають надзвичайне господарське значення. Не менше 10 % всієї маси сіна в країні становлять представники цього роду. Велику кількість видів ще не досліджено. Найкращими в кормовому відношенні є пирій повзучий (*Agropyrum repens L.*), пирій середній (*Agropyrum intermedia Host.*), пирій безкореневищний (*Agropyrum tenerum Vasey.*), пирій волосоносний (*Agropyrum trichophorum Link. Richt.*).

Пирій повзучий (*Agropyrum repens L.*) – розповсюджений майже повсюди, але водночас малопоширений у культурі. Цінна сінокісна і пасовищна трава, яку охоче поїдають усі види тварин, за поживністю перевищує багато злакових трав. На пасовищах добра молокогінна трава для корів і нажирувальний корм для молодняка (рис. 3, 1).

Верховий, кореневищний, довголітній злак. Коренева система має довгі – до 50 см, тонкі, повзучі кореневища, розташовані горизонтально на глибині 5–12 см, що відростають численними пагонами загальною довжиною до 500 м (на них утворюються понад 25 тис. вегетативних бруньок), вага яких може сягати 2–3 кг/м². Окремі корені сягають 1,5–2,0 м у глибину. Стебло пряме, тонке, голе, заввишки 50–160 см, добре облиствене. Листя видовжено-лінійні, плоскі, м'які, знизу гладенькі, зверху з рідкими волосками по жилках. Листкова трубка верхніх (молодих) листків гола, гладенька, нижні (старі) опушені. Біля основи листкової пластинки формуються вушка, у нижніх (старих) листків вони потовщені, у верхніх (молодих) – видовжені і охоплюють стебло, язичок дуже короткий, майже відсутній. Листкова пластинка шириною 3–13 мм, довжиною 13–20 см, знизу темно-зелена, зверху світло-зелена. Суцвіття – прямий, середньопухкий колос завдовжки 8–16 см, формує в середньому 15–20 колосків, які прилягають до стрижня широким боком. Колоски широколанцетні, важко розпадаються, завдовжки 10–18 мм, 5–10-квіткові. Плівчасті зернівки вузьковидовжені, 8–10 мм, завширшки 1,25–1,75 мм, із жолобком, на верхівці волосисті, інколи з фіолетовим відтінком.

Зернівка без плівок темно-жовтого забарвлення, завдовжки 4 мм, завширшки 1,25 мм. Зовнішня квіткова луска слабошорстка, заокруглена, з остюкоподібним загостренням до 6 мм та п'ятьма повздовжніми жилками, серед яких виділяється середня. Внутрішня квіткова луска коритоподібна, коротша від зовнішньої, по краях жилки у верхній частині слабоопушені. Стриженець короткий – до 1,5 мм, доверху трохи розширений, без опушення, слабоусічений, при розпаданні колосків залишається при зернівці. Маса 1000 насінин – 3–4 г.

Типовий мезофіт, зимо- і морозостійкий, добре витримує суворі зими, не гине навіть при -40°C . Холодостійкий, добре переносить заморозки до -5°C . Вологолюбний, у заплавах річок витримує затоплення до 40 діб, погано переносить близьке залягання ґрунтових вод і водночас витримує сезонні посухи. Відрізняється великою пластичністю за вимогами до умов вирощування. Витримує значне засолення ґрунтів, але краще росте на дерново-підзолистих, чорноземних, каштанових, піщаних ґрунтах. Гірше переносить ущільнені важкі заплавні ґрунти, за таких умов вироджується на 5–6-й рік. Доцільно залужувати кормові угіддя в сумішках з люцерною, еспарцетом, лядвенцем рогатим, стоколосом безостим, мітлицею білою, лисохвостом лучним, тонконогом лучним, кострицею лучною. Розмножується насінням і кореневищами. Після дискування або переорювання активність відростання рослин із кореневищ підвищується, урожайність збільшується. Довгорічний, у травосумішках тримається до 30 років. Агресивний, трапляються майже чисті пирійні насадження без інших злакових трав і різнотрав'я. Добре поїдають тварини до колосіння, після плодоношення значно гірше. Отавність добра – до двох укосів, на пасовищах можна стравлювати до 2–3 разів. Витоптування переносить задовільно. У польових сівозмінах – злісний бур'ян, гине під дією гербіцидів. Урожайність сіна – до 6,0, насіння – до 0,4 т/га. У 100 кг сіна міститься 56,5 к. од. та 3,5 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 26,3 к. од. та 1,6 кг відповідно.

Пирій сизий, або середній, проміжний (*Agropyrum intermedia* Host.) – розповсюджений на схилах і площах з вапняними і крейдовими оголеннями, покращуючи їх як протиерозійна культура. Охоче поїдають усі види тварин (рис. 3, 2).

Короткокореневищний верховий нещільнокущовий злак озимого типу. Коренева система мичкувата потужно розвинена, окремі рослини досягають глибини 2 м, з короткими кореневищами, формує дуже міцну дернину. Стебла прямі, дещо потовщені у вузлах, порожнисті, заввишки до 80–120 см. Листя подовжено-ланцетне, у верхній частині гострошорстке, опушене м'якими волосками шириною 5–7 см. Листкова трубка по краях із віями. Добре облиствлені – 40–45 %. Суцвіття – нещільний, прямий колос, 7–10 см завдовжки, слабоостистий, у нижній частині часто переривчастий. Колос довгий, нещільний, широкий. Колоски багатоквіткові, опушені. Плівчаста зернівка подовжена, з явно вираженим жолобком, завдовжки 9–11 мм, завширшки 1,5–1,8 мм. Зовнішня квіткова луска з видовженою верхівкою, без остюків. Стриженець досить довгий – до 2,5 мм, гладенький, без опушення, з ямкою на верхівці. Маса 1000 насінин – 3,0–4,5 г. Уся рослина покрита восковим нальотом, що надає їй сизуватого відтінку.

Має високу зимостійкість, холодостійкість і посухостійкість. Витримує засолення ґрунту. Ним доцільно залужувати кормові угіддя в посушливому Степу на світло-каштанових ґрунтах у комплексі із солонцями, а також еродовані схили. Навесні відростає рано, але до цвітіння росте повільно. Задовільно відростає після скошування або спасування. Довголітня рослина, у травосумішках тримається 20 років і більше. Стійка до витоптування тваринами, одна з кращих пасовищних рослин, витримує 4–5 спасувань. Сіяти краще в сумішках з житняками, люцерною, еспарцетом, стоколосом безостим. Кормова цінність задовільна. Урожайність пасовищної зеленої маси становить до 13 т/га, сіна – до 7 т/га (за два укоси).

Пирій безкореневищний (*Agropyrum tenerum* Vasey.) – типовий мезофіт. У дикому стані в Україні не трапляється. Кормова цінність висока, проте через грубостебельність тварини поїдають його гірше (рис. 3, 3).

Нещільнокущовий, напівверховий, переважно сіножатний злак ярого типу. Схожий на пирій повзучий, але не має кореневищ, тому не засмічує ґрунт. Стебло заввишки до 1 м, середньооблиствене. Суцвіття – нещільний колос, довгий. Колоски багатоквіткові. Плівчаста зернівка завдовжки 8–11 мм, і завширшки 1,3–2,0 мм. Зовнішня квіткова луска шкіряста, округла, шорстка, з остюкоподібним загостренням до 2 мм, біля основи має опушений стрижень. Маса 1000 насінин – 2,6–3,0 г.

Зимостійкий, морозостійкий і досить посухостійкий. Погано переносить засолені ґрунти, не витримує тривалого затоплення. Добре росте на багатих глибоких чорноземах півдня України, гірше – на каштанових ґрунтах. Добре реагує на удобрення і зрошення. У травостої тримається 4–5 років. Має задовільну отавність. Найбільший урожай дає на 2-й рік, на 4-й рік він різко знижується. Урожайність сіна – 2,0–3,0 т/га, при зрошенні – до 5,0, насіння – 0,3 т/га. У 100 кг сіна міститься 51,0–58,6 к. од. та 3,1–3,5 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 26,2–27,8 та 1,1–2,6 кг відповідно. Перспективний для залуження недостатньо зволжених схилів у сумішках з люцерною, еспарцетом, стоколосом і житняком. За відсутності кореневищ можна використовувати в польових сівозмінах разом з люцерною, еспарцетом. Менше за інші злаки витісняє бобові в травостої.

Сорти: Марусинський 996, Калсалінський 175, Регнерія, Омська.

Житняк (*Agropyron Gaertn.*)

Рід налічує близько 30 видів. Найкращими в кормовому відношенні є житняк гребенеподібний (*Agropyron pectiniforme Roem. et Schult.*), житняк сибірський (*Agropyron sibiricum (Willd.) Beauv.*), житняк гребінчастий (*Agropyron cristatum (L.) Gaertn.*), житняк пустельний (*Agropyron desertorum (Fisch.) Schult.*).

Житняк гребенеподібний ширококолосий (*Agropyron pectiniforme Roem. et Schult.*) – серед житняків має найбільший ареал і питому вагу – до 90 % усіх площ. Типова цілинна рослина (рис. 3, 4).

Напівверховий, нещільнокущовий, ярий злак. Коренева система мичкувата, потужна, проникає в ґрунт на глибину до 1,5–2,0 м, а на каштанових і чорноземних ґрунтах і глибше. Стебла заввишки 25–90 см, під колосом слабошорсткі, разом з генеративними має багато видовжених вегетативних пагонів. Листки вузьколінійні, скручені або плоскі, завширшки 2–5 мм, знизу гладенькі, зверху шорстко-волосисті. Листкові трубки голі, рідше опушені. Суцвіття – лінійний або видовженояйцеподібний широкий колос, до верху звужується, довжиною 2–6 см, ширина 1–2 см.

Колос густий, але з добре помітними проміжками між колосками, гребенеподібний, остистий. Колоски прикріплюються майже перпендикулярно до осі колоса, на якому вони розміщуються паралельно, – розчепірені, 3–10-квіткові, голі, завдовжки 0,8–1,5 см. Плівчаста зернівка вузька, видовжена на 6–8 мм, ширина близько 1 мм. Зовнішня квіткова луска ланцетна, довжиною 5–7 мм, з остюкоподібним загостренням завдовжки 3–4 мм. Внутрішня квіткова луска зверху двозуба, по кілю опушена. Квіткові луски солом'яно-жовтого або зеленкуватого кольору, зрослися із зернівкою. Стриженець короткий – 1,0–1,5 мм, досить товстий, до верху трохи розширений, з невеликою ямкою на верхівці. Маса 1000 насінин – 1,8–2,0 г.

Має високу посухостійкість, при сухій погоді впадає в анабіоз (латентний стан), листя засихає і може витримувати до 40 °С, за сприятливих умов відростає. Стан анабіозу може тривати до 30 днів. Має високу зимостійкість, витримує до –48 °С, безсніжні зими, льодяну кірку. Потребує весняної яровизації. У вологих умовах витримує затінення. Типовий ксерофіт, але молоді рослини погано переносять посуху. Витримує затоплення весняними талими водами до 20 днів. До ґрунтів невимогливий, має здатність пристосовуватися до різних ґрунтів, але краще росте на солонцюватих каштанових, солевитривалих. Поширений переважно в Степу. На пасовищах тварини добре поїдають житняк до колосіння, він добре витримує витоштування. Сіно добре поїдають у разі скошування до цвітіння, пізніше воно швидко грубіє, за літо може формувати два укуси. Відростає рано навесні, у роки з прохолодною весною відростає на 10–15 днів раніше за інші злакові трави, найраніше дає зелений корм. Росте до пізньої осені, можна випасати овець навіть при випаданні снігу, вони відкопують рослини і добре поїдають. Збільшує урожай, особливо насіння, завдяки зрошенню і внесенню добрив. Урожайність сіна – до 3,0 т/га. Повного розвитку досягає на 2–3-й рік, у травостої тримається до 20 років, на 6–10-й рік може витіснити з травосуміші інші трави. У посушливих умовах є добрим компонентом для залуження степових схилів у сумішці з люцерною. У 100 кг сіна міститься 48,7–56,4 к. од. та 3,3–6,9 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 17,7–22,7 к. од. та 2,3–4,1 кг відповідно.

Залежно від ґрунтово-кліматичних умов формується декілька екотипів – степовий, солончаковий, піщаний, заплавно-лучний, алтайський та ін.

Сорти: Високий, Зерноградський, Карабаликський, Краснокутський, Ростовський.

Житняк гребінчастий, ширококолосий (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.) – східна форма житняку гребенеподібного; не окультурений, менш розповсюджений (рис. 3, 5).

Напівверховий, нещільнокущовий ярий злак. Стебла заввишки 25–80 см, під колосом м'якоопушені. Кущ прямостоячий, середньої щільності, інколи формує повзучі пагони, які вкорінюються. Кущистість висока, облиствленість середня – 30–60 %. Листки вузьколінійні, скручені або плоскі, але із завернутими краями, 2–9 мм завширшки, знизу гладенькі, зверху шорсткі, волосисті. Листкові трубки нижніх листків густоопушені, верхніх – голі. Корені проникають у ґрунт на глибину до 2 м. Суцвіття – сплюснутий короткий і широкий колос довжиною до 6 см, шириною до 2 см, видовженояйцеподібної форми, верхня частина якого звужується, щільний – відсутні проміжки між колосками, остюки дрібноопушені. Колоски розчепірені, розміщені дуже близько один до одного, 3–10-квіткові, опушені, 0,8–1,5 см завдовжки. Плівчаста зернівка вузька, видовжена на 5–6 мм, шириною до 1 мм. Колоскові луски яйцеподібно-ланцетні, безості, довжиною 3–5 мм, нерівнобічні, по кілю опушені. Зовнішні квіткові луски ланцетні, 5–7 мм завдовжки, густоопушені, з остюкоподібним загостренням довжиною від 2–3 до 4 мм. Верхівка луски й загострення з невеликим зазубленням. Внутрішні квіткові луски майже закриті, удавлені всередину, зверху двозубі, краї зубчасті, по кілю опушені довгими волосками довжиною до 4 мм. Квіткові луски солом'яно-жовтого або зеленкуватого кольору, зрослися із зернівкою. Стриженець короткий – 1,0–1,5 мм, досить товстий, доверху трохи розширений, з невеликою ямкою на верхівці. Маса 1000 насінин становить 1,8–2,1 г.

Посухостійкий і зимостійкий. Росте на суглинкових і глинистих чорноземах і каштанових ґрунтах. Може рости на засолених ґрунтах. Поширений переважно в Степу. На пасовищах житняк до колосіння добре поїдає худоба. Добре витримує витоптування і випасання. Відростає рано навесні, найраніше дає

зелений корм, росте до пізньої осені. У травостої тримається до 20 років. Урожайність сіна – до 2 т/га.

Житняк пустельний (*Agropyron desertorum* (Fisch.) Schult.) – найбільш посухостійкий серед житняків (рис. 3, 6).

Напівверховий, нещільнокущовий ярий злак. Коренева система мичкувата. Стебла біля ґрунту колінчасто-зігнуті, тонкі, голі, заввишки 25–80 см на пісках і вище, під колосом слабошорсткі. Листки вузькі, скручені, жорсткі, 2–3 мм завширшки, голі, знизу гладенькі, зверху шорсткі. Листкові трубки нижніх листків з волосками, які не прилягають. Суцвіття – циліндричний коротко-лінійний колос довжиною 3–7 см, шириною 0,5–1,2 см, колоски налягають один на одного. Колоски 0,7–1,2 см завдовжки, 5–7-квіткові, з остюками. Плівчаста зернівка вузька, видовжена на 4–5 мм, шириною до 1 мм. Колоскові луски кілеподібні, короткоостисті – 2–4 мм, яйцеподібно-ланцетні, гладенькі, у верхній частині під остюком і по кілю шорсткі, довжиною 3–4 мм. Зовнішня квіткова луска ланцетна, 5–6 мм завдовжки, гладенька, без опушення, з остюком 2–3 мм. Внутрішня квіткова луска загострена, зверху двозуба, по кілю опушена.

Надзвичайно посухостійкий, але в посушливі роки не формує колос. Зимостійкий, морозостійкий. Росте на піщаних ґрунтах, переносить засолені ґрунти. Тривалого затоплення не витримує, чутливий до зрошення. Повного розвитку досягає на 2–3-й рік життя. Навесні відростає рано, але росте повільно, за літо формує один укіс. Урожай сіна – до 2 т/га.

Тонконіг (*Poa L.*)

Рід налічує понад 500 видів однорічних і багаторічних рослин. Більшість видів не досліджено. Найкращими кормами є тонконіг лучний (*Poa pratensis L.*), тонконіг болотний (*Poa palustris L.*), тонконіг звичайний (*Poa trivialis L.*), тонконіг цибулинний (*Poa bulbosa L.*).

Тонконіг лучний (*Poa pratensis L.*) – один з найцінніших пасовищних злаків, незамінний компонент травосумішок для пасовищ тривалого використання, який охоче поїдають у сумішках, де його частка не перевищує 25 %, усі види тварин, у чистих посівах – гірше. Добра газонна трава для озеленення стадіонів, аеродромів тощо (рис. 3, 7).

Низовий, короткокореневищний, нещільнокущовий злак. Стебла генеративних пагонів тонкі, слабо облиствлені, висота головного пагона – 50–90 см, бічних – 30–50 см. Листки на генеративних пагонах короткі – 6–10 см, розеткові листки на вегетативних пагонах, ріст яких посилюється після завершення плодоношення генеративних пагонів, досягають 60 см. Листки на генеративних пагонах складені вздовж, їх верхня частина закінчується нешироким човником, рідко по краях і центральній жилці шорсткі, при проходженні світла добре видно дві білі лінії. Листкова пластинка довжиною до 20 см, шириною 1–4 мм, знизу гладенька. Приземні листки дуже вузькі, пластинка має одну центральну жилку. Язичок має округлу верхівку, короткий – до 2,0 мм, листкова трубка з маленьким кілем. Формує густий травостій за рахунок великої кількості вкорочених вегетативних пагонів. Утворює дуже щільну міцну дернину. Коренева система мичкувата, проникає на глибину до 150 см, основна маса коренів розміщується в орному шарі й утворює густу щільну дернину. Має відносно повільний ріст кореневої системи порівняно з іншими злаками, що призводить до нешвидкого розвитку надземної маси в перші роки. Суцвіття – розлога, яйцеподібна, порівняно коротка волоть довжиною 10–15 см. На головній осі має 10–15 вузлів, біля кожного вузла розміщуються гілки різної довжини. Кількість гілок та їх довжина залежить від місця розташування на осі, а саме (знизу вгору): близько 1–7 вузлів – 3–5 гілок завдовжки 2,0–5,5 см, які утворюють гілки другого й третього порядків; 6–11 – по дві гілки довжиною 1,0–2,0 см, які утворюють гілки другого порядку; біля розташованих вище вузлів по одній гілці завдовжки 0,6–0,3 см, які не гілкуються. Гілки тонкі, розміщуються на осі півколом. На кінці кожної гілки розміщений один дрібний (5–6 мм), 3–5-квітковий колосок, інколи з антоціановим відтінком. Колоски збираються в грудочки, що, з одного боку, запобігає обсипанню насіння, а з другого, ускладнює їх очищення. Плівчасті зернівки дрібні, без остюків, довжиною 2,0–2,7 мм, шириною близько 0,5 мм, довгасті, майже тригранні – лежать на боку або на черевці. Зовнішня квіткова луска безоста, з добре розвиненим кілем, у верхній частині тонка, уздовж кіля на 1/2 довжини та бічних жилок досить сильно опушена шорсткими волосками, тому сипкість насіння незадовільна, що ускладнює його очищення і сівбу. Внутрішня квіткова луска дещо коротша від зовнішньої, жилки покриті дуже

короткими зубчиками. Стриженець тонкий, прямий, короткий – 0,5 мм. Маса 1000 насінин – 0,2–0,3 г.

Зимостійкий, холодостійкий, легко витримує весняні й осінні заморозки, морозостійкий – трапляється навіть в умовах Арктики, посухостійкий і при цьому вологолюбний, тіньовитривалий. Витримує затоплення весняними талими водами до 30 днів, а також надмірне тимчасове поверхнєве зволоження. Близькість ґрунтових вод небажана. Краще росте на родючих, нещільних, помірно вологих ґрунтах. Погано – на сухих бідних, кислих і засолених. Позитивно реагує на вапнування, унесення азотних добрив. У рік сівби розвивається дуже повільно, повного розвитку досягає на 2–4-й рік життя, у травостої тримається 10–15 і більше років. Насіння легко обсіпається, тому травостій постійно оновлюється самосівом. У травосумішках перші три роки пригнічується швидкоростучими злаками, а після їх випадання займає в травостої панівне положення. Навесні і після стравлювання відростає швидко, значно раніше за тимофіївку, мітлиці, вегетує до пізньої осені. Стійкий проти витоптування. На суходолах використовують у сумішках з іншими травами для укріплення дернини. Худоба поїдає добре до появи волотей. Урожайність зеленої маси – до 12,0 т/га, сіна – до 3,0, насіння до 0,4 т/га. У 100 кг сіна міститься 50–54 к. од. і 3,8–5,3 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 25–45 к. од. та 3,5 кг відповідно.

Сорти: Прискульський, Данга, Балін, Евора, Барон.

Тонконіг цибулинний (*Poa bulbosa* L.) – типова рослина ефемероїд, перспективна для створення надранніх пасовищ, а у вологих умовах і сінокосів. Одна з дуже невибагливих рослин, яка пристосовується до різних ґрунтово-кліматичних умов. Її охоче поїдають усі види домашніх тварин, це добрий нажирувальний корм для овець (рис. 3, 8).

Низовий, нещільнокущовий злак. Коренева система мичкувата, тонка, проникає в ґрунт до 100 см. Стебла тонкі, гладенькі, до 50 см заввишки, у верхній частині без листків, у нижній біля ґрунту – із цибулиноподібним потовщенням від збільшення піхви прикореневих листків. Купинки в діаметрі 1–5 см формують до 10 пагонів. Листки розеткові, приземні, вузькі, формують густий травостій, язичок продовгуватий, гострий. Суцвіття – густа коротка волоть завдовжки до 6 см. Головна вісь утворює короткі шорсткі бічні гілки, на кінці кожної гілки

розміщується один дрібний колосок довжиною 6 мм. Колоски не формують квіток з тичинками і маточкою, а утворюють бруньки-цибулини, які при дозріванні осипаються і проростають (живородна форма). Колоскові луски тонкі, жилки слабовиражені і слабоопушені, біля основи опушені невеликими волосками зібраними в пучки. Цибулини зберігають схожість досить тривалий час, не менше 8–12 років. Колоски (бруньки-цибулини) в цибулинній частині мають довжину 3–5 мм, ширину 2,0–3,8 мм, товщину 2,0–2,7 мм, та остюкоподібне загострення завдовжки 10–15 мм. За певних умов може формувати і насіння.

Тонконіг цибулинний сформував два екотипи: ксерофітний – росте за умов недостатньої вологи пустель і напівпустель, і мезофітний – росте в більш м'якших умовах, з більшою вологозабезпеченістю. За сприятливих умов може почати відростати в лютому місяці після сходження снігу і за 30–40 днів до літа закінчити вегетацію. За сприятливих умов росте все літо й осінь. У ксерофітних форм цибулини проростають за температури 2–4 °С, при температурі 30 °С і вище рослини засихають і можуть перебувати в стані спокою до 11 міс. Легко витримують заморозки і коливання температур. Зелене листя не пошкоджують сніг і морози. Посухостійка рослина. Краще росте на глинистих чорноземах, каштанових ґрунтах, сіроземах, ущільнених пісках, витримує солонцеві ґрунти, каменистість. Повного розвитку досягає на другий рік життя. За сприятливих умов перші 2–4 роки можна використовувати як сінокісну рослину, надалі – для пасовища, у такому циклі в травостой тримається 10 і більше років. Стійкий проти витоπτування. Добре росте разом з кострицею борознистою, стоколосом безостим, пирієм повзучим, люцерною. Урожайність зеленої маси – до 3,0 т/га, сіна – до 1,0, у суміші з люцерною урожайність підвищується на 30–50 %, а за умов зрошення – у 3–4 рази. Урожайність цибулин становить 50 % від урожайності сіна. Сіно швидко ущільнюється, завдяки чому маса 1 м³ становить 100–120 кг, що значно більше від інших видів сіна (норма: 1 м³ через місяць після укладання – 70–75 кг). У 100 кг сіна міститься 40,4–64,6 к. од. і 3,8–4,9 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 21,8–26,2 і 3,4–4,4 кг відповідно.

Тонконіг болотний (*Poa palustris* L.) використовують переважно як пасовищну злакову рослину. Стійкий проти

витоптування, його охоче поїдають усі види тварин навіть після цвітіння (рис. 3, 9).

Верховий, кореневищний, нещільнокущовий злак, ярого типу розвитку. Стебла тонкі, гладенькі, добре облиствені, висота до 150 см. У вологі роки приземні міжвузля колінчасто-зігнуті досягають ґрунту і вкорінюються. Листки вузькі, довгі, шорсткі, листкова трубка гладенька, язичок загострений, порівняно довгий – до 3,0 мм. Суцвіття – велика розлога волоть із шорсткими гілочками. Колоски дрібні поодинокі. Плід – дрібна, плівчаста, тригранна зернівка завдовжки 2–3 мм. Маса 1000 насінин – 0,3 г.

Зимостійкий, вологолюбний злак, витримує затоплення весняними талими водами до 30 днів. Близькість ґрунтових вод небажана. Краще росте на родючих, нещільних, помірно вологих ґрунтах, непогано – на кислих. Повного розвитку досягає на 2–3-й рік життя, у травостої тримається 5–7 і більше років. Кращий компонент травосумішок з мітлицею білою, лисохвостом лучним, конюшиною червоною. Навесні росте повільно, після скошування (стравлювання) відростає швидко, дає добру отаву – повноцінні два укоси. Цвіте пізно. Урожайність зеленої маси – до 10,0 т/га, сіна – до 5,0, насіння до 0,5 т/га. У 100 кг сіна міститься 53 к. од. та 4,4 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 26,2 к. од. та 1,5 кг відповідно.

Сорти: Прискульський, Швелне, Ленгве.

Тонконіг звичайний (*Poa trivialis* L.) широко розповсюджений у лісостеповій зоні по берегах водойм. Охоче поїдають усі види домашніх тварин (рис. 3, 10).

Низовий, кореневищний, нещільнокущовий злак. Коренева система мичкувата, неглибока. Стебла прямі, середньо-тонкі, добре облиствені, висотою 20–50 см, під волоттю шорсткі. Короткі пагони повзуть по землі. На заплавах луках трапляються потужні напівверхові форми заввишки до 100 см. Листки довгі, 2–6 мм завширшки, листкова трубка широка, гола, язичок довгий – до 5 мм. Суцвіття – розлога волоть до 20 см.

Зимостійкий, холодостійкий, тіньовитривалий, погано виносить посуху. Вибагливий до ґрунтів, добре росте на вологих родючих, а на піщаних сухих не росте. Навесні і після скошування (стравлювання) відростає повільно – пізній злак. Сстійкий проти витоптування. З часом формує дуже щільну «повстяну» дернину, що значно знижує продуктивність. Повного розвитку досягає на

другий рік життя, недовговічний, у травосумішках тримається не більше п'яти років. Стійкий проти витоптування. Урожайність сіна – до 2,0 т/га.

Пажитниця, або райграс (*Lolium L.*)

Рід налічує дев'ять видів, як корми використовують два – пажитницю багаторічну, або райграс пасовищний (*Lolium perenne L.*) і пажитницю багатоквіткову, або райграс багатоукісний (*Lolium multiflorum Lam.*). Інші види – це одно або дворічні рослини, які не мають кормової цінності, а пажитниця п'янка (*Lolium temulentum L.*) є отруйною.

Пажитниця багаторічна, райграс пасовищний, райграс англійський (*Lolium perenne L.*) – дуже перспективна трава для пасовищного використання з конюшиною білою та рожевою, лядвенцем рогатим. Широко використовують для озеленення як газонну траву. На пасовищах її добре поїдають усі види тварин (рис. 3, 11).

Нещільнокущовий низовий злак озимого типу розвитку, після плодоношення сильно випадає з травостою. Коренева система мичкувата, інколи формує короткі кореневища, проникає в ґрунт неглибоко. Стебла прямі, висхідні, голі, тонкі, гладенькі, завдовжки 30–80 см, вилягаючі. Кущ утворюється з багатьох коротких надземних пагонів, на третій рік їх формується до 450 шт. Листки довгі, вузькі – шириною 1,0–4,0 мм, знизу блискучі, зверху слабкошорсткі, м'які, без опушення, язичок короткий – до 1,0 мм.

Суцвіття – нещільний колос, завдовжки 10–25 см і більше, (утворює близько 15 колосків), прямий або злегка пониклий. Колоски вузькі, 5–10-квіткові, з однією (зовнішньою) колосковою лускою, прикріплені вузьким боком до стрижня колоса. Плівчасті зернівки ланцетної форми, з внутрішньої сторони слабоувігнуті, голі, довжиною 5,5–6,5 мм, шириною 1,0–1,5 мм. Зовнішня квіткова луска безоста, з тупою верхівкою, шорстка, жилки невиразні. Внутрішня квіткова луска схожа на зовнішню, жолобоподібна, з війками вздовж жилок. Стриженець завдовжки 1,0–1,5 мм, трохи сплюснутий, догори злегка розширюється, не виходить з площини зернівки – вдавнений. Маса 1000 насінин – 2,2–2,5 г.

Не витримує посухи і морозів, особливо в безсніжні зими, має низьку зимостійкість, не витримує пізніх осінніх заморозків, не

стійкий до затоплення і близького залягання ґрунтових вод (не вище 0,5–0,8 м). На сухих ґрунтах у суворі зими на пасовищах зріджується і випадає через 3–5 років. Витримує сильне ущільнення ґрунту. Краще росте на родючих і некислих ґрунтах, непогано – на важких глинистих. Мало придатні для нього опідзолені ґрунти і торфовища, на яких він швидко випадає. Добре реагує на азотне добриво і зрошення. На другий рік життя утворює щільну дернину, з'являються генеративні пагони. На третій і наступні роки плодоношення зменшується в 3–5 разів. Навесні і після спасувань швидко відростає, добре витримує витоштування і 5–6-разове випасання. Тримається в зеленому стані до пізньої осені, на початку зими може мати зелені пагони. Утримується в травостої культурних пасовищ 5–7 років і більше. Урожайність пасовищної маси в перерахунку на сіно – до 7,0 т/га. Добра облиствленість (50–80 %) забезпечує високу поживність: 100 кг сіна – 55,2 к. од. та 4,4 кг перетравного протеїну, 100 кг зеленої маси – 19,8 к. од. та 1,2 кг відповідно.

Сорти: Вінницька, Данило, Київська, Андріана, Лета, Геркулес. Слід звернути увагу на місцеві дикорослі форми, які мають вищу стійкість до несприятливих умов.

Пажитниця багатоквіткова, райграс багатоукісний, райграс італійський (*Lolium multiflorum* Lam.) – незамінна трава для короткострокових пасовищ з інтенсивним нарощуванням зеленої маси, має добру отавність, її охоче поїдають усі види тварин (рис. 3, 12).

Верховий нещільнокущовий злак яркого типу заввишки 50–120 см. Стебла прямі і похилені, тонкі, гладенькі, а під колосом шорсткі. Утворює невеликі, але густі купини. Корені мичкуваті, глибоко проникають у ґрунт. Листки довгі, вузькі – 1,5–2,0 мм, лінійні, прикореневі, зверху і по краях шорсткі. Суцвіття – колос прямий, плоский, нещільний, завдовжки 8,0–15,0 см і більше. Колоски багатоквіткові – 10–15 квіток. Плівчасті зернівки ланцетної форми, їх довжина становить 5,0–7,0 мм, ширина – 1,5 мм. Зовнішня квіткова луска у верхній частині тонка, шорстка, верхівка із зазубленим остюкоподібним загостренням до 5 мм завдовжки, легко відокремлюється, знизу охоплюючи внутрішню луску. Внутрішня квіткова луска за довжиною дорівнює зовнішній, жолобоподібна, інколи посередині трохи піднята, краї дрібновоїчасті, війки довгі, тонкі й густі. Стриженець плоский або

невиразно чотиригранний, завдовжки 1,5–2,0 мм. Маса 1000 насінин становить 2,3–3,0 г.

Рослина теплового і вологого клімату, трапляються переважно одно- і дворічні форми і в польових сівозмінах (однорічні форми), і на сіножатях та пасовищах. Не витримує морозів, заморозків і посухи, а також застійних вод та затоплення водою. Найкраще росте на родючих, багатих на вапно ґрунтах. На кислих і дуже вологих торф'яниках сіяти його не рекомендують. Швидко відростає навесні і після скошування, дає за літо 2–3 укоси, на удобрених угіддях при зрошенні – 6–7 з урожайністю сіна до 20,0 т/га. У травостої може зберігатись 2–4 роки (недовговічна), максимальний урожай дає на 1–2-й рік. Придатна для створення короткострокових сіножатей і пасовищ з конюшиною червоною, люцерною. Урожайність сіна – до 7,0 т/га, зеленої маси – до 50 т/га, насіння – до 0,6 т/га. У 100 кг сіна міститься 51–55 к. од. та 6,8–8,5 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 19,8 к. од. та 1,2 кг відповідно.

Сорти: Передгірний, гібрид Ярослав, Володар, Мальмі, Київський, Гемма, Жайвір, Мирослав.

Райграс високий, райграс французький (*Arrhenatherum elatius* (L.) Mert. et Koch.). – скоростигла, високоотавна трава, незважаючи на гіркий присмак, її добре поїдають тварини в суміші з конюшиною та люцерною, де його частка не перевищує 5–10 %. У сумішках з бобовими травами поліпшує структуру і родючість ґрунту. Разом з еспарцетом і стоколосом безостим використовують для залуження схилів (рис. 3, 13).

Верховий нещільнокущовий злак яркого типу заввишки до 2,0 м і більше. Утворює кущ з великою кількістю вегетативних добре облиствлених видовжених пагонів, на третій рік їх кількість сягає до 120 шт. Коренева система добре розвинена, глибоко проникає в ґрунт – до 2,0 м, її маса сягає 8,0 т/га. Стебла прямостоячі, пусті всередині, циліндричні, середньої товщини, гладенькі, нижні міжвузля колінчастозігнуті, з великою кількістю прикореневих листків. Листки плоскі, вузьколінійні, з гострошорсткими краями, укриті дрібними волосками, довжина стеблових листків до 30 см, ширина – 3,0–7,0 мм. Язичок з тупою верхівкою, дрібнозубчастий, до 2,0 мм завдовжки. Листкова трубка шорсткувата, відкрита, довга. Суцвіття – довга, розлога, гілляста волоть 15–25 см завдовжки, нагадує волоть вівса.

Перехреснозапильна рослина, запилюється вітром. Біля вузлів головної осі багато гілок різної довжини, серед яких є дуже короткі у вигляді сидячих колосків, нерідко утворюються гілки другого порядку. Колоски двоквіткові, завдовжки 7–9 мм, іноді з антоціановим відтінком. Верхня квітка двостатева – плодоносна, нижня – тичинкова, неплідна. Неплідна квітка залишається біля зернівки до кінця наливу й опадає разом з нею. Колоскові луски тонкі, напівпрозорі. Зовнішня квіткова луска з довгим – 15–20 мм, удвічі довшим ніж луска, скрученим по осі, колінчасто-зігнутим остюком, прикріпленим до спинки трохи нижче від її середини. Остюк під час обмолоту не обламується, що дуже ускладнює сівбу. Внутрішня квіткова луска шорстка, із сімома жилками, верхівка двічізубчаста. Плівчаста зернівка вузька, видовжено-ланцетної форми 8–10 мм завдовжки, 1,5 мм завширшки, біля основи опушена довгими білими волосками. Під час досягання зернівки обсіпаються, залишаючи на волоті тільки колоскові луски. Маса 1000 насінин становить 2,7–3,4 г.

За посухостійкістю, завдяки глибокій кореневій системі, переважає тимофіївку лучну, кострицю лучну, грястицю збірну. Має низьку зимостійкість, не морозостійкий, погано зимує і переносить весняні заморозки. Краще росте на родючих, нещільних, некислих, супіщаних ґрунтах. Не витримує затоплення весняними водами, близького залягання ґрунтових вод. Навесні розвивається раніше від інших злаків, крім лисохвосту й очеретянки звичайної. Росте швидко, у рік посіву цвіте і дає високу урожайність сіна, добре відростає після скошування. У травостої утримується до шести років. Позитивно реагує на удобрення і зрошення. Збирають райграс високий на початку цвітіння, потім він стає жорстким. Одноукісний, однак за раннього скошування може дати два укуси, погано переносить випасання. Урожайність сіна – до 8,0 т/га, насіння – до 0,8 т/га. Трава має підвищену перетравність клітковини. У 100 кг сіна міститься 46–55 к. од. та 2,1–8,5 кг перетравного протеїну.

Сорти: Полтавський 521, Карпатський 1, Дронго, Моршанський 23.

Тимофіївка (*Phleum L.*)

Рід налічує понад 15 видів, в Україні поширені дев'ять з них, як кормові культури вивчено лише п'ять. Найкращими кормами є тимофіївка лучна (*Phleum pratense L.*), тимофіївка степова (*Phleum phleoides (L.) Karsten*), тимофіївка альпійська (*Phleum alpinum L.*).

Тимофіївка лучна (*Phleum pratense L.*) – одна з найцінніших трав лучного й польового травосіяння, є основним компонентом у травосумішках з конюшиною лучною. Застосовують як зелений корм, на пасовищах, сіно, сінаж, силос, разом з бобовими травами, трав'яне борошно, трав'яну різку, для брикетування. Високоврожайна трава з тривалим періодом використання.

Тимофіївка лучна – це верхова, нещільнокущова злакова рослина (рис. 3, 14). Коренева система мичкувата, проникає в ґрунт на 120 см. Стебло пряме, заввишки до 140 см, пусте, циліндричне, з 5–7 листками на генеративних та 7–15 на вегетативних пагонах, часто із цибулиноподібним потовщенням стебла (гаплокорінь) в основі. Листки шорсткі, пониклі, із зазубреними краями, розеткові, завдовжки до 35 см, стеблові – до 20 см, частка листків у врожаю сіна – до 40 %. Листкова пластинка завширшки 3–10 мм, при переході в листову трубку дещо стягнута, формує чіткі, неглибокі борозенки, розділені плоскими ребрами. В основі листових пластинок досить довгі щетинки. Знизу листки мають різкий кіль, який у променях світла проявляється широкою яскраво-білою жилкою. Листкова пластинка посередині має характерну пологу складку. Язичок довжиною 2–4 мм, зверху розірвано-зазубрений, опушений рідкими волосками. Нижні листові трубки часто антоціанові. Суцвіття – колосоподібна волоть (султан) циліндричної форми, шорстка на дотик, завдовжки до 12 см, із заокругленою верхівкою, часто фіолетового відтінку, при згинанні колоски розділяються. Колоски одноквіткові, сидячі (розташовані під прямим кутом до стрижня, тому не «зчісуються» нігтем). Колоскові луски без остюків, опушені вздовж кіля шпичакуватими волосками. Плівчасті зернівки оберненойцеподібної форми, знизу (біля зародка) трохи загострені, повздовжньодрібноборозенчасті, дрібні, довжиною 1,75–2,0 мм, шириною – 0,75–1,0 мм, зародок чітко проглядається. Квіткові луски сіро-сріблясті, тонкі, зовнішня п'ятижильна майже повністю охоплює внутрішню – двожильну. Нещільно облягають зернівку, яка легко від них відділяється

(шеретується). Зернівки без квіткових лусок швидко (за 2–4 роки) втрачають схожість. Маса 1000 насінин – 0,3–0,6 г.

Має високу зимостійкість. Переносить кислотність ґрунту, добре росте на осушених торфовищах, погано – на піщаних, заболочених і засолених ґрунтах. Дуже вимоглива до вологи (коефіцієнт транспірації 400–500), витримує весняне затоплення понад 30 днів, стійкість до посухи низька, особливо у сходів. Витримує затінення. Добре реагує на добрива (з 1 т сіна виносить з ґрунту 13–14 кг азоту, 6–8 кг фосфору і 19–20 кг калію), особливо азотні, та зрошення. Навесні розвивається швидко, але відростає пізніше від лисохвоста лучного, стоколосу безостого. Цвіте пізно, зазвичай через 8–10 тижнів після відростання. Період вегетації – 85–130 днів. Повного розвитку досягає на 2–3-й рік життя. У травостої тримається до 4–6 років, у заплавах річок – до 10 років і більше. Дає два укоси, на пасовищах можна згодовувати 2–3 рази. Після скошування добре відростає, повільно грубіє. Корм з тимофіївки охоче поїдають усі види худоби, особливо коні. Найкраща сумішка з конюшиною червоною (у рослин збігаються фази розвитку). Високоврожайна: за достатнього зволоження врожайність сіна сягає до 13 т/га, зеленої маси – до 50 т/га, насіння – до 0,3 т/га. У 100 кг корму міститься до 27 кг к. од. та 3,1 кг перетравного протеїну. У сіні є багато таких амінокислот, як аргінін і лізин.

Сорти: Козаровицька, Карпатська, Московська, Аргента, Вишгородська, Підгірянська, Пасічанська, Сарненська 33, та ін.

Тимофіївка степова (*Phleum phleoides* (L.) – напівверхова, нещільнокущова злакова рослина (рис. 3, 15). Коренева система мичкувата, з короткими підземними пагонами, проникає в ґрунт на глибину до 100 см. Стебло пряме або колінчато-зігнуте, заввишки до 80 см, порожнє, циліндричне, з темними вузлами. Листки шорсткі, середні за розмірами, досить вузькі – 2–4 мм завширшки, облистянність – до 30%. Листкова пластинка біля основи слабозвужена і має обвернені назад довгі щетинки, гола, знизу – має білуватий кіль, язичок довжиною 2–4 мм, тонкий. Суцвіття – колосоподібна волоть (султан) циліндричної форми, щільна, тонка, завдовжки до 16 см, при згинанні колоски відокремлюються лопатями. Колоски одноквіткові, дрібні. Колоскові луски без остюків, на верхівці звужені в коротеньке вістря, по кілях без вії.

Плівчасті зернівки видовжено-овальної форми, маса 1000 насінин – 0,3–0,4 г.

Відзначається високою зимостійкістю, посухостійкістю. Насіння проростає і рослини відростають навесні при 5 °С, повільніше за тимофіївку лучну. Кущення відбувається через місяць після сходів–відростання. Польова схожість значно нижча, ніж у тимофіївки лучної. До ґрунтів маловибаглива, але погано переносить кислі, заболочені. Витримує затінення. Навесні розвивається повільно, цвіте швидко – через 8–10 тижнів після відростання. Період вегетації 85–110 днів. Повного розвитку досягає на 2-й рік життя. У травостої тримається до чотирьох років. Може давати два укуси, на пасовищах її згодовують 3–4 рази. Трава після колосіння швидко грубіє, тому тварини поїдають її неохоче. Добре поїдають тимофіївку степову велика рогата худоба і коні, гірше – вівці. Найкраща сумішка – з люцерною, еспарцетом, пирієм безкореневищним, кострицею лучною та ін. За достатнього зволоження врожайність сіна становить до 5,0 т/га, зеленої маси – до 30 т/га, насіння – до 0,3 т/га. У 100 кг корму міститься до 26 к. од. та 3,5 кг перетравного протеїну.

Тимофіївка альпійська (*Phleum alpinum* L.) – низова, нещільнокущова злакова рослина (рис. 3, 16). Має два різновиди – ярий та озимий, які за морфологічними та біологічними особливостями відрізняються між собою. Коренева система короткокореневищна, проникає в ґрунт на глибину до 60 см. Стебло пряме, заввишки до 40 см, циліндричне. Кущ напіврозлогий, формує мілкі дернини. Листки шорсткі, дрібні, розеткові, завдовжки до 15 см, стеблові – до 10 см, облистяність – до 60 %. Суцвіття – колосоподібна волоть (султан) веретеноподібної форми, із загостреною верхівкою, густоопушена, тому м'яка на дотик, завдовжки до 3 см. У ярих форм султан після дозрівання сіріє, в озимих рижіє. Плівчасті зернівки видовжено-овальної форми, дрібні, маса 1000 насінин становить 0,3–0,5 г (озимі дещо крупніші).

Відзначається високою зимостійкістю, холодостійкістю, сходи легко витримують заморозки до –4 °С, стійкість до посухи низька. Насіння проростає і рослини відростають навесні при 3 °С. Ярі форми ростуть повільніше, нормального розвитку сягають на другий рік. Озимі форми скоростигліші за тимофіївку лучну на 10–12 днів. Погано переносить весняне затоплення понад 10 днів.

Витримує затінення. Після скошування і випасання добре відростає. Повного розвитку досягає на 2–3-й рік життя. У травостой тримається до 4–6 років. На пасовищах можна спасувати 4–6 разів. Корм охоче поїдають усі види худоби. Урожайність зеленої маси до 20 т/га.

Стоколос (*Bromopsis L.*)

Рід налічує понад 100 видів, в Україні поширені 20, найкращими кормовими рослинами є стоколос безостий (*Bromopsis inermis Leyss.*), стоколос прямий (*Bromopsis graciosa*), стоколос прибережний (*Bromopsis riparius Rehm.*).

Стоколос безостий (*Bromopsis inermis Leyss.*) – поширена багаторічна кореневищна верхова злакова рослина, «королева» злакових трав. Її використовують на зелений корм, сіно, сінаж, силос, випасають худобу на пасовищах. Поїдання кормів тваринами добре. Кормова цінність збільшується в сумішках з еспарцетом, люцерною, конюшиною, житняком. Високоврожайна трава з тривалим періодом використання (рис. 3, 17).

Короткі кореневища з'являються на другий рік і розміщуються в шарі ґрунту 5–15 см, мичкуваті корені проникають на глибину до 200 см і більше. Стебла прямостоячі, добре облиствені, потовщені, голі з 4–6 міжвузлями. Висота генеративних пагонів становить 60–160 см. Рослина має велику кількість укорочених вегетативних пагонів. Листя широколанцетне інколи має антоціановий відтінок, пластинки широкі (0,5–1,0 см), довгі (15–30 см), знизу гладкі, зверху формують багато дрібних борозенок, укритих довгими прилеглими волосками, часто з шорсткими шипиками по краях, генеративні пагони формують 5–9, вегетативні – до 20 листків. Язичок короткий – до 1,5–2,0 мм, розсічений. Листкова трубка зімкнута майже по всій довжині, у верхніх (молодих) листків гола і гладенька, у нижніх опушена рідкими прозорими волосками. У масі сіна частка листя становить близько 55 %. Суцвіття – нещільна, розлога, одногрива волоть завдовжки 10–20 см, головна вісь має 5–7 вузлів, біля кожного вузла розміщується декілька гілок різної довжини, найбільше – біля двох–трьох нижніх вузлів (5–6 гілок). Кількість гілок зменшується в напрямку до верхівки волоті. Довжина гілок (разом з колоском) коливається в межах 2–12 см. Перехреснозапильна культура

зацвітає через 60–70 днів після відростання, запилення переважно відбувається в післяобідній час (за підвищеної температури і меншої вологості).

Колоски багатоквіткові (до 15 квіток), одна волоть може формувати до 100 квіток. Плід – плівчата зернівка, видовжена, сплюснута, завдовжки 9–12 мм, плоска, має погану сипучість, сіро-коричневого кольору, нерідко з антоціановим відтінком. Маса 1000 насінин – 3,5–4,5 г. Зовнішня квіткова луска зверху плоско-розширена, з плівчастими краями, без опушення або опушена короткими волосками, найбільш помітними в нижній половині. Уздовж луски сім жилок, серед яких найвиразніша центральна. Внутрішня квіткова луска тонка з двома повздовжніми жилками, укрита короткими волосками. Стриженець прямий, тонкий, зрізаний косо, зверху ледь розширений, завдовжки близько 3 мм, волосистий.

Відзначається високою зимостійкістю, холодостійкістю, посухостійкістю, малою тіньовитривалістю, витримує весняне затоплення талими водами до 45–60 днів, але потерпає від близького залягання ґрунтових вод. Насіння проростає і рослини відростають навесні при 4–6 °С. Для проростання насіння поглинає 120 % води від своєї маси. Рослина переважно озимого типу розвитку. У рік сівби формує до 15 погонів, на 3-й – до 130, надалі кількість вегетативних пагонів значно збільшується, а генеративних може зменшитися до 15 % у кущі.

Добре росте на різних типах ґрунтів, погано переносить кислі, засолені, заболочені і важкі ґрунти заплав, найкраще росте на чорноземах, пухких помірно зволжених наносних ґрунтах, схилах, каштанових ґрунтах і пісках. Має здатність пристосовуватися до різноманітних ґрунтів та умов зволоження. Основний компонент травосумішей при залуженні осушених боліт, засолених земель і схилів балок з нещільнокущовими травами. Стоколос є одним з найкращих компонентів у травосумішках для докорінного поліпшення лук і схилових пасовищ.

Дає високоякісний корм, це найурожайніша культура серед усіх злакових трав. Навесні відростає рано, також добре відростає після скошування і випасання, за сезон можна використовувати 4–5 разів, чергуючи роки сінокосіння й випасання. Довго не грубіє, краще збирати на зелений корм з появою перших суцвіть, на сіно – при масовій появі волотей, на сінаж чи силос – на початку цвітіння.

Довговічний, у кормових сівозмінах дає добру врожайність протягом шести–семи років, у травостоях утримується до 12 років, а на заливних луках забезпечує високу врожайність сіна (до 5–10 т/га) до 20 років. Насінники використовують 3–5 років. Як і інші злаки, стоколос починає давати добрі врожаї сіна в безпокровних посівах на другий, а в підпокровних – на третій рік життя. Формує міцну дернину, стійку до ерозії ґрунту і випасання. При оптимальному зволоженні дає за літо два укуси, з урожайністю сіна до 13,0 т/га, зеленої маси – до 40,0 т/га (на заплавах та удобрених суходолах). Кормова якість висока, в 1 кг сіна міститься 0,43–0,63, трави – 0,15–0,25, силосу – 0,18 к. од. Найвищі врожаї насіння стоколосу на польових землях в чистих безпокровних посівах по пару збирають на 3–4-й рік життя, а на добре зволожених низинах – на 2-й (до 0,7–1,0 т/га). На 5-й–6-й рік життя продуктивність насінневих ділянок значно знижується.

Сорти: Вишгородський, Полтавський 5, Полтавський 52, Арсен, Геліус, Марс, Скіф, Сиваш, Топаз, Дніпровський, Козаровицький, Таврійський.

Стоколос прямий (*Bromopsis graciosa*) – багаторічна низова злакова рослина озимого типу розвитку. Використовують на пасовищах, поїдання зеленої маси добре (рис. 3, 18).

Коренева система мичкувата, добре розвинута, іноді довжина кореневища досягає 5–7 см. Стебла прямостоячі, опушені у вузлах, прикореневооблиствлені, заввишки 60–80 см. Листя шорстке, ланцетне, до 20–25 см довжиною, опушене по краях, листкова трубка вкрита довгими волосками. Суцвіття – нещільна волоть завдовжки 10–16 см. Перехреснозапильна культура, запилення відбувається в післяобідній час (15–18 год). Колоски 5–7-квіткові, плівчаста зернівка, видовжена, широколанцетна, завдовжки 10–14 мм. Маса 1000 насінин 5,8–6,8 г.

Зимостійкий, холодостійкий, посухостійкий, витримує весняні заморозки, насіння проростає і рослини відростають навесні при 3–4 °С. Має більшу куцистість і меншу вимогливість до ґрунтів, ніж стоколос безостий. Цінний компонент травосумішей для залуження схилів, ярів, пагорбів, балок річок – добре укріплює та оструктурує ґрунт.

Після випасання відростає повільно, за сезон можна використовувати 2–4 рази. Випасати худобу краще до виходу в трубку, після цвітіння використовувати на сіно. Довговічний,

оптимального розвитку досягає на 3-й рік життя. При оптимальному зволоженні дає врожайність сіна до 8,0 т/га, зеленої маси – до 25,0 т/га із вмістом в 1 кг сіна 0,51–0,55 к. од.

Грястиця (*Dactylis L.*)

Раніше рід розглядали як монотипний таксон, представлений єдиним видом – грястиця збірна (*Dactylis glomerata L.*), але протягом останнього часу спостерігається тенденція до прийняття трьох видів – грястиця збірна (*Dactylis glomerata*), грястиця Ашерсона (*Dactylis Ashersoniana Graebn.*), грястиця Воронова (*Dactylis Woronovii*), найкращою кормовою рослиною є грястиця збірна (*Dactylis glomerata*).

Грястиця збірна (*Dactylis glomerata*) – цінна кормова рослина сінокісних та короткочасних пасовищних травосумішей з конюшиною червоною в Лісостепу, на Поліссі і в гірських районах. Одна з кращих трав для зеленого корму рано навесні, використовують на сіно, сінаж, силос. Багатоукісна, зелена маса і сіно грястиці збірної мають високу урожайність і поживність, їх охоче поїдають усі домашні тварини (рис. 3, 19).

Верхова, нещільнокущова трава озимого типу розвитку. Коренева система мичкувата, потужна, розвинена, проникає в ґрунт до 1,5 м. Стебла прямостоячі, знизу інколи колінчасто-зігнуті, шорсткі, заввишки до 160 см, з 4–8 вузлами. Має велику кількість добре облиствлених генеративних і вегетативних пагонів. Маса листя в першому укосі може перевищувати масу стебел у 2–4 рази. У другому укосі травостій складається з видовжених вегетативних стебел. Листки на початку росту (молоді) складені човником уздовж кілевидної центральної жилки, що є характерною ознакою виду, потім випрямляються. Форма видовжено-ланцетна, стеблові листки шорсткі, до 25 см довжиною, розеткові, м'які, пониклі, завдовжки до 70 см, досить широкі – 4–10 мм. Листкові пластинки зверху гладенькі, знизу шорсткі, уздовж краю та центральної жилки дрібнозазублені, листкова трубка шорстка, відкрита, у нижніх листків плоска. За цією ознакою молоду грястицю легко відрізнити від інших трав. У листках утворюються повітряні порожнини, язичок довгий – 4–10 мм, розщеплений. Листкова трубка дуже плоска, шорстка. Суцвіття – нещільна, укорочено-компактна, однобока волоть завдовжки 15–30 см. За будовою відрізняється від

суцвіть інших волотевих злаків: від кожного вузла головної осі відходить одна довга гілка. Гілкуючись, вона утворює короткі гілки другого й вищих порядків. На кінцях гілок скупчено, у вигляді лопатей, розміщені 3–5-квіткові колоски. Плівчасті зернівки трохи зігнуті, зеленкувато-сірого кольору. Після досягання набувають коричневого забарвлення, інколи слабо-антоціанові, їх довжина – 5–7 мм, ширина – близько 2–3 мм. Зовнішня квітова луска з добре розвиненим кілем (зернівка лежить на боку або на черевці), зверху стиснута, загострена, уздовж кіля з жорсткими війками. Внутрішня квітова луска човникоподібна, поздовжньо-борозниста. Стриженець тонкий, завдовжки близько 1 мм, зверху трохи розширений. Маса 1000 насінин становить 0,8–1,3 г.

Грястиця збірна добре витримує тимчасову засуху, достатньо морозостійка. Не витримує приморозків на початку і вкінці вегетації, погано переносить безсніжні зими. Пошкоджується льодовою кіркою в період відлиг і пізніми весняними заморозками. Не витримує надмірного зволоження і затоплення весняними талими водами більше 20 днів. Добре росте на всіх типах ґрунтів, водночас погано переносить засолені ґрунти, краще росте на родючих. Для формування 1 т сіна виносить з ґрунту 23–25 кг азоту, 4–5 кг фосфору, 36–38 кг калію. Добре реагує на зрошення і азотне добриво, за достатнього азотного живлення (до 120–180 кг/га діючої речовини) стає агресивною й витісняє з травостою інші злаки, при цьому дає три укуси сіна з урожайністю до 15,0 т/га із вмістом в 100 кг 55 к. од. і 4,5 кг перетравного протеїну, зеленої маси – до 60 т/га із вмістом відповідно 20–23 к. од. і 1,8–2,6 кг.

Дуже кущиться, утворює велику кількість розеткових листків і вкорочених вегетативних пагонів, які зимують у фазі кущіння. У рік сівби формує до 20 пагонів, на 3-й рік – до 150 шт., має властивість кущитися безперервно протягом вегетації. Навесні і після скошування чи стравлювання швидко відростає, вегетативна маса рано грубіє, тому збирати краще до цвітіння. Витримує інтенсивне пасовищне використання до 6 випасів за сезон. Добре витримує затінення. Цвіте рано. Насіння має тривалий період спокою – 6–8 міс. У травостої тримається довго – 6–8 і більше років. Використовують як компонент для люцерни, еспарцету в кормових сівозмінах.

Сорти: Дрогобичанка, Інгулка, Станіславська 1, Наталка, Олешка, Київська рання, Лідакта, Муравка, Херсонська рання, Українка.

Костриця (*Festuca L.*)

Рід налічує понад 300 видів, в Україні поширені близько 50. Представники цього роду за розповсюдженням поступаються лише пиріям (*Agropyrum*). Майже всі вони охоче поїдаються тваринами, добре відростають, багато видів витримують дуже інтенсивне витоптування (*F. sulkata*, *F. pseudoovina*, *F. rubra* та ін.), деякі навесні дають надранній зелений корм, мають здатність залишати прикореневі листки всю зиму в зеленому стані, завдяки чому в період зимового випасу є цінним кормом. У кормовому значенні досліджено лише близько 30 видів, серед яких найкращими кормами є костриця лучна (*Festuca pratensis Huds.*), костриця борозниста (*Festuca sulcata Hack.*), костриця червона (*Festuca rubra L.*), костриця овеча (*Festuca ovina L.*), костриця тростинна (*Festuca arundinacea Schreb.*), костриця східна (*Festuca orientalis Kern. et Hack.*) та ін.

Костриця лучна (*Festuca pratensis Huds.*) – цінна кормова культура. Після тимофіївки лучної найпоширеніша злакова трава лісостепових, поліських і західних районів України. Трапляється біля річок, на галявинах лісів, уздовж доріг. Вирощують у кормових сівозмінах і використовують для докорінного поліпшення природних кормових угідь (рис. 3, 20).

Нещільнокущовий, напівверховий злак озимого типу розвитку. Має велику кількість прикореневих листків і облиствлених вегетативних пагонів, тому добре відростає після скошування і випасання. Коренева система мичкувата, добре розвинена, інколи з невеликим кореневищем, проникає в ґрунт до 150 см. Основна маса коренів розташована на глибині до 20–25 см. Кущ прямостоячий, зімкнутий або напіврозлогий. Стебла заввишки до 120 см, прямі, тонкі, гладенькі, голі, з потовщеннями у вузлах, вегетативні стебла добре облиствені з великою кількістю прикореневих листків, генеративні стебла слабооблистяні, особливо молоді, у нижній частині добре виражене антоціанове забарвлення. На стеблі головного пагона 3–4 (інколи 5–6) листків. Листки вузьколінійні, знизу маслянисто-блискучі, голі, по краях

шорсткуваті, біля основи листової пластини розвинутий жовтий потовщений мозолик. Вушка довгі, жовті, охоплюють листову трубку, язичок короткий, по краю зазубрений. Довжина листових пластинок генеративних пагонів – 15–30 см, ширина – 4–8 мм, вегетативних пагонів – відповідно 40–60 см і 8–13 мм. Листкові трубки гладкі, краї заходять один на одного. Суцвіття – стиснута волоть, яка під час цвітіння стає розлогою, завдовжки до 20 см, на головній осі – 12–15 вузлів. Біля 1–10-го вузлів (знизу догори) розміщуються по дві гілки першого порядку (коротка й довга), біля розташованих вище – по одній короткій. Довгі гілки галузяться, утворюючи гілки другого порядку, дуже рідко третього. На кінці кожної гілки є один багатоквітковий колосок, у кожному з них формується 3–10 квіток. Плід – плівчаста зернівка продовгуватоланцетної форми, зеленувато-сірого кольору, довжиною 6–7 мм, шириною 1,0–1,25 мм. Зовнішня квіткова луска з невиразними жилками, зверху – з білими перетинчастими краями, тупою або загостреною безостою верхівкою. Внутрішня квіткова луска за довжиною така сама, як і зовнішня, жолобоподібна, унизу охоплена зовнішньою. Стриженець прямий, тонкий, округлий, завдовжки близько 2 мм. Маса 1000 насінин – 1,6–2,0 г.

Має добру зимостійкість, але на інтенсивних пасовищах вимерзає в суворі зими. Морозостійка, добре переносить пізні весняні заморозки, але негативно реагує на різкі коливання температури навесні. Посухостійкість вища, ніж у тимофіївки. Витримує тимчасову нестачу води і весняне затоплення до 25 днів, не терпить посухи, яка значно знижує висоту і кущистість рослин. Погано реагує на підтоплення, під кострицю лучну слід виділяти ділянки, на яких ґрунтові води знаходяться не ближче ніж на 50 см від поверхні. Малотіньовитривала рослина довгого дня. Колоситься через 40–45 днів після поновлення вегетації. Цвісти починає в першій декаді червня. Вимоглива до ґрунту, краще почувується на глибоких, нещільних, зволжених окультурених торфовищах. Витримує незначне засолення ґрунту. Краще росте на багатих органічною речовиною суглинистих і глинистих ґрунтах, добре реагує на внесення азотних добрив. Навесні відростає рано при температурі 2–3 ° але потім розвивається повільно, довго не грубіє, тому сіно можна збирати на початку цвітіння.

Найвищі врожаї дає протягом чотирьох–шести років, у травостоях утримується до восьми років, а за сприятливих умов –

до 12–15. Безпокриті посіви здатні давати високий урожай сіна вже на 2-й, а підпокриті – тільки на 3-й рік життя. Облиственість задовільна – до 30 %. Схильна до полягання. Із травосумішки кострицю лучну може витіснити грястиця і стоколос. Дає один повноцінний укіс, при ранньому скошуванні – два укуси з урожайністю сіна до 4,0 т/га, а за інтенсивного удобрення і зрошення формує три укуси з урожайністю до 11,0 т/га сіна, 40 т/га зеленої маси, до 1,0 т/га насіння. Охоче поїдають зелену масу і сіно костриці всі види худоби. Її використовують для виготовлення трав'яного борошна і сінажу. Швидко відростає після скошування й випасання худоби, добре витримує витоштування, при помірному використанні можливі 4–5 випасів за сезон. У травосумішах часто росте з конюшиною, люцерною, еспарцетом, тонконогом, подорожником ланцетним, деревієм звичайним. В 1 кг сіна міститься 0,53 к. од. і 0,04 кг перетравного протеїну.

Сорти: Високогірна, Фіола, Венера, Росинка, Сіверянка, Діброва, Катріна, Літава, Ліфара та ін.

Костриця борозниста, або типчак (*Festuca sulcata* Hack.). – незамінна трава ранньовесняних, осінніх і навіть зимових пасовищ Степу. Відмінно її поїдають коні, вівці і кози, добре – велика рогата худоба. Зелена маса – добрий нажирувальний корм для тварин рано навесні та пізно восени. Добре витримує витоштування на пасовищах (рис. 3, 21).

Низовий, щільнокущовий злак заввишки до 50 см. Корінь мичкуватий, добре розвинений, заглиблюється на 80–100 см. Стебла майже без листків, тонкі, одна рослина з віком у кущі формує до 400 пагонів, більше ніж у багатьох інших рослин. Листки розміщені в прикореневій частині, вони вузькі, шорсткі, складені вздовж, зовні з двома борозенками, язичок дуже короткий. Листя з пагонами з віком утворюють дуже щільну купину до 70 см у діаметрі та до 50 см заввишки. Наявність такої купини значно ускладнює механізований догляд угідь. Для старої купини характерна наявність залисини всередині, зелені пагони і листя формуються по периферії. Суцвіття – стиснута, слабгілляста з короткими гілками волоть, під час цвітіння розлога. Колоски великі, завдовжки – 6–8 мм, з прямим остюком, 5–6-квіткові. Плід – тонка, плівчата зернівка довжиною 8–12 мм, верхівка загострена. Маса 1000 насінин – 1,0–1,2 г.

Надзвичайно зимостійка, морозостійка, холодостійка і посухостійка. Навесні відростає раніше за інші злаки на 5–10 днів. Улітку в період спеки призупиняє ріст, упадає в період спокою. З появою дощів поновлює ріст і швидко формує зелену масу, даючи отаву восени. Ріст їх продовжується до заморозків, може йти в зиму в зеленому стані, у такому стані перезимовувати і виходити з-під снігу також у зеленому стані. Це робить її цінним кормом для випасання овець в осінньо-зимовий період.

Костриця борозниста представлена двома різновидами – зеленим (*var. viridis*) і сизим (*var. glauca*). Перша має зелений колір листків, росте в більш вологих місцях з більш родючими і менш засоленими ґрунтами, переважно чорноземами. Друга – більш посухостійка, росте на солончакових ґрунтах. У заплавах росте на найвищих місцях. Перші два роки розвивається повільно, добре витримує випасання на третій рік. На пасовищах тримається 10 років і довше, може стравлюватися 3–4 рази з урожаєм пасовищної маси до 12,0 т/га. На 100 кг корму містить до 53 к. од. та 3,9 кг перетравного протеїну. У травостоях з нею ростуть келерія струнка, люцерна жовта, осока рання, полинь польовий, пирій повзучий, стоколос безостий, житняки. У чистому посіві малопродуктивна, а в посушливі роки вигорає.

Костриця червона (*Festuca rubra* L.). – добрий компонент травосумішки для створення пасовищ (до 25 % у суміші), у суміші з тимофіївкою та конюшиною – для створення сінокосів (до 40 % у суміші). Добра газонна трава для залуження аеродромів, спортивних майданчиків, газонів та ін (*рис. 3, 22*).

Нещільнокущовий низовий пасовищний злак озимого типу. На легких ґрунтах трапляються форми кореневищні та кореневищно-нещільнокущові. Стебла гладенькі, тонкі, голі, прямостоячі, завдовжки 30–80 см. Кущ має велику кількість укорочених пагонів з довгими, вузькими, складеними, інколи ребристими листками. Надзвичайно велика кущистість, на третій рік одна рослина може сформувати до 700 пагонів. Пагони і листя мають зелений і червонуватий колір. Листки вузькі, завширшки 0,5–2,0 мм, ребристі, складені повздовж. Язичок маленький, завдовжки до 1 мм, з боків утворює невеликі вирости, які нагадують вушка. Суцвіття – волоть, рідка, стиснута, розлога в період цвітіння, завдовжки 9–12 см. Колоски червоні, завдовжки 6–12 мм. Зернівки плівчасті, шилоподібні, дрібні (довжина 4–5 мм,

ширина 0,8–1,0 мм). Зовнішня квіткова луска у верхній частині шорстка, з кілем, який переходить в остюкоподібне загострення завдовжки близько 2 мм. Верхівка луски й загострення вкриті рідкими, ледь помітними щетинками. Внутрішня квіткова луска дуже увігнута, тонка, просвічується слабо. Стриженець тонкий, завдовжки 1 мм, опушений рідкими щетинками. Маса 1000 насінин 1,0–1,3 г.

Високозимостійка, холодостійка – легко витримує заморозки до -5°C як навесні, так і восени. Має слабку посухостійкість, чутлива до засолення ґрунту. Краще росте на супіщаних та легкосуглинкових ґрунтах. Витримує весняне затоплення до 30 днів. При розмноженні кореневищами утворює щільну дернину. У разі внесення великих норм добрив поступається в травостої місцем іншим травам. На вологих торфових ґрунтах буває в суміші з осоками. Можна вирощувати в суміші з люцерною хмелеподібною (на легких, малородючих ґрунтах).

У рік сівби розвивається надто повільно, повного розвитку досягає на 3–4 рік, оптимального розвитку – на 4–6 рік. З весни і після спасувань швидко відростає, відзначається виключною пасовищевитривалістю. Восени формує густу ніжну отаву, яка йде під сніг в зеленому вигляді, яку можуть поїдати вівці. У травосумішках її добре поїдають всі види худоби, але в чистому вигляді у фазі колосіння і цвітіння – погано. За наявності в травостої понад 50 % тварини поїдають неохоче. У травостої утримується понад 10 років. На пасовищах може розмножуватися самосівом. Урожайність сіна до 7,0 т/га, зеленої маси – до 30 т/га, насіння – до 0,2 т/га. На 100 кг корму містить до 31 к. од. і 2,4 кг перетравного протеїну.

Сорти: Богдана, Ехо, Киянка, Німба, Олена, Роланд, Агата, Янка.

Костриця тростинна (*Festuca arundinacea* Schreb.) використовують на сіно, сінаж, силос. На пасовищах тварини погано поїдають зелену масу через шорсткі листки і вміст алкалоїдів (перонін) (рис. 3, 23).

Нещільнокущовий верховий злак, озимого типу розвитку, сінокісного використання. Стебла прямі, міцні, стійкі до вилягання, потовщені, до 160 см заввишки. Листя широко-ланцентні, великі, шорсткі. Суцвіття – велика, розлога волоть до 24 см завдовжки. Плід – плівчаста зернівка, видовжена, маса 1000 насінин 2,2–2,4 г.

Рослина має високу зимостійкість, холодостійкість, вологолюбива, погано витримує літні посухи. До ґрунтів не вибаглива, але високі врожаї формує на родючих, зволжених, некислих суглинках, на окультурених торфовищах, дерново-підзолистих ґрунтах. Навесні відростає достатньо рано, розвивається повільно, цвіте пізно. У травосумішках з конюшиною червоною, люцерною посівною дає отаву, може використовуватися 8–10 років. Урожайність сіна – до 9,0 т/га, зеленої маси – до 55,0 т/га.

Костриця овеча (*Festuca ovina* L.) – трава, візуально схожа на кострицю борознисту (*F. sulcata* Hack.). Низовий, щільнокущовий злак заввишки до 60 см. Стебла майже без листків, шорсткі. Листки прикореневі, вузькі, шорсткі, укриті зовні притиснутими волосками. Листя з пагонами утворюють дуже щільну дернину. Суцвіття – поникла, слабогілляста волоть (рис. 3, 24).

Зимостійка, морозостійка, холодостійка. До 50 % молодих пагонів і листків перезимовують у зеленому стані. Росте на сухих легких підзолистих ґрунтах. У заплавах розташована на найвищих місцях. Добре витримує випасання. Урожай пасовищної маси – до 1,2 т/га. На 100 кг корму містить до 29,3 кг к. од. і 5,7 кг перетравного протеїну.

Кореневі волокна також використовуються для виготовлення матів, мотузки, меблів, пензликів. Добрий компонент газонних трав.

Китник, лисохвіст (*Alopecurus* L.)

Рід налічує близько 60 видів. Усі китники, лисохвости, крім – китнику, лисохвосту пухнастоквіткового (*Alopecurus dasyanthus* Trautv.), китнику, лисохвосту льодовикового (*Alopecurus glacialis* C. Koch), китнику, лисохвосту волокнистого (*Alopecurus textilis* Boiss.), є добрими кормовими травами. Досліджено близько 20 видів, найкращими кормами є китник, лисохвіст лучний (*Alopecurus pratensis* L.), китник, лисохвіст здутий (*Alopecurus ventricosus* Pers.).

Лисохвіст лучний, китник (*Alopecurus pratensis* L.) – одна з кращих злакових трав. Поширений на вологих природних кормових угіддях, окультурений, але широкого виробничого застосування не має у зв'язку з труднощами в насінництві (рис. 3, 25).

Короткокореневищний, нещільнокущовий, верховий злак. Коренева система проникає неглибоко – до 1 м, при цьому 98 % загальної маси формуються в шарі ґрунту до 20 см. Короткі кореневища ростуть горизонтально на 5–10 см. На коренях утворюються бульбочки, схожі на бульбочки бобових рослин, які фіксують азот. Стебла м'які, біля землі часто колінчасто-зігнуті, добре облиствені (52–56 %), з великою кількістю довгих прикорневих листків, мають 4–5 міжвузлів, у вузлах потовщені, тонкі, округлі, заввишки 80–120 см. Пагони кущіння утворюють велику кількість розеткових листків довжиною до 25 см, 3–8 см шириною, ніжні, голі, знизу блискучі, з досить шорсткими краями. Язичок короткий (1–4 мм), тупий, інколи рожевий, усічений, широкий. Листкова трубка часто має антоціанове забарвлення. Суцвіття – подовженоверетеноподібний султан (колосоподібна волоть), завдовжки 5–9 см, інколи до 12 см; посередині трохи потовщений, слабоостистий, м'який, бархатистий на дотик, під час згинання утворюються лопаті.

Колоски одноквіткові, яйцеподібної форми, плоскі; довжина 4,5–5,5 мм, ширина 1,5–1,8 мм; сидять на коротких ніжках, під гострим кутом до стрижня, легко «зчісуються» нігтем. Колоскові луски однакові за розмірами, широколанцетні, уздовж кіля та в нижній половині опушені довгими щетинистими волосками білого кольору, верхівки із загостреними прямими темними кінчиками, які інколи сходяться. Плід – плівчаста зернівка яйцеподібної форми, завдовжки 8–9 мм, легка, плоска, з однією зовнішньою квітковою лускою, внутрішня квіткова луска відсутня. Зернівки не відділяються від колоскових лусок, тобто висівають колоски. Маса 1000 насінин 0,5–0,7 г.

Злак морозостійкий, зимостійкий, стійкий до льодяної кірки, витримує весняні й осінні заморозки до -6°C . Гідрофільний (вологолюбний), витримує затоплення водою до 45 днів, погано витримує близьке залягання ґрунтових вод. Не витримує засолення ґрунту і посухи, за яких значно зменшується продуктивність. Тіньовитривалий. Еутроф – до ґрунтів вимогливий, краще росте на родючих, забезпечених вологою ґрунтах. Добре реагує на добрива і зрошення. Коренева система неглибока, тому лисохвіст добре росте тільки на зволжених луках та осушених болотах. Навесні дуже рано відростає, дає на пасовищі надранній зелений корм, на 10–20 днів раніше від інших злаків. Добре відростає після спасування і

скошування. Рано цвіте, після цвітіння втрачає листя і швидко грубішає. Сіно і траву охоче поїдають коні та велика рогата худоба.

Протягом перших 2–3 років розвивається повільно, потім швидко розростається. На 5–6-й рік може становити до 50 % травостою, у травостої утримується до 10 років. Краще росте в сумішках із тонконогом болотним, кострицями, конюшиною лучною, лядвенцем рогатим, стоколосом безостим, підмаренником болотним та ін. За сезон може формувати отаву з 2–3 укосів, нормально відростає за умови скошування трави не нижче 5 см. Урожай сіна – до 11,0 т/га, зеленої маси – до 35 т/га, насіння – до 0,4 т/га. У 100 кг сіна міститься 47,7 к. од. і 5,1 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 23,7 і 3,1 кг відповідно. Насінництво утруднене: насіння пухке, гігроскопічне, після досягання легко обсипається. Перед сівбою насіння краще скарифікувати і висівати дражоване.

Сорти: Приєкульський, Хальяс, Северодвинський, Дністровський, Сріблястий та ін.

Мітлиця (*Agrostis L.*)

Рід налічує понад 100 видів, у кормовому значенні досліджено лише 13. Найкращим кормом є мітлиця біла (*Agrostis alba L.*). Два види мітлиці занесено до Червоної книги України: мітлиця альпійська (*Agrostis alpina Scop.*) і мітлиця скельна (*Agrostis rupestris All.*).

Мітлиця біла, велетенська (*Agrostis alba L., Agrostis alba var. gigantean (Roth) Mey.*) – пасовищно-сінокісна трава з великим ареалом поширення, добра газонна трава (рис. 3, 26).

Кореневищний, напівверховий злак. Стебла прямі, біля ґрунту висхідні, заввишки 60–100 см (у велетенської – до 200 см), добре облиствлені, мають багато укорочених вегетативних пагонів. Листя плоскі, голі, тонкі, довжиною 5–20 см, шириною 1–11 мм, по краях і жилках трохи шорсткі. Основа листкової пластинки закруглена, з білою смугою. Язичок плівчастий, довгий (5–6 мм), загострений, вузький. Листкова трубка гладенька, дещо ребриста. У кущі багато вкорочених вегетативних пагонів, тому основна маса листя знаходиться внизу куща. Суцвіття: до цвітіння – стиснута волоть, після – розлога, пірамідальної форми, завдовжки 7–30 см. Біля вузлів центральної осі багато (до 15 шт.) нижніх тонких гілок різної

довжини, які галузяться, утворюючи гілки вищих порядків, гілки шорсткі. Колоски одноквіткові, дрібні, безості. Плівчасті зернівки білі, видовжено-ланцетні, дуже дрібні: довжина – 1,0–2,0 мм, ширина – 0,3–0,4 мм. Зовнішня квіткова луска загострена, тонка, просвічується. Внутрішня – значно коротша, з тупою верхівкою, ніжна, просвічується. Стриженець відсутній. Маса 1000 насінин 0,1–0,2 г.

Велетенський різновид помітно відрізняється від білого за розмірами: майже вдвічі за висотою рослини, довжиною суцвіття. Має більші та ширші листки, насіння теж крупніше.

Зимостійка, морозостійка рослина, легко витримує весняні заморозки, стійка проти льодяної кірки. Дуже вологолюбна, витримує затоплення водою до 45 днів, але погано реагує на застій води. Нестійка до посухи. До ґрунтів не вимоглива, але краще росте на помірно зволжених, некислих, незаболочених, достатньо рихлих суглинистих або супіщаних ґрунтах, а також у місцях замулювання шаром 3–5 см. Позитивно реагує на добриво. Витримує засолення ґрунту. У рік сівки росте повільно, повного розвитку досягає на 3–4 рік, у травостої утримується понад 6–8 років і більше. Добре росте в травосумішці з лисохвостом лучним, тимофіївкою лучною. Навесні починає відростати досить рано, але цвіте пізно. Утворює щільну дернину, стійка до випасання, швидко відростає після скошування і спасування. Її добре поїдає худоба. Урожайність сіна – до 5,0 т/га (за два укуси), зеленої маси – до 30,0 т/га. У 100 кг сіна міститься 50,0–58,2 к. од. і 3,2–5,0 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 21,2–26,7 та 1,4–1,7 кг відповідно.

Сорти: Сарненська місцева, Гуода, Моршанська 97, Сарненська, Галичанка.

Бекманія (*Beckmannia* Host.)

Рід налічує два види. Це бекманія звичайна (*Beckmannia eruciformis* L.) і бекманія східна (*Beckmannia syzigachne* (Steud.) Fernald). Перша має велике значення, як кормова рослина.

Бекманія звичайна, гусенецеподібна (*Beckmannia eruciformis* L.) – більше сінокісна, ніж пасовищна трава; добре росте на перезволожених заплавах, низинних торф'яниках, заболочених місцевостях, які періодично підсихають. Зелену масу

тварини поїдають неохоче через наявність кумаринових речовин, запах яких їх відлякує; сіно поїдають охочіше (рис. 3, 27).

Кореневищний верховий злак ярого типу розвитку. Коренева система проникає мичкуватими коренями досить глибоко, а кореневищні пагони розміщуються на глибині 8–10 см. Стебла біля основи мають потовщення у вигляді цибулини, прямі або колінчасто-зігнуті, заввишки 50–150 см. Листки шорсткі, видовжено-лінійні, плоскі, нижні приземні – 20–22 см завдовжки, стеблові – 7–10 см, широкі – до 1 см, язичок подовжено-загострений. Кущ прямий, має багато подовжених вегетативних пагонів, добре облиствлений у нижній половині. Суцвіття – однобока, слабозлого, гілляста колосоподібна волоть завдовжки 10–30 см, яка складається з черепиценоподібно розміщених колосків. Головна вісь із 10–30 вузлами; у кожному розміщуються 1–3 гілки першого порядку, деякі з них галузяться, утворюючи гілки другого, рідко – третього порядків. Гілки відходять від осі під гострим кутом або щільно прилягають до центральної осі.

Колоски сидять однобоко – на зовнішній стороні гілок, дуже щільно, їх кількість варіює від 10 до 45 шт. Колоски двоквіткові, плоскі, серцеподібної форми, довжиною 2,5–3,5 мм, шириною 0,5–0,6 мм. Колоскові луски здуті, повністю закривають зернівки, крім загостреної верхівки нижньої зернівки, що трохи виступає за межі колоска. Нижня плівчаста зернівка видовжена, довжиною 2,5–3,5 мм, шириною 0,5–0,6 мм, з дуже коротким (0,1–1,5 мм) стриженцем. Зовнішня квіткова луска остюкоподібно загострена, досить густо опушена короткими волосками, знизу й до верху охоплює внутрішню тонку, ланцетної форми луску. Верхня зернівка дещо менша від нижньої, часто недорозвинена, її зовнішня квіткова луска без загострення, стриженець відсутній. Маса 1000 насінин 0,9–1,0 г.

Зимостійка, холодостійка, вологолюбна, солестійка, світлолюбна рослина. Добре росте на лучних суглинистих і глинистих, а також солончакових вологих ґрунтах. Витримує весняне, літнє та осіннє затоплення до 100 днів. Поширена на осушених болотах і торфовищах Полісся і Лісостепу. Навесні відростає порівняно рано. Добре відростає після скошування. Повного розвитку досягає на 2–3-й рік, у травостой тримається до 10 років. Розмножується кореневищами й насінням (самосівом). Травосумішки краще робити з мітлицею білою, тимофіївкою,

кострицею лучною, пирієм повзучим, лисохвостом лучним. Насіння при сівбі в ґрунт погано сходить, краще висівати його поверхнево і потім прикочувати. Тварини добре поїдають до цвітіння. Урожайність сіна – до 5,5 т/га, зеленої маси – до 30,0 т/га, насіння – до 0,2 т/га. У 100 кг сіна міститься 33,0–34,5 к. од. і 3,8–4,2 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 22,0 та 1,8 кг відповідно.

Селекцію майже не проводять, використовують насіння місцевих популяцій.

Канарник (*Phalaris L.*)

Рід налічує близько 16 видів, найкращими кормами є канарник тростиноподібний (*Phalaroides arundinacea L.*), канарник канарський (*Phalaris canariensis L.*), канарник цибулинний (*Phalaris bulbosa L.*).

Канарник тростиноподібний, очеретянка звичайна, канарник очеретяний, двокісточник (*Phalaroides arundinacea L.*, *Digraphis arundinacea L. (Trin.)*) – одна з великих злакових кормових рослин. Утворює невеликі куртини по берегах річок, озер, ставків, боліт. Поліпшує структуру і родючість ґрунтів, сприяє їх осушенню. Часто використовують для закріплення схилів, ярів, плотин від вимивання ґрунтів. Високоврожайна рослина. Росте повсюдно на заплавах та заболочених ґрунтах, крім крайнього півдня (рис. 3, 28).

Кореневищний, верховий злак озимого типу розвитку. Кореневища довгі, дуже розгалужені, колінчасто-зігнуті, розміщуються горизонтально в шарі ґрунту до 20 см; поодинокі мичкуваті корені сягають глибини 300 см. Стебла прямі, округлі, гладенькі, потовщені у вузлах, заввишки до 200, а на торфовищах – до 250 см. Кущ утворює багато добре облиствлених видовжених пагонів, добре кущиться. Листки плоскі, широколінійні, подовжено-загострені, широкі (10–25 мм), дещо звужені біля основи, довгі (25–28 см); краї шорсткі, інколи з голубим нальотом. Листкова пластинка біля основи заокруглена і відхилена від пагона, зверху блискуча, слизько-гладка, знизу шорстка. Язичок довгий – 4–8 мм, загострений, зі спинки опушений.

Суцвіття – видовжена, колосоподібна волоть, довжиною до 20 см, розлога, з антоціановим відтінком. Біля вузлів головної осі

розміщуються 2–3 гілки різної довжини, які галузяться, утворюючи багато коротких гілок вищих порядків, на кожній утворюється по одному колоску. Ці гілки розміщуються скупчено і разом з колосками утворюють нещільні лопаті. Колоски одноквіткові, колоскові луски з остюкоподібним загостренням. Плівчасті зернівки сплюснуті, блискучі, видовженояйцеподібної форми, довжиною 3–4 мм, шириною близько 1 мм. Біля основи розташовані дві шилоподібні луски (залишки редукованих квіток) завдовжки 1 мм, які легко опадають. Зовнішня квіткова луска загострена у верхній частині, кілювата, майже повністю охоплює внутрішню. Обидві луски у верхній половині опушені притиснутими волосками. Маса 1000 насінин 0,8–1,0 г.

Зимостійка, морозостійка, вологолюбна рослина, водночас непогано витримує посуху. Витримує затоплення до 90 днів та підтоплення. До ґрунтів не вимоглива, але кращі врожаї забезпечує на зволжених легких ґрунтах, окультурених торфовищах. Засолені ґрунти для неї не придатні. Позитивно реагує на добриво. Від інших злаків відрізняється надзвичайно швидким ростом з весни і щоденним приростом до 8 см на добу. Після скошування добре відростає. Погано витримує витоптування. До виколошування худоба добре поїдає як зелену масу, так і сіно. Після викидання волоті використовують на силос. Повного розвитку досягає на 2–3-й рік життя, але завдяки потужному росту вже в перший рік можна отримувати високі врожаї. Продуктивним є використання на 4–6-й рік, у травосумішках тримається 9–10 років. За сезон дає 2–4 укуси, але слід пам'ятати, що четвертий укіс значно зменшить урожайність трави на наступний рік. Урожайність сіна за чотири укуси може становити 20,0 т/га, зеленої маси – до 90,0 т/га, насіння – до 0,5 т/га. У 100 кг сіна міститься 47,5–48,7 к. од. і 1,1–1,9 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 24,5 та 0,9–1,2 кг, силосу – 13,3 та 0,9 кг відповідно.

Сорти: Київська, Донська 18, Первенець, Приокська, Сарненська.

Канарник канарський, пташиний (*Phalaris canariensis* L.) – одно- чи багаторічна рослина; використовують на зелений корм, сіно, сінаж, зерно; цінний корм для птахів (особливо його люблять канарки). У насінні близько 21 % білка і 5 % олії (рис. 3, 29).

Коренева система мичкувата, добре розвинута. Стебло пряме, біля основи розгалужене, слабоопушене, заввишки до 50–80 см.

Листки широколінійні, шорсткі, короткі. Суцвіття – яйцеподібна щільна волоть, довжиною 3–4 см. Перехреснозапильна рослина. Плівчасті зернівки сплюснуті, видовжено-еліптичної форми, довжина 4–5 мм. Маса 1000 насінин 6–7 г.

Помірно холодо- та морозостійка, вологолюбна рослина, але погано реагує на тривале затоплення та підтоплення. До ґрунтів вимоглива, краще росте на рихлих, родючих ґрунтах, не витримує кислих, засолених ґрунтів. Позитивно реагує на добриво. Навесні росте починає рано, за сприятливих умов після скошування добре відростає і формує повноцінний другий укіс. Урожайність сіна може становити 6,0 т/га, зеленої маси – до 30,0 т/га, насіння – до 1,2 т/га.

Канарник цибулинний (*Phalaris bulbosa* L.) – одно- чи багаторічна рослина; вирощують як пасовищну траву для овець (рис. 3, 30).

Коренева система мичкувата, з короткими кореневищами. Стебла прямі, біля ґрунту мають вигляд цибулини, голі, заввишки 80–100 см. Листки широколанцетні, шорсткі, шириною до 8 мм. Суцвіття – видовжено-еліптична колосоподібна волоть, щільна, довжиною 5–10 см, шириною 1–2 см. Перехреснозапильна рослина. Плівчасті зернівки сплюснуто-еліптичні, блискучі. Маса 1000 насінин 1,2–1,5 г.

Теплолюбна і при цьому морозостійка, світло- і вологолюбна рослина, водночас непогано витримує посуху. До ґрунтів вимоглива; засолені ґрунти є непридатними для вирощування. Позитивно реагує на добриво. Навесні і після скошування добре відростає. Травосумішку краще робити з люцерною, конюшиною. За сезон дає два укоси, з урожайністю сіна до 7,5 т/га, зеленої маси – до 30,0 т/га, насіння – до 2,9 т/га. У 100 кг трави міститься 16,3 к. од. і 1,2 кг перетравного протеїну.

Ковила (*Stipa* L.)

Рід налічує більше 300 видів, досліджено лише 38. Загалом на території України ростуть 27 видів роду ковила. Ковили є ксерофільними рослинами, поживність їх середня. Тварини добре поїдають лише молоді рослини на пасовищах; сіно, зібране на початку колосіння, їдять неохоче. Найкращими кормами є ковила

Лессінга (*Stipa Lessingiana* L.), ковила волосиста, тирса (*Stipa capillata* L.).

Ковила Лессінга, ковилок (*Stipa Lessingiana* L.) – рослина пасовищного, рідше – сінокісного використання; її добре поїдають коні. Краща трава з ковилів (рис. 3, 31).

Щільнокущовий, низовий злак. Коренева система бурого кольору. Стебло пряме, голе, заввишки 30–70 см. Листя грубе, скручене, тонке, прикореневе, завдовжки $\frac{1}{2}$ довжини стебла, шорстке; листкова трубка гола або опушена, язичок дуже короткий. Суцвіття – вузька стиснута волоть, 10–20 см довжиною. Плівчасті зернівки видовжені (9–11 мм), волосисті, остюки пірчасті з волосками, довжиною близько 3 мм, двічі колінчасто-зігнуті, нижче другого коліна – голі, скручені, соковиті. Зовнішня квіткова луска повністю волосиста.

Типовий ксерофіт, витримує посухи. Рослина добре росте на каштанових суглинкових ґрунтах, південних чорноземах, солонцюватих ґрунтах і глибоких солонцях. Навесні починає рости дуже рано, у цей час є відмінним нажирувальним кормом для великої рогатої худоби. Тварини добре поїдають молоду зелену масу, з появою суцвіття – значно гірше. За сприятливих умов зволоження влітку може формувати отаву, яку худоба охоче поїдає восени. Витоптування витримує добре, утворює щільні купини (у радіусі до 10 см). Урожайність сіна – до 1,0 т/га, зеленої маси – до 1,5 т/га. У 100 кг трави міститься 31,2–37,0 к. од. і 4,5 кг перетравного протеїну.

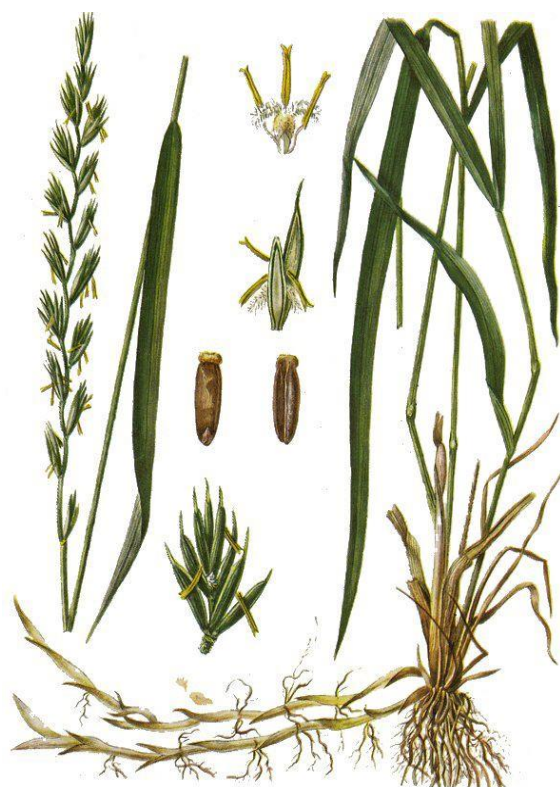
Ковила волосиста, тирса (*Stipa capillata* L.) – рослина пасовищного використання, її добре поїдають коні, у кобил поліпшується надій; якість кумису на цій траві набагато краща (рис. 3, 32).

Щільнокущовий, низовий злак, заввишки 50–100 см. Листя грубе, скручене, тонке, шорстке, язичок дуже короткий. Суцвіття – вузька стиснута волоть, 10–20 см довжиною. Остюки голі, довжиною 24–27 см, двічі колінчасто-зігнуті, нижче другого коліна зазубрені, скручені, соковиті.

Посухостійка рослина. Росте на суглинкових і піщаних ґрунтах. Навесні починає рости рано, але значно пізніше, ніж ковила Лессінга, потім росте повільно. За сприятливих умов може формувати пізню осінню отаву, яка ніжна і яку охоче поїдають тварини навіть з-під снігу. Витоптування витримує добре, утворює

щільну дернину (купини в радіусі до 20 см). Недоїдені рослини на пасовищах потрібно обов'язково підкошувати до цвітіння (при скошуванні після цвітіння насіння дозріває у валках). Урожайність, найбільша серед ковилів: сіна – до 1,5 т/га, зеленої маси до 2,5 т/га. У 100 кг сіна міститься 44,1–53,3 к. од. і 4,0–5,1 кг перетравного протеїну.

Однак, крім позитивних якостей, у цієї трави є значний недолік: вона небезпечна для життя овець і кіз. Ця рослина має довгий колінчасто-зігнутий остюк, який легко чіпляється за хутро тварини. Після змочування дощем або росою цей остюк розкручується, угвинчується у вовну, шкіру і далі в тіло. На пасовищах тварина може причепити до тисячі таких остюків, і це часто призводить до загибелі. В інших домашніх тварин остюки дуже пошкоджують стравохід.



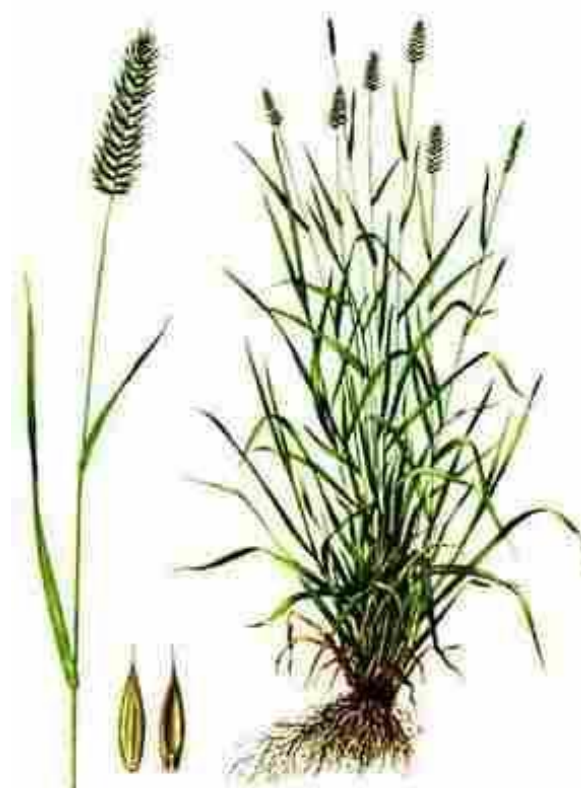
1



2

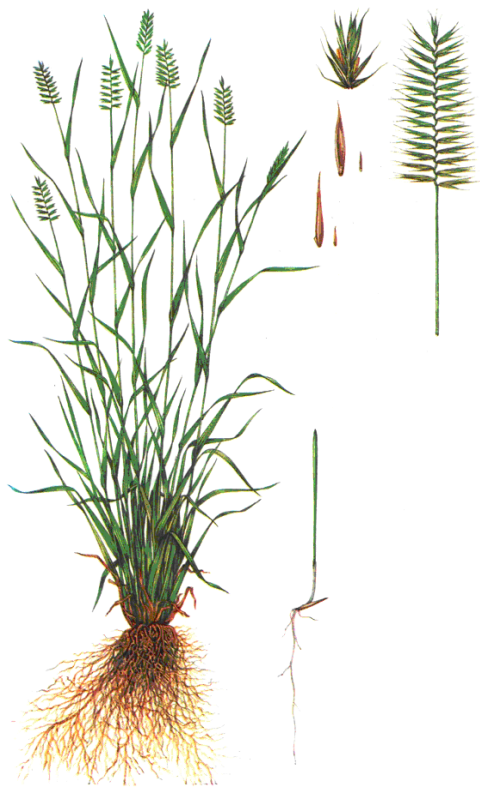


3



4

Рис. 3. Злакові багаторічні трави:
 1 – пирій повзучий (*Agropyrum repens L.*); 2 – пирій сизий (*Agropyrum intermedia Host.*); 3 – пирій безкореневищний (*Agropyrum tenerum Vasey.*);
 4 – житняк гребенеподібний (*Agropyrum pectiniforme Roem. et Schult.*)



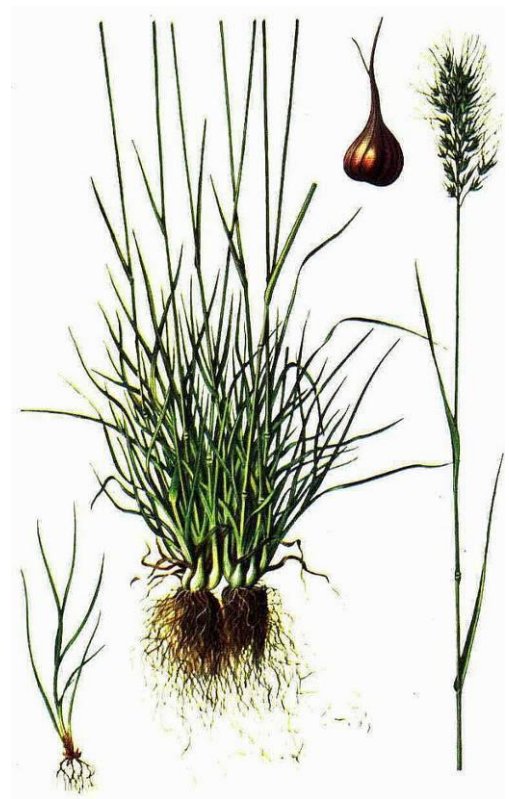
5



6



7



8

Продовження рис. 3:

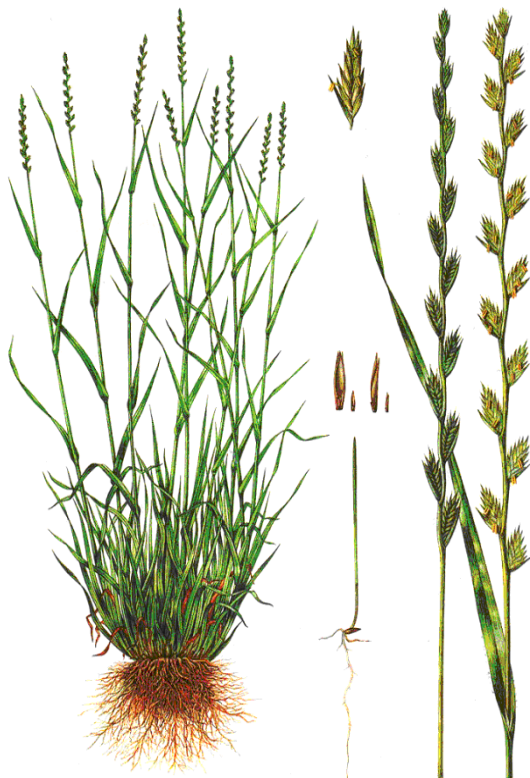
5 – житняк гребінчастий (*Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.); 6 – житняк пустельний (*Agropyron desertorum* (Fisch.) Schult.); 7 – тонконіг лучний (*Poa pratensis* L.); 8 – тонконіг цибулинний (*Poa bulbosa* L.)



9



10



11



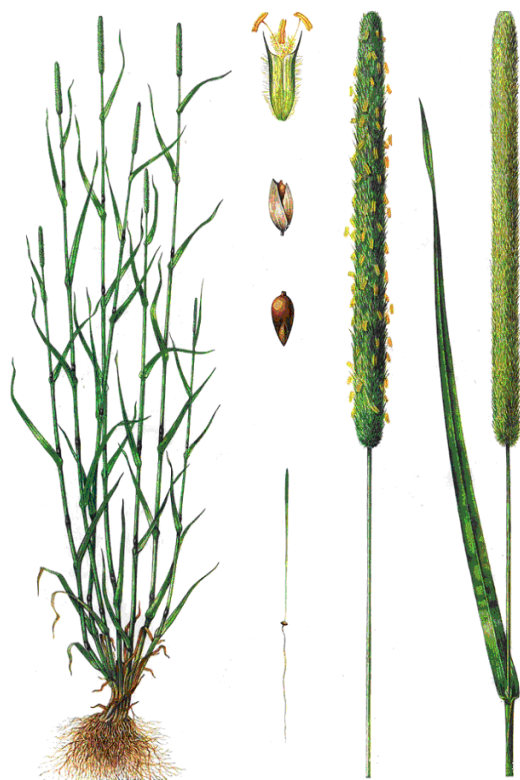
12

Продовження рис. 3:

9 – тонконіг болотний (*Poa palustris* L.); 10– тонконіг звичайний (*Poa trivialis* L.); 11 – пажитниця багаторічна, райграс пасовищний (*Lolium perenne* L.); 12 – пажитниця багатоквіткова, райграс багатоукісний (*Lolium multiflorum* Lam.)



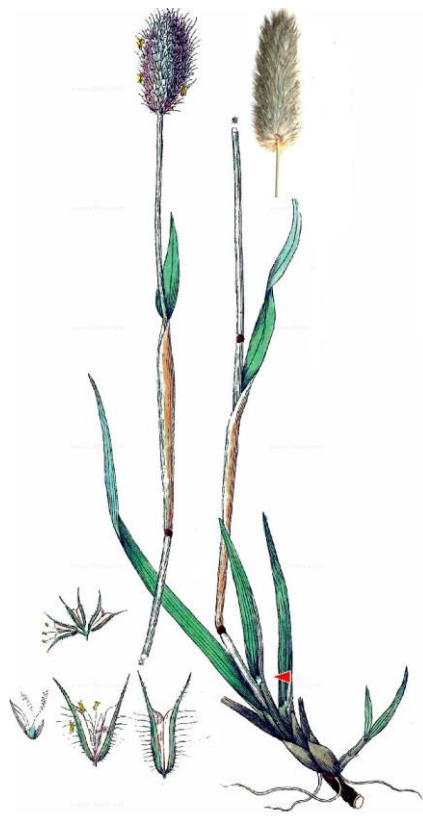
13



14



15



16

Продовження рис. 3:

13 – райграс високий (*Arrhenatherum elatius* (L.) Mert. et Koch.);
 14 – тимофіївка лучна (*Phleum pratense* L.); 15 – тимофіївка степова
 (*Phleum phleoides* (L.); 16 – тимофіївка альпійська (*Phleum alpinum* L.)



17



18



19



20

Продовження рис. 3:

17 – стоколос безостий (*Bromopsis inermis* Leyss.); 18 – стоколос прямий (*Bromopsis graciosa*); 19 – гростець збірний (*Dactylis glomerata* L.); 20 – костриця лучна (*Festuca pratensis* Huds.)



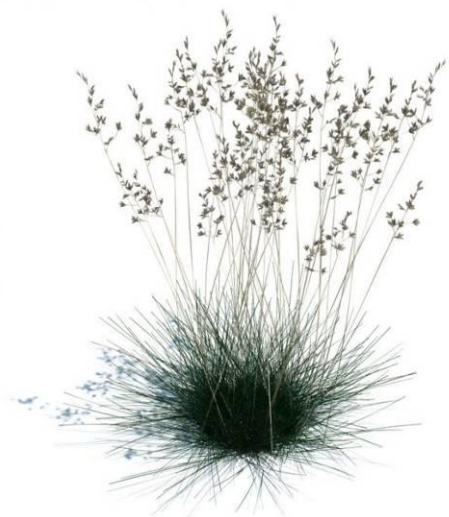
21



22



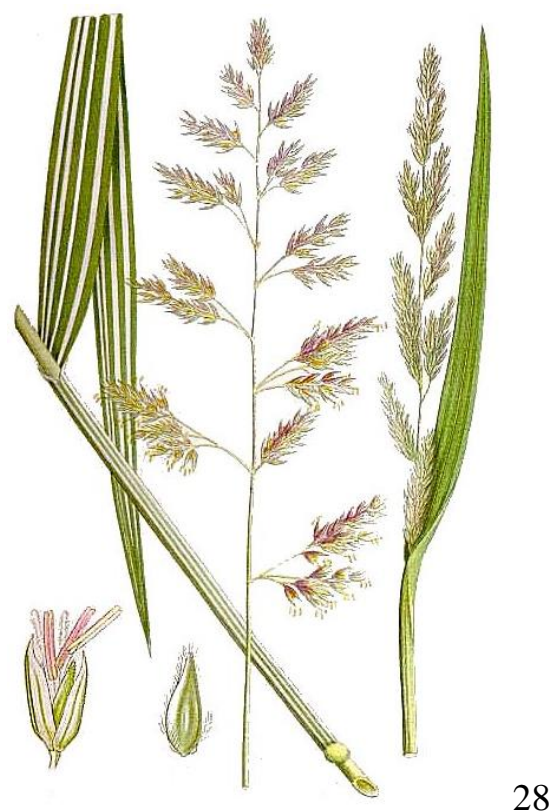
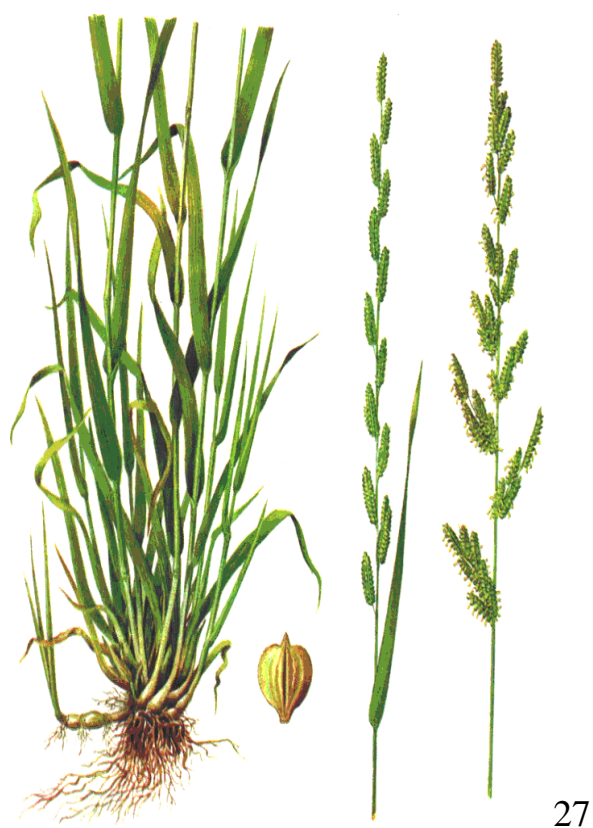
23



24

Продовження рис. 3:

21 – костриця борозниста, або типчак (*Festuca sulcata* Hack.);
22 – костриця червона (*Festuca rubra* L.); 23 – костриця тростинна
(*Festuca arundinacea* Schreb.); 24 – костриця овеча (*Festuca ovina* L.)



Продовження рис. 3:

25 – китник, лисохвіст лучний (*Alopecurus pratensis* L.); 26 – мітлиця біла (*Agrostis alba* L., *Agrostis alba* var. *gigantea* (Roth) Mey.); 27 – бекманія звичайна (*Beckmannia eruciformis* L.); 28 – канарник тростиноподібний (*Phalaroides arundinacea* L.)



29



30



31



32

Продовження рис. 3:

29 – канарник канарський, пташиний (*Phalaris canariensis* L.);
30 – канарник цибулиний (*Phalaris bulbosa* L.); 31 – ковила Лессінга,
ковилок (*Stipa Lessingiana* L.); 32 – ковила волосиста, тирса (*Stipa capillata* L.)

4.2.2. Бобові трави

Родина бобових за кількістю видів займає друге місце, поступаючись лише айстровим. Бобові – дуже цінні кормові рослини, які тварини поїдають охоче і добре. Тільки буркун, горошок мишачий та чина лучна потребують деякого часу для звикання до них тварин. Отруйних і підозрілих на отруйність серед бобових мало – близько 6 % видів, трапляються шкідливі.

Бобові трави за вмістом кормових одиниць не поступаються злакам, а за вмістом протеїну майже вдвоє їх перевищують. У бобових травах міститься дещо більше жиру і менше клітковини, ніж у злакових. Їх трава за поживністю є першою серед кормових рослин. Сіно масою 1 кг, заготовлене із збереженням листочків, відповідає 0,5–0,6 к. од. і містить 90–100 г перетравного протеїну.

Серед бобових трав найціннішими на луках є такі: конюшина лучна, рожева (гібридна), повзуча (біла); люцерна – синя (посівна), жовта; еспарцет, чина лучна, вика (мишачий горошок), буркун, астрагали.

Бобові рослини мають стрижневе коріння, яке проникає в ґрунт на декілька метрів; трійчасте, пірчасте, рідше пальчасте або суцільне листя; прямостояче, повзуче або чіпке стебло. Квітки метеликового типу, поодинокі, зібрані в суцвіття головки, китиці, прості зонтики. Плід – біб одно-, дво- чи багатонасінний.

Бобові трави потребують родючих, добре аерованих ґрунтів з нейтральною реакцією ґрунтового розчину, багатих на вапно. На важких, щільних, солонцюватих і заболочених ґрунтах, а також на легких супісках вони ростуть погано. На корінні бобових трав розміщені бульбочки азотофіксувальних бактерій, кожна раса яких пристосована до певних груп видів трав.

На природних кормових угіддях у Поліській і Лісостеповій зонах трапляються площі, де в травостоях є багато бобових трав, особливо різних видів багаторічної конюшини, вики, люцерни, лядвенцю. У районах Карпат конюшина повзуча в травостої з перевагою костриці червоної утворює домішку 5–8 %. На луках Полісся бобові трави в деякі роки створюють фон травостою і дають від 10 до 20 % усієї зеленої маси. Але в Степу бобові трави становлять 2–5 % урожаю природних кормових угідь.

Цвісти бобові трави починають пізніше від злакових, і цей період триває в них довше. Деякі види конюшини, люцерни і вики

цвітуть протягом усього літа. Тому період їх поїдання тваринами в 1,5–2,0 раза довший, ніж злаків. Після цвітіння та плодоношення вони менше грубішають, і тварини поїдають їх краще.

Деякі види бобових трав – горошок мишачий та чина лучна – не витримують випасання, тому вони більше придатні для сінокосіння. Листки і суцвіття бобових трав під час сушіння сіна швидко пересихають і обсипаються, у сумішках зі злаками зберігаються краще.

Після спасування конюшини, люцерни і деяких інших соковитих рослин голодним тваринам, особливо вранці по росі або після дощу, у них часто спостерігають захворювання на тимпанію. Для запобігання хворобам тварин треба вранці годувати сухим кормом. Випасання на бобових травостоях (наприклад, на люцернових) слід чергувати декілька разів протягом дня з випасанням на ділянках з різнотрав'ям або злаками.

Люцерна (*Medicago L.*)

Рід налічує близько 100 видів: одно-, дворічні і більше 50 багаторічних. Одна з кращих кормових трав, яку охоче поїдають усі види тварин, навіть хутрові. Ця трава – джерело високобілкового корму; багата на вітаміни, вуглеводи, макро- та мікроелементи. У другій половині дня тварин можна випасати на чистих посівах люцерни, уранці по росі це неприпустимо, оскільки можливе захворювання на тимпанію. Серед культурних видів найкращими кормами є люцерна посівна (*Medicago sativa L.*), люцерна жовта (*Medicago falcata L.*) та їхні гібриди. Серед диких видів як корми розглядають люцерну хмелеподібну (*Medicago lupuline L.*), люцерну голубу (*Medicago coerulea Less. ex Ledeb.*), люцерну північну (*Medicago borealis Grossh.*), люцерну тянь-шанську (*Medicago tianschanica Vass.*), люцерну маленьку (*Medicago minima Grufberg*).

Люцерна посівна, синя, звичайна (*Medicago sativa L.*) – сінокісна рослина, витримує помірне випасання в сумішках із злаками; її охоче поїдають усі види тварин (рис. 4, 1).

Верхова стрижнекоренева рослина ярого типу з розгалуженим прямостоячим або напіврозлогим стеблом висотою 40–160 см і більше. Коренева система стрижнева, проникає в ґрунт у перший рік до 3 м, у наступні – до 10 і більше (навіть до 20 м), основна маса

(60–82 %) знаходиться в шарі до 40 см. Стебло округле, рідше чотиригранне, порожнє або з рихлою серцевиною, складається з 10–17 вузлів. У кущі формується в середньому 15–20 стебел (з дуже великим коливанням від 2 до 300 пагонів). Нижня потовщена частина стебла – коренева шийка – завдяки скороченню кореня втягується в ґрунт на глибину 3–5 і навіть 7–10 см. У кореневій шийці є бруньки, від яких розвиваються пагони навесні та після укосів. Листки трійчасті, листкові пластини оберненояйцеподібні, біля основи звужені, широкі, нижня частина опушена. Верхня листкова пластинка – на довгій (2–4 мм) ніжці, дві нижні – на коротких ніжках. Верхівка пластинок зазубрена, центральна жилка виступає за її край. Прилистки трикутно-ланцетні, гостровідігнуті, майже однакові за розмірами з черешками листків. Облистянність висока. Суцвіття – пазушна, укорочена багатоквіткова китиця, 7–30 квіток синьо-фіолетового кольору. Плід – багатонасінний – 3–8 шт., спіралезакручений біб, не менше ніж у 2–4 оберти, у діаметрі 4–9 мм, притиснуто-волосистий, стиглий, темного, майже чорного забарвлення. На плодах часто бувають залишки чашечки сірого кольору, яка опушена. Насіння ниркоподібне, кутасте, бурокоричнево-жовтого кольору, матове. Зародковий корінець дорівнює $\frac{1}{2}$ довжини насіння, щільно притиснутий, рубчик круглий, білий, темноокантований. Маса 1000 насінин 2,0–2,5 г.

Холодостійка рослина, сходи витримують до -6°C . Узимку при наявності снігу витримує до -40°C . Погано витримує льодяну кірку і зимові відлиги. Для кращої перезимівлі останній укис слід робити за 30–40 днів до кінця вегетації. Рослини стійкі до ґрунтової й атмосферної посухи та високих температур. Для нормального розвитку потребує багато вологи. Насіння поглинає 130–140 % води і проростає при температурі $2-6^{\circ}\text{C}$. Транспіраційний коефіцієнт 280–900 залежно від зони вирощування, вологість ґрунту необхідно підтримувати на рівні 60–80 % НВ. Не витримує весняного затоплення і високого стояння ґрунтових вод, їх допустимий рівень – не вище 120–150 см.

Рослина світлолюбна, довгого дня (тривалість сонячного освітлення в межах 16 год при інтенсивності 30–60 тис. люкс), тому погано витримує затінення; за добре розвинутої покривної культури значно зріджується. Сума активних температур, потрібна для формування зеленої маси 800–900 $^{\circ}\text{C}$, для отримання насіння – 900–1300 $^{\circ}\text{C}$. Краще росте на родючих, аерованих чорноземах,

каштанових, темно-сірих суглинкових і супіщаних чи бурих ґрунтах. На бідних піщаних ґрунтах високий урожай можливий лише за умови удобрення. Кислор реакції ґрунту (рН менше 5,5) не витримує, краща реакція рН 6,5–8,0. Кислі ґрунти потрібно вапнувати. Непогано росте на слабозасолених ґрунтах, сприяючи їх розсоленню. Добре реагує на добрива, особливо фосфорні, борні та молібденові. Для утворення 1 т сіна використовує 30 кг N, 6 кг P, 20 кг K, також Ca і Mg. Як бобова культура, за сприятливого розвитку утворює на коренях велику кількість бульбочок, які фіксують до 300 кг/га азоту.

Одна з найурожайніших трав, яка дуже добре реагує на удобрення і зрошення: у 1-й рік життя при 4–6 поливах з нормою 600–800, на 2-й рік – 8–10 з нормою 800–900 м³/га – дає змогу зібрати до 6–8 укосів із загальною врожайністю зеленої маси до 80 т/га та сіна до 20 т/га. Швидко відростає після скошування, перша укісна стиглість настає через 50–60, наступні – через 30–35, останній укіс – за 25–30 днів до закінчення вегетації. У чистих посівах може утримуватися 10 років і більше (навіть до 60–100 років), у сумішках – 6–8. Кращі травосумішки створює зі стоколосом безостим, житняком, кострицею лучною, еспарцетом, конюшиною червоною та ін. Оптимального розвитку досягає на 2–3-й рік життя. Добре витримує витоштування. Має добру отавність, стравлюють 2–3, а в умовах зрошення – 4–5 разів за літо. Починати стравлювання можна через 15–20 днів після весняного відростання, при висоті рослин 15–25 см. Для збільшення строку використання трави на пасовищах слід чергувати випасання з підкошуванням трави на сіно, яке роблять 2–3 рази за сезон. Урожайність насіння – 0,4 т/га з умістом до 40 % білка. У насінному матеріалі міститься до 60 % твердих насінин, тому перед сівбою його скарифікують. У 100 кг сіна міститься 43,3–62,8 к. од. і 10,3–13,7 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 21,7–72,8 та 4,1–10,2 кг відповідно.

Сорти: Зайкевича, Веселка, Любава, Ярославна, Полтавчанка.

Люцерна жовта, піщана, фалькатна, серпоподібна (*Medicago falcata* L.) – рослина, зелену масу і сіно якої добре поїдають усі тварини, за поживністю не поступається люцерні синій (рис. 4, 2).

Напівверхова, стрижнекоренева рослина ярого типу розвитку з численними розлогими, добре облиствленими стеблами заввишки до 50–120 см. Коренева система потужна, розгалужена, проникає в

грунт на 4–6 м. Стебла прямі, висхідні, нахилені, тонкі, у верхній частині чотиригранні, не стійкі до вилягання, тому кущ розлогий. Листки трійчасті, листкові пластинки оберненояйцеподібні, вузькі, біля основи звужені, верхівка зазубрена, знизу притиснуто-опушена. Суцвіття – густа, округлояйцеподібна, багатоквіткова китиця, має 13–30 квіток жовтого кольору. Плід – багатонасінний (3–6 шт.) біб серпоподібно-зігнутої або прямої форми, темно-коричнево-чорний, слабоволосистий. Насіння неправильно-ниркоподібне, уздовж корінця ніби зрізане, довжиною 1,8–2,3 мм. Маса 1000 насінин – 1,8–2,1 г.

За посухостійкістю, зимостійкістю, холодостійкістю перевищує люцерну синю і конюшину червону (вона росте в Якутії). Вимоглива до аерації ґрунту, але заплавні форми витримують затоплення водою до 20 днів і більше, водночас рослина посухостійка. До ґрунтів не вимоглива і росте на різних їх типах, але кращі врожаї формує на нейтральних або слабокислих, добре аерованих чорноземних, каштанових ґрунтах. Росте на солонцях і солончаках.

Після скошування і випасання відростає повільно, слабо-отавна, тому дає значно нижчу врожайність порівняно з люцерною посівною: зеленої маси – до 20 т/га, сіна – до 10,0, насіння – до 0,6 т/га. Саме тому люцерна жовта менше поширена, ніж люцерна синя. Краще витримує низьке спасування, тому в пасовищах є одним із кращих компонентів. У травостої тримається до 6–8 років, в одновидових посівах – 10 років і більше. У 100 кг сіна міститься 57,0 к. од. і 11,8 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 22,2–23,8 і 3,3–4,1 кг відповідно.

Сорти: Павлівська, Марусинська 425, Кінельська, Жовтогібридна та ін.

Люцерна хмелеподібна (*Medicago lupulina* L.) цінна рослина для пасовищ, добра газонна трава (рис. 4. 3).

Рослина яро-озимого типу з численними розлогими, добре облиствленими стеблами заввишки 35–55 см, рідше – до 90 см. Коренева система добре розвинута в орному шарі, потовщена у верхній частині. Стебла тонкі, опушені волосками, не стійкі до вилягання, тому кущ розлогий, деякі пагони лежать на ґрунті. Листки трійчасті, мають два дрібних прилистки, листкові пластинки округло-яйцеподібно-ромбічні, дрібні, верхівка зазубрена; розеткові листки завжди більші за стеблові. Прилистки

яйцеподібно-ланцетні, верхні – з цілими краями, нижні – з 1–3 широкими трикутними зубцями біля основи. Суцвіття – багатоквіткова видовженояйцеподібна головка, схожа на головку хмелю, 15–35 квіток жовтого кольору. Плід – однонасінневий біб, ниркоподібної форми, здавлений з боків, з чорними стулками, які вкриті сітчастою мережею жилок. Довжина плодів – 2–3 мм, товщина – 1–2 мм. Насіння – видовжено-еліптичне, жовтувато-маслино-зелено-чорного кольору. Зародковий корінець гострий і чітко виражений. Маса 1000 плодів – 1,7–1,8 г, насінин – 1,1–1,2 г.

Холодостійка рослина, витримує весняні й осінні заморозки. Посухо- і морозостійка. У вологі роки формує добрий травостій, у сухі – багато насіння. Вимоглива до ґрунтів, кислі для неї непридатні. Кращими є аеровані, водопроникні, середньосуглинкові, неперезволожені родючі ґрунти. Добре відростає після спасування, витримує витоптування; озимі форми ростуть до морозів. Світлолюбива, тому краще росте в складі низького травостою. Має великий відсоток твердих насінин, тому перед сівбою його обов'язково скарифікують, що в 2–3 рази підвищує схожість. Водночас при вологій погоді насіння може проростати в плодах на рослині. Утворює багато насіння, унаслідок самосіву довго зберігається в травостої. Урожайність зеленої маси – до 12,0 т/га, сіна – до 3,0 т/га, насіння – 0,2 т/га.

Люцерна маленька, кримський реп'яшок (*Medicago minima* Grufberg = *M. polymorpha* var. *minima* L., *M. Meyeri* Gruner) – однодворічна рослина, озимого типу розвитку, добре облиствлена, заввишки 10–45 см (рис. 4, 4). Коренева система стрижнева, проникає в ґрунт до 3 м. Стебла прямі, тонкі, опушені. Кущ розлогий, сильно галузиться, формує 3–20 пагонів. Листки трійчасті, листкові пластинки дрібні, опушені. Суцвіття – малоквіткова китиця, 1–8 квіток жовтого кольору. Плід біб – дуже щільно спіралезакручений, не менше ніж у 3–5 обертів, майже кулястий, 4–7 мм у діаметрі, опушений. На зовнішньому краю обертів утворюються у два ряди гачкуватоподібні вигнуті шипи. Насіння ниркоподібної форми, зі сторони корінця здавлене, жовте.

Рослина зимостійка, холодостійка. До ґрунтів не вимоглива, добре росте на солонцюватих і каштанових, чорноземах, пісках. Рослина світлолюбна. Надзвичайно пасовищно-витривала трава. Її добре поїдають усі види тварин.

Великим недоліком цієї рослини є значне засмічення шерсті у тварин. Боби, маючи шипи, легко чіпляються до шерсті, особливо овець, сильно її стягують. Потім під час обробки вона рветься. Щоб запобігти цьому, потрібно випасати тварин до фази бутонізації, а залишки підкошувати.

Конюшина (*Trifolium L.*)

Рід об'єднує близько 300 видів. На території України росте близько 10 видів. Це одно-, дво- і багаторічні рослини. Одна з кращих кормових трав, яку охоче поїдають усі види тварин. Як і в люцерни, є застереження, оскільки можливе захворювання тварин на тимпанію. Серед багаторічних видів найкращими кормами є конюшина лучна (*Trifolium pratense L.*), конюшина гібридна (*Trifolium hybridum L.*) та конюшина повзуча (*Trifolium repens L.*); серед диких видів як корми розглядають конюшину суницеподібну (*Trifolium fragiferum L.*), конюшину середню (*Trifolium medium L.*), конюшину люпинову (*Trifolium lupinaster L.*), конюшину східну (*Trifolium ambiguum M. B.*). Серед однорічних видів кормами є конюшина олександрійська (*Trifolium alexandrinum L.*), конюшина інкарнатна (*Trifolium incarnatum L.*), конюшина персидська (*Trifolium resupinatum L.*).

Конюшина лучна, червона, культурна, пратенза (*Trifolium pratense L.*) – багаторічна напівверхова рослина (рис. 4, 5). Коренева система стрижне-мичкувата, сильно розгалужена у верхній частині (до 20 см), у якій розміщується майже 75 % від усієї маси коренів, утворюючи багато тонких корінців; проникає в ґрунт на 3 м. Зближені міжвузля головного коріння (вузол кущення) занурені в ґрунт на 2–3 см і глибше, що захищає бруньки відновлення від пошкодження тваринами та несприятливих погодних умов. Корені цієї трави мають у складі до 5 % вапняку, що після їх відмирання якісно структурує ґрунт. Стебла прямі або висхідні, заввишки 40–70 см (навіть до 100 см), гілкуються, голі або слабо опушені притиснутими волосками, у вузлах потовщені. У кущі можуть сформуватися 5–70 пагонів.

Листки трійчасті, нижні – на довгих, верхні – на коротких черешках, прилистки яйцеподібні, загострені. Листкові пластинки ніжні, видовжено-еліптичні, прикріплені на однакових коротких ніжках; краї цілісні, центральна жилка не виступає за край

пластинки, з білою трикутною плямою; знизу опушені сильніше, ніж зверху. Суцвіття – головка кулястої форми, прикріплюється на дуже короткому квітконосі, один–два листки оточують її у вигляді обгортки, у кожній головці 30–100 квіток і більше. Квітки червоно-фіолетові, сидячі, непоникаючі, закриті, довжиною 11–14 мм. Плід – однонасінний видовжений, перепончастий біб. Насіння яйцеподібної форми з виступаючим під кутом 30–40° зародковим корінцем, блискуче (свіже) або матове (старе), гладке, здавлене, довжиною 1,8–2,3 мм, буро-жовто-фіолетового кольору. Рубчик у вигляді невеликої виїмки розміщений дещо збоку від верхівки насіння. Маса 1000 насінин 1,5–2,0 г, твердонасінність – 60–80 %.

У культурі поширено два підвиди – ранньостиглий (двоукісний, південний, атлантичний) та пізньостиглий (одноукісний, північний, континентальний). Основна відмінність між ними:

– у ранньостиглого 4–7 розвинутих міжвузлів і 1–2 укорочених біля основи пагона, прилистки короткі та широкі, ярого типу розвитку. Рослини швидко формують отаву у два укуси. Росте 2–4 роки, кущ формує 5–8 пагонів, для цвітіння потребує суму активних температур 600–900 °С, зимостійкість низька, при –13 °С може зріджуватися на 50 %, транспіраційний коефіцієнт 400–600, максимальний урожай дає в перший рік використання, потім зріджується;

– у пізньостиглого 7–9 розвинутих і 2–4 укорочених міжвузлів, прилистки довгі та вузькі. Осимого типу розвитку. Рослини ростуть повільно, отаву майже не формують. Більш зимостійкий і довговічний, росте до 4–6 років (деякі екотипи в Сибіру навіть до 25 років), кущ формує 7–12 пагонів, для цвітіння потребує суму активних температур 900–1200 °С, зимостійкість більш висока, без снігу витримує –18–20 °С, транспіраційний коефіцієнт 600–1000. Фази вегетації проходить на два тижні пізніше за ранньостиглий, тому придатний для створення пізnodозріваючих травостоїв.

Конюшина червона – рослина довгого дня, подовження світлового дня прискорює її розвиток, а скорочення, навпаки, пригальмовує. Світлолюбна рослина, особливо до цвітіння. Для цвітіння потребує довгого дня, освітлення не менше 16,8 тис лк. Слабопосухостійка, оптимальна вологість ґрунту – 70–80 % НВ, але і не витримує надмірного зволоження та весняного затоплення

довше за 10 днів; ґрунтові води повинні залягати не ближче 40 см. Поширена в зонах помірного клімату з кількістю опадів 450–500 мм за рік. Нестача вологи для трави краща, ніж надлишок, особливо восени. Добре росте на глинистих і суглинистих ґрунтах, багатих торф'яниках. Чутлива до засолення і кислотності ґрунту, кращими є слабокислі ґрунти при рН 5,5–7,0. Трава добре реагує на вапнування кислих ґрунтів, зрошення, удобрення органічними та фосфорно-калійними добривами (на формування 1 т сіна витрачає 162 азоту, 6 кг фосфору, 17 кг калію, 17 кг кальцію, 5 кг магнію). Насіння починає проростати при 1–2 °С, оптимальна температура для росту і розвитку – 15–20 °С. Весняні заморозки до –5...–8 °С призводять до загибелі 30 % сходів культурного травостою, хоча дикорослі рослини надзвичайно стійкі до заморозків.

Має сінокісне використання, отаву слід збирати не пізніше серпня–вересня, інакше зимостійкість трави знижується. Випасання тварин витримує погано. Повного розвитку досягає на другий рік життя, на 3–4 рік випадає з травосумішок. Кращим компонентом у травосумішці є тимофіївка лучна, костриця лучна, стоколос безостий, лисохвіст лучний, райграс пасовищний, тонконіг лучний, мітлиця біла та інші. Траву добре поїдає худоба.

За сприятливих умов за три укуси формує врожай зеленої маси до 40 т/га, сіна – 10,0 т/га, насіння – до 0,3 т/га. У 100 кг сіна міститься 52,2–62,3 к. од. і 7,9–8,2 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 20,0–95,4 та 2,7–9,6 кг відповідно. Слід зазначити, що поживність сіна залежить від якості заготівлі – чим більше в ньому збереглося листя, тим вищі поживність і вміст протеїну (на 1 к. од. припадає 100–175 г перетравного протеїну). Суцвіття використовують для лікування органів дихання.

Сорти: Гібридна пізньостигла, Лейпсна, Мінська, Атлас, Анітра та ін.

Конюшина гібридна, рожева, болотна, шведська (*Trifolium hybridum L.*) – багаторічна, напівверхова, сінокісно-пасовищна рослина, природний гібрид білої та червоної конюшини (рис. 4, б). Коренева система стрижнева, потужно розгалужена, бічні корені часто довші за головний; проникає в ґрунт до 1 м (основна маса знаходиться в шарі до 50 см), тому витримує близьке залягання ґрунтових вод. Стебла прямі або висхідні, голі або зверху опушені, порожнисті (озимий, північний екотип) або виповнені (ярий,

південний екотип), завдовжки до 90 см, з 9–11 міжвузлями, гіллясті, індетермінантні.

Листки трійчасті, голі, листкова пластинка видовжено-овальна, без білої трикутної плями, краї мілкозазубрені по всій довжині, із вираженими паралельними жилками; прикореневі – на довгих (до 20 см), верхні – на коротких черешках. Листки міцно тримаються на черешках, що зменшує втрати їх у сні. Прилистки яйцеподібно-ланцетної форми, відтягнуто-загострені, частково зрощені з черешками.

Суцвіття – пазушна або верхівкова (на верхівці стебла, як правило, формується 2–3 головки) куляста головка, діаметром 1,5–2,0 см, на верхівці стебла по 2–3, в одній головці формується 20–80 квіток; головки розміщені на довгій квітконіжці, без листкової обгортки. Квітки на початку цвітіння білі, потім поступово рожевіють, інколи мають подвійне забарвлення: знизу рожеве, у верхній частині біле. Після запліднення в'януть і обвисають, унаслідок чого верхівка головки оголюється – утворюється залисина.

Плід – однонасінний біб (рідше 2–4 насінини), блідо-коричневий, видовжений. Насіння темно-зелене або чорно-оливкове, інколи точкове мармурове, дрібне, блискуче, серцеподібною форми, довжиною 1,0–1,3 мм. Маса 1000 насінин 0,7–0,9 г, твердонасінність більша, ніж у конюшини червоної.

Дуже стійка до низьких температур (рослини помічено біля Полярного кола), витримує весняні заморозки (не вимерзає навіть на болотах), не витримує посухи. До ґрунтів не вимоглива, але краще росте на структурних, глинистих і супіщаних ґрунтах, сірих, торфовищах, болотах, не витримує засолених; непогано росте на підкислених ґрунтах (рН 4,0–5,5) і навіть за цих умов утворює бульбочки на коренях. Добре реагує на удобрення. Вологолюбна рослина, витримує затоплення водою 10–15 днів. Основна бобова трава для травосумішок на вологих луках, де конюшина лучна випадає. Швидко розвивається в рік сівби, повного розвитку сягає вже на другий рік, у лучних травосумішках тримається 5–6 років і більше.

Скошувати потрібно до цвітіння, адже рослина цвіте і дає насіння один раз на життя (монокарпик). За врожайністю на вологих місцях не поступається конюшині лучній. Після скошування відростає повільно, а після стравлювання – швидко. Зелена маса

гіркувата, але тварини швидко звикають до цього. Її краще згодовувати в суміші зі злаковими травами, такими як костриця лучна, грястиця збірна, тимофіївка лучна. Добре витримує випасання. Траву добре поїдає худоба, особливо гуси. Сіно не чорніє. Урожайність зеленої маси – до 15,0 т/га, сіна – до 7,0 т/га, насіння – до 0,6 т/га. У 100 кг сіна міститься 52,2 к. од. та 7,9 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 22,8–23,2 та 3,1–3,6 кг відповідно.

Квітки мають добре розвинуті нектарники, і бджоли охоче їх запилюють, добрий медонос. На 10 га посіву потрібно вивозити 10–12 вуликів, з розрахунку не менше 40 бджіл на 100 м².

Сорти: Даубяй, Суйдінська, Івацевитська, Рожева 27, Первенець та ін.

Конюшина повзуча, біла (*Trifolium repens* L.) – багаторічна, низькоросла, типово пасовищна, яра рослина з повзучим, дуже розгалуженим стеблом і бічними пагонами, що вкорінюються (рис. 4, 7). Коренева система стрижнева, дуже галузиться, основна маса знаходиться в шарі ґрунту 30–60 см, проникає в ґрунт до 1 м. Головне стебло (заввишки 1–4 см) ніколи не формує суцвіття, бічні стебла повзучі, стеляться до 1 м довжиною, голі. Листки трійчасті, голі, на довгих (10–40 см) висхідних черешках, (які і визначають висоту трави). Черешки з борозенкою на верхній стороні, листкова пластинка серцеподібної форми (оберненойцеподібна з виїмкою на верхівці), з білою трикутною плямою, краї зазубрені дрібними зубцями. Прилистки великі, загострені, із ліловими жилками.

Суцвіття – пазушна куляста головка, діаметром 0,8–1,2 см, на довгій (до 20–40 см) квітконіжці, 30–80 квіток білого кольору (інколи з жовто-зеленим відтінком), квітки після запліднення обвисають. Боби – 2–6-насінні, сплюснуті, лінійно-видовжені. Насіння дрібне, серцеподібне, здавлене, блискуче і яскраво-жовте (свіже) або матове і буро-жовто-червоне (давнє). Зародковий корінець за довжиною дорівнює сім'ядолі, з обох сторін він відділений від насінини неглибокою борозенкою. Рубчик у вигляді невеликої виїмки розміщений по краю однієї з довгих сторін насіння. Маса 1000 насінин 0,5–0,8 г, твердонасінність – до 35 %.

Рослина росте повсюдно. До умов вирощування не вимоглива. Росте на різних ґрунтах при рН від 4 до 8, але краще – на глинистих і суглинкових ґрунтах, осушених болотах. На сухих і сильнокислих ґрунтах росте погано. Добре реагує на удобрення, вапнування

кислих ґрунтів. Вологолюбна, краще від інших бобових трав витримує близький рівень ґрунтових вод (оптимальна глибина 60–100 см) і затоплення водою до 30 днів. Посухостійкість середня, але вища, ніж у конюшини червоної. Дуже світлолюбна, густий травостій пригнічує рослини. Холодостійка, **зимостійка** (росте за Полярним колом).

Зелена маса ніжна (складається з листків і суцвіть), за поживністю переважає конюшину лучну й гібридну. Під час повного цвітіння скошують на сіно, а потім використовують для випасання. У перший рік росте повільно. Оптимального розвитку досягає на 2–3-й і навіть 4-й рік, у травосумішках тримається 3–6 років і більше. Добре відростає після стравлювання, витримує 5–7 випасів за сезон, стійка до витоптування. Стебло, що стелиться й утворює коріння біля вузлів, при затоптуванні краще вкорінюється, після спасування швидко відростає, тому є незамінним компонентом для створення багаторічних культурних пасовищ, особливо в сумішках з пажитницею багаторічною, тонконогом лучним та грястицею збірною. Урожайність пасовищної маси сягає 12,0 т/га, сіна (гігантській екотип) – до 3,5 т/га, насіння – до 0,5 т/га. У 100 кг сіна міститься 47,2–50,3 к. од. і 4,4–7,9 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 20,0 та 3,1 кг відповідно. Добрий медонос і газонна трава.

Сорти: Бітунай, Гігант білий, Гомельська, Волат, Даная, Міло та ін.

Конюшина суницеподібна, пустоягідник (*Trifolium fragiferum* L.) – багаторічна низькоросла пасовищна рослина (рис. 4, 8). Коренева система стрижнева, розміщена в ґрунті не глибоко. Стебло заввишки 10–40 см, висхідне, повзуче, мало галузиться. Листки трійчасті, на 5–10-сантиметрових черешках, черешки опушені. Листкова пластинка еліптичної форми, 1–2 см довжиною і 0,5–1,5 см шириною, жилки потовщені, на коротких опушених ніжках. Суцвіття – куляста головка, біля 2–3 см у діаметрі, на довгих прямих або висхідних квітконіжках; квітки рожево-червоного кольору. Плід – 1–2-насінний біб. Насіння серцеподібне, жовте, із зелено-червоними плямами, довжиною 1,3–1,7 мм, гладеньке. Маса 1000 насінин 1,2 г.

Теплолюбна, вологолюбна, надзвичайно солевитривала рослина (має здатність рости на ґрунтах з умістом більше 1 % легкорозчинних солей, більш витривала до хлоридного і

сульфатного засолення, ніж до карбонатного). Незамінна пасовищна трава для вологих важких засолених ґрунтів, на яких конюшина біла випадає. Сприяє розсоленню ґрунтів. Зимостійкість низька. Витримує тривале затоплення (до 60 днів) і водночас – короткочасну посуху. Добре відростає навесні і після стравлювання. Самозапильна рослина. Перші два роки розвивається повільно, у травостої тримається до 5–6 років і більше. Охоче поїдають усі тварини, а також домашня птиця. За сприятливих умов може формувати врожайність зеленої маси до 5,0 т/га, насіння – до 0,2 т/га.

Конюшина середня (*Trifolium medium* L.) – багаторічна дикоросла рослина (рис. 4, 9). Коренева система стрижнева, менше галузиться, але проникає глибоко в ґрунт – до 2 м. Стебло слабо галузиться, заввишки 20–50 см, пряме або висхідне, у вузлах слабо-зигзагоподібно вигнуте, голе або притиснуто-волосате. Листки трійчасті, листкова пластинка широколанцетної форми, гола або по краях опушена рідкими волосками, довжиною 1,5–6,0 см, шириною 0,6–3,0 см. Суцвіття – довга 3–4 см, нещільна, верхівкова головка, квітки рожево-яскраво-червоні, листки оточують її у вигляді обгортки. Плід – однонасінний яйцеподібний біб. Насіння велике. Маса 1000 насінин 1,9 г.

Дуже зимостійка рослина, до ґрунтів не вимоглива, але краще росте на глинистих, суглинкових, дернових ґрунтах. Менше потерпає від кислих, лужних, засолених ґрунтів, ніж конюшина червона. Витримує нетривале затоплення і водночас досить посухостійка. Цінна трава для залуження схилів, боротьби з ерозією ґрунтів. Молоду траву тварини поїдають добре, тимпанію вона викликає рідко. Урожайність зеленої маси до 51,0 т/га, сіна – до 12,6 т/га, насіння – до 0,2 т/га.

Конюшина люпинова (*Trifolium lupinaster* L.) – багаторічна дикоросла рослина (рис. 4, 10). Коренева система стрижнева, головний корінь веретеноподібний, із багатьма бічними коріннями. Стебло заввишки 20–80 см, пряме, знизу голе, зверху опушене, нижня частина без листків. Кущ складається з 1–3 до 10 стебел. Листки п'ятилопатеві, а нижні – часто трійчасті, листкова пластинка ланцетної форми, знизу центральна жилка опушена притиснутими волосками, 3–5 см довжиною і 0,5–2,0 см шириною. Черешки короткі, притиснуті до стебла, по всій довжині зрощені з

прилистками. Суцвіття – головка, квітки рожево-жовтувато-білі. Плід – 3–6-насінний біб.

Рослина не вимоглива до ґрунтового-кліматичних умов вирощування. Надзвичайно зимо- і холодостійка. Швидко росте навесні та після скошування. Її поїдають усі тварини. Помірне випасання витримує добре, швидко відростає після скошування і в сприятливих умовах формує другий укіс. Урожайність невисока.

Конюшина східна (*Trifolium ambiguum* M. B.) – багаторічна дикоросла рослина. Коренева система стрижнева. Стебло заввишки 10–60 см, висхідне, голе або слабо опушене. Листки трійчасті, прикореневі, прилистки ланцетні, листкова пластинка видовженої форми, центральна жилка сильно потовщена по краях, має білу трикутну пляму. Суцвіття – головка, на довгих квітконіжках, квітки на початку цвітіння білі, після – рожеві; після запліднення в’януть і обвисають. Плід – 1–2-насінний біб. Маса 1000 насінин 2,1 г.

Рослина пластична до ґрунтового-кліматичних умов вирощування. Добре витримує затоплення талими весняними водами і близький рівень ґрунтових вод. Водночас непогано росте на посушливих східних схилах. Холодостійка рослина. Період використання в посівах 3–4 роки. Добре витримує витоπτування в період випасання. Швидко росте навесні та після стравлювання. Її охоче поїдають усі тварини. Добрий медонос і газонна трава.

Конюшина олександрійська, єгипетська (*Trifolium alexandrinum* L.) – однорічна низькоросла яра рослина (рис. 4, 11). Коренева система стрижнева, добре розвинута, проникає в ґрунт неглибоко. Стебло заввишки 25–60 см. Листки трійчасті, численні, листкова пластинка видовженої форми, дрібна, гола, у верхній частині опушена. Суцвіття – овально-конічна головка, квітки білого та блідо-жовтого кольору. Насіння яйцеподібне, буре. Маса 1000 насінин 2,8–3,0 г.

Теплолюбна рослина, її сіють у пізні строки за температури 10–12 °С. Сходи гинуть навіть при незначних заморозках (при –1,7 °С). Швидко росте навесні та після скошування. В умовах зрошення може формувати до трьох укосів (у Єгипті кількість укосів доходила до п’яти) з урожайністю зеленої маси до 18,0 т/га, сіна – до 5,5 т/га, насіння – до 0,6 т/га. Добрий сидерат. Сіно негрубе, його охоче поїдають тварини, з малими відходами.

Конюшина інкарнатна, малинова (*Trifolium incarnatum* L.) – однорічна потужна рослина (рис. 4, 12). Коренева система

стрижнева, із багатьма бічними коренями. Стебло товсте, пряме або дугоподібно зігнуте, заввишки 30–60 см, округле з дрібними борозенками, має сильне повстяне опушення білого кольору, інколи з антоціаном. Листки трійчасті, з довгими черешками, опушені довгими м'якими волосками. Листкові пластинки оберненояйцеподібної форми, ніжні, м'які, по краях дрібно зазубрені, опушені рідкими волосками. Суцвіття – витягнута верхова головка, на довгій квітконіжці, щільна, довжиною 2,0–6,0 см, квітки біло-малиново-темно-червоні, сильно опушені. Насіння округло-продовгувате, крупне, має строкате забарвлення – від світло-коричневого (свіже) до чорно-бурого (старе). Маса 1000 насінин 3,2–6,0 г.

Рослина теплолюбна, у морозні та безсніжні зими вимерзає. Полюбляє легкі ґрунти, кислі потребують вапнування. Навесні росте швидко. Урожай зеленої маси – до 18,0 т/га, сіна – до 6,0 т/га, насіння – до 0,5 т/га. Добра сидеральна рослина.

Конюшина перська, перевернута (*Trifolium resupinatum* L.) – є однорічна рослина (рис. 4, 13). Стебло заввишки 10–50 см (у культурі навіть до 2 м), неопушене, висхідне. Листки голі, оберненояйцеподібної форми, тонкі, соковиті, з ланцетними прилистками. Суцвіття – куляста головка, у діаметрі 1,0–1,5 см, квітки рожеві, дуже пахнуть. Відмінною ознакою є перевернуте положення квітки в суцвітті, а саме – вітрила нахилені вниз, а човник розміщений під ним. Вінчик у 2,5 раза довший від чашечки. Плід – 1–2-насіннєвий біб, при досяганні надувається. Насіння дрібне, строкате, забарвлене – від яскраво-жовтого, червоно-зеленого, сіро-блакитного до чорного. Маса 1000 насінин 1,6–1,7 г (культурні форми) 0,3–0,4 г (дикорослі форми).

Навесні та після скошування росте швидко, дуже скоростигла рослина. На коренях формує багато бульбочок. За умов 2–3 поливів може сформувати 3–4 укуси з урожаєм зеленої маси до 60,0 т/га, сіна – до 15,0 т/га, насіння – до 1,5 т/га. У 100 кг сіна міститься 70,6–75,9 к. од. і 9,3–12,7 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 18,8 і 2,9 кг відповідно. Добра медоносна та сидеральна рослина.

Еспарцет (*Onobrychis Adans.*)

Рід об'єднує близько 150 видів, в Україні росте 11. Більшість (55 видів) – це багаторічні рослини, багато представлено

чагарниками і дуже мало – одно- або дворічними рослинами. Усі види, за рідкісним винятком, є добрими кормовими рослинами з високим рівнем урожайності, високим поїданням тваринами, зелена маса не викликає захворювання на тимпанію. Лише три види – *Onobrychis cornuta*, *Onobrychis echidna*, *Onobrychis darwasica* тварини оминають через сильну колючість рослин. Незважаючи на велике різноманіття видів, як корми вивчено лише три: еспарцет виколистий (*Onobrychis viciaefolia Scop.*), еспарцет піщаний (*Onobrychis arenaria (Kit.) DC.*), еспарцет закавказький (*Onobrychis transcaucasica Khin*).

Еспарцет виколистий, посівний, звичайний, європейський (*Onobrychis viciaefolia Scop. = Onobrychis sativa Lam.*) – стрижнекоренева, верхова рослина; коріння проникає на глибину до 2 м, на рихлих структурованих ґрунтах – до 4 м (рис. 4, 14). Головний корінь має темно-коричневе забарвлення, до 5 см у діаметрі, на глибині 20 см починає галузитися й утворює 11–16 паралельних коренів. Коренева система після трилітнього використання залишає в ґрунті до 140 кг азоту, 30 кг фосфору і до 50 кг калію на 1 га. Має здатність використовувати важкорозчинні фосфорні сполуки. Стебло ребристе, заввишки 50–90 см, за висотою найнижче серед зазначених еспарцетів; формує 6–8 коротких міжвузлів, пряме, гіллясте, порожнє або частково виповнене, опушене короткими волосками, міцне. Листки складні непарнопірчасті, 6–14-парні, довжиною 15–80 мм, шириною 5–7 мм, прилистки зрощені, яйцеподібні, загострені. Листкові пластинки темно-зелені, видовженояйцеподібні (виколисті), верхівка листків заокруглена без загострень, після засихання не опадають. Облиствленість стебел висока – 50 %.

Суцвіття – коротка китиця яйцеподібної форми, товста, знизу розширена, верхівка тупа, завдовжки 3–12 см. Квітки яскраво-рожеві, з червоними жилками прапорця. Запилення перехресне, цвіте 20–30 днів. Плід – однонасінний нерозкривний біб із сітчастою поверхнею, довжиною 6–8 мм, з короткими зубцями. Насіння ниркоподібне, кутасте, буро-коричневе або зеленувато-жовте, блискуче. Маса 1000 насінин (плодів) 17–22 г. Найбільший серед названих еспарцетів.

Є дві форми: рання і пізня. Рослини ранньої форми ярого типу розвитку – менш зимостійкі, швидко розвиваються в рік сівби.

Рослини пізньої форми – озимі, більш зимостійкі, на другий і наступні роки формують отаву, більш урожайні.

Зимостійкість і морозостійкість гірша, ніж у еспарцету піщаного, через близьке, майже на поверхні ґрунту, розміщення кореневої шийки. Посухостійкість слабка. Не витримує солонцюватих, торфових, важких глинистих ґрунтів і близького залягання ґрунтових вод. Добре росте на рихлих карбонатних чорноземах, помірно зволжених суглинкових, супіщаних і кам'янистих ґрунтах. Добре росте на теплих південних схилах, значно гірше – на північних затінених. Погано росте на кислих і надмірно засолених ґрунтах. На 1 т сіна споживає з ґрунту 7 кг Р, 20 кг К, 12 кг Са. Світлолюбива рослина довгого дня. Навесні відростає на 5–10 днів раніше від люцерни, при ранньому скошуванні може дати отаву. Скошують до цвітіння, пізніше швидко грубішає. У рік сівби під покривну культуру розвивається повільно, оптимального розвитку досягає на другий рік, у травостої тримається до 5 років (навіть до 40 років). Поїдають усі види худоби. Після скошування на посівах можна розріджено випасати тварин, з розрахунку не більше 60 кг зеленої маси на одну корову. Кращими компонентами травосумішки є житняк, райграс високий, стоколос безостий. Урожай зеленої маси до 20 т/га, сіна – до 8,0 т/га, насіння – до 1,6 т/га. Після збирання насіння в наступні роки швидко зріджується і випадає, тому краще залишати на насіння рослини останніх років використання. У 100 кг сіна міститься 53,4–63,7 к. од. і 9,3–12,3 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 74,1 і 9,5 кг відповідно. Слід зазначити, що на 1 к. од. припадає 196 г білка. Добрий медонос, одна квітка містить до 0,15 мг нектару, що дає змогу зібрати понад 90 кг/га меду.

Сорти: Український, Уладівський.

Еспарцет піщаний, дикий (*Onobrychis arenaria* (Kit.) DC.) – верхова, стрижнекоренева рослина ярого типу розвитку (рис. 4, 15). Коренева система тонка, скелетна, із великою кількістю дрібних корінців, добре розвинута, лимонно-жовтого кольору, проникає в ґрунт до 4 м. Стебла заввишки 30–60 см і вищі (в умовах зрошення – до 130 см), є багато (до 10) прямостоячих, опушені, середина частіше виповнена губчастою тканиною, має 6–8 довгих міжвузлів; товсті, грубі, бороздчасті. Листки складні непарнопірчасті, складаються з 6–12 пар листочків, нижні – на довгих, верхні – на коротких черешках, укритих знизу волосками. Прилистки

яйцеподібні, загострені, коричневі. Листкова пластинка жовтувато-зеленого кольору, верхні листки ланцетно-видовженої форми із загостреною верхівкою, нижні видовжено-елептичної форми з тупою верхівкою. Облиствленість слабша, ніж в інших еспарцетів (30–40 %). Рослина короткого дня.

Суцвіття – довга веретеноподібна багатоквіткова китиця, завдовжки 10–25 см, найдовша серед названих еспарцетів; вузька, густа, верхівка загострена. Квітки блідо-рожеві з жовтими жилками прапорця, дрібні. Цвітіння починається з нижніх квіток і поступово підіймається по суцвіттю, так утворюються і плоди. До того часу, як дозрівають верхні плоди, нижні вже осипаються. Плід – однонасінний, нерозкривний біб, із сітчастою поверхнею з товстих жилок, які виступають; по кілю і жилках шипуватий, дрібний, довжиною 4,5–6,5 мм, частіше з короткими зубцями. Насіння ниркоподібне, дрібне, блискуче. Маса 1000 плодів (обрушених насінин) 11–16 г (7–9 г).

З усіх еспарцетів найбільш зимо- та посухостійкий і солевитривалий. Не росте на кислих і заболочених ґрунтах, не витримує затоплення і підтоплення. Зрідження травостою спостерігають від випирання кореневої шийки внаслідок різких коливань температур, видування сильними вітрами, суворих безсніжних зим. Найкраще росте на ґрунтах, багатих на вапно. Добре росте на схилах балок, суглинкових і піщаних ґрунтах. Навесні відростає рано, але росте повільно, здебільшого дає один укіс. Пізньостиглий, зацвітає на другий рік і на 10–12 днів пізніше від інших еспарцетів. Оптимального розвитку досягає на другій рік, а на четвертий уже зріджується і випадає, але водночас за рахунок самопідсівання може триматися в травосумішках до 6–8 років. Не витримує випасання, особливо овець, які низько стравлюють і пошкоджують кореневу шийку, але в сумішках з люцерною, житняком, стоколосом потерпає менше. Висівають у зазначених травосумішках для поліпшення схилових пасовищ. Урожай зеленої маси – до 45,0 т/га, сіна – до 6,0 т/га, насіння – до 1,4 т/га. У 100 кг сіна міститься 47,7–58,3 к. од. та 6,2–12,3 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 20,3–29,2 та 3,8–4,0 кг відповідно. У листках високий уміст вітаміну С – 228 мг %. Добрий медонос, одна квітка містить до 0,07 мг нектару, що дає змогу зібрати до 70 кг/га меду.

Сорти: Піщаний, Південноукраїнський, Кіровоградський, Костянтин та ін.

Еспарцет закавказький, передньоазійський, кавказький (*Onobrychis transcaucasica* Grossh. = *Onobrychis antasiatica* Chincz.) – стрижнекоренева, верхова рослина, ярого типу розвитку (рис. 4, 16). Головний корінь дуже товстий, має оранжеве забарвлення, у ґрунт проникає глибоко – до 10 м, з глибини 5 м має до 20 бічних коренів, розвинутих паралельно головному. Стебло пряме, заввишки 40–80 см (при зрошенні – до 150 см і вище), молоді пагони опушені, старі – голі, з 9 довгими міжвузлями, порожні, зверху галузяться. В умовах зрошення дуже кущиться і формує 30–40 і більше пагонів. Листки складні непарнопирчасті, нижні на довгих черешках – 6–10–парні, верхні майже сидячі – 10–12–парні. Прилистки яйцеподібні, по краях опушені. Листкові пластинки видовжені, центральна жилка виходить за межі листкової пластинки (із вістрям), сіро-зеленого кольору. Рослина короткого дня.

Суцвіття – циліндрична китиця, з тупою верхівкою, багатоквіткова, густа, сильно потовщена вгорі, завдовжки 10–25 см, середня за довжиною серед розглянутих еспарцетів. Квітки яскраво-рожеві, інколи блідо-рожеві, майже білі, з фіолетовими жилками прапорця. Плід – однонасінний біб із сітчастою поверхнею, довжиною до 6 мм, без зубців, густо опушений. Насіння ниркоподібне, світло-коричневе (свіже) і буро-коричневе (старе), блискуче. Маса 1000 насінин (плодів) 13–21 г. Твердонасінність 20–25 %, долається теплою стратифікацією (20–30 год при температурі 40–45 °С).

Дуже посухостійкий, добре реагує на зрошення, однак застою води не витримує. Недостатньо зимостійка рослина, має найгіршу зимо- і морозостійкість. Не вимоглива до ґрунтів трава, але краще росте на сухих карбонатних чорноземах, особливо на схилах з неглибоким заляганням карбонатів. Серед інших еспарцетів найбільш покривностійка рослина, швидко проростає і росте, отже, швидко завойовує собі площу живлення. Більш пізньостиглий і врожайний, ніж представлені вище еспарцети. Поїдають усі види худоби, на пасовищі краще не використовувати, рослина сильно пригнічується під час випасання. На Кавказі утворилися форми, рослини яких формують кореневу шийку на глибині 4 см і легко витримують випасання тварин. На поливі може формувати 2–3 укоси. Урожайність зеленої маси – до 45,0 т/га, сіна – до 10,0 т/га, насіння – до 1,8 т/га. У 100 кг сіна міститься 50,2–55,7 к. од. і 7,33–

11,9 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 24,8 і 4,0 кг відповідно. Одна з кращих медоносних рослин. Одна квітка містить до 0,42 мг нектару, що дає змогу зібрати більше 100 кг/га меду.

Сорти: Північнокавказький двоухукісний, Сісіанський місцевий та ін.

Астрагал (*Astragalus* L.)

За останніми даними, рід об'єднує близько 2500 видів. За кількістю видів це найбільш поліморфний (різноманітний) рід. Переважно одно та багаторічні рослини, багато з них представлено напівчагарниками і дуже мало – чагарниками. У природних кормових угіддях частка цих трав здебільшого становить лише 1 %. Як корми вивчено лише близько 150 видів. При цьому деякі види мають велике кормове значення, а саме – астрагал серпоподібний (*Astragalus falcatus* Lam.), астрагал еспарцетоподібний (*Astragalus onobrychis* L.), астрагал болотний (*Astragalus uliginosus* L.), астрагал альпійський (*Astragalus alpines* L.), астрагал зморшкуватобобовий (*Astragalus rutilobus* Bge.). Серед досліджених видів 49 тварини поїдають добре, 53 – задовільно, 34 – зовсім не поїдають; у 12 видах виявлено речовини, поїдання яких призводить до погіршення стану тварин. Гірше поїдання пояснюється сильним опушенням, наявністю колючок, гіркуватого присмаку або гострого запаху, наявністю отруйних речовин (алкалоїдів, глюкозидів, синильної кислоти та ін.).

Астрагал серпоподібний (*Astragalus falcatus* Lam.) – багаторічна, стрижнекоренева, верхова рослина озимого типу розвитку, корінь сильно галузиться, у ґрунт проникає глибоко (рис. 4, 17). Стебло пряме, дрібноборознисте, галузиться, облиственість добра; заввишки 50–100 см, слабо опушене притиснутими волосками, добре кущиться. Листки складні непарнопірчасті, 9–18 пар, завдовжки 10–16 см, черешки дуже короткі і мають вісь, опушену білими волосками. Листкові пластинки зверху голі, а знизу дрібно-волосисті, верх заокруглений із коротким вістям. Суцвіття – багатоквіткова китиця, завдовжки 10–12 см, квітки білі, поникаючі. Плоди – серпоподібні боби, сидячі, з боків стиснуті, двогніздні, завдовжки 2 см, опушені. Насіння сплюснуте, жовто-зелене. Маса 1000 насінин 4,4 г.

Рослина зимостійка, посухостійка і водночас вимоглива до вологи. До ґрунтів не вимоглива, добре окультурює ґрунти. Навесні відростає рано, росте швидко, насіння дозріває в середині літа. У період досягання насіння рослина залишається зеленою, боби стійкі до розтріскування, однак погано вимолочуються. Після збирання насіння рослину можна використати як сидерат. Оптимального розвитку досягає на третій рік, у травостої тримається 10–12 років. Сінокісна трава, краще робити травосумішки з еспарцетом, райграсом високим, стоколосом безостим. Рослина майже не уражується хворобами. Збирати потрібно до цвітіння, у більш пізні фази грубішає, за сприятливих умов формує два укуси. Урожай зеленої маси – до 25,0 т/га, сіна – до 7,0 т/га, насіння – до 0,7 т/га. Поїдання зеленої маси низьке (наявні алкалоїди), сіна в сумішках – добре.

Астрагал еспарцетоподібний (*Astragalus onobrychis* L.) – багаторічна, стрижнекоренева верхова рослина озимого типу розвитку, корінь розгалужений, добре розвинутий, у ґрунт проникає глибоко (рис. 4, 18). Стебло потовщене, облиственість добра, заввишки 80–120 см, грубе, опушене двокінцевими білими волосками. Листки короткочерешкові, майже сидячі, складні непарно-пірчасті, 6–16-листочкові, листові пластинки видовжені, завдовжки 16–20 см, опушені сірими волосками, нерідко складені вздовж. Суцвіття – пазушна китиця, невелика, квітки червоно-сині, великі – завдовжки 17–22 мм, опушені. Плід – видовжено-яйцеподібний біб, завдовжки 10 мм, сірого кольору. Насіння сплюснуті, зелені. Маса 1000 насінин 4,0–4,5 г.

Рослина зимостійка, холодостійка, посухостійка, швидко росте і рясно цвіте. До ґрунтів не вимоглива. Навесні відростає рано, росте швидко, насіння дозріває на початку літа. Оптимального розвитку досягає на другий рік, у травостої тримається 10 років і більше. Краще робити травосумішки з еспарцетом, райграсом високим, стоколосом безостим, кострицею лучною. Збирати потрібно до цвітіння, потім грубішає, за сприятливих умов формує два укуси. Урожайність зеленої маси – до 25,0 т/га, сіна – до 7,0 т/га, насіння – до 0,7 т/га. Поїдання зеленої маси низьке (наявні алкалоїди), сіна і силосу в сумішках – добре. Добрий сидерат.

Астрагал болотний (*Astragalus uliginosus* L.) – багаторічна кореневищна напівверхова рослина (рис. 4, 19). Стебло пряме,

товсте, заввишки 40–80 см, опушене чорними і білими двокінцевими волосками, галузиться, облиственість добра. Листки складні парно-пірчасті, 10–13 пар, довжиною 10–18 см; листкові пластинки видовжено-еліптичної форми з коротко загостреною верхівкою, темно-зеленого кольору, зверху голі, знизу опушені. Суцвіття – багатоквіткова щільна китиця, довжиною 3–6 см, квітки блідо-зеленувато-жовті, опушені. Плоди – багатонасінний біб, укорочений, брунькоподібної форми, голий. Маса 1000 насінин 3,0–4,0 г.

Дуже зимостійка і холодостійка рослина, витримує суворі зими Крайньої Півночі. До ґрунтів не вимоглива, стійка до кислих ґрунтів, росте на пісках. Витримує затоплення, добре реагує на зрошення і удобрення. Пізньостигла рослина, навесні відростає в травні, цвіте в середині літа, плодоносить у вересні. Добре кущиться, на коренях формує багато бульбочок. Зелену масу добре поїдають вівці та коні, велика рогата худоба її не їсть. Урожайність сіна – до 2,0 т/га, насіння – до 0,3 т/га.

Астрагал альпійський (*Astragalus alpines* L.) – багаторічна кореневищна низова рослина (рис. 4, 20). Стебла висхідні, опушені притиснутими волосками, галузиться, заввишки 10–30 см. Листки складні непарно-пірчасті, 9–12-парні, довжиною 4–12 см, листкові пластинки овальної форми з виїмкою на верхівці, зверху голі, знизу опушені. Суцвіття – коротка, округла китиця, квітки голубі, із синім човником, нижні поникають; чашечки опушені червоними волосками. Плід – трохи вигнутий біб, прикріплюється на ніжці довжиною 3,0–3,5 см, пониклий, опушений червоними волосками.

Зимостійка, холодостійка рослина, витримує затінення. До ґрунтів не вимоглива, добре реагує на удобрення. Пізньостигла рослина, цвіте в середині літа, плодоносить у серпні. Зелену масу добре поїдають домашні тварини.

Буркун (*Melilotus Adans.*)

Рід об'єднує близько 20 видів. Здебільшого це дворічні рослини, рідше однорічні. Усі види, за рідкісним винятком, є добрими кормовими рослинами з високим рівнем урожайності; хорошим поїданням тваринами. При випасанні тварин по росі або після дощу спричиняє тимпанію, але з досить легким протіканням,

ніж люцерна. Найкращими як корми є буркун білий (*Melilotus albus Medik.*) та буркун лікарський (*Melilotus officinalis (L.) Desr.*).

Буркун білий (*Melilotus albus Medik.*) – дворічна, рідше однорічна рослина ярого типу розвитку (рис. 4, 21). Має добре розвинену стрижневу кореневу систему, яка проникає в ґрунт до 5 м і більше. Залишає в ґрунті до 12,0 т/га сухої маси коріння і надземних решток, у яких міститься до 250 кг азоту, що приблизно дорівнює 30–40 т/га гною. Стебло пряме, розгалужене, гладке, добре облиствене, заввишки 100–120 см у перший рік і до 300 см – на другий рік, знизу червонувате. Листя трійчасте з шилоподібними прилистками. Листкові пластинки оберненояйцеподібні або подовжено-ланцетні, із заокругленою верхівкою, прикріплені на ніжках різної довжини: середній – на довгій, завдовжки 2–4 мм, бічні – на коротких, рідко зазублені по всій довжині.

Суцвіття – багатоквіткова проста, рідко – складна волотеподібна китиця завдовжки 5–15 см. Квітки білого кольору, на коротких ніжках, поникаючі. Плід 1–2-насінный, нерозкривний, овальний або яйцеподібний біб, із коротким гострим носиком; оплодень голий, тонкий, крупносітчастозморшкуватий. Зморшки, пересікаючись, утворюють сітку з хаотично розміщеними чарунками, які легко стираються, темно-сірого забарвлення, чашечка зеленувато-коричнева. Насіння овальної або ниркоподібної форми, слабо сплюснуте, блідо-жовте. Зародковий корінець тонший від сім'ядолей, унаслідок чого виразно виділяється. Рубчик невеликий, круглий, більш темно окантований. В окремих екотипів і сортів шкірка під час обмолоту бобів залишається на насінні, у деяких легко відокремлюється. Маса 1000 насінин (плодів) 1,8–2,4 (2,6–3,0) г.

Рослина зимостійка (росте в Заполяр'ї), холодостійка, витримує весняні заморозки до $-5,0^{\circ}\text{C}$. Посухостійка, солевитривала і дуже пластична рослина до умов вирощування. До ґрунтів не вимоглива, успішно росте на бідних засолених, кам'янистих, крейдяних ґрунтах, але краще росте на легких піщаних, чорноземних ґрунтах. Не витримує важкі заплавні, заболочені та кислі ґрунти. Затоплення водою витримує до 10 днів. Прекрасний фітомеліорант – усуває засоленість, поліпшує фізико-хімічні властивості ґрунту. Добра страхова культура, забезпечує стабільний урожай зеленої маси навіть у вкрай посушливі роки, до того ж, її можна одержати на два тижні раніше, ніж інші бобові

трави. Зелена маса й сіно містять ароматичну речовину кумарин (близько 1,4 %), що надає їм специфічного аромату й гіркого смаку. Однак тварини за 3–4 дні звикають й охоче поїдають, особливо в суміші з іншими культурами. Але слід згодовувати не більше ніж 20–25 кг на одну голову великої рогатої худоби, краще – у прив’яленому вигляді.

На зелений корм використовують до цвітіння, адже пізніше стебла дуже грубіють. Скошування рослин нижче 10–20 см затримує їх відростання, краще скошувати так, щоб на рослині залишалось 2–3 міжвузля. У суміші з вівсом і пажитницею однорічною одержують добрий силос. У перший рік дає один укіс, на другий рік може сформувати отаву з двох укосів. Рослина середньостигла, сходить і відростає повільно, цвіте тривалий період – 30–40 днів, тривалість вегетаційного періоду на другий рік життя 90–110 днів. Високоврожайна рослина, за сприятливих умов урожайність може досягати 60,0 т/га зеленої маси, 10,0 сіна, 2,0 т/га насіння. Насіння досягає нерівномірно і швидко осипається. У 100 кг сіна міститься 37,0–70,7 к. од. і 6,8–11,1 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 18,5–70,0 та 3,1–8,3 кг, силос – 65,8 та 6,4 кг відповідно.

Є добрим медоносом, одна рослина формує 15 тис. і більше квіток, у яких пелюстки віночка перекривають одна одну, завдяки чому дощ не вимиває нектар. Добре запилюється домашніми бджолами, збір меду досягає 60 кг/га. Мед дуже смачний, належить до найцінніших медів, ідеально придатний для споживання бджолами під час зимівлі – у сотах довгий час не кристалізується.

Сорти: Верховинський, Грузинський, Донецький однорічний, Еней, Медет.

Буркун жовтий, або лікарський (*Melilotus officinalis* (L.) Desr.) – дворічна рослина ярого типу розвитку (рис. 4, 22). Має добре розвинену стрижневу кореневу систему, яка проникає глибоко в ґрунт (до 2 м), основна маса коренів розміщена в орному шарі ґрунту. Стебло пряме, розгалужене, гладке, заввишки 80–150 см і більше. Листя трійчасте з шилоподібними прилистками, знизу опушене. Нижні листові пластинки видовжені оберненояйцеподібні, верхні – подовжено-ланцетні, прикріплені на ніжках різної довжини (подібно до білого), дрібно і багато зазубрені по всій довжині.

Суцвіття – багатоквіткова (30–70 квіток), щільна, волотеподібна китиця завдовжки 5–10 см. Квітки жовтого кольору, поникаючі. Плід – одно- рідше 2-насінний, голий, нерозкритий біб, яйцеподібний, трохи стиснутий. Оплідень тонкий, утворює поперечно–зморшкувату сітку з упорядковано розміщеними чарунками, світло-солом'яного забарвлення (свіже) і буро-темно-сіре (давнє), чашечка сіро-коричнева. Насіння округло-видовжене з виступаючим корінцем, зеленувато-жовте, рідко – з фіолетовими плямами. Зародковий корінець більш товстий, ніж у буркуна білого. Маса 1000 насінин (плодів) 2,2–2,4 (3,5) г.

Рослина зимостійка, холодостійка, світлолюбна, посухостійка і солевитривала, росте там само, де й білий буркун. До ґрунтів не вимоглива, успішно росте на бідних засолених, але більш чутлива до засолення ґрунтів, краще росте на чорноземних, каштанових ґрунтах. Погано росте на важких запливаючих, погано аерованих і кислих ґрунтах. Рослина добре реагує на внесення фосфорно-калійних добрив. Затоплення водою витримує до 15 днів. Має різкий кумариновий аромат, тому на природних пасовищах тварини поїдають погано, у травосумішках – швидко звикають і їдять охоче. Рослина сходить і росте швидко, навесні відростає рано. Добре відростає навіть після сильного стравлювання. Урожайність зеленої маси – до 20,0 т/га, сіна – до 6,0, насіння – до 0,8 т/га. У 100 кг сіна міститься 44,5 к. од. і 11,9 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 16,0–21,0 і 3,2–3,4 кг відповідно. Рослина є добрим медоносом. Менш поширений, ніж білий.

Лядвенець (*Lotus L.*)

Рід об'єднує близько 100 видів. Переважно це багаторічні рослини, дуже мало, але є й однорічні. Усі види є хорошими кормовими рослинами, зелену масу яких тварини добре поїдають до цвітіння, не викликає тимпанію. Серед представників виду є й отруйний лядвенець густооблистий (*Lotus frondosus Freyn.*). Найкращий корм – лядвенець рогатий (*Lotus corniculatus L.*).

Лядвенець рогатий (*Lotus corniculatus L.*) – багаторічна рослина ярого типу розвитку (рис. 4, 23). Коренева система стрижнева, у верхній частині потовщена, багатоголовчаста, добре розвинута, проникає в ґрунт до 2 м, але основна маса коренів розміщена в шарі до 40 см. Коренева головка втягнута в ґрунт на

глибину 2–3 см. Стебло висхідне, інколи частково стелиться по землі, стебла гранчасті, виткі, добре облистяні, заввишки 10–70 см, індентермінантні. Кущення добре, на 3–4-й рік рослина може сформувати до 700 пагонів. Листки трійчасті, дрібні, на коротких черешках із двома прилистками, які за формою і розмірами не відрізняються від листочків. Тому будову листя деякі науковці трактують інакше: має листок з п'ятьма листочками. Листкова пластинка – ромбічної форми. Суцвіття – пазушна зонтикоподібна головка на довгому квітконосі з 4–8 квіток. Квітки великі, завдовжки 10–15 мм, яскраво-жовті з оранжевим відтінком, мають гірку речовину. Боби вузькі, циліндричні, подовжені, трохи здавлені, завдовжки 2–3 см, 6–30–насінні, радіально відходять від спільної осі, схожі на слід пташиної лапки, темно-коричневого кольору, у суцвітті після досягання стирчать, як роги (звідси й назва виду), розтріскуються, закручуючись по спіралі. Насіння овальне, злегка сплющене, темно-оливкове. Маса 1000 насінин 1,2–1,5 г.

Відзначається високою зимо- і морозостійкістю. Посухостійка, вітростійка, солевитривала рослина. Водночас рослина вологолюбна, витримує затоплення водою до 50 днів, близьке залягання ґрунтових вод. Придатна для сівби в лучних бобово-злакових травосумішках, на сухих і солонцюватих ґрунтах де вона більш урожайна, ніж конюшина червона і люцерна. Погано росте на кислих і мокрих ґрунтах, але непогано витримує слабокислі.

Лядвенець рогатий дуже перспективний вид для поширення на суходільних і сухих високих заплавах луках. Навесні починає вегетацію відносно люцерни пізніше, але росте швидко, після скошування відростає швидко і за сприятливих умов формує 3–4 укуси. Росте до пізньої осені, стійкий до випасання, і на пасовищах при помірному випасі тримається 6–8 і більше років. Рослина має фітонцидні властивості, що запобігає її ураженню хворобами і шкідниками. До цвітіння її охоче поїдають усі види тварин. Під час цвітіння в ній накопичується синильна кислота, а в квітах – фарбник, який має гіркий присмак, і тварини на пасовищі його обминають, тому краще робити травосумішки з конюшиною, люцерною, кострицею лучною, лисохвостом лучним, грястицею збірною, стоколосом безостим, райграсами.

Дуже поширений на суходільних луках, на сонячних схилах, узліссях, але суцільного травостою не утворює. Сіно ніжне за

рахунок листя, яке не обсіпається так, як в інших бобових трав, тому його охоче поїдають усі види тварин. Сіно збільшує надої молока і надає маслу жовтого кольору. Урожай зеленої маси – до 30,0 т/га, сіна – до 7,0, насіння – до 0,4 т/га. У 100 кг зеленої маси міститься 23,4–25,7 к. од. і 3,8–4,5 кг перетравного протеїну. Добрий медонос, квіти є джерелом натуральної жовтої фарби.

Сорти: Гельсвіс, Дедіновський та ін.

Козлятник (*Galega L.*)

Рід об'єднує вісім видів. В Україні найкращим кормом є козлятник східний (*Galega orientalis Lam.*) і козлятник лікарський (*Galega officinalis L.*). Кози споживають цю траву охоче, з чим може бути пов'язана і назва рослин.

Козлятник східний, галега східна (*Galega orientalis Lam.*) – багаторічна верхова рослина, ярого типу розвитку (рис. 4, 24). Коренева система стрижнева з кореневищноподібними відростками, світло-коричневого забарвлення, проникає вглиб на 50–70 см. Стебло пряме, порожнє, облиствленість добра (65–85 %), гіллясте, шорстке, заввишки 50–150 см. Листки непарнопірчасті, 5–16-парні, завдовжки 10–26 см, листова пластинка крупна, ланцетно-яйцеподібної форми, гола, завдовжки 2–6 см, зверху темно-зелена, знизу жовто-зелена. Суцвіття – багатоквіткова (25–75 квіток), видовжена китиця, довжиною 20–30 см, опушене короткими прямими волосками. Квітки великі, біло-фіолетові. Чашечки квіток, квітконіжки вкриті залозистими волосками. Цвіте 20–30 днів. Плід – багатонасінний (3–14 шт.) біб, циліндричний, шаблеподібний, подовжений, повислий, шилоподібно загострений, завдовжки 2–5 см. Плоди стійкі до розтріскування під час дозрівання. Насіння ниркоподібне, з виїмкою біля рубчика, жовто-зелене (свіже), темно-коричневе (старе), гладеньке, завдовжки 2,5–3,5 мм. Маса 1000 насінин 6–9 г.

Рослина зимостійка, морозостійка, холодостійка, навесні та восени витримує короточасні заморозки до -5°C . Вологолюбна, але водночас стійка до літніх посух. До ґрунтів не вимоглива, непогано росте на родючих, рихлих, слабкокислих ґрунтах. У рік сівби розвивається повільно, оптимального розвитку досягає на 2–3-й рік, після семи років життя продуктивність зменшується. Навесні починає вегетацію рано і за сприятливих умов формує два

укуси. До цвітіння козлятник охоче поїдають усі види тварин, після цвітіння в рослині збільшується вміст алкалоїдів, але тварини звикають до гіркуватого смаку. Може триматися в одновидових посівах до 14 років, у травостоях із злаковими – до 8. Кращі травосумішки зі стоколосом безостим, тимофіївкою лучною. Урожайність зеленої маси – до 80,0 т/га, сіна – до 10,0, насіння – до 1,5 т/га. У 100 кг сіна міститься 56–71,2 к. од. і 11,9–16,8 кг перетравного протеїну, зеленої маси – 20–28 та 1,2–1,6 кг, силосу – 20–22 та 1,6–1,9 кг відповідно. Добрий медонос.

Козлятник лікарський, галега лікарська (*Galega officinalis L.*) – багаторічна верхова рослина, ярого типу розвитку (рис. 4, 25). Коренева система стрижнева, слабо галузиться, заглиблюється до 60–70 см. Стебло пряме, галузиться, облиственість добра; заввишки 80–150 см, з часом у куці формується 10–14 пагонів. Листки складні непарнопірчасті, 5–10-парні, завдовжки 10–15 см, листова пластинка видовжено-лінійної форми, завдовжки 1–4 см. Суцвіття – багатоквіткова видовжена пазушна китиця. Квітки блідо фіолетові. Плід – багатонасінний двостворчастий біб, голий, завдовжки 2–4 см. Насіння ниркоподібне, жовто-зелене (свіже), темно-коричнєве (старе). Маса 1000 насінин 6–7 г.

Рослина недостатньо зимостійка, після декількох суворих зим значно (на 50–70 %) зріджується. Теплолюбна, середньо-вологолюбна, непогано витримує короткочасну літню спеку. Краще росте на родючих, рихлих ґрунтах, кислі не витримує. Навесні відростає рано, але пізніше за козлятника східного і за сприятливих умов формує два укуси. Після цвітіння тварини поїдають зелену масу погано, тому що в рослині високий (0,1–0,5 %) вміст алкалоїдів (галегін) і сапонін, який надає їй смердючого запаху і гіркого смаку. Для овець може бути отруйною (3 кг сіна є летальною дозою). Може триматися в травосумішках до 4 років. Урожайність зеленої маси – до 35,0 т/га, сіна – до 3,0, насіння – до 1,0 т/га. Медонос, лікарська рослина.

Перелет звичайний, або конюшина заяча (*Anthyllis L.*)

Рід об'єднує близько 35 видів. В Україні росте і найкращим як корм є перелет звичайний (*Anthyllis vulneraria L.*).

Перелет звичайний, перелет Ліннея, конюшина заяча (*Anthyllis vulneraria* L. = *Anthyllis Linnaei* Sag.) – багаторічна напівверхова рослина ярого типу розвитку (рис. 4, 26). Коренева система стрижнева, потужна, проникає в ґрунт до 100 см. Стебло висхідне, біля основи галузиться, опушене, заввишки 30–70 см, облиствленість добра. Дуже кущиться, на другий рік формує 20–30 пагонів у кущі. Нижні листки однолисточкові, усередині і зверху непарнопірчасті 1–4-парні. Листкова пластинка широко-лінійної форми, краї цілісні, зверху голі, знизу опушені. Суцвіття – багатоквіткова головка, квітки жовті. Перехресноентомофільна рослина, запилюється комахами. Боби голі, завдовжки 2–4 мм. Насіння овальне, коричневе, завдовжки 1,2–2,0 мм. Маса 1000 насінин 4,5–4,8 г.

Рослина зимостійка, холодостійка, посухостійка, солевитривала, до ґрунтів не вимоглива, добре адаптується до різних ґрунтово-кліматичним умов. Може рости на бідних піщаних ґрунтах, на яких погано ростуть люпин і середела. Погано росте на кислих і болотистих ґрунтах. У рік сівби росте повільно, навесні відростає рано, після укусу – повільно, тому не завжди формує другий повноцінний укіс. На пасовищах тварини поїдають добре, але коні оминають. Випасати і скошувати потрібно до цвітіння, потім рослина сильно гірчить. У травосумішках із райграсом високим тримається 3–4 роки і більше, частка перелету не більше 25 %. Випасання витримує добре. Урожайність зеленої маси – до 30,0 т/га, сіна – до 8,0, насіння – до 0,2 т/га. У 100 кг сіна міститься 53,8 к. од. і 5,2 кг перетравного протеїну. Добрий медонос, лікарська рослина, квітки використовують для отримання фарби синього кольору.



Рис. 4. Багаторічні бобові трави:

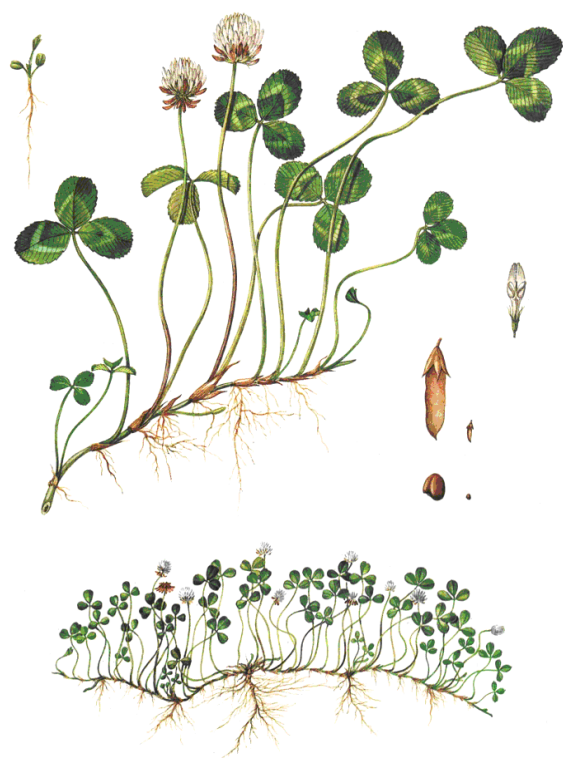
1 – люцерна посівна, синя, звичайна (*Medicago sativa* L.); 2 – люцерна жовта, піщана, фалькатна, серпоподібна (*Medicago falcata* L.); 3 – люцерна хмелеподібна (*Medicago lupulina* L.); 4 – люцерна маленька (*Medicago minima* Grufberg)



5



6



7



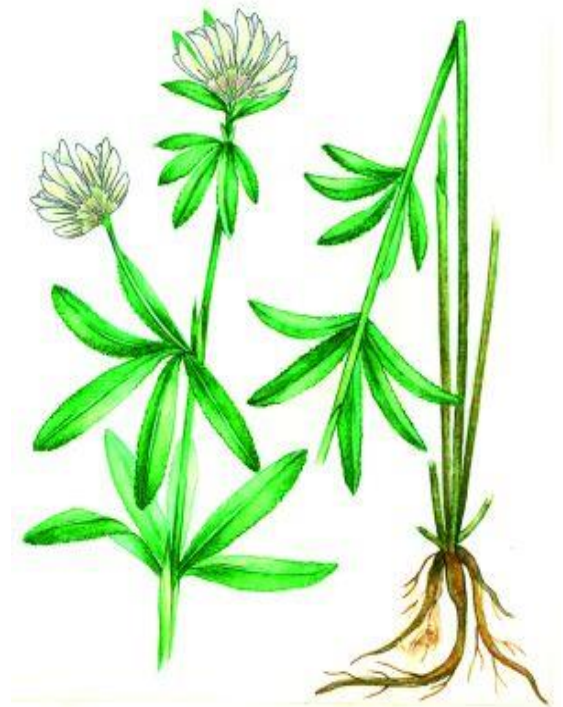
8

Продовження рис. 4:

5 – конюшина лучна, червона, культурна, пратенза (*Trifolium pratense* L.);
 6 – конюшина гібридна, рожева, болотна, шведська (*Trifolium hybridum* L.);
 7 – конюшина повзуча, біла (*Trifolium repens* L.); 8 – конюшина
 суницеподібна, пустоягідник (*Trifolium fragiferum* L.)



9



10



11



12

Продовження рис. 4:

9 – конюшина середня (*Trifolium medium* L.); 10 – конюшина люпинова (*Trifolium lupinaster* L.); 11 – конюшина олександрійська, єгипетська (*Trifolium alexandrinum* L.); 12 – конюшина інкарнатна, малинова (*Trifolium incarnatum* L.)



13



14



15



16

Продовження рис. 4:

- 13 – конюшина персидська, перевернута (*Trifolium resupinatum* L.);
 14 – еспарцет виколистий, посівний (*Onobrychis viciaefolia* Scop.);
 15 – еспарцет піщаний, дикий (*Onobrychis arenaria* (Kit.) DC.);
 16 – еспарцет закавказький (*Onobrychis transcaucasica* Grossh.)



17



18



19



20

Продовження рис. 4:

17 – астрагал серпоподібний (*Astragalus falcatus* Lam.); 18 – астрагал еспарцетоподібний (*Astragalus onobrychis* L.); 19 – астрагал болотний (*Astragalus uliginosus* L.); 20 – астрагал альпійський (*Astragalus alpines* L.)



21



22



23



24

Продовження рис. 4:

21 – буркун білий (*Melilotus albus* Medik.); 22 – буркун жовтий, або лікарський (*Melilotus officinalis* (L.) Desr.); 23 – лядвенець рогатий (*Lotus corniculatus* L.); 24 – козлятник східний, галега східна (*Galega orientalis* Lam.)



25



26

Продовження рис. 4:

25 – козлятник лікарський, галега лікарська (*Galega officinalis* L.);

26 – перелет звичайний, конюшина заяча (*Anthyllis vulneraria* L.)

4.2.3. Осокові трави

Осокові трави (родина *Cyperaceae*) добре розвиваються на надмірно зволжених ґрунтах у поліській і лісостеповій зонах, де вони дуже часто є основою травостою. Деякі осоки трапляються також у заплавах річок степової зони і в гірських районах.

Осоки – багаторічні, рідше однорічні трави з мичкуватою кореневою системою. Їх кущіння подібне до кущіння злаків. Серед них є кореневищні, нещільнокущові і щільнокущові. Стебло частіше тригранне, рідко циліндричне, без вузлових потовщень, заповнене серцевиною. Листки лінійні або ниткоподібні, грубі і шорсткі, розташовані в три ряди. Епідерміс, що вкриває листову пластину осокових, містить кремнієву кислоту. У багатьох осок по краях листків нарастають кристалики кремнію, роблячи їх дуже гострими. Вони дуже подразнюють слизову оболонку травного тракту тварин, спричиняючи кровотечу. Колоски з маленькими малопомітними квітками зібрані в плоскоподібні волоті або

колосоподібні головки. Плід – кулеподібний, тригранний або дещо сплющений горішок.

Поживність осокових гірша, ніж злаків, і великою мірою залежить від екологічних умов. Ті, що ростуть на родючих ґрунтах, мають вищу кормову цінність, їх охоче поїдають тварини. Трава осок містить досить багато протеїну (у середньому 12 %), але бідна на мінеральні солі, особливо на фосфор і кальцій. Тому при тривалій годівлі худоби осокою телята хворіють на рахіт, а корови знижують продуктивність і втрачають шерстний покрив. Виникає потреба в мінеральному підгодовуванні тварин.

У фазі виходу в стебло осоки дають непоганий корм, після колосіння через нагромадження кремнезему їх поїдання і перетравність поживних речовин швидко знижуються. Окремі види осок і кобрезій за поживністю і поїданням не поступаються злаковим і бобовим.

Осоки поділяють на дві підгрупи: 1) великостеблові; 2) дрібностеблові.

Великостеблові осоки утворюють густі зарості і дають 3–5 т/га сіна низької якості. Його погано поїдають тварини, але після силосування воно стає добрим кормом. На корм придатні осока струнка (різучка) – *Carex gracilis Curt.*, осока омська – *C. omskiana Meinsen.*, осока водяна – *C. aquatilis Wahltnb.*

Дрібностеблові осоки поширені на заболочених, а також на суходільних луках по всій Україні. Урожайність сіна невисока – 1–2 т/га, висота травостою – 10–40 см. Дрібні осоки вологих місць зростання охоче поїдають тварини, але вони мають середню кормову цінність. Це осока звичайна *C. vulgaris Fries.*, осока жовта – *C. flava L.*, осока просоподібна – *C. panicea L.*, осока дводомна – *C. dioica L.*, осока дерниста – *C. caespitosa L.*

Дрібні осоки степових, пустельних і гірських районів мають висоту 10–30 см. У фазі цвітіння містять до 16 % протеїну та не більше 25 % клітковини. Їх добре поїдають велика рогата худоба, коні, вівці й кози. Представники: осока піщана – *C. physodes M.B.*, осока пустельна – *C. pachystilis Gau.*, осока вічнозелена – *C. sempervirens Vill.*, осока заяча – *C. leporina L.*, осока зігнута – *C. curvula All.*

Ситники. На заболочених луках разом з осоками трапляються Ситники (*Juncus*). Вони не мають господарського значення.

До групи осокових належать також комиші, кобрезії і пухівки. Їх кормова цінність низька, худоба поїдає ці осоки на пасовищі тільки до колосіння. Але комиш морський (*Scirpus maritimus L.*) після силосування стає непоганим кормом.

Осока (*Carex L.*)

Рід об'єднує майже 3500 видів. В Україні трапляються близько 6 видів. У кормовому значенні досліджено не більше 200 видів, з яких 70 – мають високу кормову цінність, 50 – задовільну, інші не поїдають або поїдають не охоче, і лише один вид – осока парвська (*Carex brevicollis D.C.*) – отруйна. Багато видів унесено до Червоної книги різних країн. Добрими кормами є осока піщана (*Carex physodes M.B.*), осока пухирчата (*Carex versicaria L.*), осока пустельна (*Carex pachystylis Gay.*), осока рання (*Carex praesox Schreb.*), осока струнка (*Carex gracilis Curt.*), осока водна (*Carex aquatilis Wahltnb.*), осока кривоноса (*Carex campylorhina V. Krecz.*), осока низька (*Carex humilis Leyss.*), осока дерниста (*Carex caespitosa L.*).

Осока здута, піщана (*Carex physodes M.B.*) – багаторічна низька рослина (рис. 5, 1). Коренева система кореневищна, довга, у шарі ґрунту до 10–30 см формує густу повстяну систему. Стебло гладеньке, біля основи вкрите листковими трубками старих листків, заввишки 10–30 см. Нижні листки гладенькі. Суцвіття – головка довжиною до 2 см сформована з 3–7 колосків. Плід – горішок червоно-бурого кольору, на верхівці має невеликий носик, свіжий – випуклий, старий – здутий.

Рослина достатньо зимостійка, холодостійка, посухостійка, солевитривала. До ґрунтів не вимоглива, але добре росте на закріплених пісках. Типовий ефемер – починає вегетацію дуже рано – цвіте в березні, плоди досягають у квітні, у травні рослина засихає. За сприятливих умов може почати рости восени. Трава має високу отаву, стійка до випасання. На пасовищах тварини поїдають добре, охоче – вівці і кози. Урожайність зеленої маси до 1,0 т/га, сіна – до 0,3 т/га. У 100 кг зеленої маси міститься 36,3 к. од. та 5,5 кг перетравного протеїну.

Осока пухирчата (*Carex versicaria L.*) – багаторічна висока рослина (рис. 5, 2). Стебло пряме, ріжуче, тригранне, гострошорстке, заввишки до 100 см. Листки довші від стебел, шириною

до 6 мм, гострошорсткі знизу по краях і центральній жилці. Верхній листок без листової трубки. Суцвіття – колос з 2–4-квітковими колосками, верхні 2–3 – чоловічі, нижні 2–4 – жіночі, приймочка з трьома рильцями. Плід – округлий горішок із звуженою верхівкою завдовжки 7–8 мм, здутий, свіжий – зелений, старий – оранжево-жовтий.

Рослини ростуть на торфовищах, заболочених луках, біля водойм. На пасовищах молоді рослини задовільно поїдають лише кози і коні, сіно поїдають погано усі тварини, силос – охоче. За сприятливих умов дає два укуси, загальна урожайність сіна – до 2,5 т/га, в 100 кг якого міститься 44,8 к. од. та 3,7 кг перетравного протеїну.

Осока пустельна, товстолобикова (*Carex pachystylis* Gay.) – багаторічна низька рослина (рис. 5, 3). Коренева система кореневищна, дуже довга – до 6 м, розміщена на глибині 2–10 см. Стебла формуються пучками, прямі, гладенькі, заввишки 5–30 см. Листки плоскі, коротші від стебел. Суцвіття – ромбічна головка, сформована з 4–6-колосків. Плід – яйцеподібний горішок, на короткій ніжці, не здутий, носик двороздільний.

Рослина поширена в умовах пустель і напівпустель. До ґрунтів не вимоглива, але краще росте на суглинкових, глинистих і супіщаних сіроземних. Ефемер, цвіте у квітні–травні. На пасовищах у суміші з тонконогом бульбастим формує дуже ранній зелений корм. Рослину охоче поїдають кози і вівці, добре – інші тварини. Урожайність сіна – до 0,7 т/га, у 100 кг якого міститься 41,2 к. од. та 7,3 кг перетравного протеїну.

Осока струнка, гостра, різучка (*Carex gracilis* Curt. = *Carex acuta* L.) – багаторічна висока рослина (рис. 5, 4). Коренева система кореневищна. Стебло пряме, шорстке, гостро-тригранне, добре облистяє, заввишки 50–150 см, завширшки – до 3 мм. Листки шириною 5–8 мм. Суцвіття – 4–10-колосковий колос, довжиною до 2–6 см. Плід – горішок оберненояйцеподібної форми з верхівкою, витягнутою в короткий носик.

Рослина трапляється у вологих заплавах річок, на болотах. За сприятливих умов може відростати після скошування. Сіно молоді трави добре поїдає велика рогата худоба, задовільно – коні, неохоче – кози. Урожайність сіна – до 7,0 т/га, в 100 кг якого міститься 28,4 к. од. і 3,4 кг перетравного протеїну.

Осока лисяча (*Carex vulpina* L.) – багаторічна щільнокущова висока рослина (рис. 5, 5). Коренева система кореневищна, майже не галузиться. Стебло пряме, тригранне, грані гостро-шорсткі, заввишки 50–100 см. Листки гостро-шорсткі, шириною 0,5–1,0 см, язичок короткий. Біля основи куща залишається велика кількість старих листових гостро-шорстких трубок коричнево-чорного кольору. Суцвіття – 8–16-квітковий гостро-шорсткий колос довжиною 3–8 см, щільний, двопільні колоски завдовжки до 1,5 см. Плід – видовженояйцеподібний гладенький горішок, зі спинки випуклий.

Кормова цінність низька, тварини задовільно поїдають на пасовищах лише молодую траву.

Осока низька (*Carex humilis* Leyss.) – багаторічна низька рослина (рис. 5, 6). Коренева система дерев'янисте кореневище. Стебло пряме, гладеньке, заввишки 5–15 см. Листки довші від стебел, вузькі. Біля основи куща залишається велика кількість старих листових трубок темно-бурого кольору. Колоски розміщені по всьому стеблу. Плід – оберненояйцеподібний випукло-тригранний горішок.

Одна з ранніх осок, цвіте у квітні–травні. Її добре поїдають на ранніх пасовищах. Швидко відростає після випасання.

Осока водна (*Carex aquatilis* Wahltnb.) – багаторічна висока рослина (рис. 5, 7). Залежно від умов росту формує або довгі кореневища, або щільний кущ. Коренева система кореневищна, утворює довгі пагони, від яких відходять генеративні і вегетативні стебла. Стебло пряме, м'яке, заввишки до 100–150 см. Листки довше від стебел, шириною до 6 мм, м'які. Кущ з віком формує 10–20 см купини.

Рослини ростуть на заболочених луках. Сіно задовільно поїдають усі домашні тварини, охоче – силос. За сприятливих умов формує другий укіс, загальна урожайність сіна – до 3,5 т/га, у 100 кг якого міститься 58,3–64,5 к. од. та 3,9–11,5 кг перетравного протеїну.

Осока дерниста (*Carex caespitosa* L.) – багаторічна щільнокущова низька рослина (рис. 5, 8). Стебло пряме, заввишки до 50 см. З віком утворюють купини, які заважають обробляти угіддя.

Рослини трапляються на заболочених луках. Зелену масу і сіно задовільно поїдають усі домашні тварини, більш охоче їдять –

силос. Урожайність силосної маси – до 2,5 т/га, в 100 кг якого міститься 7,3 к. од.

Комиш (*Scirpus L.*)

Рід об'єднує близько 50 видів. В Україні ростуть близько 19. Добрими кормами є комиш морський (*Scirpus maritimus L.*) та комиш озерний (*Scirpus lacustris L.*).

Комиш морський (*Scirpus maritimus L.*) – багаторічна верхова рослина (рис. 5, 9) Коренева система кореневищна, на кінці пагонів формує бульби розміром з невеликий лісний горіх. Стебло пряме, заввишки до 60–70 (120) см.

Рослини ростуть на берегах річок, ставків, озер. Зелену масу і силос добре поїдають коні, велика рогата худоба, гірше – свині, не поїдають вівці. Урожайність сіна – до 4,0 т/га, силосу – до 15,0 т/га.

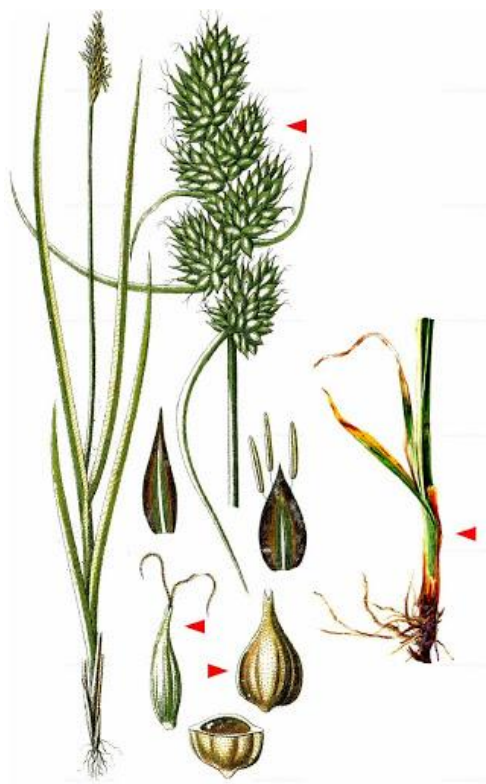
Комиш озерний (*Scirpus lacustris L.*) – багаторічна верхова рослина (рис. 5, 10). Коренева система кореневищна. Стебло пряме, заввишки 100–250 см і більше.

Типова рослини берегів річок, озер, росте на болотах. Сіно і зелену масу поїдають коні, велика рогата худоба неохоче, вівці не поїдають. Силосується погано, тому що пагони мають великі повітряновмісні порожнини, що ускладнює ущільнення силосної маси. Добре поїдають дикі тварини (олені, ондатри та інші водні гризуни). Урожайність зеленої маси – до 20,0 т/га, сіна – до 5,0 т/га.

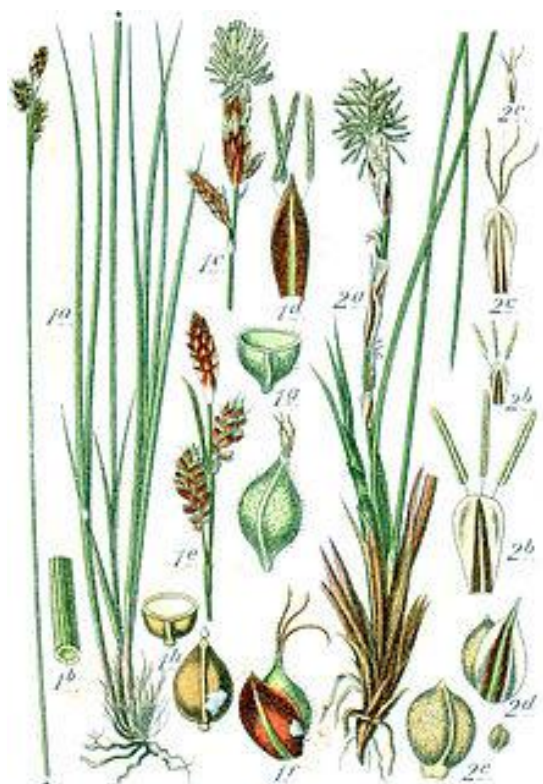


Рис. 5. Осокові трави:

1 – осока здута, піщана (*Carex physodes* M.B.); 2 – осока пухирчата (*Carex versicaria* L.); 3 – осока пустельна, товстолобикова (*Carex pachystylis* Gay.); 4 – осока струнка, гостра, різучка (*Carex gracilis* Curt. = *Carex acuta* L.)



5



6



7



8

Продовження рис. 5:

5 – осока лисяча (*Carex vulpina* L.); 6 – осока низька (*Carex humilis* Leyss.); 7 – осока водна (*Carex aquatilis* Wahltnb.); 8 – осока дерниста (*Carex caespitosa* L.)



Продовження рис. 5:

9 – комиш морський (*Scirpus maritimus* L.);
 10 – комиш озерний (*Scirpus lacustris* L.)

4.2.4. Різнотрав'я

Цю господарсько-ботанічну групу трав складають представники всіх ботанічних родин, крім бобових, злакових і осокових. Ростуть вони в найрізноманітніших екологічних умовах – від посушливих до перезволожених, на родючих ґрунтах і навіть на піску і щебені.

За кормовою оцінкою різнотрав'я вважають поганою групою, у якій є багато рослин, що їх худоба не їсть, чимало видів шкідливих, підозрілих на отруйність і навіть отруйних. Але окремі види мають вищу поживну цінність, ніж злакові і навіть бобові.

У рослинах з групи різнотрав'я міститься більше протеїну і зольних елементів, ніж у злаків. До того ж рослини з групи різнотрав'я не поступаються бобовим за вмістом вітамінів. Хімічний склад рослин різноманітний. Найбільшу кількість золи містять лободові (21,0 %), кропивні (19,0 %), хвощові (14,3 %), капустяні (14,0 %). За вмістом протеїну виділяють кропивні (22,1 %), капустяні (20,4 %), гречкові (16,0 %). Уміст жиру вищий у кропивних (4,9 %), айстрових (4,3 %), селерових (3,9 %), капустяних (3,7 %). На клітковину багаті айстрові (29,3 %), гречкові (27,0 %), селерові (24,1 %).

Рослини з групи різнотрав'я, що їх поїдають тварини, мають різний смак, їх споживання підвищує апетит у худоби, стимулює перетравність поживних речовин. Але коли їх у травостой багато, вони стають бур'янами, які знижують продуктивність угіддя.

Широколисте різнотрав'я непридатне для приготування сіна, оскільки листя обламуються, перетворюється на дріб'язок і втрачається. Трава силосується погано через нестачу цукру і велику кількість буферних речовин. Проте серед різнотрав'я є рослини, які є цінними кормами. Це насамперед багаторічні: віниччя сланке – *Kohia prostrata* L. (рис. 6, 1), родовик лікарський – *Sanguisorba officinallis* L. (рис. 6, 2), кропива коноплеподібна – *Urtica cannabina* L. (рис. 6, 3), борщівник Сосновського – *Heracleum Sosnowsky* Mand. (рис. 6, 4), гірчак Вейріха – *Polygonum Weyrichii* F. Schmidt. (рис. 6, 5), сільфія пронизанолиста – *Silphium perfoliatum* L. (рис. 6, 6), суріпиця озима – *Barbarea vulgaris* L. (рис. 6, 9), спориш звичайний – *Polygonum aviculare* L. (рис. 6, 10), щириця звичайна – *Amaranthus retroflexus* L. (рис. 6, 11), лобода біла – *Chenopodium album* L. (рис. 6, 12) тощо та однорічні: редька олійна – *Raphanus sativus* L. (рис. 6, 7), мальва мелюка – *Malva meluca* L. (рис. 6, 8) та ін. Їх вирощують в основному для силосування, на трав'яне борошно, але деякі – віниччя сланке, родовик лікарський – на пасовищі.



Рис. 6. Рослини різнотрав'я цінні як корми:

1 – віниччя сланке (*Kohia prostrata* L.);

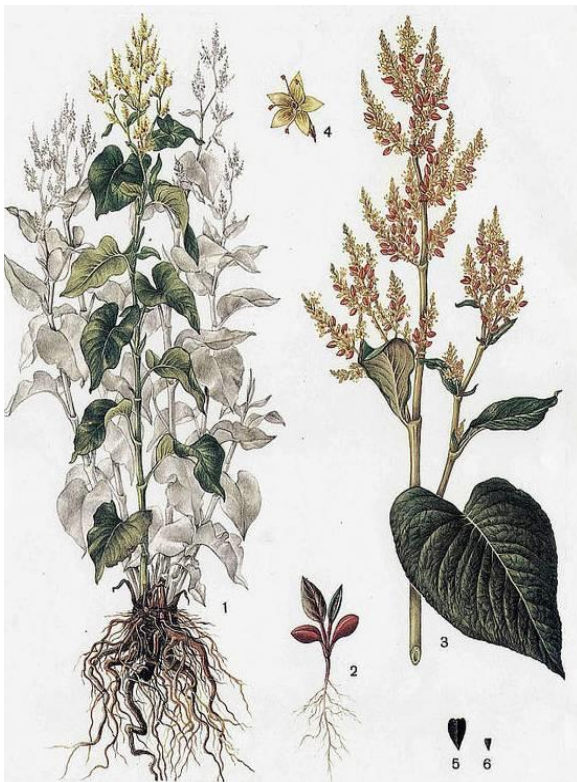
2 – родовик лікарський (*Sanguisorba officinallis* L.)



3



4



5



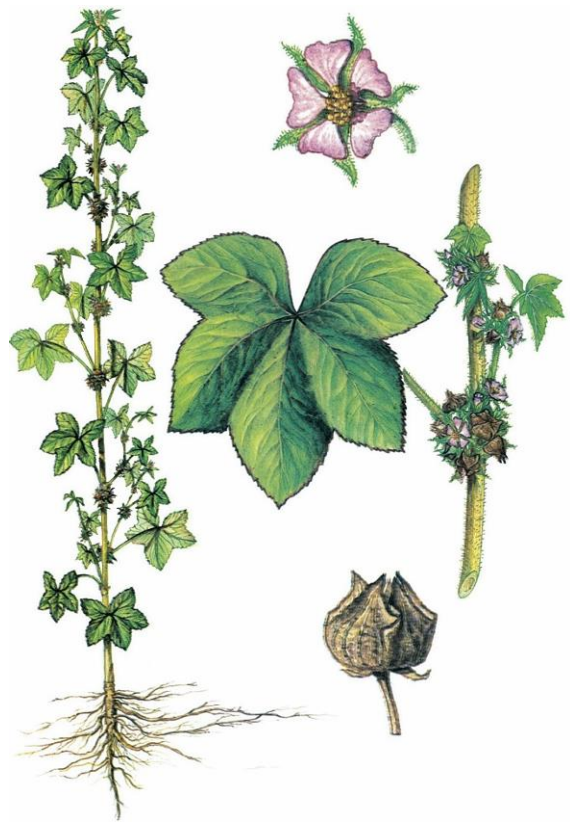
6

Продовження рис. 6:

3 – кропива коноплеподібна (*Urtica cannabina* L.); 4 – борщівник Сосновського (*Heracleum Sosnowsky* Mand.); 5 – гірчак Вейріха (*Polygonum Weyrichii* F. Schmidt.); 6 – сільфія пронизаноліста (*Silphium perfoliatum* L.)



7



8



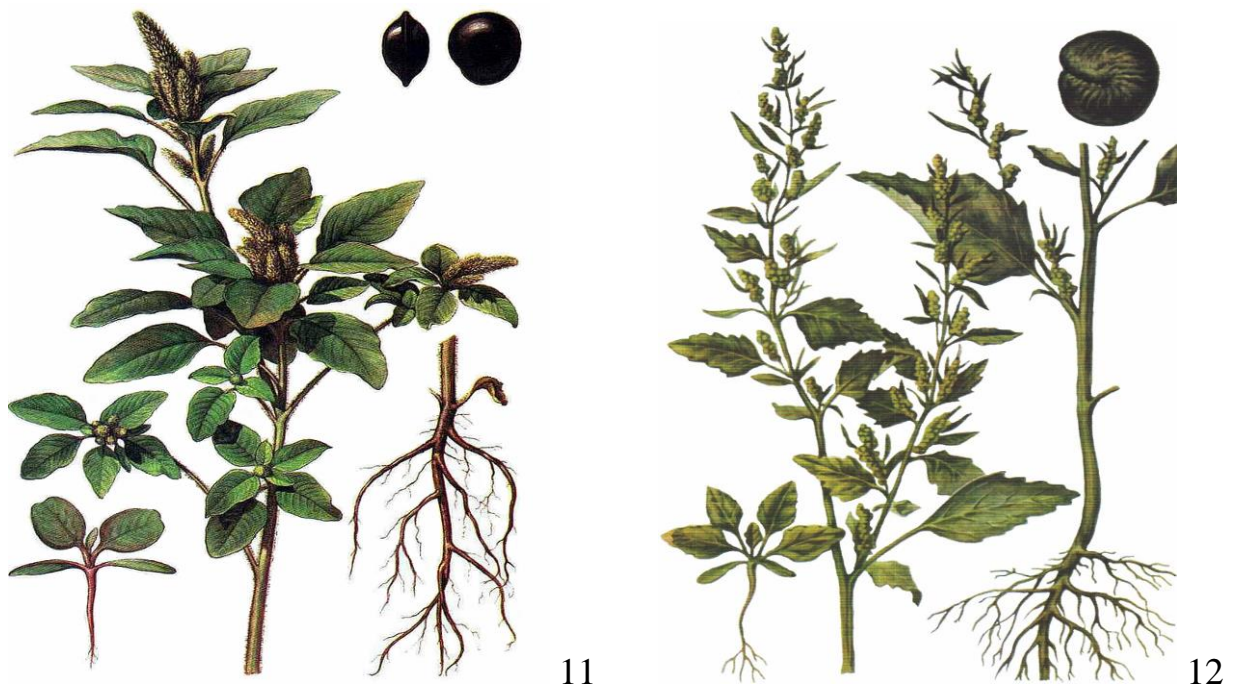
9



10

Продовження рис. 6:

7 – редька олійна (*Raphanus sativus* L.); 8 – мальва мелюка (*Malva meluca* L.) 9 – суріпиця озима (*Barbarea vulgaris* L.); 10 – спориш звичайний (*Polygonum aviculare* L.)



Продовження рис. 6:

- 11 – щириця звичайна (*Amaranthus retroflexus* L.);
 12 – лобода біла (*Chenopodium album* L.)

4.2.5. Рослини, які не поїдають тварини, шкідливі й отруйні трави

Тварини їдять не всі види рослин. З 4370 видів трав, які використовують як корми, 1344 ботанічні види, тобто 28 %, худоба не поїдає. На пасовищі тварини їх обминають, а в яслах залишають. Причинами цього може бути опушення рослин, жорсткість листків, колючки, сильний запах, неприємний смак тощо.

Великий відсоток таких трав містять родини молочайних (83), глухокропивних (55), макових (53), шорстолистих (46), жовтецевих (44) і зовсім малий – тонконогових (2) і бобових (9). Ці рослини конкурують з тими, які худоба поїдає, за умови життя, засмічують травостій, унаслідок чого знижується й урожайність цінних трав, і повнота їх поїдання і свіжими на пасовищі, і сухими в стійлі.

Існує багато рослин, які псуєть тваринницьку продукцію, не загрожуючи здоров'ю худоби. Їх називають **шкідливими**. Виявленню таких рослин і вивченню їх якостей донині необхідної уваги не приділяли. Шкідливі рослини можуть не мати отрути і бути навіть смачними для тварин, але водночас псувати молоко, м'ясо, шерсть, шкіру, знижувати продуктивність. Найбільше шкідливих рослин мають родини капустяних (*Brassicaceae*) і айстрових (*Asteraceae*).

Надає гірко-смаку молоку більша частина видів полину (*Artemisia*), особливо полин гіркий – *Artemisia absinthium* L. (рис. 7, 1) і полин Сиверса – *Artemisia sieversiana* L. (рис. 7, 2). Неприємний смак і запах надають молоку багато видів з родини капустяних (*Brassicaceae*) та очерет звичайний – *Phragmites cimmunis* Trin. (рис. 7, 3) Молоко псується навіть у вимені при поїданні щавлю кислого – *Rumex acetosa* L. (рис. 7, 4), щавлю гороб'ячого – *Rumex acetosella* L. (рис. 7, 5), квасениці звичайної – *Oxalis acetosella* L. (рис. 7, 6), хвоща болотного – *Equisetum palustre* L. (рис. 7, 7).

Молоко забарвлюється в червоний колір від поїдання підмаренника болотного – *Jalium polustre* L. (рис. 7, 8) і м'якого – *J. Mollugo* L. (рис. 7, 9), у рожевий – від молочаїв – *Euphorbia* (рис. 7, 10), у жовтий – від гички моркви – *Daucus* (рис. 7, 11), у блакитний – від перстачу лучного – *Melampyrum pratense* L. (рис. 7, 12) і гайового – *M. nemorosum* L. (рис. 7, 13), переліски багаторічної – *Mercurialis perennis* L. (рис. 7, 14), незабудки польової – *Myosotis* (рис. 7, 15), але смак його майже не змінюється.

Засмічують вовну люцерна маленька – *Medicago minima* L. (рис. 7, 16), череда трироздільна (*Bidens cernua* L.) (рис. 7, 17), ковила волосиста, або тирса – *Stipa capillata* L. (рис. 7, 18), стоколос покрівельний – *Bromus tectorum* L. (рис. 7, 19), нетреба колюча – *Xanthium spinosum* L. (рис. 7, 20), лопух павутинний – *Lappa tomentosa* Lam. (рис. 7, 21), мишій кільчастий – *Setaria verticillata* P.B. (рис. 7, 22). Псують шкіру ковила волосиста – *Stipa capillata* L., ковила сарептська – *S. Sareptana* Beck (рис. 7, 23).

Пошкоджують ротову порожнину, очі та некриті шерстю частини тіла тварин рослини, плоди яких мають тверді остюки, – вівсюг (*Avena*), стоколос покрівельний – *Bromus testorum* L., ячмінь – *Hordeum*, мишій сизий – *Setaria glauca* (рис. 7, 24) і зелений – *S. viridis* L. (рис. 7, 25), волошка розлога – *Centaurea diffusa* Lam. (рис. 7, 26). Спричиняють кульгавість і знижують продуктивність тварин якірці сланкі – *Tribubus terrestris* L. (рис. 7, 27).

Збиваються в шлунку в клубочки (фітобезоари), які закупорюють дванадцятипалу кишку, мишій сизий – *Setaria glauca* L., сон український – *Pulsatilla ucrainica* Mill. (рис. 7, 28), анемона – *Anemone* (L.) (рис. 7, 29), конюшина польова, котики – *Trifolium arvense* L. (рис. 7, 30), осот польський – *Cirsium eriophorum* Scop. (рис. 7, 31).

Надають м'ясу неприємного запаху хрінниця смердюча – *Lepidium ruderale* L. (рис. 7, 32), рижій ярий – *Camelina glabrata* Д.С., дика цибуля – *Allium*.

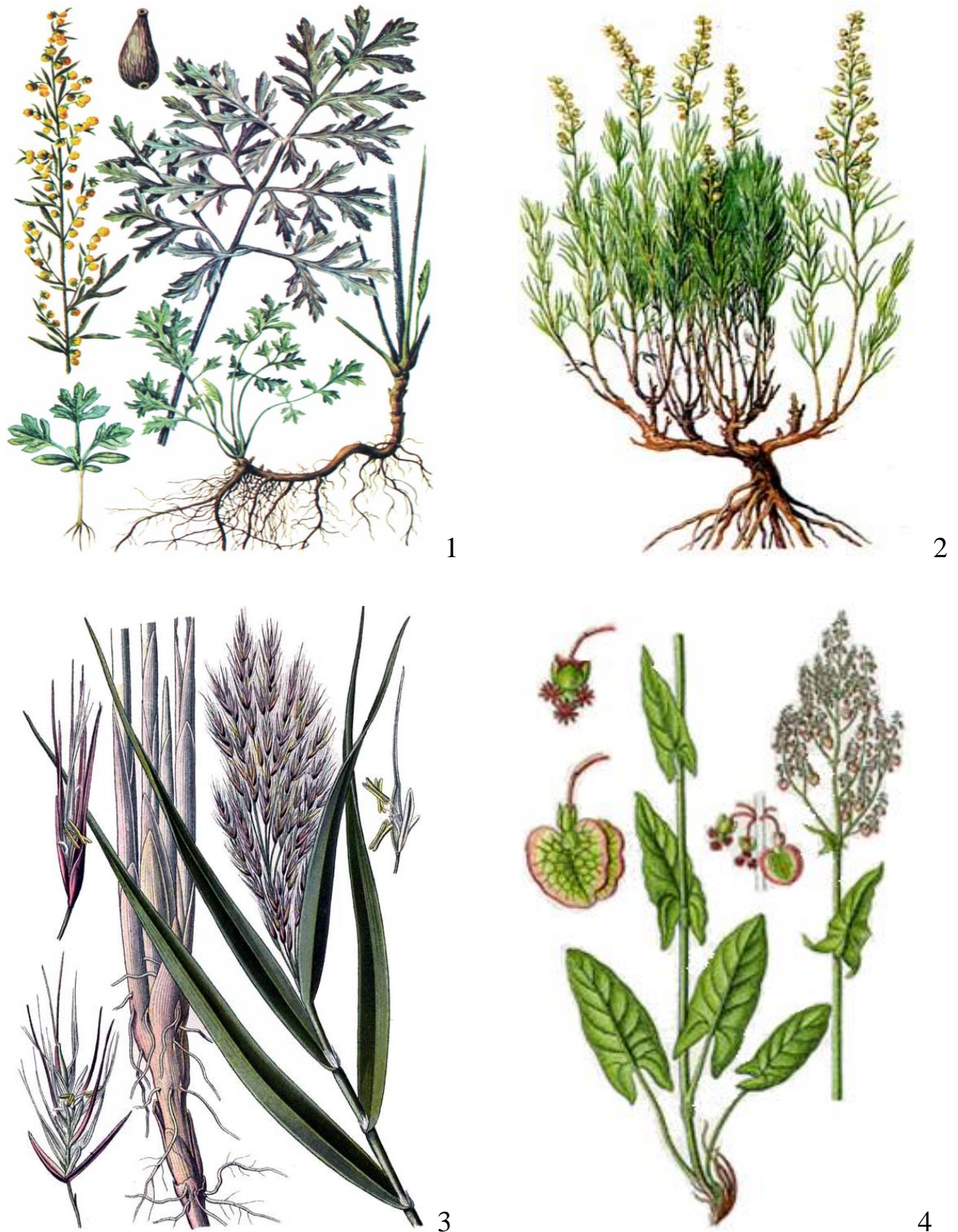


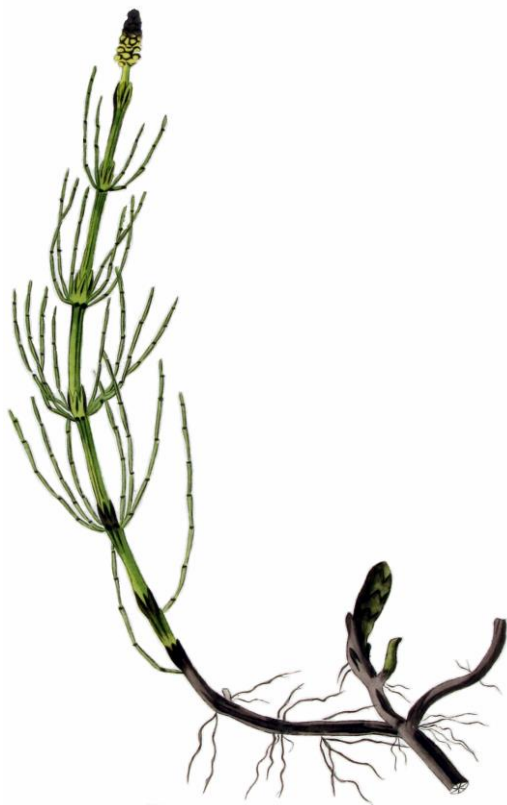
Рис. 7. Рослини різнотрав'я, шкідливі в кормовому відношенні:
 1 – полин гіркий (*Artemisia absinthium* L.); 2 – полин Сиверса (*Artemisia sieversiana* L.); 3 – очерет звичайний (*Phragmites communis* Trin.);
 4 – щавель кислий (*Rumex acetosa* L.)



5



6



7



8

Продовження рис. 7:

5 – щавель гороб'ячий (*Rumex acetosella* L.);
 6 – квасениця звичайна (*Oxalis acetosella* L.); 7 – хвощ болотний
 (*Equisetum palustre* L.); 8 – підмаренник болотний (*Gallium palustre* L.)



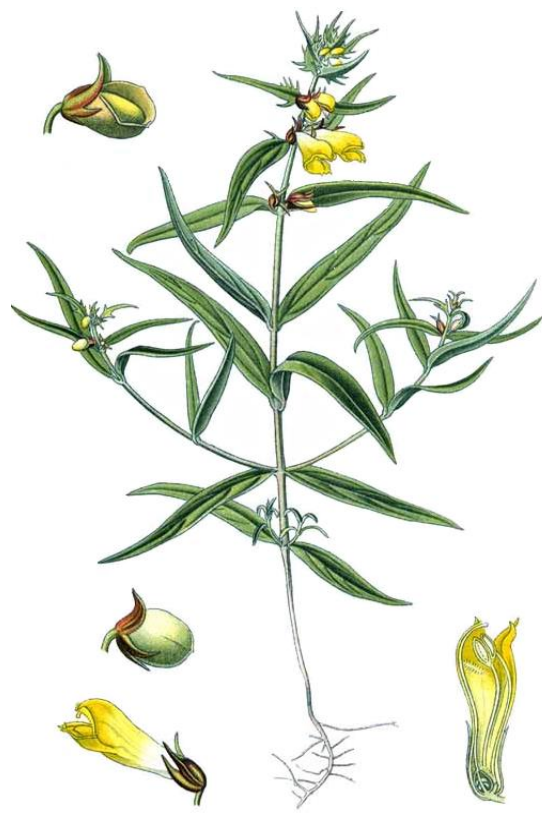
9



10



11



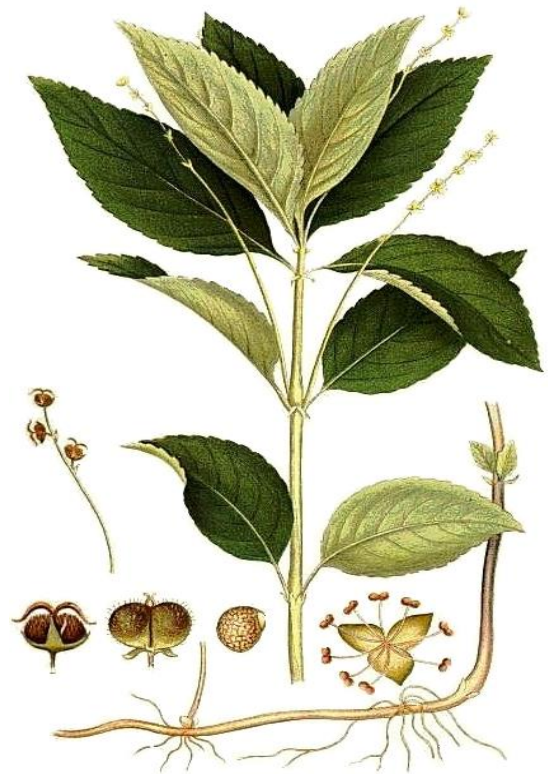
12

Продовження рис. 7:

9 – підмаренник м'який (*Jalium Mollugo L.*); 10 – молочай лозяний (*Euphorbia virgata W.K.*); 11 – морква дика (*Daucus carota L.*); 12 – перстач лучний (*Melampyrum pratense L.*)



13



14



15



16

Продовження рис. 7:

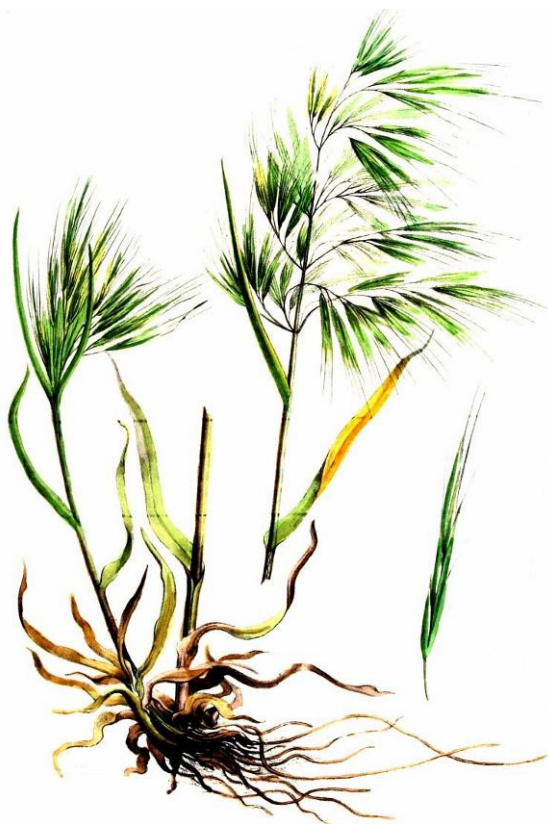
13 – перстач гайовий (*Melampyrum nemorosum* L.); 14 – переліска багаторічна (*Mercurialis perennis* L.); 15 – незабудка польова (*Myosotis arvensis* L.); 16 – люцерна маленька (*Medicago minima* L.)



17



18



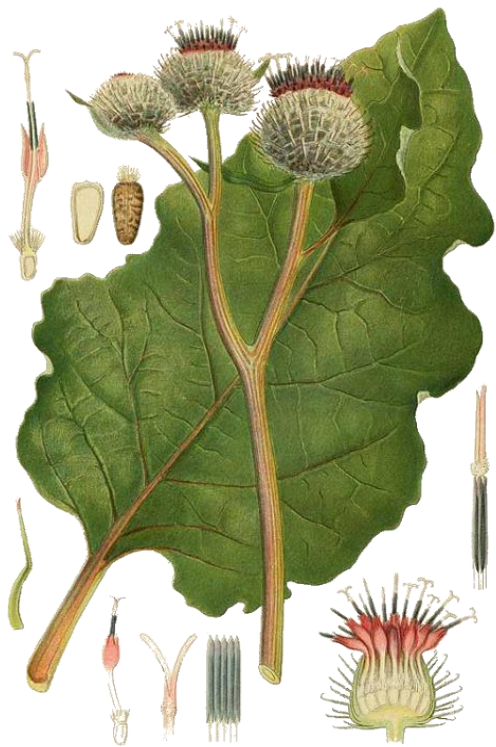
19



20

Продовження рис. 7:

17 – череда трироздільна (*Bidens cernua* L.); 18 – ковила волосиста (*Stipa capillata* L.); 19 – стоколос покрівельний (*Bromus tectorum* L.); 20 – нетреба колюча (*Xanthium spinosum* L.)



21



22



23



24

Продовження рис. 7:

21 – лопух павутинний (*Lappa tomentosa* Lam.); 22 – мишій кільчастий (*Setaria verticillata* L.); 23 – ковила сарептська (*Stipa Sareptana* Beck.); 24 – мишій сизий (*Setaria glauca* L.)



25



26



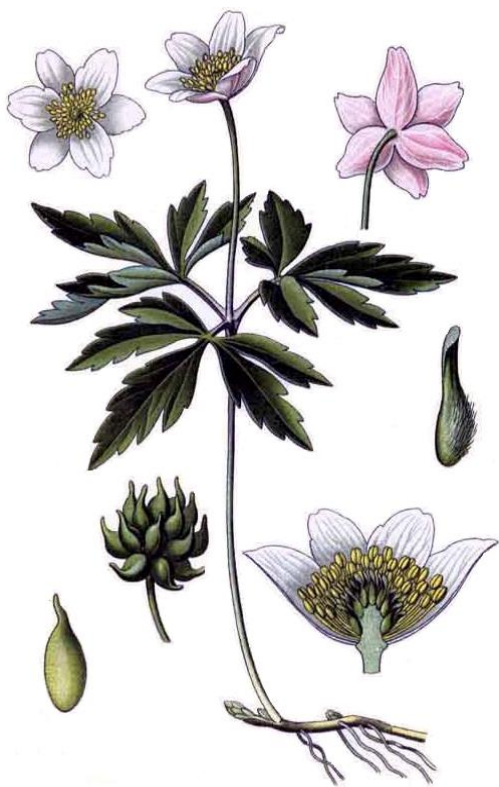
27



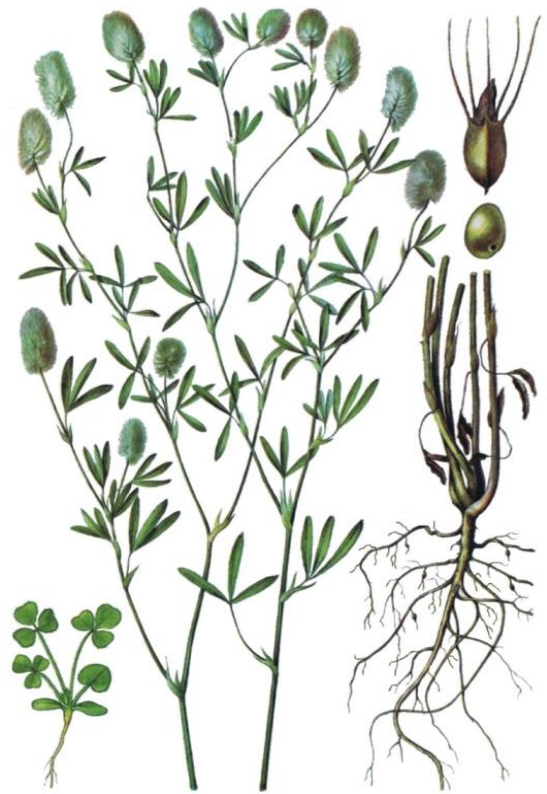
28

Продовження рис. 7:

25 – мишій зелений (*Setaria viridis* L.); 26 – волошка розлога (*Centaurea diffusa* Lam.); 27 – якiрці сланкі (*Tribulus terrestris* L.); 28 – сон український (*Pulsatilla ucrainica* Mill.)



29



30



31



32

Продовження рис. 7:

29 – анемона – (*Anemone* (L.); 30 – конюшина польова, котики (*Trifolium arvense* L.); 31 – осот польський (*Cirsium eriophorum* Scop.); 32 – хрінниця смердюча (*Lepidium ruderale* L.)

Отруйними рослинами називають такі, поїдання яких спричиняє різний ступінь розладу здоров'я тварин і навіть їх загибель. На сьогодні виявлено безумовно отруйних 378 і підозрілих на отруйність 336, тобто 15 % від 4730 досліджених видів рослин. Отруєння худоби спостерігають досить часто, але до смерті воно призводить рідко.

Найважливіші і найхарактерніші ознаки отруєння тварин рослинними отрутами такі: посилена слинотеча, здуття (тимпанія), судороги, безладний рух, в'ялість, хитлива хода, утруднене дихання та ін. Кормові отруєння можуть спричинити викидні. У тварин білої масті під час отруєння рослинами, отрута яких підвищує чутливість шкіри до сонячного світла, спостерігають опухання частин голови та інших ділянок тіла, не вкритих шерстю.

Найбільшу кількість отруйних видів рослин виявлено в родинях жовтецевих – *Ranunculaceae* (116), молочайних – *Euphorbiaceae* (70), айстрових – *Asteraceae* (43), лілійних – *Liliaceae* (28), селерових – *Ariaceae* (20), пасльонових – *Solanaceae* (19).

До найпоширеніших отруйних рослин належать:

– з жовтецевих – жовтець їдкий (*Ranunculus acer* L.) (рис. 8, 1), реп'яшок пряморогий (*Ceratocephala testiculata* Д.С.) (рис. 8, 2), анемона гайова (*Anemone nemorosa* L.) (рис. 8, 3), калюжниця болотяна (*Caltha palustris* L.) (рис. 8, 5), аконіти (*Aconitum* L.) (рис. 8, 6), живокости (*Delphinium* L.) (рис. 8, 7), горицвіти (*Adonis* L.) (рис. 8, 8);

–зі звіробійних – звіробій звичайний (*Hypericum perforatum* L.), (рис. 8, 4);

– з молочайних – молочай лозяний (*Euphorbia virgafa* Waldst et Kit.) (рис. 8, 9), молочай болотний (*E. palustris* L.) (рис. 8, 10), молочай Сег'є (*E. seguierana* Neck.) (рис. 8, 11), переліска багаторічна (*Mercurialis perennis* L.) (рис. 8, 12);

– з айстрових – полин кримський (*Artemisia tauricum*) (рис. 8, 13), пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare* L.) (рис. 8, 14), золотушник звичайний (*Solidago virgaurea* L.) (рис. 8, 15), жовтозілля Якова (*Senecio jacobara* L.) (рис. 8, 16), гірчак степовий (*Acroptilon repens* (L) Д.С.) (рис. 8, 17), латук отруйний (*Lactuca virosa* L.) (рис. 8, 18), нечуйвітер отруйний (*Hieracium virosum* Pall.) (рис. 8, 19);

– з лілійних – конвалія майська (*Convallaria majalis* L.) (рис. 8, 20), вороняче око звичайне (*Paris quadrifolia* L.) (рис. 8, 21), чемериця біла (*Veratrum album* L.) (рис. 8, 22), купина лікарська (*Polygonatum officinale* All.) (рис. 8, 23);

– з родини пасльонових – блекота чорна (*Hyoscyamus niger* L.) (рис. 8, 24), дурман звичайний (*Datura stramonium* L.) (рис. 8, 25), беладона звичайна (*Atropa belladonna* L.) (рис. 8, 26), паслін солодко-гіркий (*Solanum dulcamara* L.) (рис. 8, 27);

– із селерових – цикута отруйна (*Cicuta virosa* L.) (рис. 8, 28), болиголов плямистий (*Conium maculatum* L.) (рис. 8, 29), бутень п'янкій (*Chaerophyllum temulum* L.) (рис. 8, 30), омег водяний (*Oenanthe aquatica* Lam.) (рис. 8, 31);

– з тонконогових – пажитниця п'янка (*Lolium temulentum* L.) (рис. 8, 32), медова трава шерстиста (*Holeus lanatus* L.) (рис. 8, 33), лепешняк великий (*Glyceria aquatica* (L.) Nahl) (рис. 8, 34),

– з культурних злаків в окремі періоди – суданська трава (*Sorghum sudanense* Pers), сорго цукрове (*Sorghum saccharatum* Pers);

– з гвоздикових – кукіль звичайний (*Agrostemma githago* L.) (рис. 8, 35), зірочник злакоподібний (*Stellaria graminea* L.) (рис. 8, 36);

– з ранникових – ранники (*Sorophularia* L.) (рис. 8, 37), авран лікарський (*Gratiola officinalis* L.) (рис. 8, 38), наперстянка (*Diditalis* L.) (рис. 8, 39);

– з капустяних – гірчиця (*Sinapis* L.), жовтушник лакфіолеподібний (*Erysimum Cheiranthoides* L.) (рис. 8, 40), редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.) (рис. 8, 41), хрін водяний лісовий (*Nasturtium silvestre* L.) (рис. 8, 42), сухоребрик високий (*Sisymbrium altissimum* L.) (рис. 8, 43), кучерявець Софії (*Descurainia Sophia* Web.) (рис. 8, 44);

– із гречкових – щавель (*Rumex* L.), витка гречка березкоподібна (*Polygonum convolvulus* L.) (рис. 8, 45), гірчак почечуйний (*Polygonum persicaria* L.) (рис. 8, 46);

– з тризубцевих – тризубець болотяний (*Triglochin palustris*) (рис. 8, 47);

– із хвощових – хвощ річковий (*Eguisetum limosum* L.), болотний (*E. palustre* L.) (рис. 8, 48), польовий (*E. arvense* L.) (рис. 8, 49), лісовий (*E. silvatioum* L.) (рис. 8, 50);

– з бобових – термопсис ланцетнолистий (*Thermopsis lanceolata* R.Br.) (рис. 8, 51), зіновать дніпровська (*Cytisus biflorus* L. Herit) (рис. 8, 52), софора китникоподібна (*Sophora alopecuroides* L.) (рис. 8, 53), в'язіль барвистий (*Coronilla varia* L.) (рис. 8, 54); з культурних в окремі періоди бувають небезпечними вика, буркун, люпин, конюшина, люцерна;

– зі справжніх папоротів – орляк звичайний (*Pteridium aquilinum* Kuhn.) (рис. 8, 59).

З інших родин поширені: якірці (*Tribulus L.*); ластовень лікарський (*Vincetoxicum officinale Moench.*) (рис. 8, 60).

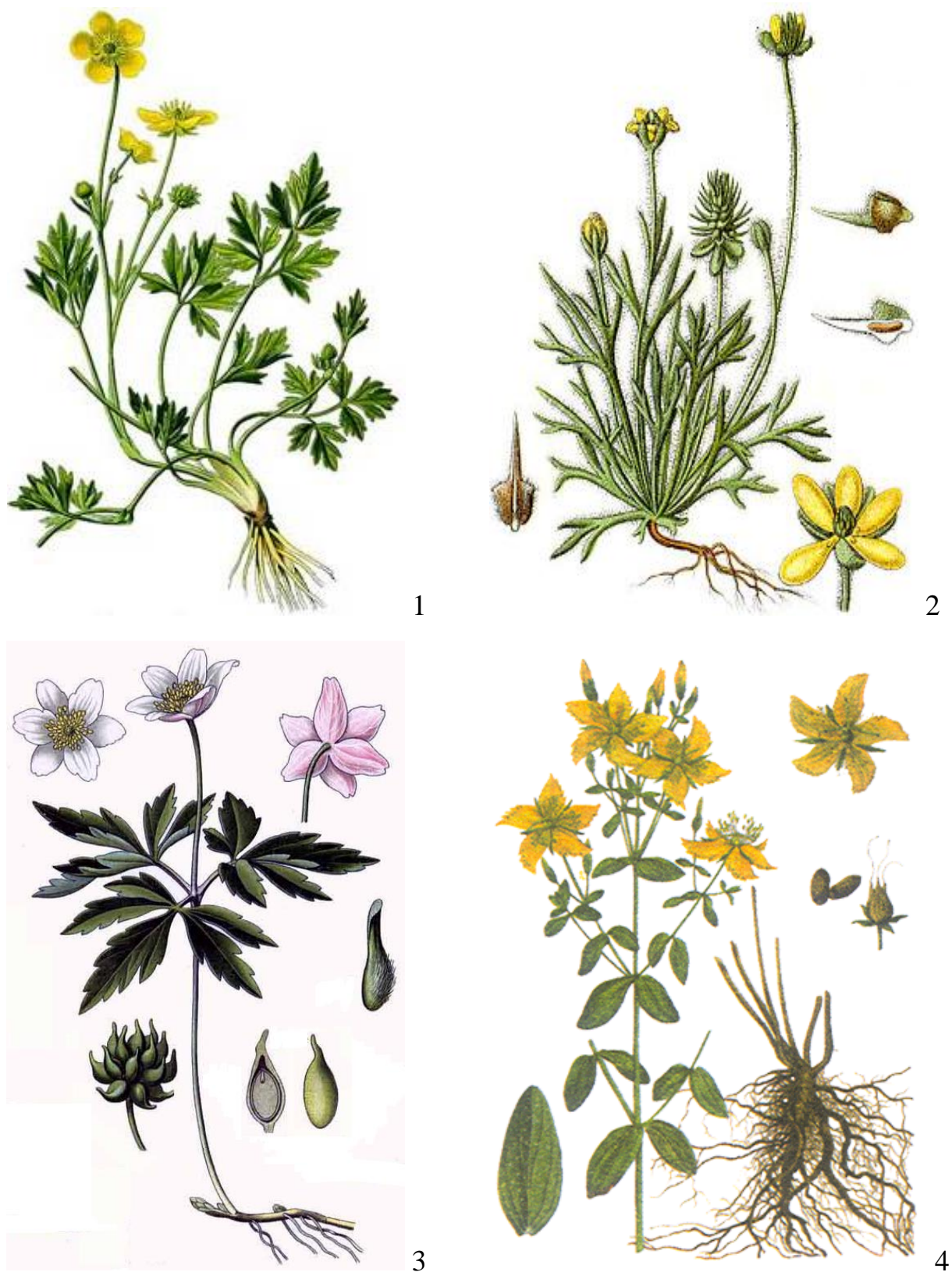


Рис. 8. Рослини різнотрав'я отруйні в кормовому відношенні:
 1 – жовтець їдкий (*Ranunculus acris L.*); 2 – реп'яшок пряморогий (*Ceratocephala testiculata Д.С.*); 3 – анемона гайова (*Anemone nemorosa L.*);
 4 – звіробій звичайний (*Hypericum perforatum L.*)



5



6



7



8

Продовження рис. 8:

5 – калюжниця болотяна (*Caltha palustris* L.); 6 – аконіти (*Aconitum* L.);
7 – живокости (*Delphinium* L.); 8 – горицвіти (*Adonis* L.)



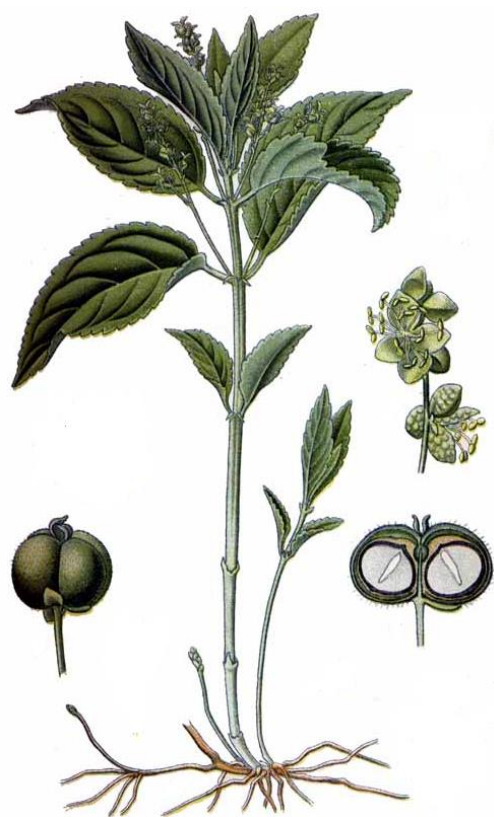
9



10



11



12

Продовження рис. 8:

9 – молочай лозяний (*Euphorbia virgata* Waldst et Kit.); 10 – молочай болотний (*Euphorbia palustris* L.); 11 – молочай Сег'є (*Euphorbia seguierana* Neck.); 12 – переліска багаторічна (*Mercurialis perennis* L.)



13



14



15



16

Продовження рис. 8:

13 – полин кримський (*Artemisia tauricum* L.); 14 – пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare* L.); 15 – золотушник звичайний (*Solidago virgaurea* L.); 16 – жовтозілля Якова (*Senecio jacobara* L.)



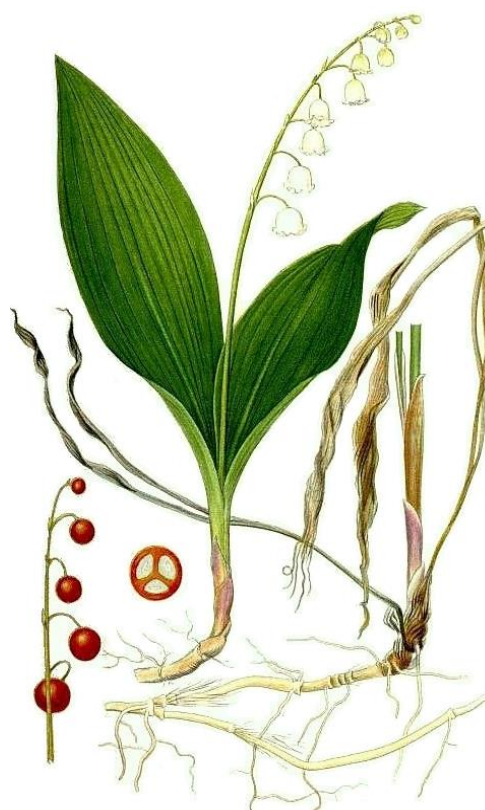
17



18



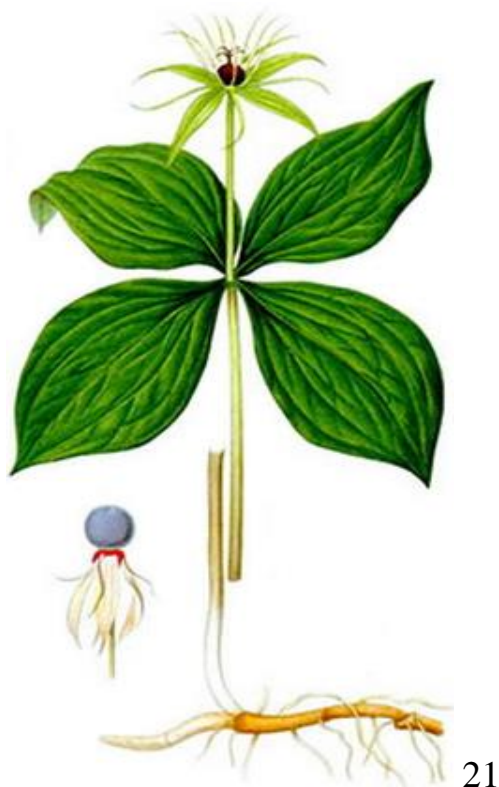
19



20

Продовження рис. 8:

17 – гірчак степовий (*Acroptilon repens* (L) Д.С.); 18 – латук отруйний (*Lactuca virosa* L.); 19 – нечуйвітер отруйний (*Hieracium virosus* Pall.); 20 – конвалія майська (*Convallaria majalis* L.)



21



22



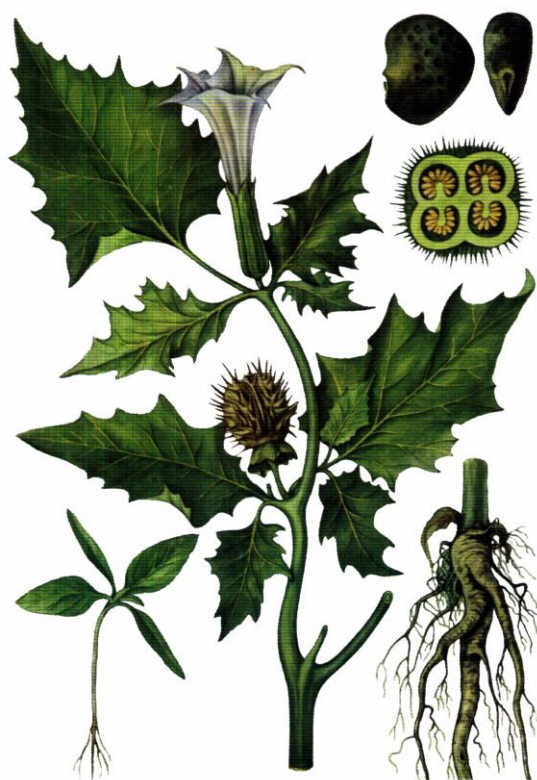
23



24

Продовження рис. 8:

21 – вороняче око звичайне (*Paris quadrifolia* L.); 22 – чемериця біла (*Veratrum album* L.); 23 – купина лікарська (*Polygonatum officinale* All.); 24 – блекота чорна (*Hyoscyamus niger* L.)



25



26



27



28

Продовження рис. 8:

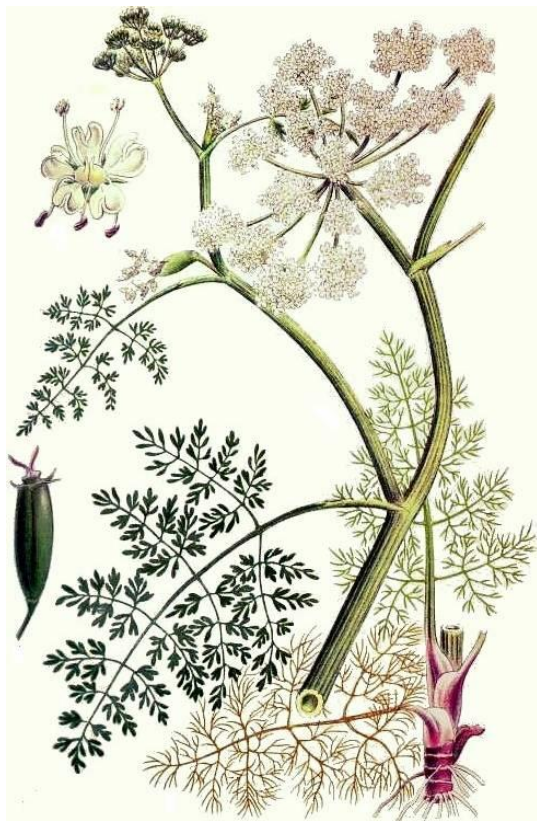
25 – дурман звичайний (*Datura stramonium* L.); 26 – беладона звичайна (*Atropa belladonna* L.); 27 – паслін солодко-гіркий (*Solanum dulcamara* L.); 28 – цикута отруйна (*Cicuta virosa* L.)



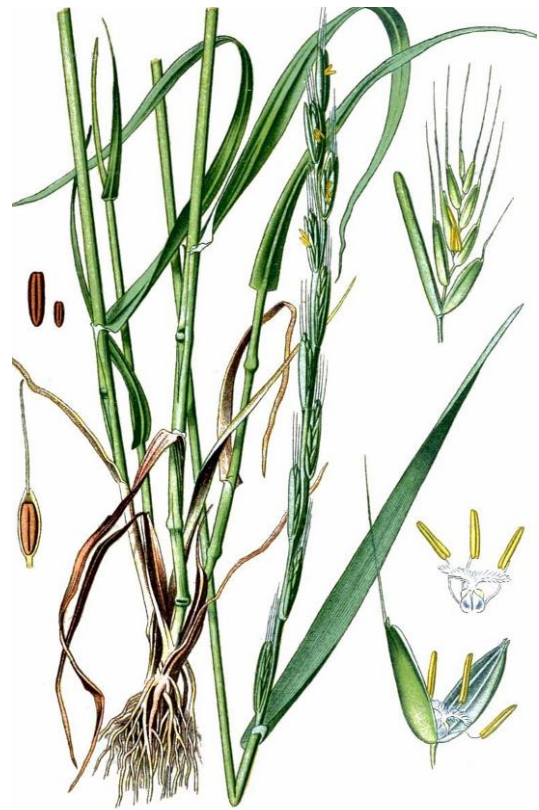
29



30



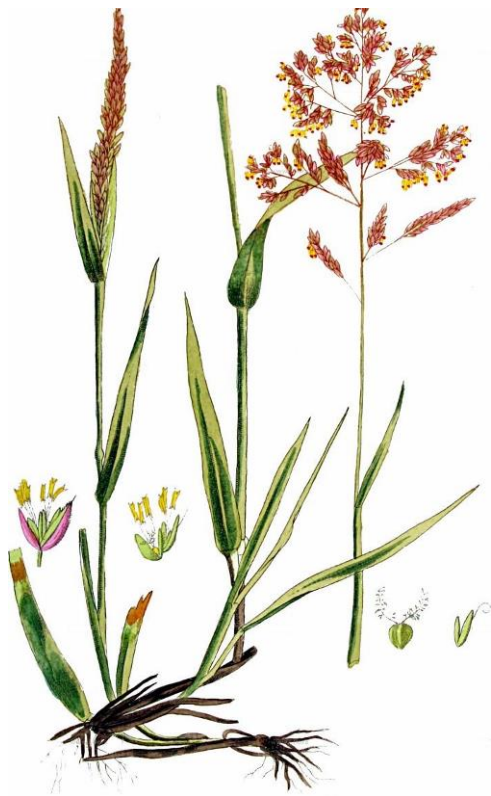
31



32

Продовження рис. 8:

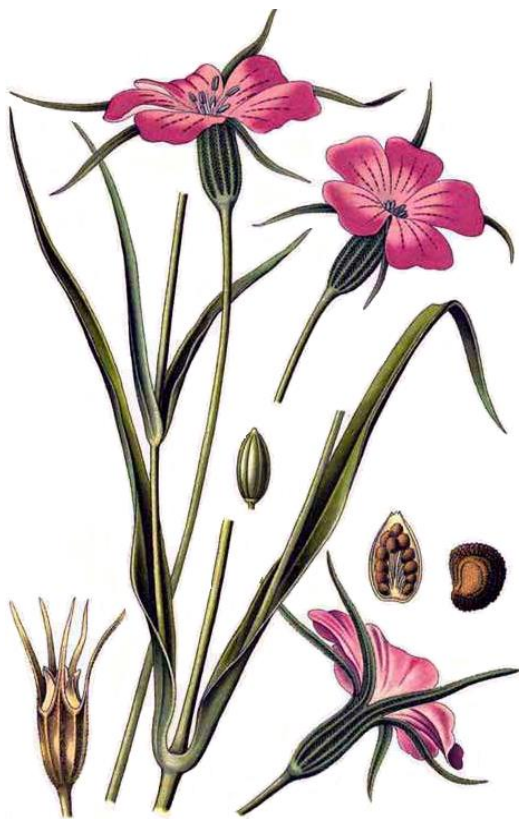
29 – болиголов плямистий (*Conium maculatum* L.); 30 – бутень п'янкий (*Chaerophyllum temulum* L.); 31 – омег водяний (*Oenanthe aquatica* Lam.); 32 – пажитниця п'янка (*Lolium temulentum* L.)



33



34



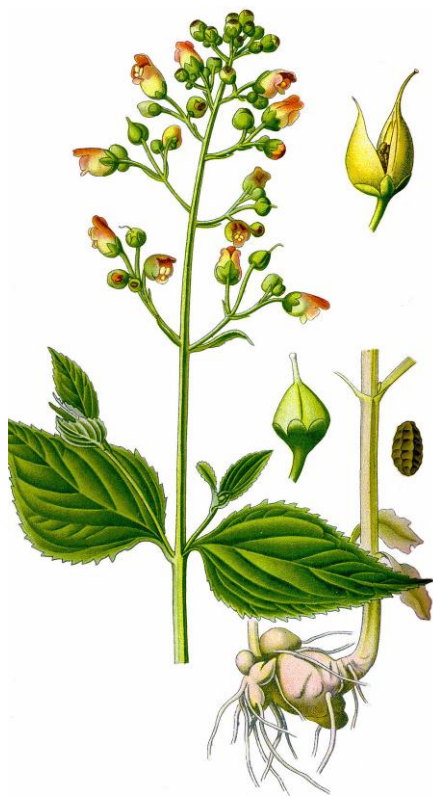
35



36

Продовження рис. 8:

33 – медова трава шерстиста (*Holeus lanatus* L.); 34 – лепешняк великий (*Glyceria aquatica* (L.) Nahl); 35 – кукіль звичайний (*Agrostemma githago* L.); 36 – зірочник злакоподібний, п'яна трава (*Stellaria graminea* L.)



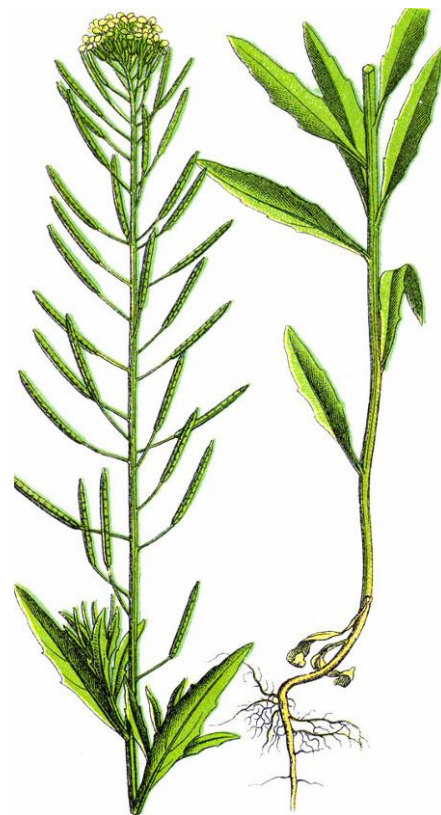
37



38



39



40

Продовження рис. 8:

37 – ранники (*Sorophularia* L.); 38 – авран лікарський (*Gratiola officinalis* L.);
 39 – наперстянка (*Digitalis* L.); 40 – жовтушник лакфіолоподібний (*Erysimum Cheiranthoides* L.)



41



42



43



44

Продовження рис. 8:

41 – редька дика (*Raphanus raphanistrum* L.); 42 – хрін водяний лісовий (*Nasturtium silvestre* L.); 43 – сухоробрик високий (*Sisymbrium altissimum* L.); 44 – кучерявець Софії (*Descurainia Sophia* Web.)



45



46



47



48

Продовження рис. 8:

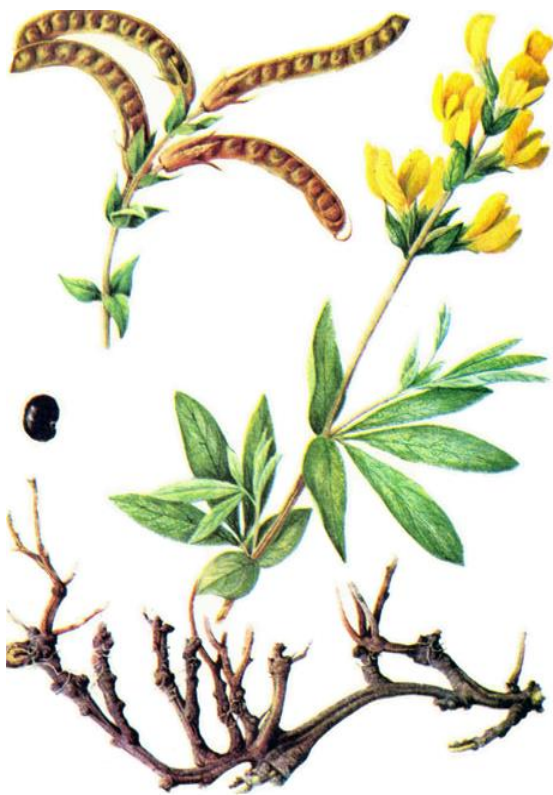
45 – гречка витка березкоподібна (*Polygonum convolvulus* L.);
 46 – гірчак почечуйний (*Polygonum persicaria* L.); 47 – тризубець
 болотяний (*Triglochin palustris*); 48 – хвощ болотний (*Equisetum palustre* L.)



49



50



51



52

Продовження рис. 8:

49 – хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.); 50 – хвощ лісовий (*Equisetum silvaticum* L.); 51 – термопсис ланцетнолистий (*Thermopsis lanceolata* R.Br.); 52 – зіновать дніпровська (*Cytisus biflorus* L. Herit)



53



54



55



56

Продовження рис. 8:

53 – софора китникоподібна (*Sophora alopecuroides* L.);
 54 – в'язіль барвистий (*Coronilla varia* L.); 55 – мак дикий (*Papaver
 rhoeas* L.); 56 – мак сумнівний (*Papaver dubium* L.)



57



58



59



60

Продовження рис. 8:

57 – мак польовий (*Papaver agremone* L.); 58 – чистотіл звичайний (*Chelidonium majus* L.); 59 – орляк звичайний (*Pteridium aquilinum* Kuhn.); 60 – ластовень лікарський (*Vincetoxicum officinale* Moench.)

Отруєння викликають алкалоїди, глікозиди, ефірні та гірчичні олії, деякі органічні кислоти, фарбувальні та смолисті речовини тощо. Майже вся рослина містить отруту, але сконцентрована вона в певних органах: у чемериці, цикути, аконіту, березки – у коренях і кореневищах, у наперстянки – у листках; у блекоти, дурману, куколю – у насінні. У маку найбільше алкалоїдів міститься в молочному соку не зовсім стиглих коробочок, у міру їх досягання кількість отрути різко зменшується.

Більшість отрут зберігає свою токсичність у зеленій масі, сіні, силосі, інші бувають токсичними тільки в живих рослинах, а при висушуванні і силосуванні стають безпечними. Зберігають токсичність у заготовленому кормі блекота, дурман, зірочник, сухоребрик, авран, пажитниця п'янка тощо. У багатьох рослинах родини жовтецевих токсини руйнуються у процесі висушування, а у хвощів – під час силосування.

Токсичність отруйних речовин залежить не тільки від їх видів і кількості в рослинах, але й від виду тварин, їх загального стану здоров'я, віку, маси тіла тощо. За ступенем чутливості до більшості отрут учені розміщують види тварин у такому порядку: осел, мул, кінь, кішка, собака, свиня, птиця, велика рогата худоба, вівця, коза, кролик.

Однією з причин частих випадків отруєння і загибелі тварин від поїдання токсичних рослин, а також зниження якості молока, м'яса, вовни, шкіри є невміння працівників своєчасно виявити ці рослини й організувати боротьбу з ними.

Контрольні запитання до теми

- 1. Назвіть основні методи оцінки кормової якості лучних рослин.*
- 2. На які господарсько-ботанічні групи поділяють лучні рослини? Назвіть найпоширеніші рослини із цих груп.*
- 3. Якими показниками характеризуються кормові якості рослин із родини злакових і бобових?*
- 4. Назвіть найпоширеніші отруйні, шкідливі рослини. У чому проявляється їх шкідливість для тварин?*
- 5. Назвіть заходи боротьби з отруйними, шкідливими і бур'янистими рослинами на кормових угіддях.*
- 6. Які зміни відбуваються з поживністю рослин залежно від їх фаз розвитку?*

5. СИСТЕМИ ПОЛІПШЕННЯ ПРИРОДНИХ КОРМОВИХ УГІДЬ

5.1. Система заходів поверхневого поліпшення природних сіножатей і пасовищ

Природні кормові угіддя мають велике значення для забезпечення сільськогосподарських тварин кормами. Вони є великим резервом зміцнення кормової бази і підвищення продуктивності тваринництва. Проте в Україні на величезній площі їх урожайність і якість травостою залишаються низькими. Усе це потребує поліпшення їхнього стану.

Є дві системи заходів поліпшення природних сіножатей та пасовищ: *поверхнєве і докорінне*.

Система заходів поверхневого поліпшення передбачає збереження природної рослинності повністю або частково і створення кращих умов для її росту і розвитку, щоб підвищити продуктивність угідь і покращити якість корму. Фактично це система поточного догляду, яка забезпечує підвищення продуктивності в 3–5 разів при невеликих затратах.

Система докорінного поліпшення передбачає повне знищення природної рослинності і створення нового сіяного травостою із цінних кормових трав.

Поверхнєве поліпшення проводять на тих кормових угіддях, у травостої яких збереглося не менше 25 % цінних кормових трав, навіть якщо їхній стан пригнічений, а також якщо площа угідь зайнята чагарниками не більше як на 25 % і кущинами – не більше ніж на 20 %. Урожайність сіна при цьому становить більше 1,0 т/га.

Поверхнєве поліпшення природних кормових угідь передбачає комплексне застосування різних технологічних прийомів. Поєднання їх зумовлено фітотопологічними особливостями угідь. Вибирають найнеобхідніші і найефективніші прийоми поліпшення ботанічного складу і врожайності травостою. В одних випадках достатньо 2–3 технологічних операцій, в інших – 4–6 і більше.

До системи заходів поверхневого поліпшення природних кормових угідь належить:

– культуртехнічні роботи;

- регулювання водного режиму ґрунтів;
- поліпшення повітряного режиму ґрунту;
- боротьба з бур'янами і старикою;
- покращання режиму живлення рослин;
- збагачення і омолодження травостою;
- облаштування лугопаркових пасовищ і сіножатей.

5.1.1. Культуртехнічні роботи

Ці роботи спрямовано на очищення території – звільнення її від каміння, чагарників, дрібнолісся, кротових, мурашиних та інших купин, очищення від сміття, хмизу після спадання весняних вод.

Основна вимога під час боротьби з деревами і чагарниками – якомога повне знищення (видалення) не тільки надземної, а й підземної частини для запобігання відростання порослі. Для цього застосовують механічний і хімічний способи. Для боротьби з чагарниками і деревами діаметром 6–30 см застосовують кущорізи з пасивними робочими органами, у яких ножі змонтовано на спеціальній рамі (Д-514, Д-174-А, ДП-24, МТП-43Х), бульдозер-кущорізи з активними робочими органами використовують для знищення дрібних чагарників (КАР-1,2 – діаметром до 10 см, КАН-2,0 – до 8 см). Чагарники діаметром до 5 см і заввишки до 2 м заорюють чагарниково-болотними плугами (ПКБ-75, ПБН-75, ПБН-100А). Пеньки діаметром до 15 см корчують улітку корчувальною бороною К-1, або рельсовою бороною, а діаметром більше 15 см – корчувачами-збирачами.

Для навантаження зрізаного чагарнику і викорчованих пеньків використовують механічні начіпні ковшові навантажувачі, а для вивезення – тракторні причепа, візки, сани.

Зрізати дерева і кущі краще взимку (ґрунт мерзлий, не пошкоджується травостій, дерева крихкі від морозу).

Після зрізання дерев і чагарників з'являється поросль, яку слід знищувати. У США на таких ділянках випасають кіз.

Після викорчовування кущів і дерев утворюються ями, які засипають, зарівнюють і висівають трави. Невеликі ями загортають рейковою волокушею, а великі – скреперами.

Ефективним під час знищення чагарників і дерев на природних кормових угіддях є застосування хімічних препаратів –

арборицидів (*арборео* – дерево, *цидо* – убивати). Зокрема, використовують бутиловий ефір 2,4-Д (3–5 кг/га препарату розчиненого у 200 л води, якщо це обробіток літаком, або в 500 л води при застосуванні наземних оприскувачів). Протягом останніх років для цього використовують амінну сіль 2,4-ДА; агрітокс, 50 % в. р. (3,0–4,0 л/га); 2М-4Х (3,0–6,0 л/га); раундап (4,0–5,0 л/га) або його аналоги на основі гліфосату й інші препарати суцільної дії.

Найкращим строком обприскування вважають кінець травня – початок червня, коли чагарники мають молоде повністю сформоване листя. Щоб повністю знищити чагарники, часто проводять дво- триразове обприскування. Через 2–3 роки сухі кущі до 3 м заввишки приорюють чагарниково-болотними плугами, а високі кущі і дерева ламають кущорізами на тязі тракторів. Зібрані сухі рештки спалюють, а потім використовують як добрива. На торфових ґрунтах спалювати деревну масу заборонено, щоб запобігти вигоранню торфу.

Хімічні способи боротьби з чагарниками на сіножатях і пасовищах сприяють зниженню затрат праці і коштів у 2–3 рази порівняно з механічним способом, але при цьому забруднюють навколишнє середовище.

Доцільно знищувати не весь чагарник, залишаючи його на невеликій площі у вигляді смуг. Звичайно залишають певну кількість кущів і дерев на берегах річок (смугу ширше від 5–10 м) для запобігання ерозійних процесів і замулення заплави піском. Якщо вздовж русла річок немає дерев, їх треба посадити і створити природоохоронну зону. Залишають дерева для захисту сіножатей і пасовищ від вітру та розмивання водою (на ерозійно небезпечних ділянках). Дереву слід також залишати вздовж доріг і огорожі, яка ділить пасовища на загони. На цих деревах гніздяться птахи, які знищують шкідливих комах. Також вони захищають худобу від спеки і дощу, сприяють затриманню і кращому розподіленню снігу, покращують мікроклімат, завдяки чому продуктивність природних кормових угідь збільшується в 3–5 разів.

У заплаві після паводку залишається так звана шуба з відмерлих частин дерев і старики, сміття, хмиз. Рослини, навіть такі як пирій, не пробиваються крізь неї. Руйнують шубу зубовими боронами, дисковими луцильниками, дисковими боронами, згрібають і спалюють.

У місцях скиртування сіна залишається верхняк і спідняк (остіжжя) товщиною до 50 см, який перепріває 5–7 років і більше. Трави під ним випадають, косаркою переїхати важко. Якщо зачепити косаркою остіжжя, то можна зіпсувати нове сіно. Пізніше на цьому місці з'являються бур'яни, тому остіжжя треба вивозити і спалювати або використовувати для заготівлі компосту.

Знищення купин. Купини, які трапляються на природних кормових угіддях, бувають різними за походженням – осокові, мохові, пенькові, валунні, землерийні, мурашині, скотобійні та ін. Тому і знищення купин проводять різними способами. Купини сягають висоти 20–40 см, у діаметрі 50–60 см, інколи – до 1,5 м.

Свіжі землерийні купини, які утворюють кроти, миші, водяні криси, восени або рано навесні розрівнюють перевернутими боронами з тягарем (вантажем) зверху, шлейфовими та шарнірними боронами (типу БПШ-3,1 і БЛШ-2,3), рельсовими волокушами з подальшим прикочуванням важкими котками. Щільні задерновані землерийні купини знищують дисковими знаряддями (типу БДТ-3) або фрезами (типу ФБН-2,0) у два сліди.

На торфових ґрунтах купини розгортати не рекомендують, бо в ґрунті утворюються заглибини, які потім дуже повільно заростають травою. Щоб вирівняти ґрунт, торфові луки коткують важкими котками.

На суходільних луках з легкопроникними ґрунтами часто утворюються мурашники, які заростають шкідливим різнотрав'ям. Вони, як і кротовини, заважають механізованому проведенню робіт. Комахи турбують тварин на пасовищі, тому мурашники вкривають соломою і спалюють, а потім вирівнюють, як і кротовини.

Скотобійні купини, утворені в результаті надмірного випасання худоби по вологому ґрунті, спочатку дискують, потім розтягують волокушами і прикочують.

Осокові купини, які заважають механічному догляду і збиранню сіна, знищують механічним і хімічним способом. Дрібні купини знищують дисковими боронами, середні і крупні – фрезою типу ФБН-2,0 в один або два сліди. Купини обробляють далапоном – 20–30 кг діючої речовини на 1 га. У рік хімічного обробітку твердість осокових купин зменшується у два рази, а через рік вони повністю розкладаються. Після цього збільшується продуктивність травостою, поліпшується видовий склад.

Купини, утворені щільнокущовими злаками (ковилою, щучкою, типчаком), подрібнюють фрезою або дисковими боронами типу БДТ, а потім розрівнюють гусеничним трактором.

На поверхні лук і пасовищ, особливо в Карпатах, на відрогах Донецького кряжа, є багато каміння, яке потрібно збирати і вивозити, бо воно перешкоджає механізованому збиранню сіна, спричиняє поломку техніки. Збирають каміння на лист заліза, прикріпленого до трактора. Є спеціальні каменезбиральні машини. Якщо каміння велике, то викопують яму і зіштовхують в неї каміння. Засипають так, щоб над ним було не менше 70 см ґрунту.

Планування поверхні для кращої механізації сільськогосподарських робіт, зрізання бугрів і засипання ям і нерівностей, проводять болотними фрезами, бульдозерами, скреперами, планувальниками, рельсовими волокушами та іншими машинами. Після цього на оголених ділянках підсівають сумішкою насіння однорічних і багаторічних трав і прикочують ґрунт котками. За рахунок однорічних трав отримують урожай уже в цьому році, а багаторічні трави надалі забезпечують продуктивність угіддя.

5.1.2. Поліпшення і регулювання водного режиму

Регулювання водного режиму є важливим заходом раціонального використання природних сіножатей і пасовищ. Лучні трави для свого росту і розвитку потребують значно більшої кількості води, ніж польові культури. Багаторічні трави мають тривалий період вегетації, тому природно, що вони добре розвиваються лише на достатньо зволжених ґрунтах. За дослідними даними, багаторічні трави на утворення 1 г сухої речовини витрачають 600–800 г, а зернові культури 350–500 г води. Найбільш сприятливий водний режим для лучних трав при вологості ґрунту 80–90 % НВ (найменшої вологоємності), для польових культур – 70–80 %. Але і нестача, і надлишок води (близькість ґрунтових вод, затоплення) негативно впливають на лучні рослини. За надлишку вологи погіршується повітряний режим, із травостою випадають цінні кореневищні і нещільнокущові трави, з'являються осокові, шкідливі та отруйні трави. Утрачається корисна площа луків. Перезволожені місця доводиться об'їжджати, лишати не зібраними, на них неможливо

випасати худобу. Це часто трапляється, коли ґрунтові води піднімаються до поверхні ґрунту ближче ніж на 40 см.

Існує стандарт регулювання водного режиму. Нормальний рівень ґрунтових вод на сінокосах становить 60–70 см, на пасовищах – 70–80 см. Для визначення рівня ґрунтових вод на кормових угіддях установлюють контрольні колодязі.

Осушення кормових угідь. Для відведення застійних талих і атмосферних опадів ранньою весною або восени, коли перезволожені місця (блюдця) добре помітні, позначають шляхи відводу віхами. Улітку, коли ґрунт підсихає, однокорпусними або багатокорпусними плугами, які регулюють так, щоб перший корпус заглиблювався максимально глибоко, а задній – мінімально, роблять неглибокі борозни 22–30 см у поміченому раніше напрямку стікання води. Ці борозни розташовують у такий спосіб, щоб вони виходили в понижені місця, де їх з'єднують з річкою, ставком, озером, якщо вода в них стоїть нижче ніж на луках. Щоб борти борозен не заросли бур'янами, їх розробляють і засівають сумішкою однорічних і багаторічних трав. За рахунок однорічних отримують урожай у перший рік, а за рахунок багаторічних – у наступні. Борозни на рух косарок і грабелів не впливають і не заважають механізованим роботам з догляду за угіддями.

Блюдця можна засипати землею, якщо поряд ведуть будівництво і ніде дівати землю.

За поверхневого поліпшення на важких глинистих ґрунтах пониження ґрунтових вод можна проводити за допомогою кротового дренажу з прокладанням підземних дренажів спеціальними кротодренажними машинами типу ДКН-2, ДКС-80, ДКМ-5, КМ-1200, ЕТЦ-163, Д-659А тощо, які агрегатують з тракторами типу ДТ-74, ДТ-55А. Цими машинами можна прокласти дрени на глибині 0,5–1,4 м. Їх продуктивність до 1 км/год. Основними робочими органами машини є ніж і дреноер. Дреноер складається з передньої конічної частини, що розсуває та ущільнює ґрунт, середньої циліндричної частини діаметром 8–15 см для важких ґрунтів, 20–25 см – для легких, та задньої частини у вигляді зрізаного конусу. Такий агрегат робить у ґрунті кротову дренаж з ущільненими стінками.

Відстань між дренами 1–2 м залежно від механічного складу ґрунту при глибині 60 см. Такі дрени закладають між двома колекторами, віддаленими один від одного на 250–300 м.

Тривалість дії такого дренажу, при відповідному догляді за ним, становить 3–4 роки.

За даними дослідних установ дренаж поліпшує умови живлення рослин, сприяє розвитку мікробіологічних процесів у ґрунті, збільшує в травостой кількість бобових трав, одночасно зменшуючи різнотрав'я, збільшує врожайність зеленої маси на 20–38 %. Кротовий дренаж можна успішно застосовувати також під час посухи для підземного зволоження ґрунту.

На піщаних ґрунтах кротування не ефективне, тому що кротовини відразу засипає пісок.

Зрошення кормових угідь. Основною умовою збільшення продуктивності кормових угідь є зрошення, яке ефективно не тільки в посушливих регіонах (степ, пустеля), але і в лісостеповій і лісовій зонах. При поверхневому поліпшенні застосовують такі способи зрошення лук: дощування, поливання напуском, підґрунтове, лиманне зрошення та ін.

Дощування – це основний вид зрошення кормових культур. Найбільша потреба в ньому в лісостепових і степових районах, де буває значний дефіцит вологи в період інтенсивного росту рослин – у травні, липні, серпні й вересні.

Якщо в Лісостепу ще можливі середні і навіть високі врожаї на луках і пасовищах при природному зволоженні, то в Степу це можливо тільки за умови зрошення. Поливні норми становлять переважно 250–400 м³/га. За вищих норм відбувається засолення ґрунту, і в Лісостепу, і в Степу.

Поливання напуском проводять, рівномірно розподіляючи на площі воду каналів, потоків, гнучких трубопроводів або тимчасово затоплюючи угіддя талими водами.

Лиманне зрошення застосовують одноярусними або багатоярусними лиманами, які влаштовують за допомогою невеликих загат відповідно до рельєфу ґрунту. Багатоярусне лиманне зрошення досконаліше від одноярусного, оскільки рівномірніше розподіляє ґрунтову вологу.

Підґрунтове зрошення виконують спеціально обладнаною закритою зрошувальною мережею. Це можливо насамперед за наявності подвійного регулювання стоку. Рівень ґрунтових вод підвищують до потрібного, закриваючи шлюзи. У цьому разі дуже важливо мати контрольні копанки – колодязі з вимірювальними рейками, на яких червоною рисою позначено оптимальний рівень

води. У суху пору року, коли відносна вологість повітря знижується до 45 %, бажано поєднувати підґрунтове зрошення з дощуванням. Лучні трави краще ростуть в умовах оптимального зволоження ґрунту і за достатнього вмісту вологи в повітрі.

Підґрунтове зрошення ефективніше, ніж дощування. За даними М.Г. Андрєєва (1984), урожайність лук при такому зрошенні збільшується в 1,5–2,5 рази порівняно з дощуванням.

Використання стічних вод. У господарствах, які мають великі відгодівельні комплекси на гідрозмиві, нагромаджується багато рідкого гною і рідких стоків ферм, від яких прагнуть швидше позбутися, оскільки потрібні ємкості для чергового заповнення.

Численні дослідження в Україні і за кордоном свідчать про можливість використання стічних вод після попереднього очищення на очисних спорудах або знешкодження в біологічних ставках. Хімічний склад стічних вод неоднорідний. Вони вміщують феноли (0,09–1,32 мг/л), ціаніди (до 0,115), роданіди (до 0,17), миш'як (0,003–0,02 мг/л). У 1000 м³ міських стічних вод міститься 45–80 кг азоту, 15–25 кг фосфору, 30–45 кг калію, 100–200 кг СаО, 30–40 кг MgO і 500–1300 кг органічних речовин, а також залізо, мідь, фтор, мікроелементи. Негативним є вміст у цих водах хлору і натрію (відповідно 150–200 і 60–150 кг на 1000 м³/га). Вони витісняють із ґрунтового комплексу кальцій, унаслідок чого погіршуються фізичні властивості ґрунту. Тому під час зрошення стічними водами на пасовищах і сіножатях слід регулярно застосовувати вапнування.

Для кращого використання поливної води, стічних вод і рідких стоків ферм на луках доцільно робити щілювання на глибину до 60 см, а також обробляти дернину долотами на глибину до 20 см з відстанню між ними 25–30 см. Це поліпшує механічний склад ґрунту, його водопроникність і повітряний режим, умови росту рослин, запобігає дигресії травостою.

Снігозатримання – це нагромадження снігу для збільшення запасів вологи в ґрунті й утеплення рослин; один з важливих агротехнічних заходів боротьби з посухою, вимерзанням і випиранням посівів та крижаною кіркою. Сніг – це та сама вода, тільки замерзла, тому, залишаючи на полі більшу кількість снігу взимку, ми сприятимемо тому, що посіви навесні і влітку будуть більше забезпечені вологою. Навесні ґрунт під снігом раніше відтає і краще вбирає воду, унаслідок чого зменшується поверхневе

стікання весняних талих вод. Накопичена волога затримує влітку вигорання трав, подовжує період випасання худоби. Особливо актуальне снігозатримання тепер, коли клімат стає більш посушливим і часто бракує вологи.

На луках для снігозатримання утворюють снігові вали, установлюючи щити, розкладаючи снопи із сухих стебел соняшнику, кукурудзи, соломи, очерету, хмизу. Це сприяє накопиченню снігу і більш рівномірному сніготаненню, подовжуючи його період, поліпшує зимостійкість травостою.

Щілювання – це нарізання щілин для посилення водопроникності ґрунту, зменшення руйнівної дії водної ерозії та нагромадження запасів вологи в ґрунті. Проводять його пізно восени на глибину 50–60 см щілинорізами ЩН-2-140, ЩП-3-70, ПЩ-3, ПЩ-5, ПЩН-2,5, ЩРП-3-70, переобладнаними плоскорізами КПГ-250А, КПГ-2-150, КПГ-2,2, переобладнаними плугами ПЛН-5-35, ПН-4-35, робочі органи з яких знімають і навішують у місцях розміщення першого і п'ятого корпусів щілинорізи, виготовлені в майстернях господарств. Глибоке щілювання на схилах можна здійснювати і плугом-чизелем ПЧ-4,5.

Ширина щілин 4–5 см, відстань між ними – 4–10 м залежно від рельєфу. Зі збільшенням стрімкості схилів відстань між щілинами зменшується. Щілини нарізують тільки впоперек схилу в напрямку горизонталей, верхню частину щілини має бути засипано розпушеним ґрунтом на глибину 10–15 см. Щілювання ґрунту зменшує стік на схилах пасовищ, запобігає ерозійним процесам, сприяє накопиченню вологи, а також поліпшує повітряний режим старих травостоїв.

У щілини добре приникає вода, завдяки чому вологоємність ґрунту підвищується в 1,5–3,0 рази. За даними Миколаївської державної сільськогосподарської дослідної станції, щілювання ґрунту сприяло додатковому акумулюванню 540 м³ вологи на кожному гектарі.

За даними Чернівецької державної сільськогосподарської дослідної станції, щілювання на глибину 20 см через кожні 2 м підвищувало урожайність сіножаті на 25 %.

Щілювання проводять на луках після дворічного користування сіяним травостоєм.

Кротування – це нарізування густої (паралельно через 1–2 м) мережі кротовин на глибині 35–40 см уперек розміщення дрен.

Строк дії кротування становить два роки. Застосовують його на перезволожених важкосуглинкових і глинистих ґрунтах, де на глибині кротування вміст мулуватих часток перевищує 30–35 %, для відведення зайвої вологи в підорному шарі та її акумуляції в ньому. Кротовини можуть відводити зайву воду з кореневмісного шару в осушувальну мережу. Кротування ґрунту проводять, як правило, на 20 см глибше від орного шару. При кротуванні одночасно з оранкою глибина повинна становити 40–50, а при самостійному його проведенні – 50–60 см. Діаметр дренера має бути 50–200 мм.

Окремо від оранки кротування проводять кротувачем КР-3 або щілювачем-кротувачем ЩК-2-140. Одночасно з оранкою використовують кротувач КРОТ-9Б, що має вертикальний ніж, на нижньому кінці якого приварено дронер циліндричної форми діаметром 7 см. Під час оранки він розрізує підорний шар, утворюючи кротовину на 15–17 см нижче від глибини оранки.

5.1.3. Удобрення лук

Під час поверхневого поліпшення вносити добрива слід з урахуванням природної родючості ґрунту, запобігаючи надмірній мінералізації його органічної речовини.

Численні дослідження свідчать, що внесення фосфорних і фосфорно-калійних добрив сприяє збільшенню кількості бобових рослин і різнотрав'я у травостої. Фосфорно-калійне живлення ефективно при достатньому вмісті азоту в ґрунті. Азотне добриво різко збільшує частку злакових рослин, урожайність трав.

При достатній вологості, а також на зрошуваних ділянках загальну норму добрив слід уносити порціями – навесні і під майбутні укоси. У лісостепових і степових районах більш ефективно весняне внесення добрив і осіннє підживлення для кращого перезимовування трав (рис. 10). Під час унесення добрив в усіх випадках ураховують планову врожайність травостою.

Фосфорно-калійне добриво можна вносити восени і навесні, азотне – порціями, якщо дозволяють умови зволоження. Найкраща форма азотного удобрення на луках – аміачна, яка добре закріплюється у верхньому шарі ґрунту, мало зазнає міграції в нижчі шари, як при внесенні нітратних форм азоту.

Слід створювати оптимальний фон живлення, який використовують рослини. Установлено, що 1 кг д. р. азотних



добрив забезпечує вихід 30–35 кг сухої речовини при дозах унесення 60–80 кг/га. Подальше підвищення доз не дає аналогічного збільшення врожайності. Спостерігають дію так званого закону ефекту, що знижується. При внесенні добрив урожайність луки має збільшуватися не менше ніж у 1,5 раза.

Рис. 10. Весняне удобрення кормових угідь з використанням технологічної колії

Органічні добрива. На легких піщаних і супіщаних ґрунтах для догляду за травостоем лук найкращою є органо-мінеральна система живлення. Мінеральна система живлення є ефективною на звичайних зв'язних ґрунтах – сірих лісових суглинкових, звичайних чорноземах, каштанових та ін., де трав'яний шар сіножатеї і пасовищ сам нагромаджує велику кількість органічної речовини, добре відновлює і підвищує родючість. Органічні добрива доцільно використовувати насамперед під однорічні зернові, технічні й кормові культури або у разі докорінного поліпшення природних угідь.

Цінними добривами на луках є гноївка і рідкий гній. Використання 200–300 м³ гноївки (розведення водою 1 : 2) і рідкого гною (розведення 1 : 5...1 : 10) дає змогу без унесення інших видів добрив одержати 40,0–50,0 т/га зеленої маси.

Якщо в господарстві є птахоферми або птахофабрики, використовують пташиний послід, який містить азот, фосфор і калій. Це цінніше добриво, ніж гноївка і рідкий гній. Залежно від хімічного складу його розчиняють у співвідношенні 1 : 40, 1 : 50 і більше.

Добрива вносять мобільним транспортом (РЖТ-4, РЖИ-8, РЖТ-16, МЖТ-10, та ін.) або по трубопроводах до поля, а потім проводять гомогенізацію добрив механічним і гідравлічними

засобами для одержання однорідної маси із включеннями органічних часток не більш як 10–15 мм.

Для поділу безпідстилкового гною на фракції (тверду й рідку) використовують вертикальні та горизонтальні відстійники, віброгрохоти (ГИЛ-52 і ГИЛ-32), гвинтові прес-фільтри (ВПО-20А), фільтрувальні центрифуги, шнеково-роторні фільтрпреси (ВИМ) та ін.

Рідку фракцію вносять дощуванням. Тверду можна змішувати з торішньою соломою і готувати звичайний гній для внесення в полях сівозміни або розбавити водою і внести гноївкорозкидачами.

Мікродобрива. Крім мінеральних і органічних добрив, які містять переважно макроелементи, велике значення при поверхневому поліпшенні лук мають мікродобрива, за допомогою яких можна регулювати умови живлення, метаболізм поживних речовин, тому вони необхідні так само, як і макродобрива. До мікродобрив належать борні, мідні, марганцеві, молібденові, цинкові, кобальтові та ін. Вони можуть бути в органічних і мінеральних добривах, які вносять, проте нерідко доводиться вносити їх окремо малими дозами (кілька кілограмів на гектар) або обпудрюванням насіння. Як мікродобрива використовують різні руди, марганцеві шлами, кислотовмісні елементи.

Бактеріальні добрива. Для поліпшення росту рослин у системі поверхневого поліпшення лук і пасовищ та використання ними атмосферного азоту, переведення важкодоступних форм добрив (наприклад, фосфору) в легкодоступні, стимулювання життєдіяльності корисних ґрунтових мікроорганізмів застосовують бактеріальні препарати – нітрагін, азотобактерин, фосфобактерин, комплексні бактеріальні препарати АНБ.

Вапнування і гіпсування ґрунтів. На луках з кислими ґрунтами в кілька разів зменшується кількість корисних бактерій і збільшується вміст грибів. Кисле середовище ґрунтів несприятливо впливає на умови розвитку і життєдіяльності нітрифікуючих і амоніфікуючих бактерій. У кислих ґрунтах лук гумати кальцію (основна форма гумусованої органічної речовини в ґрунтах з нейтральною або слабкокислою реакцією) розкладаються і вимиваються з верхніх шарів ґрунту, що негативно впливає на їх родючість і доступність поживних речовин. Тому вапнування кислих ґрунтів – важлива умова підвищення продуктивності лук і ефективності заходів поверхневого та докорінного поліпшення.

Поверхнєве внесення вапняних добрив недостатньо ефективно – їх слід заробляти в дернину. Дозу вапняних добрив установлюють залежно від кислотності ґрунту. У середньому вносять 5–7 т/га вапняного борошна, його післядія триває 5–10 років.

В Україні значні площі солонцюватих і солонцевих ґрунтів у південних районах. Як і вапнування підзолистих, гіпсування солонцюватих і солонцевих ґрунтів поліпшує їх водно-фізичні властивості, агрегатний склад, структуру, поживний режим. Доза внесення гіпсу становить 0,3–0,9 т/га, що визначається рівнем солонцюватості ґрунту. Одночасно з гіпсом доцільно вносити органічні добрива.

5.1.4. Догляд за дерниною і травостоєм на луках

Догляд за дерниною і травостоєм лук передбачає комплекс заходів – знищення бур'янів, старики, поліпшення повітряного режиму, омолодження дернини, підсівання трав, поліпшення лісових і влаштування лісопаркових пасовищ.

Бур'яни і боротьба з ними. На кормових угіддях немає чіткого поділу рослин травостою на корисні і шкідливі. Тому рослини поділяють на умовні бур'яни і бур'яни.

На сіножатях і пасовищах росте багато малоцінних і шкідливих рослин, які засмічують травостій, знижують якість корму і несприятливо впливають на якість продукції та здоров'я тварин. Нерідко їх кількість сягає 30–40, а іноді – 40–50 % травостою. Система боротьби з бур'янами в лучних травостоях під час поверхневого їх поліпшення включає профілактичні, механічні та хімічні заходи.

Профілактичні заходи – це знищення бур'янів підкошуванням, очищення насінневого матеріалу трав, який використовують для сівби, застосування органічних добрив тільки після знищення в них насіння бур'янів (гаряче зберігання). Необхідно правильно експлуатувати пасовище, вчасно насівати цінні трави тощо.

На луках слід застосовувати заходи, які запобігають поширенню бур'янів. Для цього треба своєчасно удобрювати рослини, підкошувати не з'їдені рештки, правильно експлуатувати луки і пасовища, вводити їх змінне використання, тобто чергувати випасання зі скошуванням, запобігати надмірному спасуванню.

Високопродуктивний травостій звичайно не буває засміченим або бур'янів у ньому незначна кількість. Зменшенню забур'яненості сприяє раціональне використання травостою. Окремі види бур'янів (щавель кінський, дягель, герань лучна та ін.) погано витримують інтенсивне випасання, що дає змогу позбутися їх і, навпаки, у разі припинення випасання, переведення ділянки під сіножать з травостою випадають такі низькорослі рослини, як жовтець повзучий, гусячі лапки, подорожник, а також складноцвіті бур'яни (осот жовтий і рожевий, будяк та ін.), які не витримують підкошування і випадають з травостою через неможливість обсіменіння.

Ефективним є також випасання різних видів тварин або змішаного стада. Нижче спасування травостою вівцями сприяє зникненню таких низових небажаних компонентів, як щучник дернистий, жовтозілля. Свині з'їдають щавель, випасання на луках коней дозволяє позбутися тирси та інших бур'янів.

Певне профілактичне значення мають і строки заготівлі корму. Зокрема, раннє скошування трав на сіно або сінаж запобігає висіванню насіння бур'янів, сприяє випаданню деяких з них. Ще ефективнішим є дворазове скошування. Важливе профілактичне значення має пасовище- і сіножатезміна, насівання і створення травостою із цінних верхових трав.

До механічних засобів боротьби з бур'янами відносять підрізування, виривання, випалювання, підкошування. Наприклад, для боротьби з чемерицею і пижмом рекомендовано застосовувати вибіркове підкошування, а при рівномірному розподілі бур'янів – скошувати весь травостій. Якщо є осередки таких отруйних рослин, як жовтець їдкий, їх слід видаляти вручну, викопуючи рослини спеціальними пристроями, не допускаючи його потрапляння в зелену масу, яку потім згодовуватимуть тваринам.

Хімічні засоби боротьби з бур'янами – переважно гербіциди – 2,4-Д, дикотекс (2М-4Х), базагран тощо, рекомендовано застосовувати проти бур'янів у виняткових випадках. Ними знищують подорожник, осот, цикуту отруйну, жовтець їдкий (повзучий), кульбабу, чагарники і дрібнолісся. Гербіциди застосовують також проти будяка, болиголова, сухоребрика, жабрію, хрестоцвітих (дикої редьки, свиріпи, татарнику, гірчиці, талабану тощо). При цьому може бути знищено і цінні бобові компоненти травостою, наприклад конюшину як двосім'ядольну

рослину. Тому внесення гербіцидів обов'язково слід поєднувати з унесенням добрив і підсіванням трав. Гербіциди вносять навесні, у період росту основних видів бур'янів, з дотриманням застережних заходів. Травостій після обробки гербіцидами можна скошувати і випасати на ньому тварин не раніше, ніж через 40 днів. Гербіциди вносять переважно наземно обприскувачем і лише в окремих випадках на великих площах – літаками, вертольотами.

Слід запобігати потраплянню гербіцидів у річки та водоймища. При широкому застосуванні гербіцидів залишки їх можуть міститись у рослинах і ґрунті, унаслідок чого знижується якість продукції тваринництва. Тому через певний час із цих площ беруть траву для аналізу щодо її придатності для випасання.

Випалювання рано навесні сухих решток рослин до початку вегетації поліпшує відростання лучних рослин. Вважають, що випалювання несприятливо впливає на бобові рослини, оскільки точки росту в них розміщені біля поверхні ґрунту. Проте це характерно не для всіх бобових трав. За даними О.І. Зінченка (2014), після випалювання люцерна краще відростала і випереджала в рості трави на ділянках, де проводили тільки боронування. Це можна пояснити утворенням темного екрану після випалювання, що сприяє кращому поглинанню сонячного проміння, прогріванню ґрунту, більш ранній мобілізації поживних речовин. Водночас випалюванням можна видалити з травостою небажані компоненти. Наприклад, у біловуса, зарості якого значно поширені на гірських пасовищах Карпат (на полонинах), коренева система розміщена майже на поверхні ґрунту. За даними Г.С. Кияка (1986), після випалювання суцільних заростів біловуса в травостої з'являються цінніші злакові трави – мітлиця, тонконіг, костриця червона та ін.

5.1.5. Поліпшення повітряного режиму, омолодження лук

Дернина природних (сіяних) лук щороку ущільнюється, отже, аерація ґрунтового середовища погіршується, кращі сінокісно-пасовищні трави зріджуються, а їх місце займають малоцінні, які не потребують доброї аерації ґрунту.

Повітряний режим на природному травостої поліпшують застосуванням поверхневого і глибокого розпушування ґрунту – боронування, дискування, обробітку долотами, щілювання і навіть неглибокої оранки на пирійних і стоколосових перелогах.

Боронування проводять голчастими або зубовими боронами. Це дозволяє розпушити верхній шар ґрунту, очистити дернину від решток коренів і стебел. Боронування застосовують не тільки навесні, а й за потреби після кожного скошування або циклу випасання. Ефективне воно і на заливних луках. Як правило, його слід проводити до відростання трав.

Проте цей спосіб треба використовувати з урахуванням конкретних умов. Не завжди боронування, особливо зубовими боронами, ефективне на легких ґрунтах, коли оголюються вузли кушіння і кореневі шийки рослин. На травостоях щільнокущових злаків боронування може спричинити негативні наслідки через розміщення вузлів кушіння на поверхні ґрунту.

Застосування будь-якого способу догляду за дерниною має бути обґрунтованим. Навіть незважаючи на рекомендації, слід переконатись у його ефективності.

5.1.6. Підсівання трав

Підсівають трави на луках і сіножатях зі зрідженим травостоем, малоцінними компонентами низових трав, які знижують його продуктивність і якість, за наявності у травостої злісних бур'янів, при замулюванні, вимерзанні, пошкодженні шкідниками тощо. У багатьох випадках ці заходи значно дешевші, ніж перезалуження з повною заміною травостою.

Підсівання проводять навесні у вологу землю або влітку під час опадів, застосовуючи спеціальні сівалки типу СЗТ-3,6, СТС-2, СЗС-2,1 тощо, за допомогою яких здійснюють сівбу в необроблену дернину. Навесні можна використовувати і дискові сівалки СЗ-3,6А.

Насівання зернотрав'яною сівалкою СТС-2 з анкерними сошниками проводять при якісному поверхневому обробітку ділянки дисковими боронами. Для знищення старої дернини виконують неглибоке фрезерування, що дає змогу знищити малоцінні компоненти, особливо щучник, біловус, послабити великостеблові бур'яни.

Останнім часом в Україні та інших країнах бобові й швидкорослі злакові трави висівають безпосередньо в дернину за допомогою комбінованих агрегатів типу ЛУКА-2,8 зі спеціальними сошниками, які, не руйнуючи дернину, готують посівне ложе, у яке

загортають насіння. Після сівби ґрунт ущільнюється в рядках. Таке мінімальне розпушування дернини запобігає ерозії і розвитку бур'янів у рік висівання трав.

За даними Інституту кормів УААН (П.С. Макаренко), висівання конюшини лучної, а в дослідях Уманського національного університету садівництва (О.І. Зінченко) – еспарцету і люцерни – у дернину злакового травостою істотно підвищує врожайність угідь, якість корму при мінімальних трудових і грошових витратах.

Для насівання використовують районовані сорти і види трав.

5.2. Система заходів докорінного поліпшення природних сіножатей і пасовищ

Поверхнєве поліпшення сприяє високоефективному підвищенню продуктивності природних угідь завдяки нетрудомістким і порівняно недорогим заходам. Проте на болотах, торфовищах, суходільних пасовищах, низинних сіножатях, зайнятих дрібноліссям, чагарниками, малоцінними щільнокущовими злаками, різнотрав'ям, яке містить отруйні та шкідливі речовини, поверхнєве поліпшення неефективне. Тому треба проводити докорінне поліпшення, створювати новий, продуктивніший травостій.

Докорінне поліпшення – це система заходів, спрямованих на перетворення низькопродуктивних природних кормових угідь у високопродуктивні культурні сіножаті і пасовища. Під час його проведення повністю руйнують дернину і природний травостій за допомогою переорювання, дискування або фрезерування, а підготовлену площу залужують багаторічними травами.

Докорінне поліпшення лук базується на широкому застосуванні меліорації з використанням нових засобів механізації і хімізації, створенні травостоїв цільового призначення. У результаті докорінного поліпшення значно зростає біологічна активність ґрунту, підсилюються процеси розкладання органічної речовини, нагромаджуються легкорухомі поживні речовини. Збір кормових одиниць збільшується в 4–9 разів порівняно з неполіпшеними угіддями. Покращується поживність корму, оскільки в ньому збільшується питома вага бобових і злакових трав.

Але через значну енергоємність і високу ціну робіт, велику потребу в дорогому насінні трав і добрив докорінне поліпшення вимагає набагато більше витрат, ніж поверхнєве. Уже одна ця обставина різко обмежує сьогодні можливості проведення докорінного поліпшення природних угідь у широких масштабах. Крім того, докорінне поліпшення не можна проводити на сипких пісках, біля русел великих річок, на дуже крутих схилах.

Багаторічні сіяні сіножаті й пасовища, створені внаслідок докорінного поліпшення, поділяють на три групи:

1 – короткотривалі з великою кількістю бобових трав у травостой для використання протягом 2–3 років;

2 – середньотривалі з однаковим співвідношенням бобових і злакових трав для використання протягом 4–6 років;

3 – довготривалі, або багаторічні з істотною перевагою злакових трав для використання понад 7 років.

За характером використання сіяні луки поділяють на сінокісні, пасовищні та сінокісно-пасовищні.

Залежно від стану природних кормових угідь докорінне поліпшення може складатися з комплексу гідротехнічних, культуртехнічних і агротехнічних заходів.

Гідротехнічні заходи передбачають регулювання водного режиму осушенням, зрошенням або їх поєднанням.

Культуртехнічні – розчищення лук від чагарників, пеньків, каміння, купин, планування поверхні.

Агротехнічні – удобрення, переорювання лук, розроблення дернини, сівба травосумішок або однорічних попередніх культур з подальшим доглядом за сіяними сіножатями і пасовищами.

Система докорінного поліпшення на різних типах природних угідь має свої особливості. Вона може відрізнятися і за обробіткою дернини, удобренням, висіванням трав, так і за проведенням комплексу робіт, які включають меліоративну підготовку території, окультурення ґрунту.

5.2.1. Гідротехнічні заходи

Гідротехнічні заходи передбачають осушення або зрошення площ у системі докорінного поліпшення сіножатей і пасовищ. Перед виконанням гідротехнічних заходів складають карту площі, яку передбачено освоїти, та прилеглої до неї території. Проводять

нівелювання ділянок, виділених для осушення і зрошування, і наносять на карту горизонталі досліджуваної ділянки.

Найбільшу увагу приділяють вивченню водного режиму досліджуваної ділянки – надходженню поверхневих і підґрунтових вод, глибини їх залягання і тривалості затоплення, якості води тощо. Визначають фізичні й хімічні властивості ґрунтів і наносять на карту ґрунтові різновидності. Водночас проводять геоботанічні дослідження та описують основні рослинні угруповання, і займають більшу частину території.

Щоб визначити оптимальні шляхи і способи підвищення врожайності і якості сіна, проводять стаціонарні дослідження з вивчення ефективності впливу запланованих агроприємів на врожайність і якість сіна.

Осушення проводять на надмірно зволжених луках. Меліорація боліт ефективна тільки тоді, коли вона полегшує регулювання водного режиму. Осушувальну мережу бажано влаштовувати на найменш мінералізованих торфовищах, які легко вбирають воду і дуже її утримують. Пересушувати болота не слід, оскільки за таких умов погано розвивається рослинність, погіршуються водні й фізичні властивості ґрунту. Надмірна кількість вологи в ґрунті так само негативно впливає на ріст і розвиток культурних рослин. Для дихання коренів рослин і діяльності мікроорганізмів має відбуватися обмін повітря в ґрунті. Доведено, що найсприятливішим для культурних трав є вміст повітря 5–10 % від об'єму ґрунту.

Осушення й обробіток ґрунту сприяють поліпшенню його аерації і прогріванню, а також підвищенню мінералізації органічної речовини та родючості ґрунту.

Під час розроблення режиму осушення кормових угідь не слід допускати зниження рівня ґрунтових вод нижче ніж на 90 см від поверхні ґрунту.

Болота осушують за допомогою відкритих каналів, дренажу, а також комбінованим способом. Форма поперечного перерізу осушувальних каналів може бути трапецієподібною або параболічною (рис. 11).

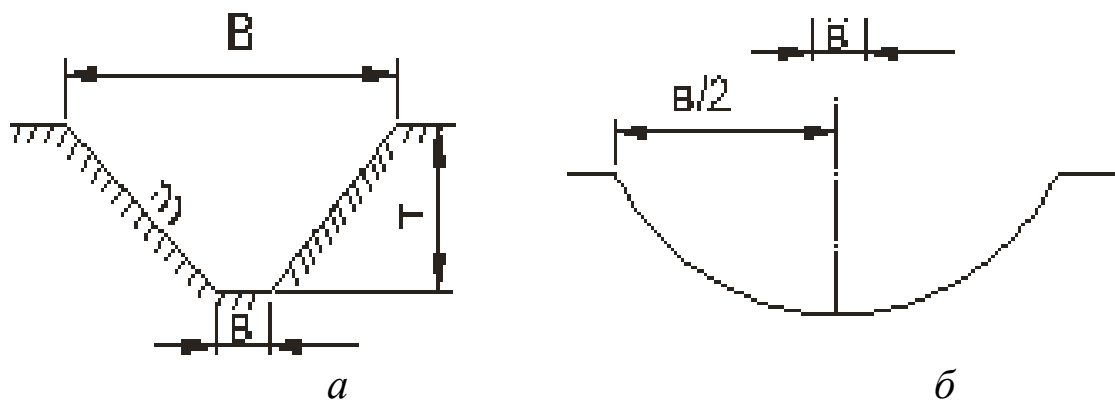


Рис. 11. Поперечний переріз осушувальних каналів:
a – трапецієподібної форми; *б* – параболічної форми

Для більшості осушувальних каналів приймають простішу і зручнішу в будівництві та експлуатації трапецієподібну форму поперечного перерізу. Поперечний переріз параболічної форми застосовують для великих осушувальних каналів і водоприймачів, що проходять у слабкостійких ґрунтах.

Роль водоприймачів відіграють великі й малі річки, балки, яри, озера і ставки, основне призначення яких – приймати і відводити воду з осушуваної ділянки. Водоприймачі не повинні створювати підпору води в осушувальній мережі, своєчасно відводити зайву воду з осушувальної площі, не допускати тривалого затоплення лук навесні та в період тривалих дощів і злив.

Приймає воду з усієї осушувальної мережі й відводить її до водоприймача головний магістральний канал. Глибина його – 1,5–2 м, ширина дна – 0,6 м і поверхні – 3,5–4 м. Магістральний канал копають у найнижчих місцях уздовж схилу болота і з'єднують з водоприймачем.

Осушувальна мережа має колектори, нагірні канали та дрени. На великих болотних масивах перпендикулярно або під кутом до головного каналу споруджують бічні провідні канали. Бічні канали збирають воду з прилеглих вищих місць водозбірної площі та відводять до магістрального каналу. Ці канали також захищають долини від замулювання під час стікання весняних вод з мінеральних ґрунтів (рис. 12).

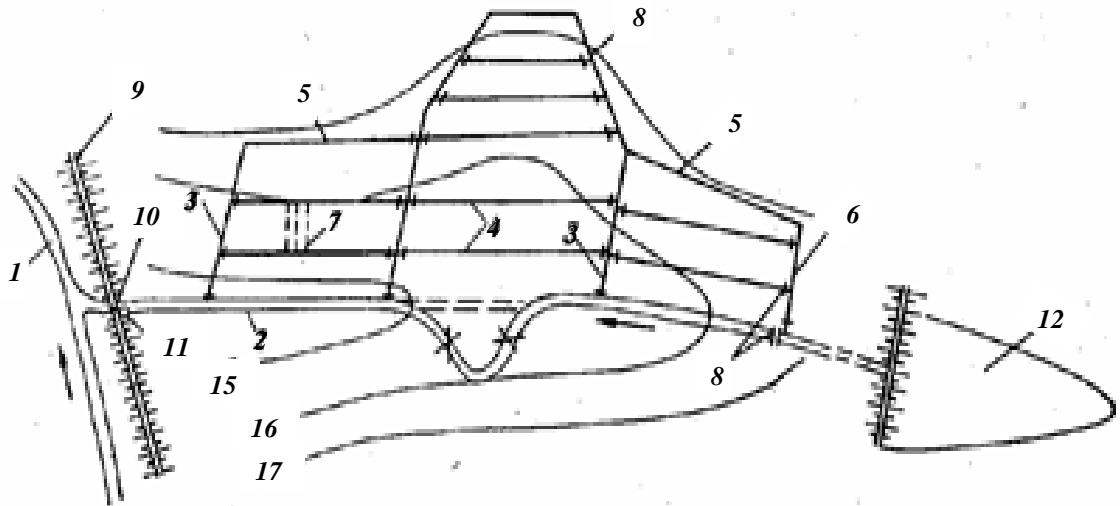


Рис. 12. Схема осушувально-зволожувальної системи на заплавах торф'янистих землях:

- 1 – річка-водоприймач; 2 – магістральний канал; 3 – транспортувальні збірники; 4 – відкриті колектори; 5 – нагірно-ловильні канали; 6 – зволожувальний канал; 7 – кротові дрени; 8 – шлюзи-регулятори; 9 – захисна дамба; 10 – випускний шлюз; 11 – насосна станція; 12 – водосховище, 13–17 – горизонталі

Відкриту регульовальну мережу бічних, провідних і нагірних каналів та колекторів копають на глибину до 1 м при ширині дна 0,3–0,4 м. Глибина і відстань між каналами залежить від типу ґрунту і його гранулометричного складу. На торфових ґрунтах збірні канали прокладають на відстані 300–1000 м, мінеральних – 30–200, а осушувальні – на болотах на відстані 30–120, на мінеральних ґрунтах – 15–100 м.

Облаштування осушувальної системи передбачає будівництво цілої мережі відкритих каналів, будівництва містків для прогону худоби і руху техніки. Це ускладнює механізований обробіток ґрунту, сівбу, догляд за кормовими угіддями, збирання сіна, випасання худоби, втрачається 10–15 % корисної площі та ін. Ураховуючи це, значного поширення набуло осушення закритим дренажем, при якому усувають недоліки, властиві для відкритої осушувальної системи.

Закриту осушувальну систему формують з відкритого магістрального каналу і закритої дренажної мережі. Під час прокладання дренажу копають канали глибиною 0,9–1,0 м на болотах і 0,8–1,2 м – на мінеральних ґрунтах. На дно укладають

щільно одна до одної дренажні труби (бетонні, гончарні) діаметром 5–6 см – для регулюючих дрен, 20–25 см – для колекторів. Вода проникає у дрени через щілини між трубами завширшки 0,5–1,5 мм. Відстань між дренами становить: 30–50 м на торфовищі і 15–40 м на мінеральних ґрунтах. Гончарний дренаж значно зменшує витрати на будівництво мостів, огорожу каналів тощо.

На торфових ґрунтах, які нерівномірно осідають, краще застосовувати дрени з *дерев'яних дощаних труб* розміром 10x10 см або 15x15 см, *фашинні* – зі зв'язаних пучків хмизу, *жердинні* – із жердин діаметром 20–30 см кожна. Рідше роблять кам'яний дренаж.

Останнім часом все більше стали застосовувати *пластмасові труби* діаметром 40–100 мм, завдовжки 6 м з товщиною стінок 0,8–1,5 мм. Вони у 20–30 разів легші від гончарних і дешевші. Техніка закладання пластмасових дрен, відстань між ними, їх довжина такі самі, як і при гончарному дренажі. Пластмасові дрени укладають безтраншейним способом дреноукладачем МД-4 з тягачем МД-5, а також екскаватором-дреноукладачем ЕТЦ-202А.

При закладанні дрен траншейними екскаваторами копають вузькі траншеї: на болотах – 0,9–1,0 м, а на мінеральних ґрунтах – 0,8–1,2 м завглибшки.

На зв'язних водонепроникних ґрунтах часто застосовують *комбінований дренаж*, який включає і відкриту мережу водозбірних каналів, і закритий дренаж. Його доцільно застосовувати під час облаштування багаторічних сіножатей і пасовищ. Гончарні дрени при цьому укладають на відстані 40–60 м одна від одної на глибині 80–90 см, між ними нарізують кротові дрени через кожні 5 м.

На дренажних площах урожайність сіна, як правило, вища, ніж на луках, осушених за допомогою відкритих каналів. Дренажні площі осушують рівномірніше, на них створюють кращі умови для аерації ґрунту і розкладання органічної речовини, корисна площа збільшується на 10 %. На таких площах краще проводити механізований обробіток ґрунту. Крім того, навесні ґрунт швидше підсихає, тому є змога раніше розпочати польові роботи.

Нормальний режим зволоження на осушених луках можливий лише при поєднанні осушення і зрошення. На головних і бічних каналах будують постійні шлюзи для піднімання води в посушливі періоди. За допомогою шлюзів можна швидко регулювати водно-

повітряний режим ґрунту осушеної площі. Воду подають бічними каналами у верхні шари ґрунту, збільшуючи їхню вологість.

Коливання рівнів підґрунтових вод шкідливі, оскільки для корневих систем рослин потрібний відповідний водно-повітряний режим. Навесні, на початку вегетації, рослини всіх груп майже однаково реагують на осушення, тому допустимий для всіх рослин рівень підґрунтових вод становить 60–70 см.

Улітку лучний травостій ще чутливіший до нестачі вологи навіть протягом нетривалого часу. При швидкому зниженні рівня підґрунтових вод зв'язок між коренями трав і водою втрачається. Підняття рівня підґрунтових вод у цей період до 40 см від поверхні ґрунту може створити необхідні умови для росту лучних трав.

Для регулювання водного режиму на кормових угіддях будують такі системи двосторонньої дії:

1) осушувально-зволожувальна система із самотічним осушенням і постійними джерелами води для зрошення;

2) осушувальна система із самотічним осушенням і частковим зволоженням з використанням місцевого стоку і підземних вод;

3) осушувально-зволожувальна система з обвалуванням від паводкових вод і застосуванням механічної подачі води в заплави річок.

Перспективним є також спосіб подачі води через поліетиленові трубки, які закладають у кореневмісний шар на глибину 40–60 см.

В Україні збудовано також осушувальні системи двобічної дії, які відводять зайву воду з осушувальної мережі до водоприймача за допомогою насосних станцій. Осушувальні системи з машинним водопідняттям застосовують тоді, коли рівень води у водоприймачі вищий, ніж у магістральному каналі.

Найкраща пора для проведення осушувальних робіт – кінець літа, коли рівень підґрунтових вод глибокий. Починають копати канали з найнижчого місця, щоб вода могла повільно стікати. Якщо є водоприймач і потрібний нахил до головного каналу, осушувати можна без складних меліоративних споруд.

На вологих засолених луках Лівобережжя Лісостепу України зниження рівня підґрунтових вод сприяє вимиванню з ґрунту шкідливих для рослин солей, а також окисленню закисних сполук заліза, які утворюються в процесі оглеєння під щільним шаром солонцю.

Гідромеліоративні заходи треба здійснювати і на інших типах солонцювато-солончакових ґрунтів для промивання та видалення надмірної кількості солей.

Кротовий дренаж закладають на заболочених луках з глинистими і суглинковими ґрунтами, а також на низинних торфовищах. Підземні дрени прокладають спеціальними машинами (КН-1200, ЕТЦ-202А, ЕТЦ-133Д-650А), а також начіпним кротувачем МД-6 в агрегаті з трактором типу ДТ-75С та дренажною машиною Д-657, використовують кротувач РК-1,2 (рис. 13). Дрени прокладають на глибині 0,7–1,4 м, продуктивність кротодренажних машин становить 0,5–1,0 км/год.

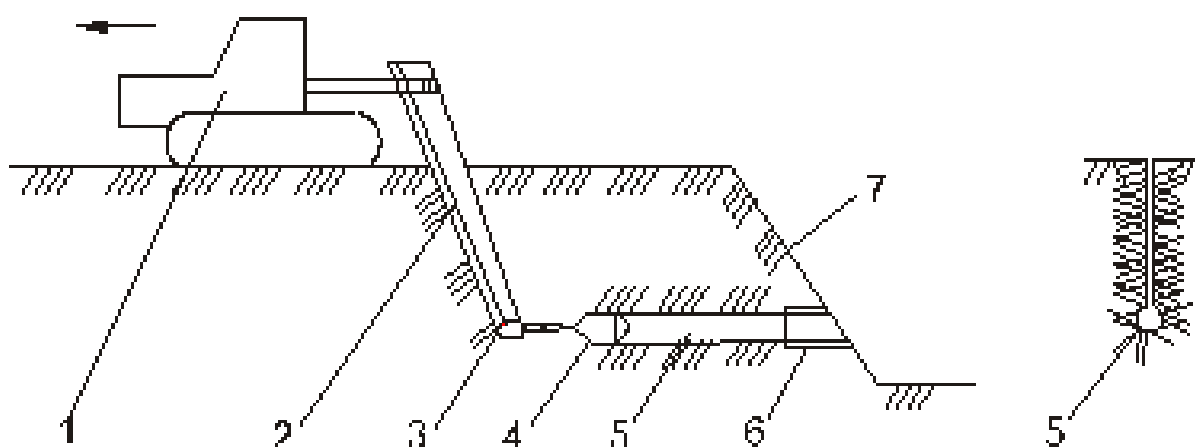


Рис. 13. Схема облаштування кротового дренажу:

- 1 – трактор; 2 – ніж; 3 – дреном; 4 – розширювач; 5 – кротова дрена;
6 – закріплене гирло дрени; 7 – відкритий канал

Застосовують кротовий дренаж на осушених болотах, де шар торфу 1 м і більше, якщо в торфі немає решток лісових насаджень і прокладено головний та бічні збірні канали. Закладають дрени на глибині 60 см через 10–12 м одна від одної перпендикулярно до відкритих каналів з поступовим поглибленням їх у напрямку до каналів.

На заболочених мінеральних суглинках дрени закладають через 4–5 м одна від одної на глибині 60–70 см, а на важких глинистих – через кожні 4 м на глибині 40–50 см.

Для запобігання пересушення боліт, розміщених у заплавах річок завширшки до 1–2 км, треба прокласти головний канал і під прямим кутом до нього – збірні канали паралельно один до одного. Інститут гідротехніки і меліорації НААН рекомендує на вузьких заплавах річок закладати густу мережу аераційних дрен на відстані

1–2 м одна від одної на глибині 60 см. Такі дрени закладають між двома колекторами, що віддалені один від одного на 250–300 м.

За багаторічними даними дослідних установ, застосування аераційного дренажу дає змогу значно поліпшити умови живлення рослин, сприяє розвитку мікробіологічних процесів у ґрунті, накопиченню значної кількості доступних для рослин азотних сполук, причому вимивання їх набагато зменшується. У зв'язку з цим краще використовувати природні запаси поживних речовин, тому є потреба вносити тільки калійні або калійно-фосфорні добрива. Урожайність сіна при цьому підвищувалася на 1,0–2,0 т/га, а в травостой зменшувалася кількість різнотрав'я з одночасним збільшенням кількості бобових трав.

Вартість кротового і його різновидності аераційного дренажу менша від інших видів, а тривалість їх дії з відповідним доглядом – 3–4 роки. Догляд за ними полягає в очищенні гирла дрен від завалів, особливо у весняний період. Якщо цього не проводити, вода застоюється в дренах, унаслідок чого вони замулюються і виходять з ладу.

Кротовий дренаж можна успішно застосовувати також під час посухи для підземного зволоження ґрунту. При цьому вода надходить з бічних і головного каналів до кротових дрен, що набагато полегшує регулювання водно-повітряного й теплового режимів лучного ґрунту.

Різновидом кротового дренажу є щілинний, який прокладають дренажно-щілинними машинами ДЩ-1,2, ДЩ-1,4 для осушення торфових ґрунтів з великою кількістю деревних решток. Щілинні дрени роблять з активними робочими органами – фрезерною пилкою, шнеком або диском.

Рівень осушення залежить від біологічних особливостей рослин і гранулометричного складу ґрунту. Легкі супіщані ґрунти потребують менш інтенсивного осушення (їх не можна пересушувати). Рівень підґрунтових вод для низинних торфових ґрунтів орієнтовно такий самий, як і для суглинків.

Міцна дернина на піщаних ґрунтах при низькому рівні підґрунтових вод утворитися не може. Чим легший ґрунт, тим вищим повинен бути рівень підґрунтових вод. Тому на пасовищах, розміщених на піщаних ґрунтах, підґрунтові води мають бути не глибше ніж 40–50 см.

5.2.2. Культуртехнічні роботи під час докорінного поліпшення

Перед обробитком ґрунту проводять підготовчі роботи: знищують чагарники, купини і розрівнюють поверхню.

Основні машини для поліпшення культуртехнічного стану луків і пасовищ – це кущорізи; корчівники, корчівники-збирачі, бульдозери або грейдери, чагарниково-болотні плуги, важкі дискові борони, фрези; лугові і пасовищні борони, планувальники.

Кущорізи призначені для видалення високого чагарнику і дрібнолісся, зокрема кущоріз Д-514 (рис. 14). Це навісна машина, вона може зрізати дерева діаметром до 10 см і має робочу ширину захвату 3,6 м.

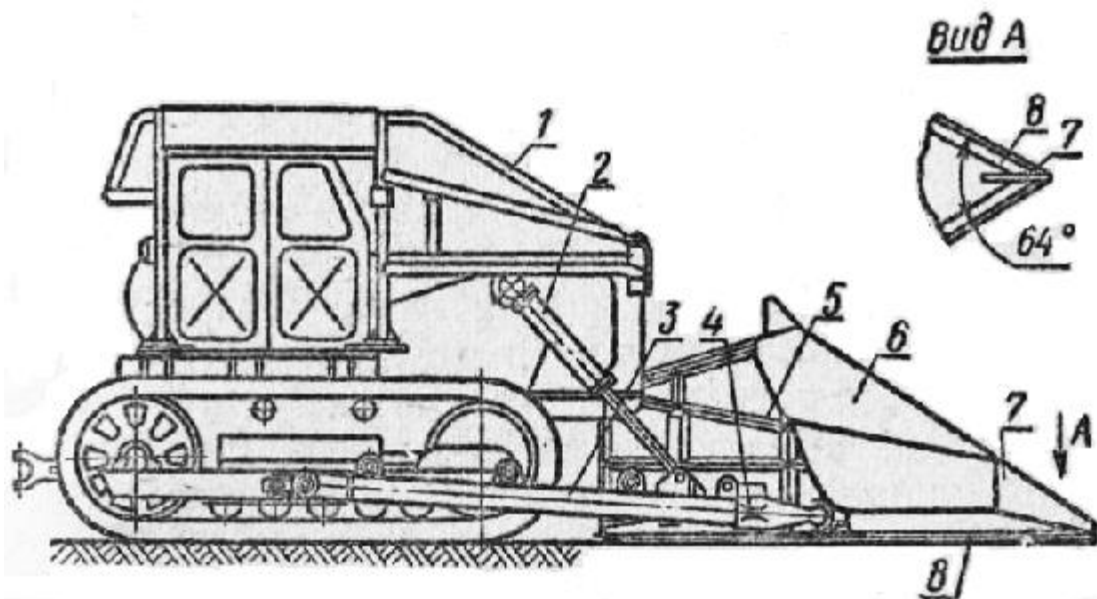


Рис. 14. Кущоріз Д-514:

1 – захисна загорода; 2 – гідроциліндр; 3 – рама; 4 – головка; 5 – каркас;
6 – відвал; 7 – носовий лист; 8 – ніж

Робочий орган кущоріза – відвал (див. рис. 14) з двома ножами (правим і лівим), шарнірно приєднаний до штовхальної рами, змонтованої на тракторі. Спереду до відвалу приварено носовий лист, який розколює пні і розсовує повалені дерева. Ножі взаємозамінні, розміщені під кутом 64° один до одного. Зі штовхальною рамою відвал з'єднано змінною кульовою голівкою. У голівці змонтовано гумові амортизатори, що пом'якшують удари відвала під час роботи. Відвал завдяки кульовому кріпленню на рамі може обертатися в різних напрямках і пристосовуватися до рельєфу місцевості. Під час руху відвал ковзає по поверхні ґрунту і ножами зрізає чагарник та окремі стовбури, а носовий лист

розсовує їх. У результаті цього з боків просіки утворюються валки зі зрізаних дерев.

Корчувачі і корчувачі-збирачі призначені для корчування, згрібання і транспортування пнів і коріння. Ці машини мають дещо інший пристрій, ніж кущорізи. Корчувач-збирач Д-695, наприклад, має робочий орган у вигляді відвала (рис. 15) з балкою і зубами-іклами. Кріплення відвала на рамі дозволяє заглиблювати зуби-ікла під пеньки і корчувати їх, повертаючи відвал штоками гідроциліндрів. На тракторі монтують також задню раму з противагою, що вирівнює тиск на ґрунт по всій довжині гусениць і забезпечує стійкість агрегата, особливо під час роботи на слабких ґрунтах.

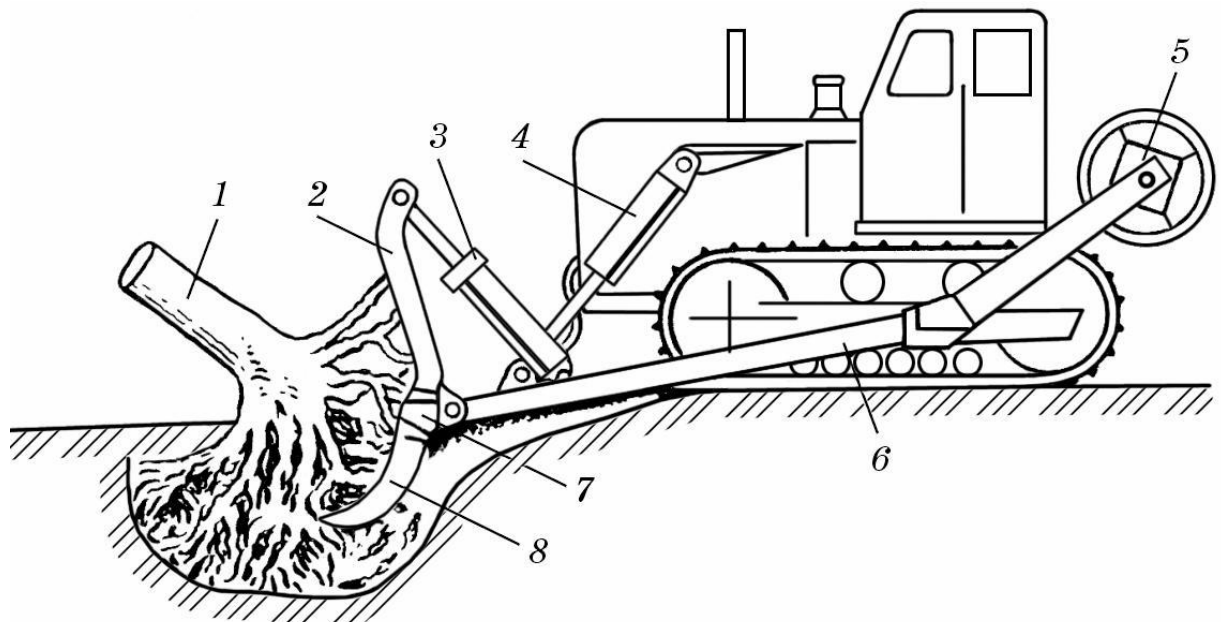


Рис. 15. Конструктивно-технологічна схема викорчовувача-збирача Д-695А:

1 – пеня; 2 – відвал; 3 і 4 – гідроциліндри; 5 – противаги; – рама; 7 – балка;
8 – ікла

Корчувач-збирач агрегатують з гусеничними тракторами болотної модифікації (Т-100МБГС) для корчування пнів і каміння діаметром 40–50 см. Найбільше заглиблення в ґрунт – 64 см, продуктивність – 30–40 пнів за 1 год. Інші корчувачі (Д-513А, Д-496А і К-2А) відрізняються формою робочого органу і схемою навішування на трактор.

Усі ями, які перешкоджають обробітку ґрунту, загортають, засипають бульдозерами. Зрізані купини використовують для

засипання ям, старорічищ або вивозять за межі ділянок і складають у купи для компостування.

5.2.3. Агротехнічні заходи

Докорінне поліпшення лук включає первинний обробіток, вапнування, гіпсування, удобрення, передпосівну підготовку площі, сівбу трав, догляд за посівами.

Первинний обробіток ґрунту. Виконання значних за обсягом і затратами засобів комплексу культуртехнічних робіт закінчують обробітком осушених земель. Він має назву первинного обробітку (на відміну від основного обробітку в системі сівозмін).

Під час первинного обробітку ґрунту подрібнюють дернину, формуючи умови для кращого розкладання органічної речовини. Утворюється пухкий орний шар ґрунту глибиною не менше 20–25 см на мінеральних і 25–30 см на торфових ґрунтах. Виникають умови для докорінної зміни водно-фізичних, агрохімічних, біологічних властивостей освоєваних ґрунтів, накопичуються фосфор, калій та особливо азот; руйнується природний рослинний покрив з подальшим загортанням рослинних і деревних решток на необхідну глибину; вирівнюється поверхня освоєваних площ для ліквідації негативного впливу мікрорельєфу; знешкоджуються шкідливі для рослин окисні сполуки, нагромаджені в перезволожених заболочених торфових ґрунтах; забезпечується відповідність строків, способів, глибини обробітку біологічним вимогам культур, які вирощуватимуть на осушених масивах; підвищуються родючість ґрунтів і врожайність попередніх культур, сіна та пасовищного корму в лучних сівозмінах.

Система первинного обробітку природних кормових угідь складається з основного і передпосівного обробітку.

Серед способів основного обробітку осушених земель застосовують оранку з обертанням скиби, дискування, фрезерування, плантажну оранку.

Спосіб основного обробітку залежить від типу угіддя, характеру поверхні, глибини дернини, ступеня осушення та розкладання верхнього шару торфу, культуртехнічного стану осушеної площі, біологічних особливостей культур, під які готують ґрунт тощо.

Під час освоєння мінеральних, мінеральних заболочених, торф'янистих, торфових ґрунтів найчастіше застосовують оранку з обертанням скиби на 180°.

Суходільні луки на дернових ґрунтах, незаболочені низинні й незаливні або короткочасно заливні заплавні луки з нещільною дерниною (шаром до 10–12 см), чисті від чагарнику орють звичайними плугами з передплужниками або ярусними плугами.

Суходільні нормального зволоження низинні й заплавні луки з нещільною дерниною (шаром понад 12 см), осушені торфовища із середньо- і добре розкладеним торфом орють спеціальними чагарниково-болотними плугами ПБН-100А, ПБН-75, ПКБ-75Г, ПБН-3-50, ППУ-50А та ін (рис. 16–18).

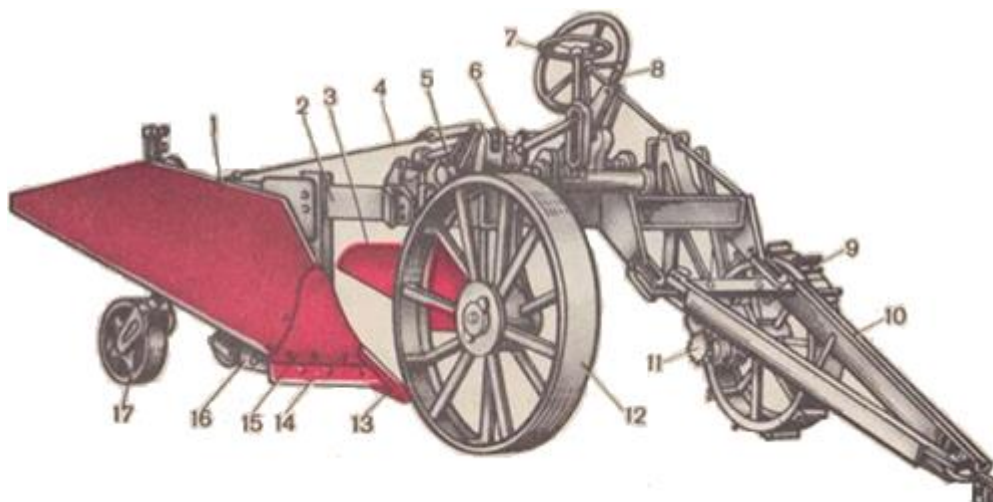


Рис. 16. Плянтажний плуг ППУ-50А:

1 – корпус; 2 – рама; 3 – передплужник; 4 – тяга; 5 – гідроциліндри; 6 – кулак; 7 і 8 – штурвали; 9, 12 і 17 – колеса; 10 – причіпний пристрій; 11 – автомат; 13 – долото; 14 – леміш; 15 – накладка; 16 – польова дошка

Чагарниково-болотні плуги призначені для первинної оранки на глибину 30–50 см знову освоєваних земель після їх осушення, задернілих луків і пасовищ, зарослих чагарником висотою до 2–3 м, без попереднього його видалення або розчищених кущорізом. Їх може бути використано для лісового розкорчовування.

Підвищена твердість задернованих ґрунтів і наявність деревних залишків створюють опір в 1,5–2,0 рази вище, ніж староораних. Тому рама в таких плугів підвищеної міцності, а на корпусі розташовано розширювачі польової дошки, змінне долото і розкосі кріплення крил відвала. Колеса мають широкий обід, що

знижує їх тиск на ґрунт і дозволяє використовувати плуг для оранки перезволожених ділянок.

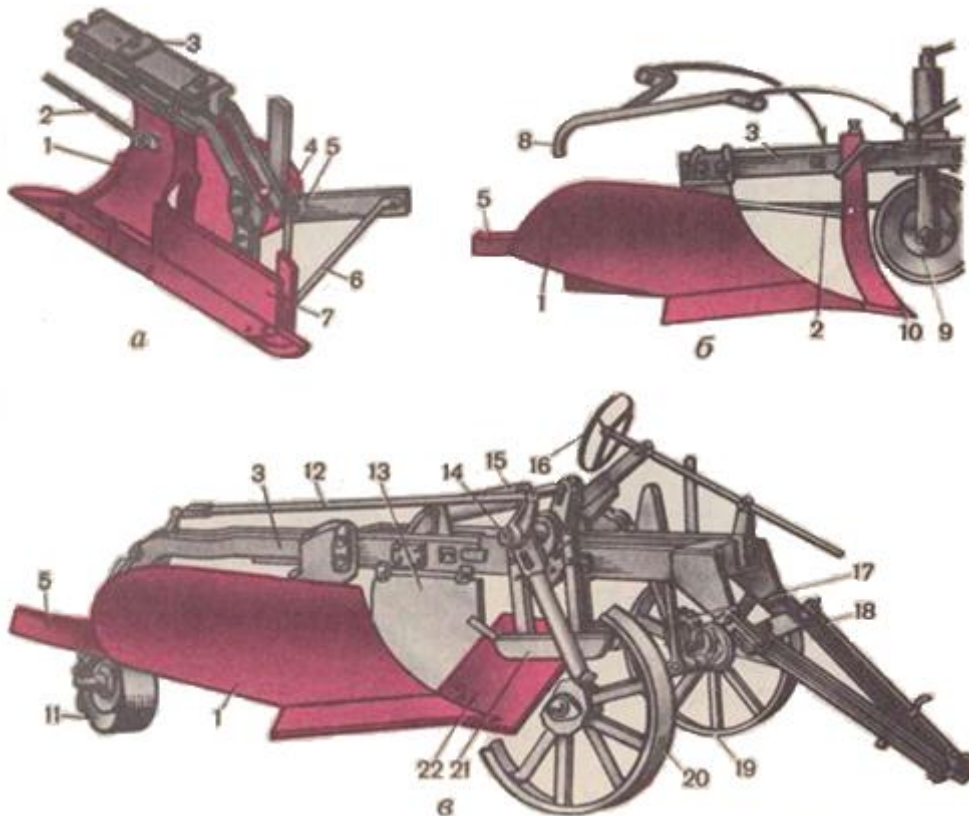


Рис. 17.

Чагарниково-болотні плуги:

- а – корпус плуга; б – плуг ПБН-75; в – плуг ПКБ-75;
 1 – корпус; 2 і 6 – розкоси; 3 – рама; 4 – відвал; 5 – перо;
 7 – розширювачі; 8 – кущовкладник; 9, 11, 19 і 20 – колеса; 10 і 22 – ножі;
 12 – тяга; 13 – щит; 14 – вісь; 15 – гідро-циліндр; 16 – штурвал; 17 – автомат;
 18 – причіпний пристрій; 21 – лижі

Залежно від умов роботи перед корпусом плуга встановлюють дисковий, живцевий або плоский ніж з опорною лижею. Дисковий ніж застосовують на торф'янистих і пухких ґрунтах. Живцевий кріплять на плузі під час оранки ґрунтів, засмічених корінням викорчуваного лісу і камінням. Ніж розрізає пласт на повну глибину оранки, кореневища, деревину і гілки чагарнику. При цьому закріплена перед ножем лижа притискає чагарник до поверхні поля. Висоту розміщення лижі можна регулювати залежно від глибини оранки. Для нахилу чагарнику перед корпусом кріплять кущовкладник. Під час роботи передні колеса переміщуються по незораному ґрунту, а задні – по дну борозни.



Рис. 18. Плуг плантажний ППУ-50

Для поліпшення обертання скиби на луках з міцною дерниною перед оранкою проводять фрезерування в один слід або дискування у два сліди.

Луки на мінеральних ґрунтах з неглибоким гумусовим шаром орють на глибину цього шару з ґрунтопоглибленням на 2–3 см, луки на мінеральних ґрунтах з глибоким

гумусовим шаром – на 25 см з ґрунтопоглибленням на 2–3 см.

Глибину первинного обробітку торфовищ установлюють залежно від ступеня розкладання торфу. На слабо розкладених торфах вона повинна становити 22–25 см, на середньо- і добре розкладених – 30–35 см, за наявності на поверхні шару моху (перехідні болота) – 30–40 см.

Оранку слід проводити високоякісно з перевертанням скиби на 180° дерниною вниз. На такій ріллі не видно зеленої трави і поле має рівну поверхню. За неповного перевертання скиби дернина швидко відростає. Якісна оранка полегшує подальші роботи з обробітку ґрунту. Зокрема, боронування після неякісної оранки торфових ґрунтів проводять декілька разів, що спричиняє їх розпилення.

У Лісостепу і Степу низьковрожайні природні кормові угіддя орють плугом з передплужником (з подальшим боронуванням) за два-три тижні до сівби озимих. Коли площа після оранки має ребристу поверхню, її дискують, а якщо необхідно – вирівнюють волокушею. Дискування слід проводити вздовж оранки, щоб запобігти вивертанню на поверхню ґрунту заораної дернини.

Угіддя на солонцевих комплексах з близьким заляганням гіпсованого шару, торфовища на невеликій глибині під мінеральним ґрунтом чи торфоболотні ґрунти з близько залягаючим піщаним шаром доцільно орати плантажними та ярусними плугами ПТ-2-30, ПТН-40, ПТН-3-40, ПЯ-5-35. Глибина ярусної оранки – 40–50 см.

На солонцевих комплексах гіпсовий шар перемішують із солонцевим без вивертання на поверхню, а гумусовий залишають на поверхні. У процесі обробітку ярусними плугами ґрунтів з наявністю на поверхні чи під мінеральним шаром торфу його перемішують з мінеральним ґрунтом, поліпшуючи його фізичні, водні та біологічні властивості.

На солонцюватих ґрунтах можна проводити глибокий обробіток плугами без полиць або глибокорозпушувальними знаряддями. Солонцюватий горизонт при цьому не вивертають на поверхню. Застосовують також глибокий двох'ярусний обробіток, плантажну оранку плугом ПП-50 на глибину до 50 см. Солонцюватий горизонт при цьому скидають у борозну і приорюють.

Для безполицевого обробітку ґрунту під час освоєння меліорованих земель використовують начіпний дисковий плуг ПДН-4. Його можна застосовувати і на кам'янистих та засмічених деревними рештками ґрунтах.

На ґрунтах зі щільною дерниною і слабо розкладеним торфом ефективним заходом є вивертання піску шаром 10–15 см на поверхню торфового ґрунту, що сприяє поліпшенню водно-повітряного режиму, зменшенню забур'яненості і підвищенню врожайності лук на 25–30 %.

Дискування як спосіб основного обробітку ґрунту природних кормових угідь іноді застосовують на середньостовпчастих солонцях, торфовищах без дернини або із слабкою дерниною і добре розкладеним торфом, на мінеральних ґрунтах з невеликим гумусовим шаром, очищеним від лісової і чагарникової рослинності. Дискування проводять за допомогою важких дискових борін БДТ-3,0, БДНТ-3,5, Дукат-8, Дукат-16 та ін. (рис. 19–20).

На луках з неглибоким гумусовим шаром (10–12 см) і при неглибокому заляганні підзолистого горизонту застосовують безвідвальну оранку за допомогою фрез.

Фрезерування рекомендовано проводити на луках, укритих великими купинами, коли скиба під час оранки болотними плугами добре не перевертається. Фрези розрізують, подрібнюють, кришать і перемішують купини та дернину.



Рис. 19. Дисковий луцильник «ДУКАТ»

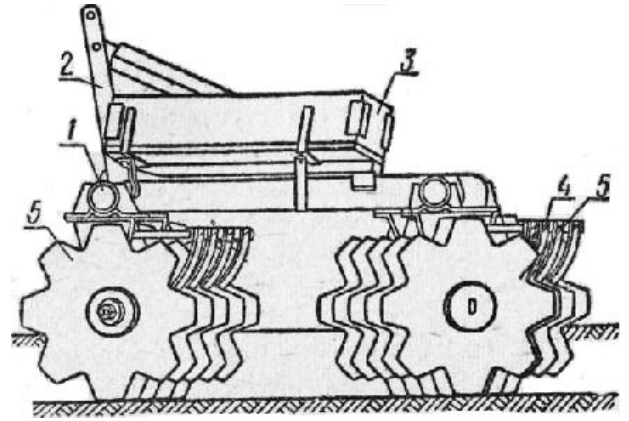


Рис. 20. Схема важкої борони БДНТ-3,5: 1–рама; 2 – підвіска; 3 – баластний ящик; 4 – чистики; 5 – диски

Після фрезерування ґрунт інтенсивніше розпушується, ніж під час оранки, що прискорює біохімічні й мікробіологічні процеси в ньому, а площа достатньо вирівнюється.

Фрезерування проводять фрезами ФБН-1,5, ФБН-2,0 (рис. 21–22) та іншими два рази з інтервалом у 7–10 днів. Глибина першого обробітку 7–8 см (з піднятою решіткою), другого – на можливу глибину (з опущеною решіткою).

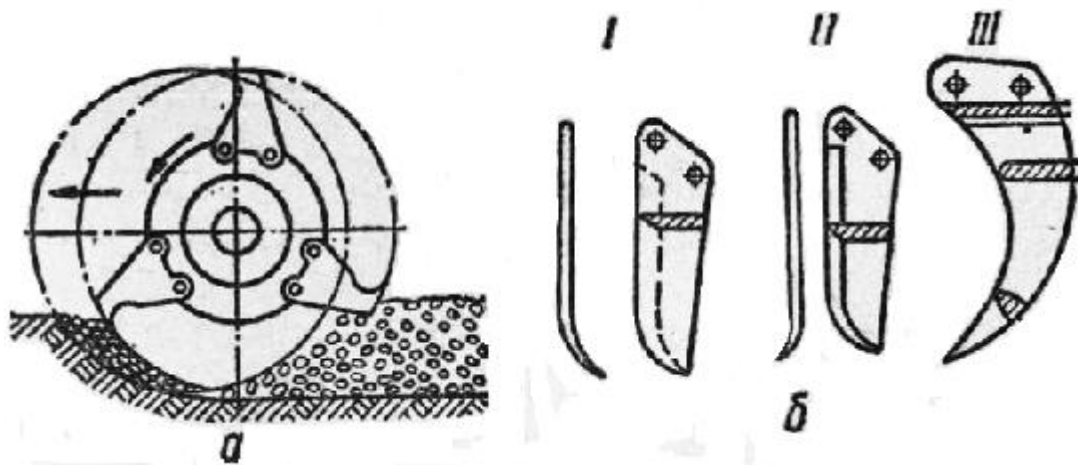


Рис. 21. Схема роботи фрези (а) і типи ножів (б):
I – вигнуті ножі; II – прямі ножі; III – польові гачки

Фрезерування як спосіб первинного основного обробітку ґрунту застосовують на засолених луках на високостовпчастих солонцях та їх комплексах з пробковими і середньостовпчастими солонцями; степових угіддях на короткостовпчастих хлоридно-сульфатних солонцях; на заплавах і низинних незаболочених луках і торфовищах з близьким заляганням закисних сполук заліза

(глейовий або ортштейновий горизонт), на суходільних угіддях із слаборозвиненими легкими ґрунтами.

На староорних торфових ґрунтах під час фрезерування дуже розпорошується торф, що призводить до його пересушування та розпилювання.

Під час освоєння осушених торфовищ, укритих чагарниками, фрезерування проводять машиною МПГ-1,7 в агрегаті з котками. Машина подрібнює верхній шар торфу на глибині 40 см разом з малим чагарником, мохом і купинами, а котки вирівнюють площу. Використання цієї машини дає змогу за один прохід підготувати ґрунт до сівби сільськогосподарських культур, зменшити вартість робіт з освоєння осушених земель у 1,5–2,0 раза, а трудомісткість – у 5–10 разів.

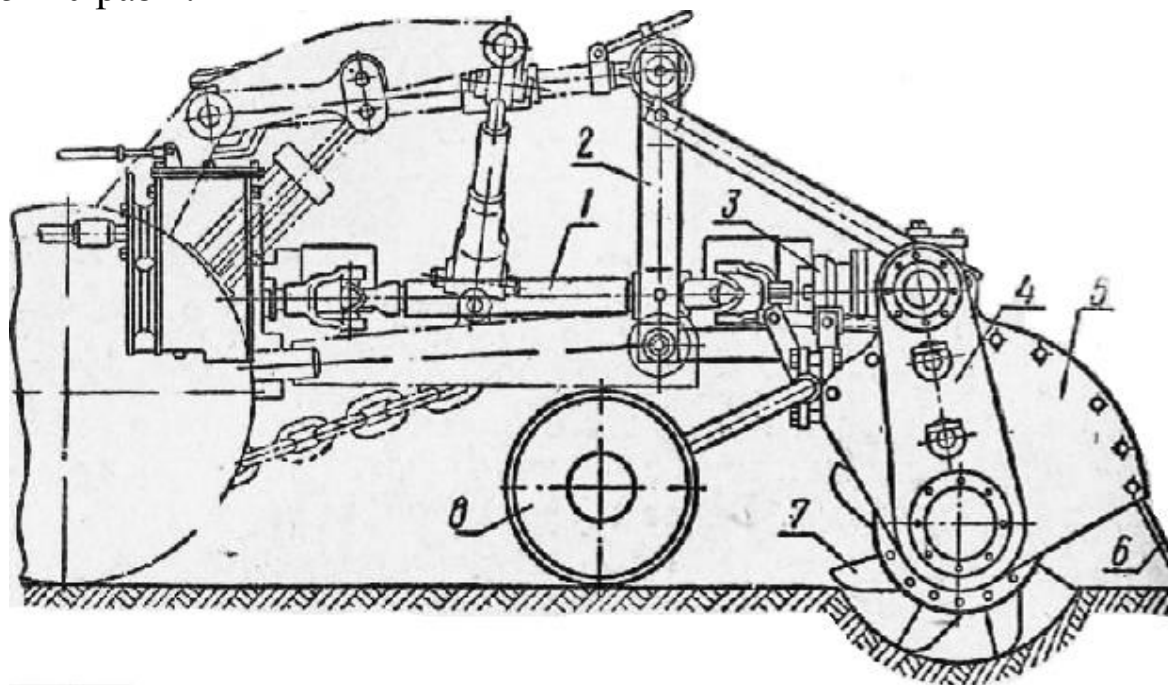


Рис. 22. Схема фрези ФБН 2,0:

- 1 – карданна передача; 2 – підвіска; 3 – конічний редуктор;
- 4 – циліндричний редуктор; 5 – кожух; 6 – граблі;
- 7 – фрезерний барабан; 8 – колесо

Найефективнішим способом обробітку ґрунту під прискорене залуження є комбінований, тобто дискування або фрезерування + оранка з внесенням добрив + повторне дискування або фрезерування + ущільнення і вирівнювання ґрунту котками + сівба трав + коткування ґрунту.

Для природних кормових угідь мають значення строки первинного обробітку. Найкраще його проводити влітку і на початку осені (червень – вересень). Літній обробіток зумовлює

інтенсивніше розкладання дернини, ніж оранка, проведена восени. Слаборозкладені торфовища слід орати влітку, щоб стимулювати діяльність мікроорганізмів і мінералізацію органічної маси, а сильнорозкладені, щоб сповільнити мікробіологічні процеси, – пізно восени або навіть навесні.

За даними колишньої Дублянської і Сарненської дослідних станцій, на торфовищах з добре розкладеним торфом урожайність культур була вищою після осінньої оранки. Для літньої сівби лучних травосумішок оранку проводять у червні – липні.

Слабозадернілі луки краще обробляти восени або рано навесні. На заплавних луках обробіток найкраще проводити навесні.

Передпосівний обробіток ґрунту передбачає розроблення скиби, вирівнювання поверхні, підвищення аерації ґрунту, знищення сходів бур'янів до сівби сільськогосподарських культур, створення оптимальних умов для проростання насіння й отримання дружних сходів культурних рослин. Основними технологічними заходами передпосівного обробітку ґрунту є дискування, боронування, коткування.

Свіжозорану дернину, як і ріллю староорних торфових ґрунтів, обробляють дисковими боронами. Пружинні і лапчасті культиватори для обробітку цих ґрунтів не придатні.

Зорану восени дернину обробляють навесні, коли вона замерзне на глибину до 15 см. Не слід чекати повного замерзання ґрунту, бо тоді трактор грузнучиме. Щоб скиби не переверталися, спершу пускають борони вздовж напрямку оранки, а потім дискують упоперек або навскіс, одночасно вносячи мінеральні добрива. Якщо дернину зорано навесні, дискування проводять одразу після оранки.

Після обробітку ґрунту дисковими боронами перед сівбою трав або інших культур виконують боронування важкими зубовими боронами зигзагом, щоб знищити сходи бур'янів. Ці та інші борони застосовують на лучних дернових, а також на торфоболотних ґрунтах при доброму розкладанні торфу.

Для зменшення затрат праці та засобів дискування поєднують з боронуванням в одному агрегаті.

Після оранки та дискування необхідно розрівняти розгінні борозни, гребені та інші нерівності. Для вирівнювання поверхні

застосовують спеціальні планувальники (Д-719, ВП-3,6, ПВМ-50, ПВМ-3,0), рейкові волокуші (рис. 23).

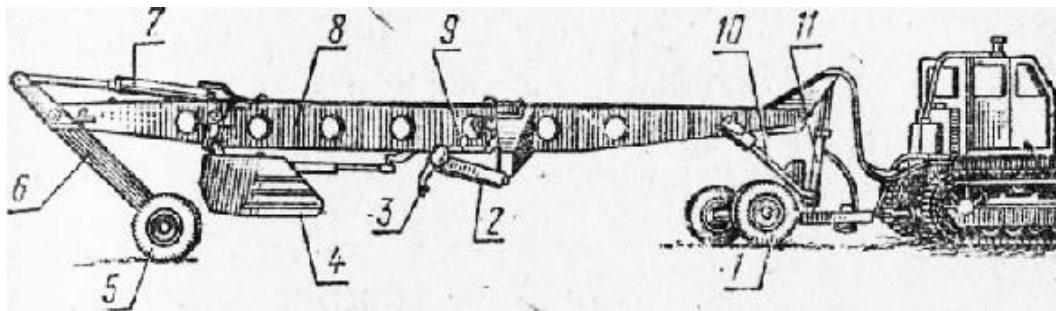


Рис. 23. Схема планувальника Д-719:

1 – передні колеса; 2 – рама розпушувача; 3 – зубило; 4 – ківш;
5 – задні колеса; 6 – каркас; 7 9 і 11 – гідроциліндри; 8 – рама;
10 – тягова рама

На степових угіддях після весняного фрезерування протягом літа проводять обробіток луцильниками без полиць на 7–10 см для підтримання ґрунту в чистому стані (за типом раннього пару), а після глибокої ярусної оранки – дво-, триразову культивуацію з боронуванням протягом літа.

У створенні оптимальних умов для проростання насіння і появи дружних сходів сільськогосподарських культур значна роль належить, коткуванню. Воно забезпечує достатнє осідання й ущільнення ґрунту, вирівнює поверхню, зумовлює необхідний зв'язок насіння з ґрунтом, запобігає випиранню вузлів куштиння озимих культур, багаторічних трав.

Особливо велике значення має коткування на торфових ґрунтах, які дуже вологоємкі й під впливом перемінного замерзання і відтавання розбухають. Явище випирання дернини, яке спостерігають при цьому, спричиняє розривання вузлів куштиння злакових трав і кореневих головок бобових рослин, унаслідок чого вони гинуть, а на їхньому місці розвиваються бур'яни. Розбухання верхнього шару ґрунту у такий спосіб чином найбільше пошкоджує молоді трави.

Щоб запобігти пересиханню орного шару та вирівняти його поверхню, зорану й оброблену ділянку дисковими чи звичайними боронами, до і після сівби коткують важкими болотними котками. Це сприяє також доброму розкладанню дернини. На добре розкладеному торфовищі важкі котки з гладенькою поверхнею

можна замінити рубчастими, які добре ущільнюють нижню частину скиби. Після такого коткування поле перед сівбою можна не боронувати.

Слаборозкладений пухкий торф слід коткувати тракторними болотними котками масою 800–1000 кг (ЗКВБ-1,5, ЗКБН-3), а сильнорозкладений та лучні дернові ґрунти – котками масою 500–600 кг на 1 м ширини захвату (ЗКВГ-2,5, ЗКВГ-1,5 та ін.). Для регулювання маси в болотні котки наливають воду або насипають пісок. Можна також класти на раму мішки з піском.

Для передпосівного обробітку ґрунту і догляду за посівами трав на суходільних лучних ґрунтах часто застосовують кільчасті котки.

Легкі супіщані та піщані ґрунти, якщо на них сіють лучні трави, також треба коткувати. Для цього використовують котки масою 500–800 кг (звичайно з'єднують три котки в агрегаті).

Коткування за необхідності залежно від вологості верхнього шару застосовують і до, і після сівби лучних трав та інших культур на торфових ґрунтах, а на мінеральних – після сівби.

Унесення добрив. Лучні трави вимогливі до родючості ґрунту і виносять з нього значно більше поживних речовин, ніж польові культури, що зумовлено тривалим вегетаційним періодом у результаті більш раннього відростання трав навесні й пізнішому закінченню вегетації восени та багаторазовим використанням травостою в ранні фази розвитку рослин. Тому лучні трави потребують значно більше добрив, ніж польові культури, і можуть давати високі врожаї сіна, пасовищного корму та насіння, якщо в ґрунті є достатня кількість легкодоступних для рослин поживних речовин.

За оптимальних умов живлення в Лісостепу і Поліссі можна одержати 8–10 т/га і більше сіна, а в Степу – понад 3 т/га. За даними науково-дослідних установ, на формування 1 т абсолютно сухої маси сіна в середньому витрачається 16–20 кг азоту, фосфору – 5–7 кг, калію – 16–17 кг. При пасовищному використанні травостою поживних речовин з ґрунту виноситься в 1,5 раза більше, ніж при сінокісному. Таким чином, запаси поживних речовин ґрунту рослини швидко витрачають на формування врожаю, і для їх поповнення в лучних ґрунтах слід регулярно вносити добрива.

При докорінному поліпшенні кормових угідь добрива вносять під однорічні культури в польовому періоді, а також поверхнево – в лучній сівозміні. На торфових і торфоболотних ґрунтах вносять переважно мінеральні, а на луках з мінеральними ґрунтами – органічні і мінеральні добрива. Найефективніше на сіножатях і пасовищах повне мінеральне добриво.

Тверді мінеральні добрива вносять за потоковою та перевантажувальною технологіями відцентровими машинами МД-4, МВУ-6, МВУ-8, МВУ-16, МХА-7, МВД-0,5А, МВД-900, МВД-1500, АМП-5 та пневматичними РУМ-5-03, ААП-5 тощо (рис. 24).

Для внутрішньогрунтового локально-стрічкового внесення основних доз мінеральних добрив використовують комбіновану машину МКП-4.

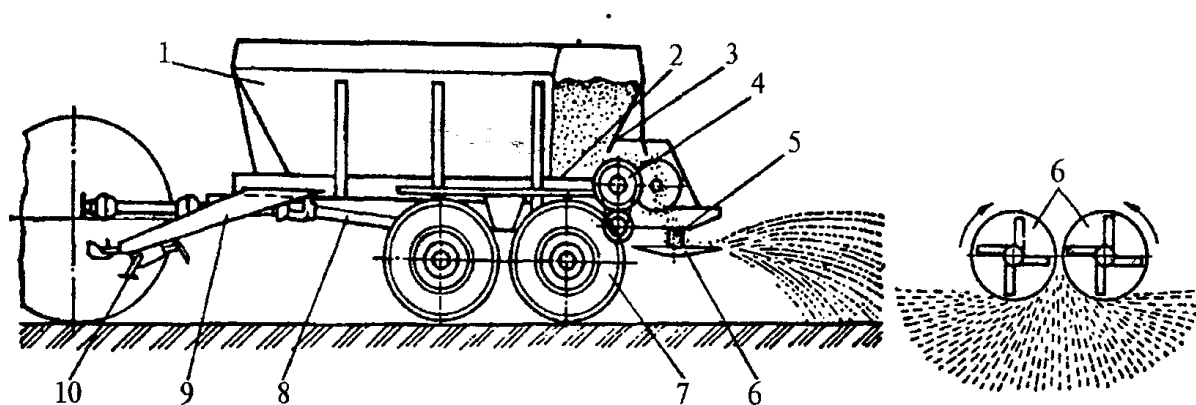


Рис. 24. Схема робочого процесу машини МВУ-6:

- 1 – кузов; 2 – транспортер; 3 – дозувальна заслінка; 4 – привід робочих органів; 5 – тукоспрямувач; 6 – розсівні диски; 7 – ходова частина; 8 – карданний вал; 9 – причіпний пристрій; 10 – опора

Для окультурення ґрунтів на Поліссі і в Лісостепу доцільно вносити фосфорно-калійні добрива в дозі $P_{40}K_{60}$. На осушених торфовищах дозу калію збільшують удвічі. Азотні добрива в рік освоєння угідь застосовують лише під час створення злакових травостоїв в основному на луках з бідними на поживні речовини мінеральними ґрунтами та на осушених болотах із слабо розкладеним торфом.

У дослідях, проведених на торфових ґрунтах Сарненської і колишньої Дублянської дослідних станцій (Б.І. Дем'янчик, 1974; Г.С. Кияк, 1978), залуження осушених площ з досить розкладеним торфом дало добрі результати. Сіяні луки, закладені прискореним методом, зберігали високу продуктивність протягом семи років. При щорічному внесенні добрив ($K_{80}P_{30}$) урожайність сіна з двох

укосів становила 5,0–12,0 т/га. Найвищі урожаї його зібрали в перші роки після залуження. Це пояснюють тим, що трави добре засвоюють нітрати, накопичені в ґрунті в перші роки після осушення і розорювання боліт.

Середня норма внесення мінеральних добрив на суходільних сіяних луках така:

– калійної солі – 1,5–2,0 ц/га, або відповідна кількість поживної речовини хлористого калію, каїніту;

– суперфосфату – 1,5–3,0 ц/га, або відповідна кількість поживної речовини фосфоритного борошна чи фосфатшлаку;

– сірчанокислового амонію – 1,2–2,0 ц/га, або відповідна кількість аміачної селітри чи інших азотних добрив.

Більшість торфових і торфоболотних ґрунтів потребує внесення фосфорних добрив. Середня норма внесення фосфорних добрив з розрахунку на діючу речовину на сіяних сіножатях становить 30–60 кг/га. Оскільки більшість лучних ґрунтів має кислу реакцію, особливо придатні для них такі фосфорні добрива, як фосфоритне борошно і фосфатшлак.

Цінним добривом для сіяних сіножатей і пасовищ є деревний попіл. На суходільних луках його рекомендовано вносити 4–5, а на торфових – 6–8 ц/га. Половину норми попелу можна замінити калійними і фосфорними добривами.

Ефективність азотних добрив при докорінному поліпшенні природних кормових угідь залежить від типів лук, ґрунтових відмін, ступеня розкладу торфу, ботанічного складу, способів і тривалості використання травостою, умов зволоження, кількості укосів, запланованої врожайності тощо.

Азотні добрива на низинних, добре осушених і розкладених торфовищах здебільшого вносити не треба. Проте за тривалого використання травостоїв і систематичного удобрення потреба у внесенні фосфорних і калійних добрив зменшується, а азотних, навпаки, підвищується.

На суходільних луках Прикарпаття за тривалого використання сіяних сіножатей (8–9 років) кращою нормою добрив виявилася $N_{180}P_{60}K_{60}$ (М.В. Хомик, 1982).

На засолених луках не можна вносити високі норми низькопроцентних калійних добрив, бо це призводить до більшого засолення. Азотні добрива вносять у формі сірчанокислового амонію (N_{45}), а фосфорні – суперфосфату (P_{60}).

Досліди, проведені Інститутом кормів НААН (П.С. Макаренко, Г.М. Осецька, 1982), свідчать, що фосфорні й калійні добрива при роздільному внесенні забезпечили приріст урожайності на 1 кг діючої речовини відповідно 15,3 і 7,6 кг абсолютно сухої маси. Високий ефект забезпечили азотні добрива (N₆₀): на кожний кілограм азоту одержано приріст 38,8 кг абсолютно сухої маси. Висока ефективність цієї норми виявилася також на фосфорному та фосфорно-калійному фоні. При збільшенні норми азотних добрив приріст урожайності на 1 кг діючої речовини зменшувався, але залишався досить високим і становив залежно від норми внесеного азоту 15,6–16,5 кг абсолютно сухої речовини (табл. 9).

Таблиця 9

**Урожайність злакового травостою на сіяних луках заплави Південного Бугу залежно від удобрення
(за даними П.С. Макаренка, Г.М. Осецької, 1982)**

Варіант	Зелена маса, т/га	Абсолютно суха маса, т/га	Приріст абсолютно сухої маси	
			т/га	на 1 кг діючої речовини азоту, кг
Без добрив	11,2	2,35	–	–
P ₃₀	12,9	2,81	0,46	–
K ₄₅	13,9	2,69	0,34	–
N ₆₀	22,7	4,68	2,33	38,8
P ₃₀ K ₄₅	15,3	3,15	0,80	–
N ₆₀ P ₃₀	22,5	4,72	2,37	31,8
N ₆₀ P ₃₀ K ₄₅	26,5	5,11	2,76	32,7
N ₁₂₀ P ₃₀ K ₄₅	28,3	5,71	3,36	16,3
N ₁₈₀ P ₃₀ K ₄₅	32,2	6,19	3,77	16,5
N ₂₄₀ P ₃₀ K ₄₅	38,9	6,90	4,55	15,6

Дослідженнями, проведеними Львівським ДАУ (Г.С. Кияк, Н.Я. Кириченко, 1988) на староорному, добре розкладеному низинному торфовищі, встановлено, що в перші три роки використання сіяної луки найефективнішими виявилися фосфорні й калійні добрива (P₆₀K₁₀₀), на четвертий і п'ятий рік використання – повне мінеральне добриво (N₃₀P₄₀K₁₀₀) і на далі – (N₆₀P₄₀K₈₀). Урожайність сіна на удобрених ділянках становила 8,0–12,0 т/га сіна, а на неудобрених – 1,7–3,0 т/га. Високу врожайність сіна в

перші роки використання травостою забезпечували добре розвинуті верхові злакові трави – тимофіївка лучна, костриця лучна, грястиця збірна, а в наступні – стоколос безостий. На неудобрених ділянках переважали щільнокущові злакові трави.

Поліпшити азотне живлення рослин і підвищити врожайність сіяних сіножатей і пасовищ під час докорінного поліпшення природних кормових угідь можна не тільки за рахунок внесення мінеральних добрив, а й завдяки залученню біологічного джерела азоту і збагаченню травостоїв бобовими травами.

Дослідження на Полтавській державній сільськогосподарській дослідній станції (П.С. Макаренко, А.І. Заєць, 1994) у заплаві р. Коломак підтвердили, що за наявності в травостої 47–62 % бобових трав урожайність луки при щорічному внесенні $P_{60}K_{90}$ зростає на 5,1–6,4 т/га сухої маси. Для одержання такої самої урожайності на злаковій травосумішці необхідно було вносити щорічно додатково 60–120 кг/га азоту.

У дослідах, проведених в експериментальному господарстві Інституту кормів НААН (П.С. Макаренко, 1994), уведення до злакової травосумішки бобового компонента було ідентичним внесенню 60–180 кг/га азоту.

На бобово-злакових травостоях культурних пасовищ норми внесення азоту на одиницю площі також менші порівняно зі злаковими. Дослідник М.Т. Ярмолук (ІЗіТ західного регіону НААН) рекомендує на сіяних бобово-злакових пасовищах для збереження бобових трав уносити лише фосфорно-калійні добрива ($P_{60-90}K_{90-120}$); при зменшенні кількості бобових трав слід уносити по 30 кг/га азоту під перший і третій цикли випасання. Після повного випадання бобових норму азоту можна збільшити до 180–240 кг/га, уносячи рівномірно по 60 кг/га азоту під урожай перших чотирьох циклів випасання.

З азотних мінеральних добрив на луках під час докорінного поліпшення застосовують і тверді, і рідкі форми: аміачну селітру, безводний аміак, аміачну воду, складні, комбіновані добрива тощо.

У лучних сівозмінах на мінеральних дерново-лучних ґрунтах під технічні, овочеві, просапні та зернові культури, що висівають у польовому періоді, треба вносити, крім мінеральних, ще й органічні добрива: перепрілий гній, торфокомпости тощо. Органічні добрива ефективні на всіх типах угідь. На мінеральних ґрунтах, бідних на гумус, уносять по 50–60 т, а на осушених слаборозкладених

торфовищах – 30–40 т на 1 га органічних добрив. На тих луках, де після культуртехнічних робіт було видалено значний шар гумусу, норму органічних добрив збільшують на 50 %.

Оскільки органічні добрива вносять у ґрунт у великій кількості, виникає необхідність у машинах для їх унесення з місткістю кузова 3–24 т. Такими машинами є причепи-розкидачі МТО-3, РОУ-6М, МТО-6, МТО-12, ПРТ-10А, ПРТ-16М, МТТ-Ф-19 та ін., що розраховані на агрегування з основними типами колісних тракторів сільськогосподарського призначення класу 1,4; 3 і 5.

Усі машини для внесення твердих органічних добрив кузовного типу працюють за такою технологічною схемою: транспортер подає масу до активного розкидального пристрою, який подрібнює її і розподіляє по поверхні поля (рис. 25).

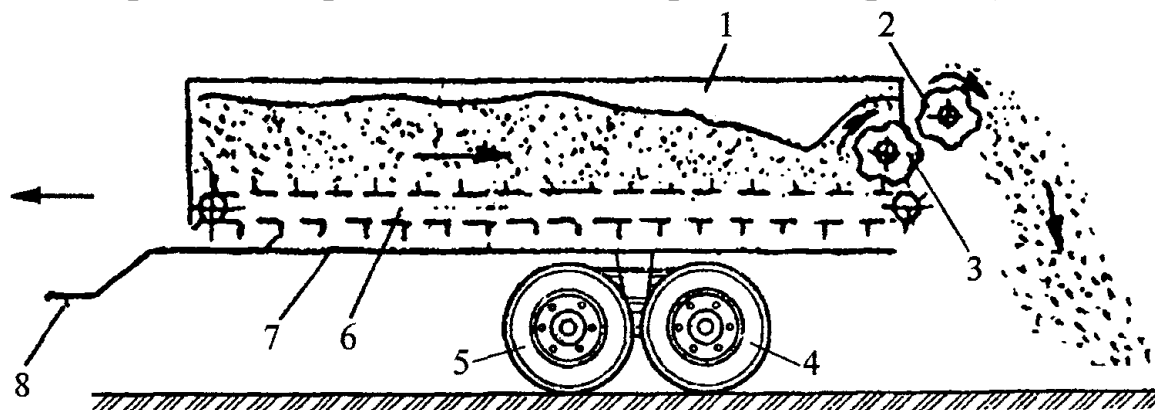


Рис. 25. Функціональна схема машини ПРТ-10А:

1 – кузов; 2 і 3 – барабани шнекові; 4 і 5 – опорні колеса; 6 – транспортер;
7 – рама; 8 – причіпний пристрій

При застосуванні польового періоду в докорінному поліпшенні гною вносять не менше як 15–20, а компостів – 20–30 т/га один раз за ротацію. Застосування органічних добрив значно підвищує врожайність польових культур, а їх післядія сприяє підвищенню врожайності лучних трав.

У багатьох господарствах одержують рідкі органічні добрива, які розбавляють водою і використовують під час зрошення. Механізоване внесення рідкого гною значно зменшує затрати засобів на виробництво тваринницької продукції. Дослідження свідчать, що ефективність поживних елементів у рідкому гної, збагаченому мінеральними добривами, на 90–100 % вища, ніж ефективність поживних речовин, унесених у ґрунт у формі мінеральних добрив.

Машини РЖУ-3,6, РЖТ-4, РЖТ-8, РЖТ-16, МЖТ-6 і МЖТ-23 призначені для самозавантаження, транспортування, перемішування і суцільного поверхневого розподілу рідких органічних добрив, їх будова, робочий процес та регулювання схожі між собою (рис. 26).

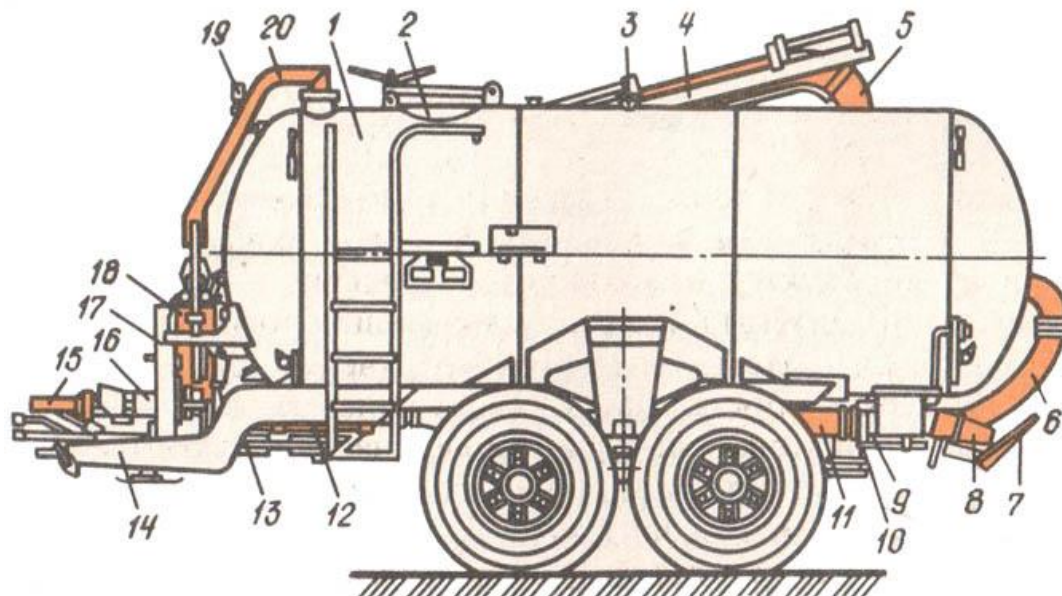


Рис. 26. Конструктивно-технологічна схема РЖТ-8 і РЖТ-16:
 1 – цистерна; 2 – люк; 3 – запобіжний клапан; 4 – штанга; 5, 6 і 11 – рукава;
 7 – розподільний щиток; 8 – насадка; 9 – заслінка; 10 – важільний механізм;
 12 – відцентровий насос; 13 і 17 – клиноремінна передача; 14 – дишло;
 15 – карданний вал; 16 – контрпривід; 18 – вакуум-насос; 19 – вакуумметр;
 20 – трубопровід

Урожайність сіяних лук підвищується також при застосуванні мікродобрив. Їх ефективність проявляється на фоні забезпечення рослин основними елементами живлення – азотом, фосфором, калієм. Унесення рідкого гною чи інших видів органічних добрив на сіножатях і пасовищах може до певної міри поліпшити баланс розподілу мікроелементів між ґрунтом, рослинами і тваринами. Стічні води сприяють підвищенню вмісту мікроелементів у лучних ґрунтах і в рослинах.

У дослідах Л.К. Островської та М.В. Куксіна, проведених на осушеному торфовищі Ірпінської заплави, унесення мідних і марганцевих добрив на фоні $N_{30}P_{40}K_{90}$ дало приріст урожайності сіна 2,4–2,6 т/га. Мідні добрива вносять у вигляді піритних недогарків (5–6 ц/га) або мідного купоросу (20–30 кг/га).

Бобові травостої на кислих ґрунтах гірських районів Карпат позитивно реагують на внесення молібденових мікродобрив.

Уносять молібдату амонію натрію 1–3 кг/га або обпудрюють ним насіння конюшини з розрахунку 9–10 г солі, змішаної зі 100 г тальку на 1 ц.

Культурні пасовища на карбонатних, сильно вилугуваних і вапнованих ґрунтах реагують на внесення борних добрив. Їх вносять у формі борнодатолітових добрив або боратового суперфосфату (1–2 кг/га бору) під час основного обробітку ґрунту чи під культивуацію.

Важливим заходом під час корінного поліпшення лук є вапнування кислих ґрунтів, яке сприяє не тільки зменшенню кислотності і покращенню родючості ґрунту, але і підвищує врожайність і продуктивне довголіття травостою. На підзолистих ґрунтах залежно від їхньої кислотності рекомендовано вносити під зяблеву оранку вапняні добрива з розрахунку 1/2 норми за гідролітичною кислотністю. Для вапнування кислих ґрунтів застосовують вапняки, крейду, мергель, гашене або негашене вапно, дефека́т та ін. Вапнякові добрива можна вносити після оранки і заробляти в ґрунт дисками або фрезами. Періодичність внесення половини дози вапна має становити 3–5 років, а повної – 5–6 років на легких і 8–10 на важких ґрунтах.

Низинні слабокислі болота-торфовища, які мають рН вище 5, вапнувати не слід, бо внесення вапна тут призводить до занадто швидкого розкладання органічних речовин, розпилення торфу і погіршення структури ґрунту.

У зонах Лісостепу і Степу поширені засолені ґрунти. Сформувалися вони в умовах сухого клімату і близького залягання підґрунтових вод. Високий уміст солей у ґрунтовому розчині та ґрунтово-вбирному комплексі спричинили цілий ряд негативних властивостей цих ґрунтів. Ґрунти мають несприятливу агрономічну структуру, часто запливають від дощів, а в післясходовий період на їх поверхні утворюється ґрунтова кірка. Ґрунти малопридатні для сільськогосподарського використання без корінного їхнього поліпшення. Загальна площа засолених ґрунтів та солонців на території України становить близько 6,6–7,2 % від площі сільськогосподарських угідь.

На таких ґрунтах під час проведення докорінного поліпшення лук застосовують гіпсування для хімічної меліорації солонцюватих і солончакуватих ґрунтів, які мають велику частку натрію в ГВК і

лужну реакцію, що й зумовлює несприятливі фізичні, хімічні, фізико-хімічні та біологічні властивості і низьку родючість ґрунту.

Для хімічної меліорації використовують такі матеріали:

1. Гіпс сиромелений $\text{CaSO}_4 \times 2 \text{H}_2\text{O}$, містить 71–73 % CaSO_4 .
2. Фосфогіпс містить гіпсу – 70–75 %, фосфорних сполук – 2–3, заліза та алюмінію – по 3, глини – 5–6 і води 15 %.
3. Глиногіпс містить 63–92 % CaSO_4 і 1–19 % глини.

Вологість матеріалів для гіпсування не повинна перевищувати 8 %. На солонцюватих ґрунтах (лучних, лучно-чорноземних, чорноземних типових) орієнтовно вносять гіпсу 2–3 т/га. Для гіпсування солонців норму його рекомендують збільшити до 5–6 т/га. У Степу на зрошуваних землях ефективно застосовувати гіпс з поливною водою. Це підвищує меліоративну дію заходу та запобігає вторинному засоленню ґрунтів.

Дослідник К.І. Наумов рекомендує обробляти солонцюваті ґрунти за способом обробітку пару, а для поліпшення їх фізичних властивостей і посилення мікробіологічних процесів уносити 4–6 т/га гіпсу і 40–50 т/га гною.

Негативні властивості сильнозасолених ґрунтів і солончаків можна послабити їх біологічною меліорацією. Її проводять вирощуванням на засолених ґрунтах галофітів. Галофіти здатні поглинати до 20–50 % солей від власної сухої маси. Їх скошування і видалення дозволяє звільнити поверхневі горизонти від частини солей. Крім цього, галофіти затінюють ґрунт, збагачують його верхні горизонти органічною речовиною. Спосіб виявляється ефективнішим у разі його використання на слабозасолених ґрунтах. Тут можливе вирощування таких цінних лугових трав, як пирій, буркун, лядвенець, мітлиця, солончакуватий ячмінь.

Продуктивність кормових угідь, навіть на фоні високих норм унесення органічних і мінеральних добрив, залишатиметься низькою, якщо ґрунт буде збіднений на мікроорганізми. Для посилення мікробіологічної діяльності ґрунту, поряд з унесенням органічних і мінеральних добрив застосовують і мікробіологічні або бактеріальні препарати. У складі самих бактеріальних добрив ніяких поживних речовин немає, однак при потраплянні в ґрунт вони починають нормалізувати біохімічні процеси, що відбуваються в ньому, отже, живлення рослин стає більш якісним і повноцінним.

Звичайно бактеріальні добрива вносять у ґрунт разом з насінням, керуючись при цьому спеціальною інструкцією, оберігаючи їх від сонячних променів. Ці добрива не витримують тривалого зберігання, тому їх готують у кількості, необхідній лише для одного сезону. Зберігають їх у заводській тарі в сухому приміщенні за температури від 0 до 10 °С; не можна зберігати на складі, де розміщено леткі отрутохімікати.

5.2.4. Способи залуження

Під час докорінного поліпшення лук застосовують *прискорене залуження*, коли лучні трави висівають безпосередньо після розорювання дернини, або *залуження з попереднім польовим періодом*, після дво-, трирічного вирощування попередніх однорічних культур.

Прискорене залуження застосовують для швидкого створення сіножатей і пасовищ. Після оранки й розроблення дернини на природних сіножатях і пасовищах висівають сумішку лучних трав без попереднього вирощування польових культур і вже в перший рік використання збирають два укоси сіна з урожайністю 5–10 т/га. За даними М.Ф. Щербакова, прискорене залуження застосовують на 75–80 % площ, які поліпшують.

Позитивною стороною прискореного залуження є те, що за сучасної техніки воно порівняно дешеве, не потребує великих затрат робочої сили і при ньому не буває жодного року без урожаю кормових рослин. Ділянку взагалі не вилучають з прямого пасовищного, сіножатного або сіножатно-пасовищного використання. Застосовуючи цей спосіб протягом короткого часу можна створити високоврожайні культурні сінокоси і пасовища на різних типах природних кормових угідь: на слабо- і середньо задернілих сухих та помірно зволжених суходільних, низинних і заплавних луках великих та середніх річок, на схилах, піщаних ділянках, осушених болотах з добре розкладеним торфом.

На землях, де ступінь прояву водно-ерозійних процесів визначає передкризовий та кризовий стан – на крутих схилах, у заплавах річок кращим способом докорінного поліпшення угідь, що запобігає розвитку ерозії, є прискорене залуження багаторічними травами, без попереднього посіву однорічних культур. Ґрунтозахисна здатність багаторічних трав першого року

використання – 92 %, другого року – 97 %, третього року використання – 99 %, тоді як ґрунтозахисна здатність однорічних сумішок гороху, вики, вівса або кукурудзи з горохом і викою – 65 %.

Найефективнішим ґрунтозахисним заходом є смугове залуження схилів. У перший рік залуження оброблені смуги чергують з необробленими, які залишають зайнятими природним травостоєм. Рекомендована така ширина розорюваних смуг залежно від крутизни схилів: при 5–8° – 20–60 м, 8–10° – 10–20 м і більше 10° – 5–10 м. Природний травостій завширшки 10–20 м на початку освоєння схилів є буфером, який захищає ґрунт від змиву і розмиву. Після утворення міцної дернини під посіяними багаторічними травами (через 1–2 роки) готують під залуження смуги з природним травостоєм.

На еродованих землях II та III ЕТГ головною вимогою при освоєнні схилів під кормові угіддя є запобігання виникненню або зведенню до мінімуму ерозії під час перезалуження. Тому всі види обробітку ґрунту і підготовки його до посіву трав має бути спрямовано на послаблення поверхневого стоку талих та зливових вод. Щоб зменшити розмивання схилів за прискореного залуження, обробіток ґрунту і сівбу трав проводять лише впоперек схилів.

Оранку впоперек схилу можна проводити на схилах крутизною не більше 15–17°. Для обробітку скиби, якщо попередню оранку проводили плугами без полиць, застосовують важкі дискові борони БДНТ-3,5 і БДТ-3,0. Якщо крутизна схилу перевищує 18°, замість оранки можна застосовувати дискування на глибину 4–6 см з подальшою сівбою трав. Такий спосіб залуження запобігає змиванню ґрунту.

Прискорене залуження проводять, як правило, у літній період. Для кращої підготовки ґрунту і знищення дернини за прискореного залуження в червні-липні проводять оранку болотним плугом або обробляють ґрунт фрезами.

Досліди і практика господарств свідчать, що за своєчасного обробітку ґрунту літні посіви трав без покривної культури дають вищі врожаї сіна з більшою кількістю в травостой бобових трав, ніж весняні. Проте на мінеральних ґрунтах у районах достатнього зволоження при запізненні з оранкою травосумішку можна висівати і навесні під покрив ярих зернових.

Інститут кормів ім. В.Р. Вільямса рекомендує під час проведення прискореного залуження на суходільних і низинних луках застосовувати комбінований спосіб обробітку ґрунту, який полягає в попередньому фрезеруванні на глибину 7–8 см, оранці та дискуванні в два сліди. За такого способу обробітку врожайність сіна в середньому за чотири роки становила 4,4–6,3 т/га. Саме лише фрезерування ґрунту у два сліди на глибину 17–18 см виявилось менш ефективним. Урожайність сіна при цьому становила 4,5–5,9 т/га.

На дерново-карбонатних ґрунтах найкращі результати при прискореному залуженні та щорічному внесенні добрив мали за звичайної оранки і розроблення скиби дисковими боронами. Фрезерування перед оранкою виявилось ефективним лише на травостоях з міцною дерниною та великою кількістю щучника дернистого.

За даними М.Ф. Щербакова, за прискореного залуження основних типів лук попередню дернину, залежно від ґрунту, розташування і зволоженості ділянки, розробляють плугом, плоскорізом, фрезбарабаном, поверхнево-дисковими знаряддями або поєднують різні види обробітку (табл. 10).

Таблиця 10

Вплив способів розроблення дернини на врожайність трав за прискореного залуження основних типів лук, т/га (за М.Ф. Щербаковим, 1986)

Спосіб обробітку	Тип лук		
	суходільні	низинні	заплавні
Оранка + дискування або фрезерування	4,8	5,2	6,0
Фрезерування або дискування + оранка	5,5	5,5	7,1
Фрезерування або дискування	5,1	5,3	6,4

Ефективне також ґрунтопоглиблення, на торфовищах і малопродуктивних заплавних луках – фрезерування, після якого вже немає потреби проводити культивуацію.

За даними Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції (В.О. Черкасова, 1977), прискорене залуження схилів у Лісостепу дає змогу підвищити продуктивність сіножатей у 4–5 разів, а в посушливіших умовах Степу – у 2–3 рази.

За даними Інституту землеробства УААН, завдяки проведенню прискореного залуження на різних типах природних

угідь Київської і Чернігівської областей збирають по 4,0–6,0 т/га сіна проти 0,6–1,2 т/га з природних неполіпшених лук.

Господарства Переяслав-Хмельницького району Київської області на торфових болотах заплави річки Сула, застосовуючи метод прискореного залуження, збирають щороку по 6,0–12,0 т/га доброго сіна, тоді як урожайність природних сіножатей тут становила 8–9 ц/га.

У Пустомитівському районі Львівської області прискорене залуження (фрезерування, підсівання трав: тимофіївки, костриці лучної, райграсу багатоукісного і конюшини лучної – усього 16 кг/га насіння при внесенні фосфорно-калійних добрив) дало змогу підвищити врожайність сіна до 8,8 т/га проти 0,4 т/га без залуження.

При застосуванні прискореного залуження на осушеній заболоченій площі 150 га природних лук у Хмельницькому районі Хмельницької області одержали по 9,8–10,0 т/га к. од. Залуження полягало у висіванні пасовищної травосумішки (конюшина повзуча, костриця лучна, тимофіївка лучна, грястиця збірна і райграс пасовищний). Щорічно під час підживлення травостою вносили 1,5–2 ц/га аміачної селітри, 2,0 – суперфосфату та 1,5 ц/га калійної солі, а після випасання загонів – по 1,5 ц/га аміачної селітри. Обробіток ґрунту, удобрення, сівбу травосумішок і догляд за ними за прискореного залуження проводять так само, як і при створенні сіножатей та пасовищ.

Прискорене залуження як метод докорінного поліпшення природних кормових угідь має велике значення також для освоєння піщаних і солонцюватих ґрунтів степів.

На дуже вологих перехідних і малорозкладених торфових ґрунтах прискорене залуження неефективне.

Залуження з попереднім польовим періодом. Польові культури, які вирощують до сівби травосумішок, називають попередніми. Часто на природних кормових угіддях виникають такі умови, за яких вирощування однорічних польових культур як попередників багаторічних трав є обов'язковим. Попередні культури доцільно вирощувати на угіддях після розчищення від чагарників, на слаборозкладених забур'яненних торфовищах із щільною дерниною і високими купинами, у травостої яких переважають щучник дернистий, щільнокущові осоки тощо. Це стосується і бідних на поживні речовини мінеральних ґрунтів з

невирівняною поверхнею, укритою купинами, камінням. Під час обробітку ґрунту під однорічні культури поверхню луки вирівнюють, дернину розробляють, швидко мінералізують, запаси поживних речовин лучного ґрунту переходять у легко доступні для рослин прості сполуки. Після повного знищення і розкладання дернини утворюються сприятливі умови для трав і формування нової луки.

У процесі обробітку на таких ґрунтах уносять органічні й мінеральні добрива, а також вапно. Завдяки цьому ґрунт збагачується на поживні речовини, які пізніше використовують сіяні трави.

Під час вибору попередніх культур необхідно керуватися тим, щоб їх вирощування сприяло швидкому і максимальному окультуренню площ докорінного поліпшення, а також забезпечувало високий економічний ефект освоєння природних кормових угідь, швидку окупність капіталовкладень.

Добір попередніх культур при залуженні значною мірою залежить від вологості ґрунту, вмісту в ньому гумусу і кальцію, а також кислотності.

У перший рік окультурення таких угідь висівають однорічні культури: овес, вико-вівсяні сумішки, озиме жито, ячмінь, просо, коноплі, кормовий горох, вику яру, могар, суданську траву. На другий і третій рік на цих ділянках вирощують просапні: картоплю, капусту, кормові коренеплоди, брукву, турнепс, овочі та ярі зернові культури.

Обробіток ґрунту і сівба попередніх культур у поєднанні з унесенням підвищених доз добрив сприяє вирівнюванню ділянки за родючістю, розкладу дернини і деревних залишків, підвищенню родючості і покращанню водно-повітряного режиму ґрунту.

На середньозволожених мінеральних ґрунтах збирають високі врожаї зернових, просапних і деяких технічних культур: цукрових буряків, конопель, льону.

Після розорювання суходільних, заплавних та низинних лук попередніми культурами можуть бути овес, вико-вівсяні та інші кормові сумішки, гарбузи, столова і кормова капуста, огірки, кормові й цукрові буряки, кукурудза, картопля тощо.

У посушливих районах на суходільних луках можна вирощувати яру тверду пшеницю, просо, кукурудзу, баштанні та овочеві культури. На другий рік після обертання скиби на

суходільних луках сіють технічні культури (коноплі та льон). На третій і четвертий роки можна вирощувати просапні, овочеві та зернові.

На глибоких торфових і торфоболотних ґрунтах на другий рік сіють коноплі, кормові буряки, моркву, вико-вівсяну сумішку.

Згідно з багаторічними дослідженнями науково-дослідних станцій з освоєння боліт середня врожайність сільськогосподарських культур була такою, т/га: сіна на сіяних луках – 6–15, картоплі – 20–35, кормових буряків – 50–120, жита – 2,5–3,5, вівса – 1,9–3,0, соломи конопель – 8–12 і капусти – 60–110. Отже, докорінним поліпшенням можна перетворити низинні болота на високоврожайні угіддя.

5.2.5. Лучні сівозміни

На лучних дернових ґрунтах і меліорованих болотних землях залежно від ґрунтово-кліматичних умов доцільно створювати сіножаті й пасовища в певних лучних сівозмінах з чергуванням зернових, просапних, технічних, овочевих та інших культур.

Лучна сівозміна включає два періоди: польовий, якщо поля використовують для вирощування різних польових культур, і лучний, коли після однорічних культур висівають травосумішки для сінокісного або сінокісно-пасовищного використання.

Завдання польового періоду полягає у повному розкладанні природної дернини, продуктивному використанні однорічними культурами зольних елементів та азоту, що утворюється під час процесів мінералізації органічної речовини; одержанні високих урожаїв цінних польових культур, реалізація продукції яких дає прибутки господарству і зможе забезпечити видатки на проведення залуження. Польовий період сівозмін забезпечує високоякісну підготовку поля для сівби багаторічних трав, їхнього доброго росту і розвитку.

Лучний період у сівозміні відіграє подвійну роль. По-перше, луки повинні забезпечувати господарства кормами – сіном і пасовищним кормом. По-друге, загальновідома агротехнічна роль багаторічних трав, особливо на торфовищах, полягає в збереженні та підвищенні родючості ґрунту. Конкретно це проявляється в регулюванні процесів мінералізації і нагромадження органічної речовини, боротьби з бур'янами та розпилення ґрунту.

Співвідношення між польовим і лучним періодами в сівозмінах залежить від багатьох факторів: виробничого напрямку господарств і їх віддаленості від промислових центрів, площ меліорованих земель, міцності дернини, ступеня розкладу торфу на осушених болотах, товщини торфяного шару, ступеня осушення площі тощо.

У тваринницьких господарствах лучний період займає 50–70 % від загальної площі сівозміни, тривалість польового періоду скорочується до двох-трьох років. Господарствам, розміщеним поблизу промислових центрів, економічно вигідно впроваджувати овочеві сівозміни, а віддаленим доцільно включати в польовий період технічні культури та ін.

Поле сівозміни, відведене під залуження, має бути чистим від бур'янів, що значною мірою забезпечує правильний підбір попередників. Добрими попередниками для трав є просапні, овочеві й силосні культури, коноплі, а також вико-вівсяна сумішка.

На слабоокультурених і слаборозкладених торфових ґрунтах набір культур у сівозмінах має сприяти посиленню процесів мінералізації торфу. Для цього збільшують тривалість польового періоду з насиченням його просапними культурами (картоплею, кукурудзою, кормовими буряками, капустою тощо). При інтенсивному розкладанні органічної маси необхідно змінювати чергування культур у польовому періоді, зменшуючи частку просапних і відповідно збільшуючи частку культур звичайної рядкової сівби (зернові, льон, кормові сумішки тощо). У міру окультурення і збільшення ступеня розкладу торфу потрібно змінювати і співвідношення між обома періодами, скорочуючи тривалість польового й збільшуючи тривалість лучного періодів. При цьому розкладання органічної речовини торфу сповільнюється. Тривалість лучного періоду на ґрунтах з добре розкладеним торфом на один-два роки більша, ніж із слаборозкладеним.

Науковець Г.С. Кияк (1986) рекомендує на добре розкладених болотах скорочувати польовий період до двох-трьох, а іноді навіть до одного року. Це зумовлено тим, що на добрерозкладених торфовищах за тривалого вирощування просапних культур інтенсивно розкладається органічна речовина, щорічні втрати якої становлять 6–10 т/га.

У дренажних водах під просапними культурами внаслідок вимивання міститься значна кількість нітратів, тоді як під багаторічними травами їх не виявлено.

Співвідношення між лучним і польовим періодами сівозмін залежить і від товщини торфового шару, тобто від загальних запасів органічної речовини. Глибокі торфовища із запасами органічної речовини понад 1000 т/га доцільно використовувати в системі сівозмін з лучними, зерновими та просапними культурами, середньоглибокі (500–1000 т/га органічної речовини) – у сівозмінах з лучними травами й культурами звичайної рядкової сівби, мілкі (менше 500 т/га) необхідно перетворювати на довготривалі культурні сіножаті й пасовища.

Тривалість лучного періоду в сівозмінах залежить від типу лучних ґрунтів. Учені Г.С. Кияк і М.В. Куксін вважають, що тривалість лучного періоду в лучних сівозмінах в Україні орієнтовно може бути такою: на осушених торфовищах – 4–7 років; на суходільних, низинних і заплавних луках із супіщаними та суглинковими ґрунтами – 3–6; на заплавних луках із пилювато-піщаними ґрунтами – 3–5; на суходільних і низинних луках з такими самими ґрунтами – 2–4; на чорноземах Степу й Лісостепу – 2–4 роки.

У тваринницьких господарствах організують прифермерські кормові сівозміни для забезпечення худоби, яку утримують улітку на фермі, зеленими кормами і пасовищним кормом. Бажано мати в сівозміні не менше двох полів багаторічних трав, одне-два поля однорічних трав, одне-два – просапних разом із силосними і баштаними культурами, а також одне поле зернових з підсівом трав.

Якщо молочну худобу утримують у літніх таборах, навколо них організують притабірні сівозміни, щоб забезпечити тварин пасовищним кормом, зеленими кормами, а восени – коренебульбоплодами, баштаними культурами та силосом.

Крім зазначених сівозмін, на схилах ярів і балок крутизною до 12° упроваджують ґрунтозахисні сівозміни, у яких не можна вирощувати просапні, а сівба інших однорічних культур обмежена 1–2 роками з обов'язковим чергуванням смуг з багаторічними травами завширшки 10–20 м. Ґрунтозахисні сівозміни насичені травами на 40–60 %.

Освоєння природних кормових угідь та докорінне поліпшення дають змогу різко підвищити їх продуктивність, значно збільшити валові збори багаторічних кормових трав (сіна й зеленого пасовищного корму), зернових, технічних та інших сільськогосподарських культур.

5.2.6. Травосумішки

Травосумішки порівняно з одновидовими посівами трав мають багато переваг. Дослідами і практикою доведено, що посіви травосумішок, як правило, дають вищі і стабільніші врожаї сіна й пасовищного корму, ніж одновидові посіви трав. Якщо для одного з видів метеорологічні умови несприятливі, то загальний урожай компенсується за рахунок доброго розвитку інших видів. Підвищення врожайності зумовлює також більша щільність травостою, утвореного за рахунок укорочених, видовжених вегетативних і генеративних пагонів.

Унаслідок неоднакового заглиблення коренів злакових та бобових трав травосумішки повніше використовують поживні речовини і воду з ґрунту. Основна маса їх розміщена в шарі 20–30 см від поверхні ґрунту. Окремі корені культурних багаторічних злаків проникають у ґрунт на 100–150 см, а стоколосу безостого, райграсу високого, очеретянки звичайної – до 200 см і більше. Корені багаторічних бобових трав заглиблюються в ґрунт на 50–200 см і більше (люцерни на 2–3 і до 10 м, еспарцету – 3–6, буркуну – 1,5–2 і до 5, конюшини – на 0,8–3 м).

Злакові трави засвоюють поживні речовини переважно з верхніх шарів ґрунту, тоді як бобові велику їх кількість використовують з глибших шарів. Злакові трави засвоюють порівняно з бобовими менше калію, фосфору і кальцію, але багато азоту. Бобові накопичують з орного і підорного шарів ґрунту насамперед фосфор, калій і кальцій, а азот – у ґрунті з повітря за допомогою бульбочкових бактерій, сприяючи живленню ним злакових компонентів. У травосумішках підвищується зимостійкість, посухостійкість, краще і протягом довшого періоду зберігаються бобові трави, особливо люцерна.

Після збирання травосумішок у ґрунті залишається більше рослинних решток (коріння, стебел, листків), які краще збагачують його на органічні речовини, ніж рештки чистих посівів трав. За

узагальненими даними І.В. Ларіна, під одновидовими посівами трав у ґрунті на 1 га нагромаджувалося 54,4 ц коренів, а під травосумішками – 74 ц, або на 32,2 % більше.

Сумішки бобових і злакових трав мають більше добре розвинених листків, краще використовують сонячну енергію, інтенсивніше засвоюють вуглекислоту.

Травосумішки довготриваліші, ніж одновидові посіви трав. Якщо з травостою випадають недовговічні бобові чи злакові трави (люцерна хмелеподібна, конюшина лучна, райграс багатоукісний тощо), їх місце займають довговічніші нещільнокущові й кореневищні види. Вони утворюють густіший травостій і менше забур'янюються, ніж одновидові посіви злакових та бобових трав.

Бобово-злакові травосумішки мають вищу кормову цінність і поживність, накопичують значну кількість протеїну, мінеральних елементів, вітамінів, їх охочіше поїдають тварини, ніж корми з одновидових злакових травостоїв.

Під час заготівлі сіна з бобово-злакових травосумішок листки конюшини і люцерни майже повністю зберігаються, тоді як у процесі сушіння одних бобових спостерігаються їх значні втрати. Скошені трави сумішок швидше висихають і менше втрачають поживність у дощову погоду, ніж бобові трави або різнотрав'я. У одновидових посівах конюшина часто вилягає, тоді як у травосумішках цього не відбувається.

Під час випасання тварин на посівах травосумішок зникає загроза їх захворювання на тимпанію, як це часто буває при пасовищному використанні бобових, особливо конюшини лучної.

Травосумішки є добрими попередниками багатьох однорічних польових культур, які вирощують у польовому періоді лучних сівозмін (картоплі, капусти тощо). Вони відіграють важливу роль і в поліпшенні структури ґрунту. Краще задернують ґрунт, збільшуючи вміст гумусу в ньому і підвищуючи цим самим його родючість.

Багаторічними дослідженнями встановлено, що в ґрунті під бобово-злаковими травосумішками зменшується кількість шкідливих для культурних рослин грибів, бактерій і комах. Зокрема, у дослідях Інституту кормів ім. В.Р. Вільямса в 1 м² ґрунту під конюшиною лучною містилося личинок жуків, мух, гусениць метеликів та ін. 50 шт., під тимофіївкою – 33,5 і під бобово-злаковими травосумішками – 8,3–16,5 шт.

Проте, незважаючи на багаточисельні плюси травосумішок, в окремих випадках перевагу надають одновидовим посівам багаторічних злакових чи бобових трав. Чисті посіви посухостійких злакових трав застосовують в умовах Степу при залуженні схилів. На Поліссі і в Лісостепу на тривало-заплавних луках доцільними є одновидові посіви лисохвосту лучного, бекманії звичайної, а на недостатньо осушених торфовищах – тонконогу болотного, тимофіївки лучної та ін. Створюють одновидові посіви інтенсивного типу з люцерни синьої, грястиці збірної.

Добір трав для травосумішок – дуже відповідальний процес у системі докорінного поліпшення лук. Складаючи травосумішки, ураховують кліматичні умови, рельєф місцевості, тип ґрунту, його вологість. Видовий склад формують залежно від призначення травостою (сіножать, пасовище, комбіноване використання), планованого агрофону (застосування добрив, меліорантів, зрошення). Під час створення сіяних травостоїв перевагу слід віддавати бобово-злаковим травосумішкам, які є стійкими до витоптування, довговічніші, дають краще збалансований за поживними речовинами корм тощо.

Травосумішки відрізняються за складністю, видовим складом, тривалістю використання. За складністю вони бувають прості (з 2–3 видів), напівскладні (з 4–6 видів) і складні (більше 6 видів).

Раніше в країнах Західної Європи для тривалого використання включали до сумішок багато видів трав – 15 і більше. Вважали, що складні травосумішки можуть забезпечити добру урожайність сіна навіть за несприятливих умов вирощування. Але до них часто потрапляли трави, не пристосовані для вирощування в конкретних умовах, які не сприяли збільшенню продуктивності всього травостою, а, навпаки, створювали конкуренцію для інших трав. З поліпшенням обробітку ґрунту кількість трав у лучних і пасовищних сумішках стали обмежувати. Нині, за даними наукових установ, доведено можливість одержання високих урожаїв за сівби травосумішок спрощеного типу, які складаються з одного бобового і двох–трьох злакових компонентів, або двох бобових і одного злакового компонента.

За видовим складом розрізняють злакові, злаково-бобові, злаково-бобово-різнотравні і злаково-різнотравні сумішки, характерні для зони Степу. Найбільш поширеними є злаково-бобові травосумішки.

До сінокісних травосумішок включають насамперед більш урожайні верхові злакові і бобові трави, найпридатніші для конкретних умов, з однаковим вегетаційним періодом і однаковими строками проходження фенологічних фаз. Низові трави зазвичай не включають, бо вони з'являються тут самосівом. Правильно підібрані види в травосумішці дають змогу використовувати сіяні сіножаті десятки років без перезалуження.

Для короткочасного використання травостою до складу травосумішок уводять верхові бобові і злакові трави в однаковому співвідношенні за масою. Для сіножатей довгорічного використання в травосумішки в першу чергу слід включати кореневищні злаки, які сприяють швидкому загущенню (ущільненню) травостою, а також інтенсивному відростанню трав після скошування і випасання.

Під час складання травосумішок і визначення норм висіву трав треба мати на увазі, що бобові трави, висіяні в підвищених нормах, у перші роки використання переважають злакові у травості, як більш швидкорослі і скоростиглі, а після їх зрідження формується злаковий травостій. При надмірній густоті краще розвиваються тіньовитривалі види (грястиця збірна, костриця лучна, житняки, стоколос безостий), а ті, що не витримують затінення (тонконіг лучний, конюшина повзуча), гинуть.

Ураховуючи зону вирощування, тип і вологість ґрунту, біологічні особливості багаторічних трав, можна рекомендувати орієнтовні травосумішки для багаторічних сіножатей (табл. 11).

До складу сумішок слід включати трави, які різняться між собою динамікою наростання зеленої маси протягом вегетаційного періоду і строками цвітіння, що сприятиме високій урожайності і першого, і другого укосів. У сумішках повинні переважати види трав, найпристосованіші до певних екологічних умов і способу використання.

На пасовищах треба створювати суцільний травостій, який рівномірно відростає, тому до сумішок слід включати трави, які добре облистяні, витримують витоптування і випасання, швидко відростають, утворюють щільну дернину, такі що їх охоче поїдають тварини. Основу травостою складають низові трави: тонконіг лучний, костриця червона, райграс пасовищний, конюшина повзуча. Але до пасовищних сумішок уводять деякі верхові злаки, стійкі до випасання, зокрема, тимофіївку лучну, кострицю лучну, стоколос безостий, лисохвіст лучний, грястицю збірну, конюшину гібридну,

лядвенець рогатий, люцерну хмелеподібну, які швидко ростуть і в перші роки використання дають добрий урожай зеленої маси.

Таблиця 11

Орієнтовні травосумішки сінокісного використання і норми висіву насіння трав для докорінного поліпшення природних кормових угідь, кг/га насіння першого класу*

Вид трав	Полісся	Лісостеп		Степ	
	вологість				
	підвищена	підвищена	недостатня	підвищена	недостатня
Нещільнокущові злакові трави					
Тимофіївка лучна	6-8 (4-5)**	6-8 (4-5)		8-10 (5-6)	
Костриця лучна	8-10 (4-6)	8-10 (5-6)	10-12 (6-7)	6-8 (4-5)	–
Грястиця збірна	6-8 (4-5)	6-8 (4-6)	8-10 (5-6)	6-8 (4-5)	–
Райграс високий	8-10 (5-6)	8-10 (5-6)	6-8 (5-6)	8-10 (5-6)	–
Пирій безкореневищний	–	–	–	10-12 (6-7)	8-10 (5-6)
Житняки	–	8-10 (5-6)	6-8 (5-6)	8-10 (5-6)	6-8 (4-5)
Кореневищні злакові трави					
Стоколос безостий	8-10 (5-6)	8-10 (5-6)	6-8 (4-5)	8-10 (5-6)	8-10 (5-6)
Лисохвіст лучний	6-8 (4-5)	6-8 (4-5)	–	–	–
Тонконіг лучний	6-8 (4-5)	6-8 (4-5)	–	–	–
Мітлиця велетенська	(4-5)	(5-6)	–	–	–
Костриця червона	(6-8)	(6-8)	–	–	–
Бобові трави					
Конюшина лучна	6-8 (4-5)	7-9 (5-6)	–	–	–
Конюшина гібридна	4-6 (3-4)	4-6 (3-4)	–	–	–
Конюшина повзуча	(4-6)	(4-5)	(4-6)	(4-6)	–
Лядвенець рогатий	6-8 (4-5)	6-8 (4-5)	–	–	–
Еспарцет	–	–	40-50 (25-30)	—	40-50 (25-30)
Люцерна синьогібридна і жовта	6-7 (3-4)	6-7 (3-4)	5-6 (3-4)	6-7 (3-4)	4-6 (3-4)

*Узагальнені літературні дані.

**Норми висіву, наведені в дужках, застосовують, якщо до сумішки входить два види трав певної біологічної групи.

Для організації конвеєрного виробництва кормів, забезпечення належної отавності і безперервного надходження зеленого корму протягом пасовищного періоду, луки залужують сумішками різних строків достигання: ранньостиглими (грястиця збірна, лисохвіст лучний, конюшина повзуча, деякі сорти конюшини лучної); середньостиглими (костриця лучна і тростинна, стоколос безостий, райграс багатоукісний, конюшина лучна, люцерна посівна, лядвенець рогатий); пізньостиглими (тимофіївка лучна, мітлиця велетенська, бекманія звичайна). До складу довгострокових пасовищ доцільно включати тонконіг лучний і китник лучний. Ці трави в перші роки розвиваються повільно, але через 4–5 років замінюють недовговічні верхові трави і запобігають появі в травостоях малоцінних трав. Найоптимальніша кількість тонконога лучного і китника лучного в травостоях – до 25 %.

Особливої уваги потребує утворення травосумішок для схилів балок. Під час формування сіяних сіножатей і пасовищ на схилах велике значення має оптимальний підбір видів трав, їх сумішок з урахуванням районування сортів.

Для залуження кормових угідь на схилах Лісостепу і Полісся із злакових компонентів використовують стоколос безостий, кострицю лучну, тимофіївку лучну, грястицю збірну, райграс багатоукісний і пасовищний; з бобових – люцерну синьогібридну, конюшину лучну, на пасовищах також конюшину повзучу.

У південно-східних районах Лісостепу і Степу в травосумішки включають стоколос безостий, кострицю лучну, райграс високий, пирій безкореневищний та найбільш посухостійкі – стоколос прямий, пирій сизий, житняк вузьколистий, ламкоколосник ситниковий. З бобових для залуження схилів використовують еспарцет і люцерну синьогібридну, а в південних районах – люцерну жовту і жовтогібридну; на засолених ґрунтах – буркун білий та жовтий.

У Степовій зоні слід диференційовано підходити до підбору і розміщення трав на різних схилах залежно від крутизни й експозиції. При цьому небажано включати в травосумішки трави з різними строками настання сінокісної і пасовищної стиглості. Північні, найбільш родючі, схили необхідно відводити під вимогливіші до ґрунтів трави.

Під час створення сіножатей найбільш оптимальними в Степовій зоні є травосумішки еспарцету піщаного із стоколосом,

житняком, райграсом. Їх можна висівати на менш родючих південних схилах; на північних схилах висівають суміші люцерни з пирієм сизим або повзучим. Для залуження схилів у степових районах висівають також травосумішки з люцерни жовтої, еспарцету, стоколосу безостого, житняка тощо.

У Лісостепу і Степу України на схилах балок добре ростуть еспарцет піщаний, люцерна синьо- і жовтогібридна, а із злакових – стоколос безостий, райграс високий, пирій безкореневищний, житняк гребінчастий.

У Степу України на схилах балок еспарцетово-злакові травостої врожайніші, ніж люцерново-злакові. Зокрема, на Жеребківській дослідній станції середня врожайність сіна еспарцетово-злакових травосумішок становила 20,8–21,8, а люцерново-злакових – 16,0–18,4 т/га.

У південно-східних районах Степу на чорноземних та каштанових змитих і солонцюватих ґрунтах травосумішки люцерни серповидної або люцерни синьогібридної з житняком пустельним дають вищі врожаї, ніж сумішки люцерни синьогібридної із стоколосом безостим.

Сумішки з бобових трав та нещільнокущових і кореневищних злаків надійніше протидіють ерозійним процесам на схилах завдяки щільнішому травостою і міцній дернині. У разі випадання з покриття бобових видів від несприятливих погодних умов, злакові трави, що залишилися, ростуть інтенсивніше і дають ще протягом двох–трьох років непогані врожаї за рахунок використання азоту, накопиченого бобовими.

Вивчаючи травосумішки, Інститут кормів УААН, Вінницька та Полтавська державні сільськогосподарські дослідні станції встановили, що сумішки лише з двох компонентів не забезпечують потрібної густоти травостою, тривалого його використання та рівномірного виходу корму за роками використання, а також мають меншу протиерозійну здатність. Тому для залуження схилів перевагу віддають сумішкам з трьох–чотирьох видів.

Орієнтовний склад сумішок і норми висіву насіння трав для залуження схилів під сіножаті й пасовища в Лісостепу і Степу наведено в табл. 12.

У Південному Лісостепу і Степу на південних схилах до сумішок уключають пирій безкореневищний (8–10 кг/га), на північних схилах – райграс високий (8–10 кг/га). На змитих ґрунтах

стоколос безостий замінюють стоколосом прямим. Конюшину лучну в сумішці можна замінити лядвенцем рогатим.

Таблиця 12

Орієнтовні травосумішки і норми висіву трав для поліпшення природних кормових угідь на схилах, кг/га насіння першого класу (А.О. Бабич, П.С. Макаренко, К.С. Михайлов, 1991)

Вид трав	Полісся	Лісостеп			Степ
	вологість				
	підвищена	підвищена	недостатня	підвищена	недостатня
Тимофіївка лучна	10	10	–	–	–
Костриця лучна	10	10	12	–	–
Грястиця збірна	8	8	8	–	–
Райграс високий	–	–	8	8	8
Пирій безкореневищний	–	–	10	–	10
Житняки	–	–	8	–	10
Стоколос безостий	12	12	12	12	12
Костриця червона	8	8	8	8	8
Конюшина лучна	8	9	–	8	–
Конюшина гібридна	8	8	–	–	–
Конюшина повзуча	6	5	–	–	–
Еспарцет	–	30	40	40	50
Люцерна жовта	–	8	8	8	9

Слід мати на увазі, що для залуження схилів потрібні переважно прості травосуміші: на чорноземних ґрунтах – два бобових і один злак (еспарцет піщаний + люцерна жовта + стоколос безостий або костриця лучна); на бідних змитих ґрунтах в умовах достатнього зволоження, де злакові куцяться повільніше, – два бобових і два злакових компоненти (еспарцет піщаний + лядвенець рогатий + стоколос безостий + костриця лучна).

На площах для сінокісно-пасовищного використання замість стоколосу безостого, який на пасовищах випадає із травостою, краще висівати грястицю збірну. Доцільно в такі травосуміші включати еспарцет піщаний або посівний.

Ураховуючи біологічні особливості рослин, у травосумішки слід уводити трави, які краще пристосовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Зокрема, до травосумішок лучного періоду в основних ґрунтово-кліматичних зонах України можна включати такі трави.

Лісостеп: верхові трави – тимофіївка лучна, грястиця збірна, костриця лучна, стоколос безостий, райграс високий, пирій безкореневищний; низові – тонконіг лучний, мітлиця велетенська, райграс пасовищний, костриця червона, лисохвіст лучний; бобові – конюшина лучна, повзуча і гібридна, лядвенець рогатий, люцерна жовта. Крім того, за сприятливих умов придатні люцерна посівна та буркун білий.

Полісся: висівають ті самі трави, що й у Лісостепу, а на перезволожених ґрунтах до сумішок уводять очеретянку звичайну, тонконіг болотний, кострицю тростинну і лядвенець трясовинний.

Степ: рекомендовані – лядвенець рогатий, люцерна посівна і жовта, еспарцет піщаний, стоколос безостий і прямий, житняк гребінчастий, пирій безкореневищний і сизий, допустимі – буркун білий і жовтий, костриця борозниста.

Важливо також визначати правильне співвідношення різних біологічних груп трав у травосумішках залежно від терміну використання:

– травосумішки короткочасного використання 2–3 роки – простіші, їх складають з найбільш скоростиглих трав – двох бобових і одного злакового компонента;

– у травосумішки середнього строку використання протягом 4–6 років включають разом із скоростиглими, але не довговічними травами, більш довговічні види – два бобових і два злакових компоненти;

– травосумішки тривалого строку використання (більше семи років) складають в основному з довговічних трав, але не обмежуються тільки ними, бо перші роки використання рослини слабо розвинуті і дають невеликий урожай. Кількість видів у таких травосумішках не більше семи – два–три бобових і чотири–п'ять злакових компонентів.

У міру збільшення строку використання і ускладнення травосумішок зменшується частка бобових і збільшується частка злакових трав як більш довговічних. Це пояснюють тим, що бобові трави розвиваються краще в перші два роки. На третій рік

використання вони здебільшого випадають із травостою, і сумішки зріджуються. Тому чим довше використовують сумішку трав, тим менший відсоток бобових включають до неї. І навпаки, чим менший період її використання, тим більше до її складу входить бобових і менше злакових.

Трави в сумішках треба сіяти густіше, ніж в одновидових посівах. У міру ускладнення травосумішок збільшується сумарна норма висіву всіх трав. Роблять надбавку до норми висіву кожного компонента залежно від складності травосумішки і строку використання. Рекомендовану норму висіву збільшують:

– для сінокісних травосумішок 2–3-річного використання – на 30–40 %;

– для сінокісних травосумішок 4–6-річного використання – на 45–70 %;

– для пасовищних травосумішок більше 7 років використання – на 75–100 %.

Це пояснюють тим, що трави у міру їх розвитку будуть повільно замінювати одна одну. У перші роки використання основу врожаю складатимуть скоростиглі недовговічні види, а потім – види середнього строку, далі – тривалого використання. Таким чином, для того, щоб травостій був достатньо загущений протягом усього періоду використання, роблять надбавку на загущення.

Крім того, у сумішках між рослинами відбувається інтенсивніша біологічна боротьба за поживні речовини, світло, повітря і вологу порівняно з одновидовими посівами, де всі рослини розвиваються однаково. Отже, за таких умов норму висіву кожної трави треба збільшувати. Чим довше існуватиме певна сумішка, тим більше видів трав слід включати до її складу, і чим гірші умови, тим вищу норму необхідно висівати.

Добираючи компоненти травосумішок, ураховують тип ґрунту. На легких ґрунтах високоврожайні костриця червона, стоколос безостий, райграс високий, грястиця збірна, лядвенець рогатий, люцерна хмелеподібна. На середньосуглинистих – костриця лучна, тонконіг лучний, райграс високий, райграс пасовищний, райграс багатоукісний. На важких, досить вологих ґрунтах найкраще ростуть тонконіг болотний, бекманія звичайна, очеретянка звичайна, конюшина гібридна. На карбонатних – райграс високий, грястиця збірна, стоколос безостий, трищетинник жовтуватий, лядвенець рогатий, еспарцет і конюшина заяча. Є

трави, які добре розвиваються на різних ґрунтах. Наприклад, костриця червона на середньосухих неудобрених торфовищах Полісся часто утворює суцільні зарості. Вона добре росте і дає високі врожаї також на суходільних сіножатях у гірських районах Карпат.

Добір трав для сумішок значною мірою залежить від вологості ґрунту. Для сухих ґрунтів із злакових придатні стоколос безостий, райграс високий, грястиця збірна, трищетинник жовтуватий, певною мірою тонконіг лучний і вузьколистий, а з бобових – лядвенець рогатий, люцерна хмелеподібна. На вологих ґрунтах, багатих на поживні речовини, добре ростуть очеретянка звичайна, лисохвіст лучний, тонконіг болотний і конюшина гібридна.

На заплавних луках, які затоплюють повеневі води до 25 днів, у травосумішки укісного використання включають стоколос безостий, тимофіївку лучну, мітлицю велетенську, лисохвіст лучний, тонконіг болотний, лядвенець рогатий, люцерну жовту.

На інтенсивно осушених болотах добре розвиваються грястиця збірна і стоколос безостий. На вологих слід віддавати перевагу лисохвосту лучному, тонконогу болотному, очеретянці звичайній чи бекманії звичайній. Очеретянка звичайна придатна також для заплавних лук, які затоплює вода до 30 днів, і для зрошуваних ділянок. Цінною травою для сумішок на мінеральних середньовологих ґрунтах, де добре росте грястиця збірна, є трищетинник жовтуватий.

Заплавні луки з важкосуглинистими ґрунтами та близьким рівнем залягання ґрунтових вод доцільно залужувати дво- або трикомпонентними сумішками злакових трав і не включати в них бобові трави, які не витримують надлишку вологи і випадають з травостою вже в перший рік життя. Більш придатні для вирощування на торфовищах і болотних ґрунтах конюшина рожева, лядвенець рогатий.

На дослідному полі кафедри рослинництва і луківництва Львівського ДАУ на темно-сірих опідзолених, періодично перезволожених ґрунтах було висіяно травосумішки сінокісного використання такого складу: перша – тимофіївка лучна, костриця лучна, грястиця збірна, стоколос безостий, конюшина лучна; друга – тимофіївка лучна, очеретянка звичайна, костриця тростинна, лисохвіст лучний, конюшина гібридна; третя – тонконіг болотний, очеретянка звичайна, костриця тростинна, лисохвіст лучний,

конюшина гібридна; четверта – тонконіг болотний, очеретянка звичайна, костриця тростинна, лисохвіст лучний. Дослідженнями встановлено, що в посушливі роки вищу врожайність забезпечує перша сумішка, у вологі – друга, третя і четверта, які складаються з вологолюбних видів багаторічних злакових трав. При удобренні травостою до початку вегетації ($N_{60}P_{60}K_{60} + N_{30}$) після першого укусу врожайність сіна становила 13–15 т/га (Н.Я. Кириченко, В.Г. Влох, 1995).

Спостереження за травостоєм і його продуктивністю свідчать, що найкращі багаторічні сіножаті й пасовища можна створювати в умовах помірного клімату за сприятливого розподілу опадів і на родючих ґрунтах.

За несприятливих більш посушливих умов, коли знижується врожайність, виникає потреба у скороченні лучного періоду. У такому разі замість багаторічних кормових угідь рекомендовано створювати угіддя з коротким періодом їх використання, висіваючи сумішки злакових і бобових трав. Доцільність створення таких лук у кормових та спеціальних сівозмінах пояснюють насамперед високою врожайністю і поживністю трав цих сумішок, оскільки в них високий вміст білка.

Велике значення для підвищення врожайності і поліпшення якості травостою мають сорти злакових та бобових трав, придатні для короткочасного використання на сіно або випасання.

Слід також мати на увазі, що створення короткотривалих сіножатей і пасовищ на польових землях у районах, де мало або немає природних кормових угідь, дає змогу поліпшити годівлю тварин. Очевидним є й те, що за сприятливих умов скорочувати строк використання й знищувати дернину високоврожайних сіножатей і пасовищ недоцільно.

Появу дружних сходів, добрий ріст і розвиток рослин зумовлюють також строки й способи сівби, глибина загортання насіння, покривні культури, від яких залежать інтенсивність і тривалість затінення.

Строки сівби. Дослідами і практикою доведено, що висівати трави для залуження ліпше рано навесні або влітку. У Лісостепу і на Поліссі сумішки трав найкраще висівати наприкінці квітня або на початку травня. Якщо трави висівають після вико-вівсяної сумішки, силосних або зернових культур, то сівбу проводять наприкінці липня – до другої декади серпня.

За даними Волинської державної сільськогосподарської дослідної станції, найвищі врожаї сіна (6,5–7,0 т/га) із значним вмістом бобових (13–50 %) у перший рік використання сіножатей збирали, якщо трави висівали з 10 липня по 10 серпня. При висіванні трав у більш ранні строки спостерігали зрідження сходів, унаслідок чого їх засмічували бур'яни. Якщо трави висівали з 20 серпня, також спостерігали зниження врожаю. Зокрема, при сівбі 20 серпня врожай сіна зменшився на 0,81 т/га, 10 вересня – на 2,07 і 20 вересня – на 2,93 т/га порівняно із сівбою 30 липня.

Кращими строками сівби травосумішок бобових і злакових трав у східних районах Лісостепу, за даними Полтавської державної сільськогосподарської дослідної станції, є червень, липень, перші п'ять днів серпня. У Степу України більші врожаї збирають також при висіванні трав улітку. За дослідними даними, середні врожаї сіна еспарцетово-столосового травостою становили при сівбі навесні під покрив ячменю 3,82 т/га, навесні без покриву – 4,41 і влітку – 5,03 т/га.

Весною трави слід сіяти в ранні строки, коли в ґрунті достатньо вологи, яку ефективно використовують молоді рослини. При цьому трави, що повільно розвиваються (тонконоги, мітлиці, костриця червона), мають достатньо часу, щоб утворити міцну кореневу систему й накопичити запас поживних речовин. Не слід висівати трави пізно навесні, бо в разі весняної або літньої посухи посіви дуже зріджуватимуться.

Весняні строки сівби трав бувають різними залежно від типу ґрунту. На мінеральних лучних ґрунтах травосумішки висівають якомога раніше (у квітні). На торфових ґрунтах їх краще висівати в другій половині травня, тому що ці ґрунти весною повільно прогріваються. Крім того, навесні тут бувають приморозки, які пошкоджують сходи трав. У гірських районах Карпат трави можна висівати на початку травня. За достатньої вологості ґрунту насіння злакових видів проростає при температурі від 3–4 до 30–32 °С, більшості бобових – від 1–3 до 37 °С.

Літня сівба трав, проведена наприкінці липня – у другій декаді серпня, забезпечує високі врожаї, оскільки їх насіння проростає швидше, ніж насіння лучних бур'янів. У цей час випадають часті дощі, під вечір з'являється роса, яка вранці довго не сходить з лук, що сприяє кращому розвитку сходів трав. Можливість

забур'янення і ураження шкідниками менша, ніж за умов весняної сівби.

Недоліком літніх посівів травосумішок є те, що конюшина, висіяна в серпні, часто вимерзає. Тому її краще висівати рано навесні, відразу після танення снігу.

У виробничих умовах застосовують покривні й безпокривні посіви. Багаторічні лучні трави в рік сівби розвиваються повільно і без застосування спеціальних заходів (зрошення, удобрення) дають низькі врожаї. Щоб компенсувати недобір сіна чи пасовищної маси в перший рік, навесні травосумішки висівають під покрив однорічних трав, ярих зернових культур тощо.

Покривні культури повинні якомога менше затінювати молоді сходи трав і швидко звільнити площу, щоб трави до настання зими добре зміцніли й накопичили достатню кількість запасних поживних речовин. Норму висіву покривної культури треба зменшувати на 25–30 % від загальноприйнятої.

Кращими покривними культурами для трав є ярий ячмінь, зібраний на зерно або зелений корм; вико-вівсяні, горохово-вівсяні та інші сумішки однорічних культур, зібрані на зелений корм та сіно; у районах достатнього зволоження – льон, райграс однорічний. У Східному Лісостепу як покривні культури використовують кукурудзу та просо звичайної рядкової сівби на зелений корм. Овес у чистому посіві як покривна культура порівняно з ячменем сильніше пригнічує трави через більшу облистяність.

Покривні культури мають велике значення під час весняної сівби травосумішок на схилах ярів і балок, де є небезпека розмивання ґрунту внаслідок ерозії, а також на низинних луках, які періодично на короткий час заливає вода. Покривні культури слід збирати на зелений корм, щоб вони не пригнічували сумішки трав.

За даними Львівського державного аграрного університету і Київської дослідної станції луківництва, на осушених торфових болотах при літній сівбі трав не слід застосовувати покривні культури, а при весняних рекомендовано висівати їх під покрив вико-вівсяної сумішки. Щоб підвищити врожайність сіна, у рік сівби до сумішки необхідно додавати 3–4 кг/га однорічного райграсу, який відіграє роль покривної культури і збільшує урожайність зеленої маси.

Не рекомендують висівати травосумішки під покрив у таких випадках:

- під озимі зернові культури, які вирощують за інтенсивними технологіями, бо вони дуже затіняють і пригнічують трави, унаслідок чого багато рослин випадає з травостою ще до збирання озимини, і після збирання покривної культури на ділянках виявляється багато оголених місць, які заростають бур'янами;

- на осушених болотах, коли травосумішки з райграсом багатоукісним та іншими ранньостиглими травами при весняній сівбі дають у перший рік 5,0–6,0 т/га сіна;

- якщо до складу травосумішки з низовими злаками (тонконіг лучний, костриця червона) входять бобові (конюшина повзуча), які під покривом інших культур гинуть;

- на заливних і лиманних луках довготривалого й середнього затоплення;

- при літніх строках сівби травосумішок.

Способи сівби травосумішок. Перед сівбою важке насіння трав слід відокремлювати від легкого і висівати окремо – насіння однієї групи вздовж, а другої – упоперек ділянки.

Щоб рівномірніше висіяти сумішку, насіння трав змішують із сухим подрібненим торфом або тирсою з розрахунку одна частина насіння на п'ять-шість частин зазначених матеріалів.

Сумішки трав можна висівати розкидними, зерно-трав'яними (СЗТ-3,6, СЗТ-47), зерно-овочевими (СКОН-4,2, СО-4,2) і льоновими сівалками (СЛ-44). Якщо сіють розкидними сівалками, дрібне і крупне насіння загортають на однакову глибину. Використовують будь-які сівалки з анкерними чи килеподібними сошниками, здатні висівати дрібнонасінні культури. Якщо багатокomпонентні травосумішки сіють пневматичними сівалками, (наприклад, СПУ-6) до і після сівби багаторічних трав поле прикочують котками. У разі використання комбінованих посівних агрегатів прикочування не потрібне. Найпоширенішими способами сівби трав для залуження є звичайний рядковий з міжряддями 13–15 см і вузькорядний з міжряддями 6,5–7,5 см.

При звичайному рядковому способі сівби трави висівають зернотрав'яними сівалками разом з покривною культурою або в міжряддя.

Застосовують також перехресний, розкидно-рядковий, роздільно-рядковий звичайний, роздільно-рядковий широкорядний

напівпокривний способи. При перехресному спочатку висівають насіння покривної культури, а впоперек рядків – насіння трав. При розкидно-рядковому – крупне насіння висівають у рядки з міжряддями 15 см, дрібне – урозкид. При роздільно-рядковому звичайному способі сівби злакові й бобові трави висівають черезрядно в міжряддя покривної культури (міжряддя 15 см, а відстань між рядками трав 30 см). Цей спосіб сівби, на відміну від попередніх, які застосовують в умовах достатнього зволоження, ефективний в умовах нестійкого зволоження, переважно в Степу.

У найпосушливіших умовах Степу рекомендують упроваджувати роздільнорядковий широкорядний напівпокривний спосіб залуження. Він полягає в тому, що рядки покривної культури, норму висіву якої зменшують удвоє, чергують з рядками злакових і бобових трав (міжряддя 30 см, а відстань між рядками трав – 60 см).

Перед сівбою ґрунт ретельно обробляють. На його поверхні не повинно бути грудок і дернини. Це поліпшує польову схожість насіння.

Витрати на докорінне поліпшення знижуються при використанні комбінованих агрегатів для передпосівної підготовки ґрунту, унесення добрив, висівання насіння і виконання інших технологічних процесів. Це усуває розрив у часі між підготовкою ґрунту і сівбою, зберігає вологість ґрунту, забезпечує появу дружних сходів. У більшості вітчизняних агрегатів розпушувачами є фрезерні робочі органи, а також дискові, плоскорізальні, долотоподібні глибокорозпушувачі, різні комбінації пасивних і активних розпушувачів. Одним із таких агрегатів є АЗУ-2. За один прохід він розпушує дернину, уносить мінеральні добрива, ущільнює ґрунт, висіває трави і покривні культури.

При утворенні ґрунтової кірки після висівання трав ділянку обробляють легкими ротаційними боронами.

Найефективнішим ґрунтозахисним способом освоєння крутих схилів є черезсмужне залуження. При цьому орють смугами: у перший рік розорані смуги чергують з нерозораними, які захищають від змиву і розмиву ґрунт на розораних смугах, засіяних багаторічними травами. У наступному році, коли сіяні трави добре розвинулися, розорюють і залужують залишені смуги з природною рослинністю. Для них захисним буфером є трави, висіяні в

попередньому році. Ширина смуг при крутизні схилу 8–12° становить 10–12 м, а при більшій – 5–10 м.

Оптимальна глибина загортання насіння трав на торфових ґрунтах становить 1–1,5, а на легких мінеральних – 2–3 см. Дрібне насіння трав на легких ґрунтах потрібно загортати на глибину 1–2 і на важких – 0,5 см. Крупне насіння загортають глибше. На чорноземах у посушливих районах глибину загортання насіння збільшують до 4, а на важких чорноземах – до 3 см.

У посушливих районах поверхня пухкого ґрунту швидко пересихає, тому насіння висіяних трав дає зріджені сходи або зовсім гине. У зв'язку з цим тут треба проводити коткування до і після сівби для ущільнення ґрунту. Воно дає змогу вирівняти поверхню ґрунту, сприяє рівномірному загортанню насіння під час сівби та полегшує сінозбирання.

Після сівби трав розкидним способом на торфовищах поле боронують легкими боронами, а потім ще раз коткують. Після сівби сівалками на торфовищах поле коткують лише важкими котками, а на суходільних луках – легкими.

Догляд за посівами трав – обов'язкова умова для появи дружних сходів і їхнього доброго післясходового розвитку. На підпокровних посівах потрібно своєчасно скошувати покривні культури, не допускаючи їх вилягання, і відразу вивозити з поля. Для видалення решток стерні трави боронують.

Копиці сіна з покривної культури на луці залишати довго не можна, бо під ними швидко випріває трава, а на цих місцях потім з'являються бур'яни.

На безпокровних посівах, особливо на засолених ґрунтах важкого гранулометричного складу, у заплавах річок після дощу, до появи сходів, утворюється ґрунтова кірка, яка перешкоджає проросткам насіння. Тому сходи пізні і зріджені. Ґрунтову кірку обов'язково слід зруйнувати, використовуючи для цього ротативні мотики, легкі короткозубчасті котки, райборінки тощо.

Молоді сходи трав весняних і навіть літніх строків сівби дуже засмічують бур'яни. Після боронування і коткування набубнявіле насіння бур'янів проростає вже через 4–5, а сходи насіння трав з'являються через 7–8 днів і пізніше. Іноді через 3–5 тижнів після сівби травосумішок бур'яни вкривають поверхню нової луки, затіняють її, затримуючи розвиток злакових та бобових трав.

Бур'яни підкошують, коли вони досягнуть висоти 25–40 см. На суходільних луках їх скошують на висоті 4–7, а на торфових – 6–7 см від поверхні ґрунту. Скошену зелену масу негайно згрібають і вивозять, використовують на корм тваринам. Якщо ґрунт пухкий, особливо на торфових ґрунтах, після скошування і згрібання зеленої маси проводять коткування. Це сприяє зміцненню кореневої системи рослин і утворенню дернини.

Під час весняної сівби молоді трави разом з бур'янами протягом вегетаційного періоду потрібно скошувати два-три рази до повного очищення сіяних лук від бур'янів.

При висіванні травосумішок у серпні достатньо один раз підкосити бур'яни. За таких умов трави восени не скошують, щоб рослини до настання морозів зміцніли, укорінилися і накопичили достатню кількість поживних речовин.

На добре розвинутих травостоях восени скошують отаву на висоті 6–8 см за 2–3 тижні до настання заморозків (табл. 13).

Крім підкошування бур'янів, на злакових посівах, а також на посівах, у яких мало бобових або вони перебувають під покривом листків злаків, використовують гербіциди групи 2,4-Д (амінну сіль, натрієву сіль, бутиловий ефір).

На бобово-злакових травостоях зі значною часткою бобових для боротьби з бур'янами можна використовувати гербіциди базагран (2–4 кг/га), 2М-4ХМ (2,5–3,8 кг/га) у період вегетації рослин (висота 10–15 см після утворення першого трійчастого листка і пізніше). Норму препарату розчиняють у 200–400 л/га води. Найдоцільніше застосовувати препарат 2М-4Х при переважанні серед видового складу бур'янів лободи білої, грициків, жабрію, жовтеців, кропиви, гірчиці польової, осоту польового та інших видів.

Таблиця 13

Технологічна схема докорінного поліпшення заплавних лук*

Технологічний прийом (марка машини)	Агротехнічні вимоги і строк проведення робіт
1	2
Початок окультурення ґрунтів	
Основний обробіток ґрунту (ПЛН-4-35, ПЛН-5-35, БДТ-3, БДТ-7, ФБН-1-1,5)	При глибокій і зв'язній дернині (до 22 см)
Унесення мінеральних добрив (1-РМГ-4А, РУМ-5, СТТ-10, РУМ-8, КСА-3 та ін.)	№ ₆₀₋₉₀ вносять на малородючих легких ґрунтах згідно з агрохімічною картою луки після оранки і дискування перед передпосівним обробітком ґрунту

Передпосівний обробіток ґрунту	
Дискування і боронування з плануванням (БДТ-3, БДТ-7, ВП-8, БЗСС1,0)	Обробіток на глибину 7–15 см відразу після оранки і внесення добрив
Передпосівне коткування ґрунту (ЗКВГ-1,4)	Залежно від вологості ґрунту, відразу після дискування (перед сівбою)
Залуження	
Добір травосумішей	Проводять прискорене залуження. Травосуміші добирають на основі районованих для заплавл сортів з урахуванням тривалості весняного затоплення
Сівба (сучасні сівалки, а також СЗТ-3,6, СЛТ-3,6, СЗШТ)	Навесні під покрив райграсу однорічного або віко-вівсяної суміші на зелений корм (норму висіву покривної культури зменшують на 25–50 %), улітку (перша – друга декади липня) безпокривно
Коткування післяпосівне (ЗКВГ-1,4, ЗККШ-6 та ін.)	Залежно від вологості ґрунту і ступеня обробки дернини після сівбою
Догляд за травостоєм у рік сівби	
Збирання покривної культури на зелений корм (Е-302, КПС-5Г)	Скошують у фазі початку колосіння на висоті 7–8 см і збирають протягом 1–2 днів
Підкошування травостою в рік висівання трав. Самохідні косарки	При використанні травостою або появи великої кількості бур'янів підкошують на висоті 6–7 см до настання заморозків або після переходу середньодобової температури повітря через 0 °С

Продовдження табл. 13

1	2
Удобрення травостою на сіно	
Підживлення фосфорними і калійними добривами (РУМ-5, РУМ-8, КСА-3, СТТ-19 та ін.)	На злакових травостоях – Р ₄₅₋₆₀ , К ₆₀₋₉₀ , на бобово-злакових – Р ₆₀₋₉₀ К ₉₀₋₁₂₀ під осінню вегетацію трав, фосфорні добрива (суперфосфат, калійні різні види)
Підживлення азотними добривами (1-РМГ-4Б, РУМ-5, РУМ-8, КСА-3, СТТ-19 та ін.)	На злакових травосумішах вносять N ₁₂₀₋₁₃₀ за три прийоми, на бобово-злакових при вмісті 30 % бобових трав і менше – сезонну дозу азоту 90–120 кг/га – по 45–60 кг/га навесні після розливу і скошування
Використання травостою на сіно	

*Узагальнені літературні дані.

Якщо в зимово-весняний період на посівах утворилася льодова кірка, її руйнують кільчасто-шпоровими або ребристими котками, а для прискорення танення льоду по ньому розсівають фосфоритне борошно, каїніт, торфокришку тощо. Для запобігання випрівання трав, особливо якщо восени їх не підкосили, сніг

ущільнюють котками. Навесні після перезимівлі на осушених торфових болотах трави коткують важкими котками, щоб заглибити в ґрунт вузли кущіння. За даними дослідних станцій з освоєння боліт, коткування сіяних сіножатей і пасовищ навесні дає змогу підвищити їхню врожайність на 10–15 % та поліпшити ботанічний склад травостою, збільшити в ньому кількість бобових трав. Проте слід пам'ятати, що під час коткування перезволожених суходільних лук дуже ущільнюється ґрунт, що послаблює процес нітрифікації. Тільки в деяких випадках, коли рано навесні на мінеральних розпушених ґрунтах спостерігається випирання трав, коткування легкими кільчастими котками обов'язкове. Ґрунт при цьому ущільнюється, трави краще вкорінюються і нормально розвиваються.

Для підтримання високої продуктивності сіножатей і пасовищ велике значення має поверхневе внесення добрив. Це підвищує врожайність сіна сіяних лук на 1,5–2,0 т/га. Крім того, не так швидко випадають із травостою бобові трави.

У разі наявності зріджених місць чи спорадичного випадання бобових із травостоїв удобрення необхідно поєднувати з підсіванням насіння трав. Старі луки, де є багато інших цінних трав, можна поліпшити, підсіваючи кострицю лучну, тимофіївку лучну, грястицю збірну, тонконіг болотний, а також бобові трави.

На сіяних сіножатях і пасовищах до сівби травосумішок закладають кротовий дренаж. Його можна закладати на другий рік користування лукою, після зміцнення дернини. Якщо застосовують аераційний дренаж на торфових ґрунтах, азотних добрив не вносять.

За відсутності раціонального використання і догляду за травостоем луки можуть значно погіршуватися: випадають з травостою цінні компоненти травосумішок і поширюються дикорослі види, різнотрав'я й бур'яни. До причин виродження лук належать також вимерзання основних видів трав, зменшення в ґрунті легкодоступних сполук фосфору, калію й азоту, мінералізація органічної речовини.

Щоб запобігти виродженню лук, після залуження необхідно створювати оптимальні умови водно-повітряного і поживного режимів, здійснюючи необхідні прийоми догляду – розпушування дернини, підсів бобових компонентів у міру їх зрідження, удобрення восени фосфорно-калійними, а навесні і в період

вегетації – азотними мінеральними добривами або ж безпідстилковим рідким гноєм, стічними водами та ін. Важливо проводити щілювання (восени або після першого укусу).

Таким чином, за раціонального використання і ретельного догляду травостої на землях, відведених під залуження, можна використовувати без перезалуження тривалий час.

Контрольні запитання до теми

1. Які існують системи заходів поліпшення природних кормових угідь і за яких умов застосовують кожен з них?

2. Які роботи проводять у системі заходів поверхневого поліпшення кормових угідь?

3. Які культуртехнічні роботи проводять на луках України?

4. Як регулюють і поліпшують водний режим у зонах надлишкового зволоження?

5. Назвіть прийоми зрошення кормових угідь у зоні недостатнього зволоження.

6. Назвіть види добрив, дози, строки і способи їх унесення на кормових угіддях та їх вплив на врожайність трав, ріст отави, зміну ботанічного, видового і хімічного складу травостою.

7. У чому полягає догляд за дерниною і травостоєм природних сіножатей і пасовищ?

8. Який комплекс заходів проводять у ході докорінного поліпшення луків?

9. Назвіть особливості проведення первинного обробітку ґрунту на осушених болотах, низових чагарникових луках, мінеральних ґрунтах?

10. Охарактеризуйте особливості системи удобрення кормових угідь під час проведення докорінного поліпшення.

11. Назвіть переваги травосумішок перед одновидовими травами.

12. Назвіть основні правила, якими користуються під час складання пасовищних і сінокісних травосумішок.

13. Як визначають норми висіву і строки сівби травосумішок?

14. Які існують способи сівби трав у процесі залуження луків і в чому полягає догляд за їх посівами?

15. Охарактеризуйте особливості проведення збирання насіння лучних трав, його сортування і зберігання.

6. РАЦІОНАЛЬНЕ ВИКОРИСТАННЯ ПАСОВИЩ

6.1. Основні теоретичні та господарські передумови

Раціональне використання пасовищ має велике значення для подальшого розвитку і підвищення продуктивності тваринництва. Природні пасовища в Україні займають 4,6 млн га. Худоба перебуває на пасовищі в зоні Полісся 130–160 днів, у лісостеповій – 160–200, у степовій – 180–220 днів. Частка пасовищного корму влітку може становити 80–85 % поживності раціону дійних корів, а для поголів'я молодняка ВРХ і овець – 90 %.

Пасовищний період становить 41–50 % від річної кількості днів, а молока за цей час надходить 53–64 %, зимовий період – відповідно 51–59 %, молока надходить 35–47 %. У пасовищний період проводять нагулювання худоби. Тому основні поставки худоби на забій господарства здійснюють восени.

Спасування пасовищ тваринами – найбільш економний, досконалий і ефективний спосіб єдиного поточного і безперервного процесу перетворення ресурсів рослинництва на продукцію тваринництва, а також метод одержання енергетичного матеріалу для підтримки життєдіяльності тварин.

Пасовища дають змогу значно економити трудові витрати, техніку, пальне. Собівартість продукції тваринництва в пасовищний період у 2–3 рази менша від собівартості продукції, отриманої в стійловий період.

Кілька осіб обслуговують 150–200 га і більше пасовищ. За даними М.Г. Андреева (1986), з посиланням на дослідження Латвійської сільськогосподарської академії, витрати людино-днів на 1га пасовища становлять усього 3,1, тоді як на вирощування вівса – 12,9, картоплі – 46,9, кормових буряків – 119,2. За такого співвідношення собівартість 1 к. од. збільшується на польових угіддях при вирощуванні зернофуражних культур у 2,5 рази, картоплі – у 8, коренеплодів – у 17 разів.

Пасовищний корм дуже поживний і найбільш повноцінний. Трава, яку тварини поїдають на пасовищі, перетравлюється на 16–20 % краще і більше, ніж із годівниць. На пасовищі у тварин різко посилюється секреція слини. За даними К.В. Бейлі (1961), під час поїдання зеленої маси і ремігання на одиницю сухої речовини цього корму тварина виділяє у 2–3 рази більше слини, ніж на

одиницю сухої речовини силосу. Це може бути результатом комплексного впливу свіжого соковитого зеленого корму, його аромату і смаку на організм тварини. При цьому забезпечується висока перетравність поживних речовин зеленого корму за мінімальних витрат енергії на підтримання життєдіяльності.

Пасовищна трава середньої якості (у переведенні на суху масу) у кожних 100 кг містить близько 6,5 кг перетравного білка і більше 65 к. од. Трава з найкращих пасовищ, особливо злаково-бобових травосумішок, використана в молодому стані, нерідко містить у 100 кг сухої маси більше 10 кг перетравного протеїну і до 100 к. од. Таким чином, за поживністю вона подібна до вівса.

Дослідження свідчать, що трава містить приблизно в 1,5 рази більше поживних речовин порівняно із сіном, приготовленим без втрат листків та інших ніжних частин тієї самої трави. Це пояснюють тим, що в процесі сушки вона втрачає частину своїх поживних речовин (вуглеводів, амідів, білка) і водночас висушена перетравлюється в організмі тварин на 15–20 % гірше, ніж зелена.

Свіжа трава містить усі необхідні тваринам вітаміни. Зокрема, у ній приблизно в 10 разів більше ніж у сіні каротину (провітаміну А), який сприяє росту тварин і обміну мінеральних речовин, значна кількість протицинготного вітаміну С, вітаміну Є, який сприяє розмноженню, провітаміну Д – ергостеролу і кальциферолу, який на світлі в організмі тварин перетворюється на протирахітний вітамін Д.

У пасовищному кормі достатньо солей фосфору і кальцію, які дуже потрібні тваринам. Він містить різні сполуки, що поліпшують обмін речовин, травлення тварин, відновлення стада і запобігають захворюванням. Це антибіотики і біостимулятори, ферменти і навіть глюкозиди, алкалоїди та інші сполуки, помірна кількість яких сприяє продуктивності і здоров'ю тварин. Наявність у траві достатньої кількості цих речовин і вітамінів, а також перебування худоби на свіжому повітрі та сонці сприяє тому, що в пасовищний період тварини майже не хворіють, різко збільшується їх плодовитість.

Навіть короткочасне перебування худоби на пасовищі позитивно впливає на їхню молочну продуктивність. Це важливо, якщо врахувати, що в Лісостепу і Степу України, де високий рівень розораності земель, можливості розширення площі культурних пасовищ обмежені.

Збільшення продуктивності тварин залежить, у першу чергу, від якості пасовища. З цього погляду цікавими є результати дослідження французького теоретика і практика пасовищного утримання худоби А. Вуазена про величину надоїв корів залежно від якості пасовища: на гарному пасовищі при споживанні коровою 13,3 кг трави (у переведенні на суху речовину) добовий надій становив 21 кг, на пасовищі середньої якості – тільки 5 кг, а на поганому пасовищі корова не могла набрати корму навіть для нормальної підтримки свого життєвого рівня.

Щоб правильно організувати випасання тварин, необхідно знати ємкість пасовищ (навантаження), тобто визначити, яку кількість тварин можна прогодувати на гектарі пасовищ протягом пасовищного періоду. Ємкість визначають, ураховуючи продуктивність пасовищ, добову потребу однієї тварини в зеленому кормі і тривалість пасовищного періоду в днях.

Орієнтовна добова потреба в зелених кормах для різних видів тварин така (кг/гол.): корови – 40–60; молодняк старше одного року – 30–40, до одного року – 15–25, вівці – 6–8, коні – 30–40.

Площу пасовища розраховують, зважаючи на планування врожайності. У богарних умовах на одну корову відводять 0,5–0,7 га (2 гол./га). На зрошенні площі зменшують до 0,25 га (4 гол./га).

У кожному конкретному випадку важливо знайти оптимальне співвідношення між продуктивністю пасовища і чисельністю тварин, яких випасають. Інколи доцільно дещо збільшити кількість тварин на 1 га пасовища, використавши для їх підгодовування менш цінні корми. У результаті цього збільшується загальний вихід продукції.

Недовантаження, як і перевантаження пасовищ неприпустимі. Недовантаження не тільки знижує вихід продукції з 1 га угіддя, а й певною мірою позначається на продуктивності і плодючості тварин.

Щільність випасання худоби – це кількість голів тварин, яких одночасно випасають на 1 га пасовища. Як і ємність пасовища, щільність випасання тварин впливає на врожайність, ботанічний склад і повноту використання травостою, фізичні властивості і поживний режим ґрунту, продуктивність тварин. За даними П.С. Макаренка (1988), на пасовищах з продуктивністю 4,0–4,4 т/га сухої маси одночасно можна випасати до 100 гол. на 1 га, а

на високопродуктивних (8,0–12,0 т/га сухої маси) при порційному випасанні – до 800 гол.

Культурні пасовища тільки тоді відповідають вимогам високопродуктивного угіддя, якщо воно здатне забезпечити свіжим високоякісним кормом тварин протягом усього вегетаційного періоду, у цілому як мінімум 5–6-літнього використання. Цього досягають не лише системою догляду за травами, але й правильними системами випасання.

Випасання худоби – це складний комплекс взаємодії тварин і рослинних організмів. Воно більше впливає на лучні ценози, ніж скошування, оскільки тварини спасують рослини на неоднаковій висоті і в різний час. Має місце селективність у поїданні різних видів трав. Худоба діє на пасовище механічно (копитами, ратицями), залишає екскременти.

При рівномірному навантаженні і добре організованому випасанні трави добре ростуть, кущаться, формується міцна, пружна дернина, з травостою випадає малоцінне різнотрав'я.

Принципи раціонального використання пасовищ уперше було розроблено відомим теоретиком і практиком пасовищного утримання тварин, французьким ученим А. Вуазеном (1957) і об'єднано в чотири закони.

Перший закон. Час між попереднім і повторним випасанням повинен бути достатньо довгим, щоб рослини могли накопичити достатню кількість поживних речовин і в процесі наростання можна було максимально використати криву приросту рослин. Тривалість між першим і другим стравлюванням – 20–30 днів, у подальших стравлюваннях – 30–40 днів.

Другий закон. Час перебування худоби в одному загоні має бути настільки коротким (не більше 6–7 днів), щоб трава не встигла відрости і худоба не поїдала її повторно. Перший і другий закони відображають біологічні особливості рослин. Трави відростають після випасання з весни на 1,0 см, улітку – на 0,5 см за добу.

Третій закон. Навантаження худоби повинно бути дещо меншим від ємкості пасовища.

Четвертий закон. Для раціонального використання пасовища і забезпечення високої продуктивності худоби слід застосовувати порційний випас.

Ефективність використання пасовищ забезпечується лише при виконанні всіх цих законів. Досвід Європейських країн свідчить,

що за раціонального використання пасовища можна безперервно експлуатувати десятиліттями.

Доцільно комбінувати стравлювання пасовищ різними видами худоби. Цей спосіб дає кращий результат порівняно з випасанням тільки одного виду худоби. Спочатку в загонах випасають високопродуктивних корів, потім середньопродуктивних, далі інші види. Високоудійним коровам треба допомагати збирати траву протягом усього пасовищного періоду.

6.2. Системи і способи використання пасовищ

У господарствах нашої країни застосовують пригінну і відгінну системи використання пасовищ.

Пригінну систему використовують, якщо пасовища розташовані поблизу від тваринницької ферми (на відстані 0,5–1,0 км). При цьому худобу для доїння та на ніч приганяють на тваринницький двір. Тут же організують напування, підгодівлю концентратами, зеленим кормом, силосом, гарбузами, буряками і т. д.

Відгінну систему застосовують за наявності в господарстві пасовищ, віддалених від тваринницьких ферм на 2 км і більше. При перегонах на відстань більше 2–3 км тварин стомлюються, зменшується час випасання, знижується продуктивність худоби, розтирається вим'я у високоудійних корів.

Худоба за такої системи залишається у відгоні протягом усього пасовищного періоду. На місці відгону будують капітальні споруди з електродоїлками, автопоїлками, облаштовують навіси для ночівлі тварин, приміщення для обслуговуючого персоналу. Така система отримала назву літньо-табірного утримання худоби.

Табірна система утримання порівняно з пригінною має ряд переваг. Скорочуються витрати на утримання худоби, зменшується собівартість тваринної продукції. Худобу утримують на свіжому повітрі, пасовища щільно підходять до місця відпочинку і доїння, приміщення використовують тільки влітку, і вони мають кращий гігієнічний стан. Водночас з'являється можливість для ремонту, технічного і санітарного догляду приміщень для зимового утримання.

Поряд з табірними приміщеннями висівають кормові культури для випасання і підгодівлі ВРХ зеленими кормами, корене-

бульбоплодами, баштанними. Усе це різко підвищує продуктивність тварин.

Способи випасання худоби

Існує два абсолютно протилежних способи випасання: вільний, або безсистемний і загінний, або системний.

Вільну систему випасання застосовують усюди (рис. 27). Але вона неефективна, оскільки, використовуючи її часто не можна узгодити кількість тварин з площею випасання, що призводить до надмірного спасування травостою і різкого зниження врожайності трав.



Рис. 27. Вільний спосіб утримання корів на природних угіддях

При безсистемному випасанні відсутнє регулювання порядку використання пасовищ. Худоба з весни буде вибирати найбільш смачні і ласі трави, у Лісостеповій зоні це лисохвіст, тонконіг, тимофіївка, пирій, стоколос, грястиця збірна, чина, вика, конюшина, у Степовій – люцерна жовта, еспарцет, житняки, типчак. Стравлені в перші дні випасання, через 5–6 днів ці трави знову відростуть на 7–10 см і худоба знову буде їх з'їдати. За літо, залежно від погодних умов, ці трави можуть дати ще 2–9 невисоких отав. Рослини, які часто поїдає худоба, уже на наступний рік різко зменшують урожайність, а на 3–5 рік зовсім випадають.

Поїдаючи в першу чергу найбільш ласі рослини та їх отаву, худоба звичайно обходить інші, менш привабливі рослини. Вони, старіючи, грубішають, стають менш поживними. До середини літа завжди спостерігають плямистість травостою. Місця, де усі рослини стравлені до самої поверхні землі, чергуються з місцями, де ростуть рослини не стравлені.

У другій половині літа отава погано відростає і худоба невільно починає поїдати ще жодного разу не стравлені рослини, які в цей час перебувають у фазі цвітіння–плодоношення–обсіменіння, коли поживна цінність їх у 1,5–2,5 раза нижча від поживної цінності молоді трави. Тому при вільному випасанні продуктивність тварин у другій половині літа різко зменшується.

Покращити вільний спосіб можна, якщо організувати випасання «з-під ноги». Його застосовують повсюдно на необгороджених пасовищах. Звичайно на стадо слід мати пастуха і двох помічників, а для великого стада – й одного-двох верхових коней, а також спеціально навчених собак. Попереду стада йде пастух, ліворуч або праворуч – його помічники залежно від того, з якого боку розміщений невипасаний травостій, і стримують рух стада.

При системному загінному випасанні пасовища використовують окремими невеликими ділянками з таким розрахунком, щоб на них було трави не більше, ніж на 5–6 днів. Оскільки тварини пасуться на невеликій ділянці, вони поїдають не тільки бобові і злакові трави, але й різнотрав'я, яке не таке привабливе, проте містить поживних речовин не менше, ніж бобові. Тому при поїданні різнотрав'я продуктивність тварин не зменшується, а навпаки підвищується.

У разі правильного використання пасовища на ньому після першого випасання залишаються нез'їденими тільки ті рослини, які тварини взагалі не їдять (гіркі, дуже пахучі, колючі і т. д.), шкідливі, ядовиті. Усі інші мають бути стравлені не менше як на 60–70 % від їх маси. Усі з'їдені рослини через 15–25 днів дадуть отаву і при повторному використанні будуть знову стравлені в молодому стані, що забезпечує високу продуктивність тварин. Усі рослини, які поїдає худоба буде рівномірно використано і під час наступних випасань, у результаті цього пасовища протягом тривалого часу можуть зберігати хороший кормовий склад трав. Якщо після перегону тварин на наступний загін ще й систематично

підкошувати нез'їдені трави, то на пасовищі не будуть розростатися шкідливі рослини і ті, які худоба не поїдає. Таким чином, це дозволить на тій самій площі прокормити більше тварин і забезпечити їх вищу продуктивність.

Організувати науково обґрунтоване багатоциклове стравлювання пасовищ неможливо без огорожі, яка дозволяє розбити пасовища на загони (рис. 28). Розмір загону залежить від величини стада і часу використання, звичайно протягом 2–3 днів.

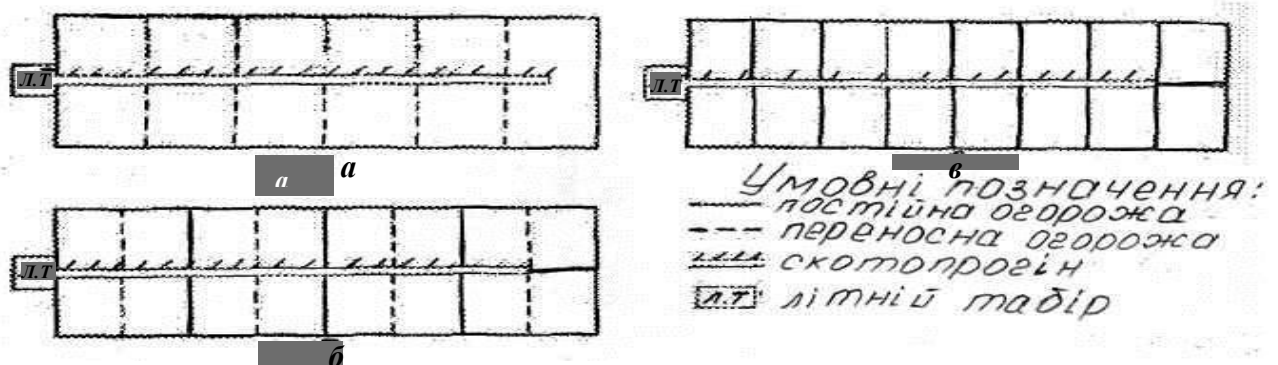


Рис 28. Схеми розміщення постійної огорожі на пасовищних ділянках:

- а* – постійні огорожі уздовж зовнішньої межі пасовищної ділянки і з обох сторін скотопрогону. Для відокремлення загонів один від одного застосовують переносну електроогорожу;
- б* – постійні огорожі будують на межах великих загонів, розрахованих на п'яти-, шестиденний випас худоби. За допомогою переносної електроогорожі їх поділяють на декілька менших загонів;
- в* – постійні огорожі будують на межах усіх загонів, навіть дуже малих, розрахованих на одно- або дводенне випасання худоби

Кількість загонів залежить від інтенсивності відростання травостою і коливається від 10 до 16 (у Лісостепу 12–14), що забезпечує повернення стада для перетравлення в наступному циклі за триденного перебування худоби в загоні через 30 днів (при 10 загонах) і через 48 днів (при 16 загонах).

Розмір загонів установлюють залежно від продуктивності пасовища, величини стада, швидкості відростання трави. Продуктивність пасовища часто змінюється з роками. Але це не означає, що кожного року потрібно змінювати розмір загонів. Вони залишаються постійними, не змінюватиметься і кількість днів

випасання в кожному загоні. На культурних пасовищах найбільш доцільні загоны площею 4–5 га (рис. 29).



Рис. 29. Системний загінний спосіб випасання корів на природних угіддях

На зрошуваних пасовищах, продуктивність яких у 2–3 рази вища, у загоні краще випасати по 250–280 гол. ВРХ. Великі стада швидше стравлюють травостій у загоні, що позитивно впливає на подальше відростання отави.

Для облаштування загонів на пасовищі площею 100 га потрібно 2,5 тис. залізних стовпчиків висотою 1,8 м, діаметром 10 см, або 3,5 тис. дерев'яних (дуб, хвоя) заввишки 1,8–2 м, діаметром 15–25 см. Перед закопуванням дерев'яні стовпчики обробляють нафтобітумом або смолою. Відстань між дерев'яними стовпчиками становить 5–6 м, залізними – 6–7 м.

Для облаштування огорожі потрібно 5–8 т дроту діаметром 6 мм (15–27 км), який кріплять у 2–3 ряди. При трирядному способі нижній ряд роблять над поверхнею ґрунту на висоті 30 см, а два наступні через 35 см. При дворядному нижній устанавлюють на висоті 65 см, наступний – на висоті 1 м.

Найкращою формою загону вважають прямокутну зі співвідношенням сторін 1:2 або 1:3, яка найзручніша для випасання і в разі застосування машин під час догляду за пасовищем. Загін з великою площею може мати форму квадрата. Форма залежить

також від природних меж: річки, балки, лісу. Усі загони повинні бути одного розміру.

Для кожного виду худоби відводять загони відповідної ширини, щоб забезпечити вільне випасання. Рекомендовано мати загін шириною (з розрахунку на 1 гол.): для ВРХ і коней 1,5–2 м, молодняка ВРХ – 0,5–1,25, овець і кіз – 0,3–0,5 м.

Описану вище систему називають дрібнозагінною. Ефективне раціональне використання площі пасовищ, створює умови для доброго росту трави та догляду за нею.

Недоліки такої системи – великі затрати на будову й утримання огорожі, складність у підкошуванні бур'янів біля стовпчиків і дротів.

Тому нині широкого розповсюдження набуло прогонно-периметральне загородження пасовища. Для кожного стада на весь пасовищний період відводять загін розміром 40–100 га. Порційне випасання в ньому забезпечує застосування переносної електроогорожі (ІЕ-200 та ін.). Це знижує затрати на огороження пасовища в три рази, усуває складність з догляду за травостоєм, забезпечує використання високопродуктивної техніки.

Таким чином, при загінній системі тварини протягом усього літа отримуватимуть на пасовищі молоду високопоживну траву. Це дозволить на одній і тій самій площі пасовища прогодувати більше тварин і, що особливо важливо, забезпечить досить високу продуктивність худоби.

Але навіть за дрібнозагінної системи частину трави буде зіпсовано, затоптано, забруднено екскрементами, тому найефективнішим способом використання високопродуктивних пасовищ є організація *загінно-порційного* випасання. При цьому способі пасовища стравлюють порціями. Запас корму на них відповідає добовій, напівдобовій або погодинній (2–3 год) потребі стада.

Висока ефективність порційного випасання порівняно із загінним зумовлена збільшенням повноти використання пасовищного корму у зв'язку з меншим затоптуванням і забрудненням свіжого травостою, а також збільшенням (на 3–8 днів) періоду відростання трав між циклами стравлювання.

Порційне випасання сьогодні широко впроваджують, але частіше виділяють одноденні порції, тоді як слід – 2–3 порції на день. Для високопродуктивних пасовищ уранці виділяють невелику

ділянку 30–40 м² на одну тварину (30–40 кг зеленої маси). Звичайно до 10³⁰–11⁰⁰ більшість тварин переривають випасання для ремігання. Через 40–50 хв після відпочинку худоба огорожу переносять на кілька метрів. При цьому все стадо знову починає пастися. Після денного доїння худоба «підчищає» площу, виділену їй у першій половині дня. Потім ще 1–2 рази дають свіжу траву. Це дає змогу одержати додатково 1,0–1,5 л молока з корови на день без додаткових витрат.

Порівняння безсистемного, загінного і порційного способів використання пасовищ свідчить про такі переваги порційного випасання:

- за порційного випасання пасовища більше часу вільні від тварин, що позитивно впливає на відростання трави;
- поліпшуються фізичні властивості ґрунту і це в майбутньому позитивно впливає на продуктивність і тривалість використання травостою;
- тварини поїдають траву на 90–95 %, порівняно з 60–70 % при безсистемному і великозагінному випасанні;
- поліпшується догляд за травостоем;
- збільшується продуктивність пасовищ;
- зменшується кількість глистяних захворювань у тварин.

Личинки і яйця диктіокаульозу, монієзіозу та інших гельмінтів хворі тварини викидають з калом на пасовище, їх разом з травою ковтає худоба. Тому для профілактики і запобігання поширення глистяних захворювань недопустимо тримати тварин у межах ділянки-загону більше шести днів.

З розвитком порційного випасання з'явилися його різновиди – погодинне, смугове, фронтальне тощо. Їх суть полягає у виділенні нових малих ділянок прямокутної форми або фронтальних смуг упоперек загону на всю його ширину кілька разів на день, що дає змогу збільшити продуктивність пасовища. Чим вужча смуга і частіше переносять огорожу, тим чистіше спасування травостою, вища продуктивність пасовищ і надої.

У Чехії для випасання відводять вузьку смугу такої ширини, щоб тварини не могли забруднити і затоптати травостій.

Залежно від виду і висоти травостою ця ширина для випасання корів коливається від 60 до 80 см. Її змінюють за допомогою переносної електроогорожі. Після стравлювання трави в смузі пастух пересуває електроогорожу далі. Огорожу переносять

протягом дня на одну і ту саму відстань декілька разів. Постійне пересування електроогорожі і відведення вузької смуги створює свого роду пересувний трав'яний жолоб, траву в якому худоба поїдає як з кормушки.

Кожна тварина під час випасання займає ділянку, приблизно вдвічі ширшу за її корпус. Щоб корови не заважали одна одній, на 1 гол. відводять ділянку шириною 2 м. Затрати на обладнання електроогорожі окупаються за 17 днів порівняно з підвозом трави в кормушки для 100 корів.

Але таке порційне випасання можна застосовувати на травостоях висотою 40 см і вище, або при використанні на випасання кормової капусти.

За даними Р.А. Афанасьєва та Я. Верш (1979), випасання в малих загонах дає змогу застосувати основні правила раціонального використання пасовищ: скорочення періоду спасування травостою і тривалих проміжків між випасанням (1-й і 2-й закони А. Вуазена).

6.3. Підготовка тварин до випасання

Перехід на пасовищний режим від стійлового утримання тварин – найвідповідальніший період для працівників ферм. Здійснювати його треба поступово. Приблизно за тиждень–два тваринам збільшують норми соковитих кормів, особливо коренеплодів, а за 1–2 дні до вигону на пасовище – грубих (сіна, солом'яної січки).

У перший день, щоб запобігти захворюванню на тимпанію і трав'яну тетанію (оскільки трава дуже соковита, у ній мало сухої речовини – не більше 14 %), тварин випасають лише протягом 1–2 год, на другий день – 2–3 і тільки через 8–10 днів – 8–10 год. Після цього худоби утримують на пасовищі більшу частину доби. Додатково на ніч їм дають грубі корми – сіно або солом'яну січку чи прив'ялену траву.

Перед випасанням худобу треба загартовувати. За два тижні перед початком випасання тварин необхідно виганяти на скотний двір, щоб вони поступово пристосувалися до змін температури. Якщо тварин на пасовище виганяють відразу, вони можуть знижувати продуктивність і хворіти.

Підготовлену худобу виганяють на пасовище, якщо вдень середня температура повітря досягне 10 °С.

Навесні під час великих дощів і похолодання часто доводиться припиняти випасання тварин і утримувати їх у стійлових приміщеннях, згодовуючи їм зелену масу однорічних трав, вирощених на полях у зеленому конвеєрі.

Питання етології тварин на пасовищах. Питання етології тварин – одного з напрямів вивчення їх поведінки, мало турбують фахівців-тваринників, їх нерідко просто ігнорують, що призводить до грубого, необдуманого ставлення до тварин. Крім теплових і кормових, худоба на пасовищі зазнає емоційних стресів, які впливають на їх продуктивність і якість продукції. У США підраховали вартість збитків від емоційних стресів, яка на поголів'я овець становить 225 млн дол. щороку (А.П. Мовсисянц, 1976).

Тварини (велика рогата худоба, вівці, свині) є комунікабельними і спостережливими. Дослідник О.І. Зінченко (2014) часто спостерігав, як молочні корови реагують на зміну обстановки, наприклад, на наявність чи відсутність концентратів на доїльній установці під час доїння. Якщо немає концентратів і тварини, які стоять попереду, це виявили, то в усіх корів, що очікують доїння, це відразу впливає на настрої і віддачу молока, вони стають стурбованими, не поспішають до доїльного станка.

Також тварини негативно реагують на зміну обслуговуючого персоналу. У них добре розвинений рефлекс звикання, що також входить до комплексу стадної взаємозалежності. Подібно до того, як тварини реагують на появу нових особин у стаді, так само вони сприймають появу нових осіб серед обслуговуючого персоналу. Чим менше стадо, тим більше це помітно.

Слід чітко дотримуватися прийнятого режиму і розпорядку дня, оскільки організм тварин до нього звикає. Як зазначає А.П. Мовсисянц (1969), основною ланкою, яка пов'язує тварину з подразниками навколишнього середовища, є їжа, режим годівлі і напування. Тут поєднуються два взаємозалежних процеси – фізіологічний та організаційний. Тварини хворобливо реагують на ламання стереотипів у годівлі, молоковіддачі, місцезнаходженні. При довільному підході до зміни складових цієї системи можуть виникати несприятливі наслідки. Наприклад, в одному з великих господарств Уманського району Черкаської області на початку 70-х рр. вирішили сконцентрувати поголів'я на одній з ферм

центрального відділення. Там організували зрошувану ділянку для випасання худоби, обладнали доїльний зал із сучасними доїльними установками, тобто поліпшили умови утримання, годівлі і доїння тварин. Результат виявився неочікуваним. Ламання стереотипів в утриманні дорослих тварин призвело до різкого зменшення надоїв. Худоба почала хворіти на мастит. Ферму довелося терміново розукомплектовувати по відділеннях, формувати стадо знову, багатьох тварин вибракувати.

У 60-ті рр. минулого сторіччя за ініціативою першого секретаря ЦК КПРС М.С. Хрущова усіх корів з приватних господарств перевели на товарні ферми колективних господарств. Корови потрапили в незвичні для них умови з механічним доїнням. Дуже скоро вони захворіли на мастит і майже всіх тварин вибракували.

Спілкування у тварин виникає переважно на пасовищі і є важливою умовою його раціонального використання. Серед худоби на пасовищі спостерігають високий ступінь стадної організованості, сильну стадну взаємозалежність, тобто поголів'я за стійлового утримання – це не стадо, а просто група тварин.

Навесні, після стійлового зимового утримання, у тварин знову виникає відчуття стадності. У стаді вони здебільшого одночасно припиняють випасання (пастися продовжують лише окремі з них), починають ремигати, відпочивати, йдуть на водопій. У стаді завжди є тварини-вожаки, домінантне становище яких «визнає» і «приймає» решта. Якби не це, у стаді не припинялись би бійки тварин біля водопою, годівниць і навіть на пасовищі під час скупченого випасання. Антагоністичні стосунки найчастіше трапляються при введенні нових тварин у стадо.

У стаді корів існує і вожак-самка. Це не обов'язково найкрупніша і найсильніша самка – лідерство залежить від її поведінкових особливостей, пов'язаних з реактивністю. Тому нерідко ватажком стада стає низькоросла, але, як правило, найактивніша самка. Бої за лідерство між самками відрізняються від боїв між самцями короткочасністю, стрімкістю і запеклістю (завдають удару рогами по корпусу, часто із сильним уколом), переслідуванням переможеної. Силу і вагу, необхідні для перемоги в боях за першість між самцями, замінюють лютість атак і натиск. Часто лідерство визначається більшою мірою досвідом, ніж фізичними здібностями.

Як вважають А.П. Мовсисянц та О.І. Зінченко, у стаді кожна тварина знає своє місце, силу, стан іншої тварини, у ньому при тривалому спільному перебуванні встановлюється і свій специфічний запах, який сприяє спокійному перебуванню худоби на пасовищі, під час перегонів, на прогулянці, дає змогу відразу відрізнити «своїх» і «чужих». У тварин виробляються стереотипи поведінки, умовні рефлекси, наприклад, підхід до годівниці, водопою, доїльної установки тощо. Багато процесів вони виконують рефлексивно.

Вагомий вплив на поведінку худоби і її продуктивність мають певні «чинники неспокою», зокрема, кліматичні. Сильний дощ у холодні вітряні дні змушує тварин тимчасово припинити випасання. Під дією такого чинника тварини стоять нерухомо, скупчуючись на захищеному місці. Значною мірою на поведінку великої рогатої худоби на пасовищі впливають високі температури. З підвищенням температури скорочується час, необхідний тварині для поїдання корму, і продовжується час відпочинку. Важливо потурбуватися про захист стада від спеки в обід – на період доїння. Добре, якщо є насадження чи узлісся біля річки або водоймища.

Також слід зазначити, що неспокій у стаді зумовлює присутність у ньому однієї або декількох корів в охоті, через що загальний час випасання скорочують. Зокрема, в нормальних умовах порційного випасання тривалістю 3 год корови витрачали на споживання корму 84 % часу, під час дощу і сильної спеки – 80 %, а в разі появи в стаді корів в охоті час на випасання скорочувався до 66,6 %.

У стаді існує велика сила наслідування. Науковець О.І. Зінченко (2014) спостерігав за стадом, яке відпочивало і ремигало. Паслися лише окремі тварини. Коли переносили електроогорожу, за кількома тваринами стадо дружно піднімалось і починало їсти свіжу смугу трави.

На думку Трайба (1950), який спостерігав за отарою на пасовищі, напівголодні вівці, які ще не напаслися, прямували за більшістю і припиняли їсти разом з тими, які наїлися.

Дослідник О.І. Зінченко (2014) спостерігав добре організоване випасання тварин «з-під ноги». У стаді завжди є тварини, які займають передню його частину, другі пасуться посередині, а треті – тільки позаду. Є тварини – «порушники» установленого порядку. Корови намагаються відійти вбік, на свіжий травостій. Вони

чутливо реагують на окрик пастуха, знаючи, це стосується саме їх. Очевидно, у них виробляється умовний рефлекс унаслідок кількох порушень.

Випасання «з-під ноги» – мистецтво, досвід, результат знань тваринників, любові до своєї справи. Худоба по-своєму і правильно оцінює ділову, спокійну обстановку, тишу, яку зрідка порушує неквапливий спокійний окрик пастуха чи підпасків. Уміло і спокійно виконують свої обов'язки спеціально навчені собаки.

При випасанні овець слід періодично повертати отару, щоб тварини, які пасуться позаду, мали свіжу траву.

Велике значення має встановлювання *оптимальних строків стравлювання на пасовищах*. При дуже ранніх або пізніх стравлюваннях ґрунт ущільнюється, ускладнюючи подальший розвиток рослин, травостій погіршується, знижується продуктивність пасовищ, завчасно вироджуються цінні трави. Крім того, при ранньому випасанні, коли ґрунт вологий, може виникнути руйнування дернини. Але і запізнюватись не бажано – трави грубішають, тварини поїдають їх гірше.

На продуктивність пасовищ і нормальне відростання травостою впливає кількість випасань протягом пасовищного сезону. При частому випасанні рослини втрачають насамперед листя, унаслідок чого різко сповільнюється накопичення запасних сполук в підземних органах, трави входять у зиму ослабленими. Однак при рідких випасаннях рослинність переростає, грубішає, її погано поїдає худоба, травостій на пасовищі використовують не повністю.

Календарні строки початку випасання для різних зон неоднакові. Вони можуть значно коливатись і в межах однієї зони залежно від метеорологічних умов року і типу травостою.

Випасання навесні слід починати через 15–20 днів після початку відростання трав, що співпадатиме з фазами кущення–галуження більшості видів трав при висоті рослин 12–15 см, друге – через 20–25 днів після першого, а наступні – через 30–40 днів. Слід проводити 5–6 стравлювань за пасовищний сезон. Якщо пасовищні ділянки не можна використати своєчасно, їх потрібно скошувати на сіно.

Строки закінчення випасання восени також мають велике значення. Це слід робити не пізніше ніж за 20–30 днів до

припинення вегетації. Трави після випасання повинні перед зимою зміцніти.

Тварин випасають у середньому 7–8 год на день. Якщо корму на соковитому травостої достатньо, тварина витрачає менше часу, якщо травостій перестояв, – більше. У середній смузі на соковитому травостої, який не перестояв, тварини пасуться протягом 8–9 год, на перестояному і малопродуктивному – 9–10 і навіть 11–12 год.

Через 2–3 год випасання переривається ремиганням, яке триває і вночі. На пасовищі на ремигання припадає не менше ніж 5–6 год, при стійловому утриманні і великій частці грубих кормів – 8–10 год. Малі жуйні тварини на пасіння і ремигання витрачають відповідно по 2–3 і 1,5–2,0 год. Коні, пасучись, водночас пережовують корм.

Ранкове випасання доцільніше, оскільки вранці трава поживніша і містить більше вітамінів. За даними Ю.І. Беляєвського (1984), найбільше каротину у вранішній траві (о 5–8 год ранку). Ранкове випасання позитивно впливає на здоров'я тварин, розвиток плоду в корів, народження здорових телят. Він вважає, що випасання – це не тільки повноцінна годівля, а й великомасштабний ветеринарно-профілактичний і лікувальний засіб у стадах з десятками мільйонів голів без будь-яких матеріально-технічних витрат і застосування людських ресурсів. Позитивно випасання впливає і на якість молока. Тому бажано, щоб тварини в літній період постійно були на пасовищі.

Режим пасовищного дня суттєво залежить також від організації доїння тварин. При триразовому режимі доїння передує випасанню і затримує раннє випасання. При дворазовому доїнні корів випасають рано вранці і на перше доїння (9–10 год) вони приходять з пасовища. Однак вечірнє випасання при такому режимі доїння обмежене.

Рекомендована висота травостою для випасання – не нижче 5–7 см. Велика рогата худоба не може пастися на траві нижчій від 4 см через особливості будови органів ротової порожнини, якими тварини захоплюють траву. За нижчої висоти випасання продуктивність травостою в подальшому зменшується, а за висоти 15 см значну частину травостою не використовують. При висоті травостою 26–32 см велика рогата худоба зриває лише верхню частину рослин. Довжина пучків трави, за даними Джонсона

Уоллеса, при цьому становить 6–8 см. Проте тварини нерідко зривають пучок на всю довжину рослини. Це найчастіше спостерігають при випасанні тварин на посівах однорічних культур – вівса з викою, жита, перерослих злакових, а також бобових багаторічних трав. При зриванні довгих пучків тварини на певний час припиняють спасування травостою. Найефективніше велика рогата худоба споживає траву при висоті рослин 10–12 см.

Коні і кози скушують траву дуже низько – на висоті 1–1,5 см. Вівці завдяки роздвоєній губі добре вибирають ніжні частини рослин навіть із травостою, який має колючки.

Щоб не допустити погіршення кормової цінності і зниження продуктивності природних та сіяних пасовищ, необхідно використовувати їх системно. Цього досягають уведенням пасовищезміни.

6.4. Пасовищезміна

Пасовищезміна – така система використання пасовищ та догляду за ними, при якій змінюють порядок (через рік, сезон або декілька років) і строки використання пасовища.

Дослідження динаміки трав'яної рослинності при односторонньому використанні пасовищ свідчить про те, що врожайність цінних кормових трав швидко знижується одночасно зі збільшенням кількості бур'янів у травостої.

Це пояснюють тим, що при постійному випасанні кінцевою фазою розвитку рослин є фаза стеблуння. У ній трави багаторазово (5–6 разів) за вегетаційний період з'їдаються, що призводить до значної втрати запасних поживних речовин, прискореного старіння і випадіння їх із травостою.

При такому використанні неможливе проходження генеративної фази, а отже і насінневе відновлення. Розмноження рослин відбувається тільки вегетативно. Але для біологічного відновлення травостою, збільшення продуктивності і довговічності луків необхідно, щоб на окремих ділянках пасовища рослини досягали фази повної стиглості основною травостою. Для цього застосовують відповідну систему використання і догляду за ними, так звану пасовищезміну, при якій змінюють строки і способи використання пасовищ. Сутність її полягає в періодичному чергуванні спасування, сінозбирання та обсіменіння трав (табл. 14).

**Орієнтовна схема пасовищезміни для багаторічних зрошуваних пасовищ
із злаковим травостоєм (за П.С. Макаренком, 1988)**

Рік використання	Загін											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Перший	ст	ск	сц	вр	вр	вп	вс	вп	вр	вп	вр	вс
Другий	вп	вр	вс	ст	ск	сц	вр	вс	вп	вс	вп	вр
Третій	вс	вп	вр	вп	вр	вс	ст	ск	сп	вр	вс	вп
Четвертий	вр	вс	вп	вс	вп	вп	вр	вр	вс	ст	ск	сц
П'ятий	ск	сц	ст	вр	вс	вп	вс	вп	вр	вп	вр	вс
Шостий	вп	вр	вс	ск	сц	ст	вр	вс	вп	вс	вп	вр
Сьомий	вс	вп	вр	вп	вр	вс	ск	сц	ст	вр	вс	вп
Восьмий	вр	вс	вп	вс	вп	вр	вп	вр	вс	ск	сц	ст
Дев'ятий	сц	ст	ск	вр	вс	вп	вс	вп	вр	вп	вр	вс
Десятий	вп	вр	вс	сц	ст	ск	вр	вс	вп	вс	вп	вр

Примітка: ст – скошування у фазі виходу в трубку; ск – скошування у фазі колосіння; сц – скошування у фазі цвітіння; вр, вс, вп – випасання відповідно раннє, середнє і пізнє.

Строки використання пасовищ за роками можна змінювати переінакшенням порядку використання загонів під випасання; якщо в поточному році випасання починали з першого загону, то в наступному його починають із другого, потім з третього і т.д. Доцільно також чергувати пізні і ранні строки випасання, змінюючи кратність використання. При чергуванні випасання із сінокосінням для останнього відводять ті загоны, на яких у попередньому році починали випасання весною.

Для підвищення продуктивності пасовища через 4–5 років використання частину загонів збирають на насіння, при цьому рослини відпочивають від випасання. Також пасовища відпочивають, якщо їх не використовують протягом одного або декількох років.

При сінокісно-пасовищному використанні лук збір протеїну у два рази більший, ніж при сінокісному. Це пояснюють тим, що в травостой значно збільшується кількість низових трав, які мають

багато прикореневих листків і вегетативних пагонів, що містять більше протеїну та інших поживних речовин.

Сінокісно-пасовищне використання кормових угідь дає змогу раціональніше використовувати пасовища і заготовляти сіно і сінаж на зиму. Спостереження О.І. Зінченка (2014) свідчать, що в такий спосіб без зрошування можна одержати 6–7 тис. к. од. з 1 га. Навесні знімають повноцінний укіс зеленої маси по 20,0–25,0 т/га, потім з червня по листопад на травостої випасають тварин.

Під час організації пасовищ і утримання тварин важливу роль відіграють водопої. Кращі водопої – чисті річки, струмки, ставки з проточними водами. Якщо на пасовищах немає природних водопоїв, воду привозять у цистернах, обладнаних автопоїлками. Середня норма споживання води на одну голову (літрів на добу) ВРХ – 60–70, коней – 45–50, молодняку ВРХ – 10–35, овець та кіз – 3–5. Однак потреба тварин у воді сильно коливається залежно від погодних умов.

6.5. Догляд за пасовищем

Щоб мати високі і сталі врожаї пасовищного корму і підтримувати вирівняний травостій, слід систематично доглядати за пасовищем. Як зазначав академік Іван Васильович Ларін, пасовище легше утворити, ніж експлуатувати його. В Україні внаслідок поганого догляду великі площі пасовищ стали непридатними для випасання через дигресію травостою. Причиною цього була відсутність підготовлених фахівців – майстрів з експлуатації пасовищ.

Серед заходів, які дозволяють зберігати високу продуктивність пасовищ, головним є: своєчасне підкошування не з'їдених залишків травостою, розрівнювання екскрементів, унесення добрив і полив, які збільшують продуктивність пасовища на 30 % порівняно з пасовищем, на якому такий догляд не здійснювали.

Підкошування проводять, щоб видалити перерослі трави, бур'яни, отруйні рослини, а також траву, яка розрослася в місцях, забруднених калом тварин. Підкошування виконують на висоті не нижчій від 5–6 см.

Непідкошені бур'яни та отруйні рослини, дозріваючи і обсіменяючись, засмічують пасовища і пригнічують цінні кормові трави.

Систематичне підкошення забезпечує рівномірність постачання зеленої маси за циклами стравлювання і сприятливо впливає на якість і поїдання трави.

Підкошування необхідно проводити відразу після випасання, оскільки запізнення із скошуванням призводить до збільшення строку наступного відростання трав, порушення циклічності випасання і недобору урожаю. При запізненні з підкошуванням залишків на 3 дні врожайність сухої маси трав зменшується на 0,54 т/га, або на 8 %, при затримці на 6 днів – на 1,43 т/га або на 25 % порівняно з підкошуванням відразу після випасання (А.Г. Тен, 1982).

До важливих робіт з догляду за пасовищами належить також *розгрібання екскрементів*. Корова масою 500 кг щоденно залишає на пасовищі 20–25 кг екскрементів і 16 кг сечі, а за весь пасовищний період, що триває 160 днів, до 3,0–4,0 т.

Екскременти тварин – це додаткове й ефективне органічне добриво, яке треба рівномірно розподілити по всій площі пасовища. Це слід робити своєчасно, тому що на місцях, де довго лежали екскременти, росте трава, яка містить багато нітратів і має поганий запах. Тварини поїдають її погано або зовсім обминають, у результаті утворюються лисини, розростаються бур'яни. За даними А. Адояна і Р.Й. Томме (1966), із цієї причини частина такої площі травостою може досягти 25–40 %. Розгрібати екскременти можна пасовищною бороною БПШ-3,2, спеціальними шлейфами, звичайними боронами з перевернутими до верху зубцями.

Академік М.Г. Андреєв (1981) вважає, що на зрошуваних культурних пасовищах екскременти розмивають поливні струмені води тому немає потреби їх розрівнювати.

Якщо під час поливу екскременти розмиваються недостатньо, ділянку перед поливом, або в крайньому разі після нього, слід заборонувати звичайними середніми боронами.

Удобрення пасовищ є основним прийомом збільшення врожайності кормових угідь. Рекомендації відносно норм добрив, наведені в літературі, орієнтовні. Добрива треба вносити відповідно до даних аналізів ґрунту про вміст у ньому основних поживних

речовин. На основі цього розраховують норми внесення NPK на заплановану врожайність відповідно до загальноприйнятих методів.

Для росту злакових трав, що на пасовищах є основою травостою, велике значення мають азотні добрива, які вносять переважно у вигляді селітри, аміакатів (безводного аміаку, аміачної води), сечовини, рідких комплексних добрив (РКД). За сезон вносять багато азоту – 200–250 кг/га і більше, що сприяє різкому підвищенню продуктивності пасовища. Але не рекомендовано одночасно вносити азот на луках у великій кількості. Норма разового внесення не повинна перевищувати 45–60 кг/га після скошування або випасання травостою. При завищенні норм добрив у рослинах накопичуватимуться нітрати, вміст яких має бути не більше 200 мг/кг.

На бобово-злакових травостоях норми внесення азоту повинні бути нижчими. Травостій, який складається на 30–50 % із бобових трав, підживлюють тільки фосфорно-калійними добривами. Бобові компоненти накопичують у ґрунті значну кількість азоту. За даними досліджень кафедри луківництва Естонської сільськогосподарської академії, конюшина біла в пасовищних травостоях залежно від кількості опадів, накопичувала від 89 кг до 235 кг/га азоту. У перший – другий рік використання бобово-злакових травостоїв азотні добрива на родючих ґрунтах не вносять. Після внесення добрив випасання тварин починають не раніше ніж через 14 днів.

На пасовищах рекомендовано застосовувати *гідропідживлення* – унесення добрив з поливною водою, що забезпечує зменшення витрат праці і рівномірніше розподілення добрив по площі.

Позакореневе підживлення трав 6 % водним розчином сечовини проводять у посушливі періоди.

Перед поливанням рідким гноєм слід добре заборонувати дернину для знищення моху. Не можна вносити рідкий гній узимку на замерзлу землю, бо тоді можливі великі втрати поживних речовин унаслідок їх вимивання і звітрювання. Норма внесення рідкого гною на сіножатях і пасовищах становить 20–30 т/га залежно від його хімічного складу і ступеня розведення. До гектарної норми рідкого гною потрібно додати 30–60 кг/га суперфосфату з розрахунку на діючу речовину, уносячи його в канали для стікання гноївки або в гноєсховища для зберігання гною.

Для отримання стабільних урожаїв на пасовищах Полісся та на півночі лісостепової зони, крім мінеральних добрив, періодично,

через кожні 2–3 роки, уносять перепрілий гній або торфогній, компост по 20 т/га. Через кожні 3–4 роки на зв'язаних ґрунтах уносять 1,0 т/га випаленого вапна, а на легких – 1,5–2,0 т/га меленого вапняку.

Пташиний послід – цінне швидкодійне органічне добриво, багате на елементи живлення. У сухому курячому посліді міститься 4–5 % азоту, 3–4 – фосфору, 2–3 % калію. Зберігають його сухим, змішуючи з дрібною торфокришкою або перегнійною землею. Норма внесення – 0,5–0,7 т/га у сухому стані або в розчині, для приготування якого беруть 1 частину посліду на 6 частин води.

Удобрення пасовищ тирлуванням та кошаруванням. У тваринних екскрементах, сечі міститься багато азоту, фосфору, калію, кальцію. Протягом доби 100 корів виділяють твердих екскрементів 3,5–4,0 т, рідких – 2,5–3,0 т, у яких орієнтовно міститься 7–8 кг азоту, 3–4 кг фосфору і 10–13 кг калію. Стадо корів із 200 гол. за пасовищний період залишає до 2,5–3,0 т азоту, 1,0–1,5 т фосфору, 3,5 т калію, 4,5–2 т кальцію, що за дією рівноцінне майже 600 т гною.

Якщо влаштовувати постійне стійбище на все літо, то на пасовищах формується джерело антисанітарії, негативний вплив якого насамперед збільшується при розміщенні на схилах, біля водоймищ і річок.

Ефективним і економічно вигідним способом застосування тваринних екскрементів на луках є організація пересувних стійбищ – тирлування та кошарування. Цей спосіб можна широко використовувати під час поліпшення кормових угідь на схилах, оскільки завезення сюди органічних добрив ускладнює рельєф місцевості.

Тирлування – це утримання великої рогатої худоби на певній площі пасовища під час доїння, відпочинку та ночівлі. Після три-, п'ятиденного перебування тварин на ділянках, огорожених переносними загородами або електорогорожами, на 1 га залишається 35–40 кг азоту, 15–20 – фосфору і 50–65 кг калію. Потім тварин переганяють на сусідню ділянку, а гній розрівнюють бородами чи шлейфами. Протягом літа в такий спосіб стадо зі 100 голів ВРХ удобрює 12–15 га пасовищ.

Велике значення має кошарування – перенесення з місця на місце кошар (загород), які використовують для утримання тварин вночі і в непогоду. Це дає змогу різко поліпшити живлення ґрунту гноєм, який залишають вівці та велика рогата худоба в кошарі.

У гірських районах Карпат вівці перебувають у загородах-кошарах одну–дві, а велика рогата худоба – три–п’ять ночей. Потім кошару влаштовують на новому місці, а гній рівномірно розгрібають. Такий спосіб удобрення полонин або царинок (гірських сіножатей) має високу ефективність, його вважають одним з найраціональніших у використанні органічних добрив. У ґрунт при цьому вносять (з розрахунку на 1 га) близько 20–30 т гною.

Для будівництва кошари використовують спеціальні легкі щити заввишки 180 см і завдовжки 1,5–2,0 см. Виготовляють їх з дерев хвойних порід. Кошара, зроблена з дранок, захищає овець від вітру та вовків.

При змінному кошаруванні кошари будують з розрахунку 1,0–1,5 м² площі на дорослу вівцю, 0,5–0,75 м² на ягня і 4 м² на 1 гол. великої рогатої худоби. Максимальна кількість овець в одній кошарі – 250–300 голів, великої рогатої худоби – 50–90 голів.

Кошарування починають з вищих місць і поступово переносять кошари вниз, ставляючи їх упоперек схилу. Перед кошаруванням рекомендують заборонувати луку, щоб знищити мох і створити кращі умови для проникнення поживних речовин у ґрунт. Після перенесення кошари удобрену площу ще раз боронують для рівномірного розподілення на ній добрива. Кошаровані навесні ділянки вже восени можна використовувати для збирання сіна, а на другий–третій роки – для випасання.

За даними І.В. Ларіна і М.Г. Андреева, на субальпійських пасовищах урожайність у перші два роки підвищується у 2–3 рази і зберігається до чотирьох років. Дослідники І.В. Ларін, П.П. Бегучев довели, що зміна стійбища через кожні 5 днів дає змогу стадом у 100 корів удобрити 34–45 га пасовища.

Сьогодні удобрення пасовищ способом тирлування і кошарування найбільше практикують у гірських умовах Карпат, але його можна застосувати і в інших регіонах, зокрема на Поліссі та в Лісостепу при поліпшенні кормових угідь.

Культурне пасовище – це найчастіше зрошуване угіддя. Лучні рослини, на відміну від польових, погано витримують навіть тимчасову нестачу вологи, оскільки їхня коренева система перебуває в основному верхньому шарі ґрунту (дод. А).

Якщо в Лісостепу ще можливі середні і навіть високі врожаї на луках і пасовищах при природному зволоженні, то в Степу – тільки за умови зрошення. Поливні норми становлять і в Лісостепу,

і в Степу переважно 250–400 м³/га. За вищих норм відбувається засолення ґрунту.

На пасовищах України застосовують головним чином дощування. Воно зволожує повітря, очищає травостій від екскрементів. Вода під час дощування збагачується на кисень, вуглекислий газ, газоподібні сполуки азоту. При цьому поліпшується дихання і фотосинтез рослин, що сприяє підвищенню врожайності травостою. У ґрунті поліпшується діяльність мікроорганізмів, особливо азотфіксуючих і нітрифікуючих бактерій і на основі цього – живлення рослин. Залежно від площі пасовища і конфігурації загонів використовують різні дощувальні машини – ДДН-70, ДДК-100, КИ-50 “Радуга”, ДКШ-64, ДДА 100 М тощо (рис. 30).

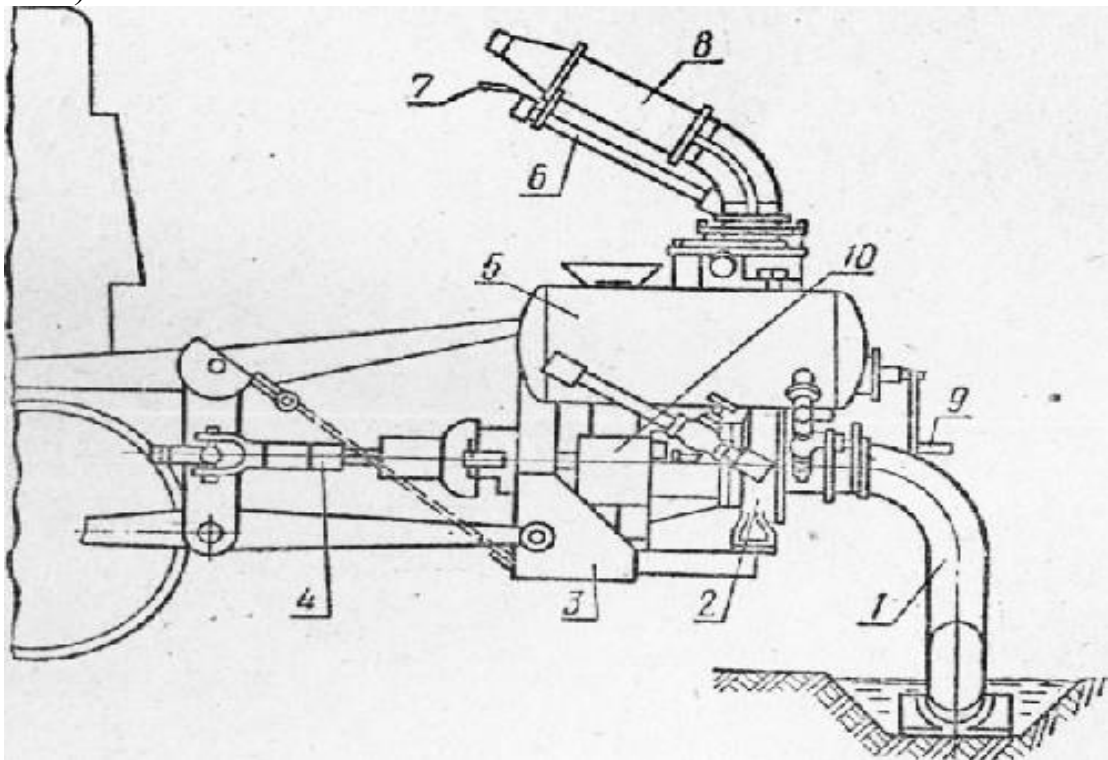


Рис. 30. Схема дощувальної машини ДДН-70:

1 – всмоктувальний трубопровід; 2 – відцентровий насос; 3 – рама;
4 – карданна передача; 5 – бак; 6 – малий стовбур; 7 – лопатка розбризкувача;
8 – великий спюл; 9 – рукоятка мішалки; 10 – редуктор

Машини ДДН-70 або ДДН-100 краще використовувати на міцній дернині. На поганій дернині, особливо на схилах, полив за допомогою цих механізмів може спричинити ерозію ґрунту.

При прямокутній конфігурації загонів задовільні результати дає полив дощувальними машинами ДКШ-64 “Волжанка”,

“Фрегат”. Вони працюють від гідрантів і наземних трубопроводів (рис. 31).

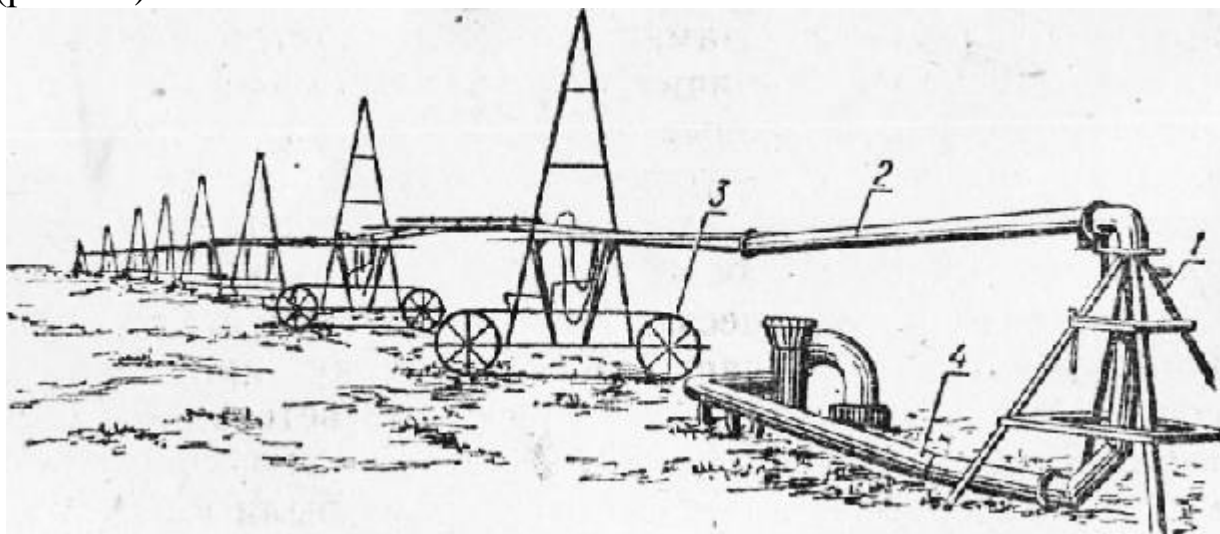


Рис. 31. Дощувальна установка «Фрегат»:

1 – нерухома опора; 2 – трубопровід; 3 – візок; 4 – обертове коліно

Поливні норми визначають залежно від заданої глибини промочування, вологості ґрунту, відмінності ґрунтів, кількості опадів за пасовищний період і розподілу їх за циклами випасання, гідротермічного коефіцієнта зволоження для району вирощування. Для промочування ґрунту на ту саму глибину на важких ґрунтах потрібно приблизно в 1,5–1,7 раза більше води, ніж на легких.

У разі використання для зрошення пасовища стічних вод, рідких стоків ферм, рідкого гною треба залишати санітарні захисні смуги між зрошуваною площею і об'єктами – забудовами, автомобільними дорогами і залізницею (виняток – звичайні дороги третьої категорії). Узимку на пасовищах затримують сніг і талі води.

Механічний догляд передбачає розпушування дернини для покращання повітряного режиму на пасовищах і прискорення мінералізації органічних решток у дернині. Злаково-бобова і злакова дернина щорічно накопичує в ґрунті до 7 т/га сухої речовини, стерньокоренових решток, у яких міститься 80–100 кг/га азоту, 30–35 кг фосфору, 40–60 кг калію.

Серед різних прийомів розпушування дернини (обробіток голчастою бороною, дискування, фрезерування, долотування), кращі результати дає осіннє розпушування долотами на глибину від 12–14 до 18–20 см (О.І. Зінченко, І.В. Кучер, 1999).

На схилах різної експозиції пізно восени пасовища щілюють на глибину від 40 до 60 см, що дозволяє затримати близько 600 м³/га вологи. Щілини нарізують тільки впоперек схилу в напрямку горизонталей. Ширина щілин 4–5 см, відстань між ними – 4–10 м залежно від рельєфу. Зі збільшенням стрімкості схилів відстань між щілинами зменшують.

Підсів бобових трав. Перед підсівом трав площу обробляють дисковою бороною. Вона обмежує інтенсивність весняного відростання злакових і, відповідно, поліпшує проростання насіння і початковий ріст бобових трав. Підсівають люцерну (10 кг/га) і еспарцет (60 кг/га) сівалкою з дисковими сошниками. Травостій на цій площі в рік підсіву бобових трав та на другий рік у першому циклі скошують.

6.6. Пасовища для інших видів поголів'я і птиці

За призначенням розрізняють культурні пасовища для корів, нетелей, відгодівельного молодняку великої рогатої худоби і телят віком до одного року, а також для овець, коней, свиней і птиці.

Найважливішу роль пасовища відіграють у годівлі молочного стада та ремонтного молодняку. Такі пасовища є основою кормової бази для молочного тваринництва. Утримання молодняку великої рогатої худоби на пасовищах – запорука розвитку і здоров'я тварин, майбутньої високої продуктивності корів і високих приростів тварин узимку на відгодівлі.

Важливе значення мають культурні пасовища і для м'ясного скотарства. Їх необхідно, насамперед, упроваджувати в господарствах, які мають великі площі природних кормових угідь, для утримання м'ясного поголів'я, а також для відгодівлі молодняку. Утримання на культурних пасовищах корів і телиць з телятами м'ясних порід, а також відгодівельного молодняку разом з високими приростами живої маси сприяє економії концентрованих кормів, які в сучасних відгодівельних комплексах становлять 40–77 % раціонів.

Інститут кормів УААН (П.С. Макаренко, 1988) рекомендує на 100 телят 6-місячного віку виділяти 6–8 га, для телиць до року – по 1 га на 6 гол., старших від року – по 1 га на 4 гол. Гурти молодняку формують за віковими групами телят – до 6 міс. пасуть по 100–150 гол.; 7–13 міс. – по 250–300; 14–18 міс. – 200–220 гол.

Режим використання цих пасовищ приблизно такий самий, як і при випасанні дійного стада. Проте телят пасуть у малих загонах – від 0,3–0,5 до 1–1,5 га, кількість голів у загоні становить від 30–40 до 100–150. Кількість загонів на групу – 3–4 для 1–2-місячних, 6–8 – для 2–4 і 8–10 – для 4–6-місячних.

Добовий приріст молодняку на пасовищі сягає 900–1000 г за невисокої собівартості 1 ц приросту. Телят пасуть переважно вранці (з 6 до 10 год) і ввечері (з 17 до 21 год). Застосовують зазвичай загінно-порційне випасання.

Добре доглянуті культурні пасовища є одним з основних факторів інтенсифікації вівчарства та переведення його на промислову технологію. Навесні тварин переміщують зі стійлового утримання на пасовищне. У цей період поступово замінюють раціон і збільшують час перебування тварин улітку на пасовищі до 10–12, восени скорочують до 7–8 год. За наявності в достатній кількості корму на пасовищі випасання овець восени не припиняють навіть у разі настання холодів.

Перехід від зимового стійлового утримання до пасовищного організовують поступово, оскільки різка заміна сухих кормів на зелену соковиту траву спричиняє розлад системи травлення. Щоб уникнути цього, у перші дні випасання вранці перед вигоном на пасовище вівцям дають сіно. Коли вони звикнуть до зеленого корму, підгодівлю сіном припиняють. Перед початком пасовищного періоду тваринам обрізають ратиці.

Зранку овець пасуть на гірших ділянках, а потім переходять на кращі. Випасання починають до сходу сонця. У спекотні дні його припиняють з 10–11 до 14–16 год. У цей час тваринам необхідний відпочинок у тіні. З настанням вечірньої прохолоди випасання відновлюють і продовжують до темряви. Іноді практикують і нічне випасання, яке триває до 23–24 год, після чого вівці відпочивають до світанку.

На 1 кг сухої речовини корму вівці споживають 2–3 л води. Добова потреба у воді залежить від пори року, кормів, віку і фізіологічного стану. Доросла тварина випиває 3–4 л, а в спекотну погоду – до 6 л води. Напувати їх потрібно двічі–тричі на день. Радіус водопою повинен становити 2,5–3 км на рівнинних та 1–2 км на гірських пасовищах. Температура води для поїння має бути не нижчою за 10°C.

Потреба овець у солі під час поїдання зеленого соковитого корму значно зростає. Сіль найкраще давати в розсипному вигляді, позаяк із брикетів (лизунців) вівці не в змозі спожити добову норму. Сіль дають у годівницях-солянках на місцях відпочинку (тирлі).

За 5–6 год випасання на пасовищі тварини наїдаються і перестають пастися. Приблизно такий самий період їм потрібен на жуйку, під час якої вони повинні спокійно лежати.

Тирло на пасовищі, як правило, не огорожують, але при ньому влаштовують з переносних щитів розкіл для прогону тварин під час огляду чи обліку. Для розколу в землю вбивають 6–10 колів, до яких прив'язують щити так, щоб вони утворили прохід шириною приблизно 70 см і довжиною близько 6–8 м. Наприкінці розколу роблять клітку, що веде до невеликого обгородженого щитами загону. До нього відбирають тварин, яким необхідна та чи інша ветеринарна обробка.

Без правильної організації використання пасовищ важко домогтися високої продуктивності овець. Існують певні правила експлуатації пасовищ, дотримання яких дає змогу застосовувати їх до восьми–десяти років. Випасати овець на щойно закладених пасовищах не слід. Негативний вплив улітку в рік закладання полягає в тому, що під час випасання вівці не дозволяють незміцнілій рослині накопичити достатню кількість запасних пластичних речовин, ушкоджують вузли кущіння і кореневі шийки, виривають з коренем рослини, які ще не мають достатньо розвиненої кореневої системи і не встигли заглибитися в ґрунт.

Оптимальний термін початку випасання на сіяних пасовищах – якщо рослини досягають висоти не менше ніж 12–14 см. При цьому не можна допускати, щоб тварини пошкоджували вузол кущіння в рослин.

Штучно створені пасовища використовують для загінного випасання із застосуванням пересувної огорожі або електропастуха. Для усунення небезпеки захворювання тварин на тимпанію при випасанні їх на бобових або бобово-злакових травостоях слід дотримуватися правил, які базуються на поступовому привчанні тварин до поїдання бобових рослин. Перед випасанням овець попередньо необхідно підгодувати сухим кормом (сіном) або попасти на злаках. Уранці та після відпочинку голодних овець необхідно випасати на випасеній ділянці, а потім на свіжій. У

другій половині літа, у зв'язку зі зменшенням продуктивності пасовищ, овець слід підгодовувати зеленою масою із польових сівозмін.

Раціональне використання пасовищ передбачає по можливості застосування загінного випасання. Ураховуючи продуктивність пасовищ, поголів'я овець та потребу в кормах (приблизно 8–10 кг зеленої маси на 1 гол.) всю територію пасовищ розбивають на загони (клітки), відгороджені один від одного постійною або пересувною огорожею. Інтервал між випасанням окремих кліток навесні становить 20–25 днів, улітку та восени – 30–40 днів. Цей прийом дає змогу на 20 % скоротити площу випасів унаслідок ефективнішого використання пасовищ.

Вівці невибагливі до пасовищного корму, краще поїдають різнотрав'я, ніж велика рогата худоба, можуть пастися на будь-яких природних кормових угіддях, у т. ч. на крутих схилах, де інші види тварин не використовують навіть мінімуму зеленого корму. Ефективне випасання овець на пасовищах, на яких росте суміш таких трав, як стоколос, конюшина біла, буркун білий, грястиця збірна, костриця польова. Доброю для них є суміш пажитниці багаторічної, райграсу пасовищного з конюшиною білою, келерією лучною. У південних районах доцільно сіяти еспарцет посівний (виколистий) у суміші з житняком, стоколосом прямим, з однорічних використовувати посіви суданської трави, ранні ярі суміші, які забезпечують тварин пасовищним кормом, навіть якщо через відсутність опадів і жарку погоду багаторічні трави погано відростають.

У квітні овець випасають на природних угіддях або на посівах озимого жита, а з першої декади травня і до середини липня – на багаторічних травостоях; з настанням літньої посухи – на пасовищах із суданської трави, буркуну жовтого або люцерни; у вересні – жовтні – на отаві багаторічних трав і природних пасовищ. За кожною отарою (групою) овець закріплюють 12–14 загонів. Залежно від умов року на загонах багаторічних пасовищ проводять до чотирьох циклів випасання.

На 1 га звичайного степового суходільного пасовища на схилах балок, степових подах можна випасати 10–15 овець, на сіяних бобово-злакових травостоях – 25–30 і більше (рис. 32).



Рис. 32. Вільний спосіб випасання овець на природних угіддях

У середній смузі (у Лісостепу й Північному Степу) на особливу увагу культура конюшина підземна, яку слід вирощувати разом зі злаковими. Спасування бобових травостоїв, зокрема конюшини, може естрогенно діяти на тварин. Установлено, що естроген феромонетин червоної (лучної) конюшини перетворюється в організмі овець на еквол. Естроген білої конюшини, навпаки, не завжди і не сильно діє на розмноження овець, а феромонетин цієї конюшини позитивно впливає на організм вівцематок. Естрогени конюшини підземної діють на вівцематок подібно до цих речовин у конюшини червоної. Наявність злакових у травостої або підгодівля ними знижує зазначену властивість конюшини.

Цінні пасовища для овець – гірські, наприклад в Україні полонини Карпат, де є великий досвід раціонального використання субальпійських угідь. Поєднання випасання з регулярним перенесенням огорожі (кошари) забезпечує відносно високу врожайність і цінний ботанічний склад травостою.

Випасання овець треба нормувати. У разі надмірного навантаження пасовища вони сильно пасують і витолочують травостій, спричинюють ерозію ґрунту, знищують дернину. Тому випасання на малопродуктивних травостоях, особливо на схилах, має бути щадним, а кількість голів на площі відповідати ємності пасовища.

На пасовищі вівці рухаються широким фронтом зі швидкістю 0,4–0,5 м/с. Це зберігає травостій від витоптування і надмірного пасування. Вівці в цілому пасуються мобільніше, ніж інші види

тварин. Це пов'язано з тим, що їх випасають на найменш продуктивних пасовищних угіддях.

Після збирання післяжнивних і післяжнивних культур на їх посівах можна пасти овець. Вони «якісно підчищають» поле після озимого і ярого ріпака, свиріпи, озимого жита, ранніх ярих кормосумішей, кормової капусти. Тварин добре випасати на отаві суданської трави і еспарцету, на схилах балок, де практично неможливі сівба і механізоване збирання трав. Водночас слід уникати випасання овець на заплавлених пасовищах.

Випасання позитивно впливає на продуктивність і відтворювальні функції тварин і якість вовни. За даними О.В. Андреева та О.А. Зотова (1985), вівці романівської породи при стійловому утриманні мали приріст живої маси за літній період на 24 % менший, тоді як кормів витрачали на 1 кг приросту на 38 % більше, ніж при пасовищному.

Коней випасають на ділянках із сухим і щільним ґрунтом, рівним рельєфом та добрим травостоєм. Пасовищна система утримання – найдешевший спосіб виробництва і вирощування коней на природних кормах. Тварини весь період перебувають на свіжому повітрі, де відсутні аміак, вуглекислота, мікроорганізми, які накопичуються в приміщеннях, а також протяг. Немає потреби витрачати гроші на очищення та дезінфекцію приміщень, значний об'єм антигельмінтиків. Для випасання табуна коней достатньо лише двох робітників, які пасуть їх цілодобово. Крім того, коні з'їдають бур'яни, зменшують травостій, запобігаючи виникненню пожеж, своїми фекаліями підвищують родючість ґрунту. Для випасання використовують також важкодоступні для обробки ділянки землі, що сприяє підвищенню їх родючості, отриманню екологічно чистої, корисної для здоров'я людини (м'ясо, кумис) продукції галузі конярства. Її собівартість знижується в 3–4 рази.

Пасовищну систему утримання поділяють на культурно-табунну і поліпшену табунну. Особливість табунного конярства полягає в цілодобовому утриманні коней на природних пасовищах. Протягом останніх років табунне конярство набуло важливого значення у зв'язку зі збільшенням попиту на конину. Воно дозволяє частково освоювати степові та гірські пасовища, непридатні для інших видів худоби.

Культурно-табунний спосіб утримання використовують для вирощування племінних коней і на товарних фермах. При

культурно-табунній системі утримання коні більшу частину року пасуться табунами. За цього способу тварин розділяють на однорідні групи за статтю і віком. Табуни можуть бути маточні, з кобил, жеребців. Коней захищають від несприятливих погодних умов. У холодну пору року обладнують конюшні для жеребців-виробників і молодняку в тренінгу. Решту статево-вікових груп розміщують у спрощених конюшнях з базами-навісами.

При *поліпшеній табунній системі* утримання коней їх випасають цілий рік. У період поганої погоди для частини тварин (жеребців-виробників, жеребих кобил і в перші дні після вижеребки) влаштовують спрощені приміщення. Решту тварин від негоди вкривають у природних умовах, роблять затишки або бази-навіси, у яких створюють необхідні запаси сіна і водопій. Норми площ у базах-навісах для дорослих коней повинні бути 8 м², для молодняку віком до 2,5 року – 5 м², у затишку – 15 м² на дорослого коня і 10 м на голову молодняку.

У племінних господарствах рекомендують такі розміри табунів: маточні – на 80–50 гол., молодняк – до 150, жеребців-виробників – 20–25 гол. У господарствах м'ясного напрямку, де є рівнинні пасовища, формують табуни до 400 кобил з приплодом, у гірських районах чисельність табуна зменшують до 100 гол.

У період парування формують групи з розрахунку 15 кобил на одного молодого виробника (3–4 роки) і до 30 кобил на статевозрілого жеребця. Під час перегону тварин з одного пасовища на інше швидкість їх руху не повинна перевищувати 6 км/год, через кожні 10–15 км коням дають відпочинок з випасанням. Дистанція перегону не має перевищувати 30 км.

На весняних пасовищах коні швидко збільшують живу масу. Випасання табунів починають з підвищених ділянок пасовищ, там, де раніше сходить сніговий покрив. Із середини весни коней переводять на пасовища навколо природних водойм, а з появою комах знову переміщують на підвищені ділянки. Навесні в гірських районах коней пасуть на південних схилах гір, а коли трава на них висихає, переводять на північні схили або альпійські луки.

У табунному конярстві весна – відповідальний і напружений період. У цей час лошат віднімають від матерів, проводять вижереблення і парування кобил, формують табуни і косяки, починають нагул коней і доїння кобил. У період масового вижереблення табуни маток слід розташовувати в такий спосіб,

щоб поблизу знаходилася водойма і тварини випасалися окремими косяками. Слід уникати скупчення та частих перегонів коней, бо лошата відстають від кобил, губляться, що призводить до загибелі молодняка.

У зоні сухих степів і напівпустель літнє утримання коней характеризується труднощами. Унаслідок вигорання рослинності рівень годування коней на літніх пасовищах різко знижується. Особливо у важкому становищі опиняються сисуні, бо молочність маток у цей час зменшується (до 5–7 кг на добу). Крім того, висока температура повітря, кровосисні комахи і мухи перешкоджають випасанню табунів удень, тому їх випасають у прохолодну пору доби – із 17–18 до 9–10 год.

Протягом нічного випасання коні два рази відпочивають: о 22–23 год і близько 3 год; тривалість відпочинку 1,0–1,5 год. Удень у спеку коней безперервно тирлюють, тобто розподіляють косяками і ставлять у коло головами всередину. Тирлування краще проводити на підвищених ділянках пасовищ, які добре продуваються вітром і знаходяться поблизу житла табунщиків. Під літні пасовища відводять низинні ділянки, западини або заплави річок, поклади, особливо пірійні. У культурно-табунному конярстві в цей період підготовують усе поголів'я, а насамперед – жеребців-плідників, підсисних маток і молодняк.

До водопою табуні підводять повільно і не дозволяють їм тирлуватися біля джерел води, інакше водойми будуть забруднені екскрементами. Коней гірських порід у літній час випасають на високих полонинах, які характеризуються оптимальним видовим складом рослинності; пасовища не вигорають, там немає виснажливої спеки і комах. Гірські річки і струмки – джерела високоякісної питної води. Проте слід мати на увазі, що трави альпійських луків бідні солями, тому коней на цих пасовищах підготовують сіллю.

Культурні пасовища для коней перш за все створюють на кінних заводах та племінних фермах. Утримання коней на таких угіддях зміцнює здоров'я, сприяє швидкому і гармонійному розвитку організму тварин. Для коней, яких не використовують у роботі, достатньо лише пасовищного корму. У лактуючих конематок у пасовищний період підвищується молочність і поліпшується якість молока, пасовищна трава в поєднанні з активними прогулянками покращує відтворювальні функції тварин.

Завдяки створенню культурних пасовищ можна зменшити площі угідь для утримання коней, зекономити робочу силу для догляду за ними, а також у ветеринарно-профілактичних цілях утримувати окремо різні групи тварин (рис. 33).



Рис. 33. Вільний і загінний спосіб випасання коней у племінних господарствах

На культурних пасовищах застосовують електропастуха, що дозволяє ефективно використовувати залужені площі для вирощування дешевого м'яса. З допомогою нього відгороджують пасовища (4–5 га), куди заганяють 50 коней. Кожні 3–5 днів електропастуха переносять на сусідню ділянку, куди переводять коней. У такий спосіб контролюють випасання пасовищ і стан якості годівлі в наступному загоні. Коні з інкубаційним періодом заразних хвороб постійно виділяють збудників у зовнішнє середовище, однак зараження не відбувається, оскільки за цей час не дозрівають личинки гельмінтів і для зараження не встигають накопичуватися лептоспіри в зовнішньому середовищі.

Зимом коні розгрібають сніг, добре поїдають трави, запобігаючи їх випріванню, і сприяють кущінню трав. У цей період коні перебувають на пасовищах протягом року. Якщо зима сніжна, доцільно створити навіси від снігу. Як загорожу можна використовувати лісосмугу, скирти або штучний намет з брезенту. У полі кобили приводять лошат, які одразу адаптуються до вирощування в природних умовах.

Водопійні пункти на пасовищах обладнують коритами довжиною по фронту 0,6 м на чотирьох коней. Відстань від таких водопійних пунктів до конюшень або баз повинна бути не меншою за 200 м. Біля водопійних корит роблять тверде покриття на

ширину 2,5–3 м. Радіус водопою для коней для рівнинних пасовищ степових та лісостепових районів – 2–4 км, для засушливих степів та відгінного конярства – 5–8 км.

Норми потреби коней у воді такі (літрів на добу): жеребці-плідники – 45, кобили підсисні – 65, кобили, мерини, жеребці-плідники та молодняк старший за 1,5 року – 50, молодняк від відлучення до 1,5 року – 36.

Для водопою краще застосовувати воду з артезіанських свердловин. Як відкриті водойми можна використовувати річки, озера, ставки, де вода відповідає санітарно-гігієнічним вимогам.

Для свиней культурні пасовища також створюють насамперед на племінних фермах (рис. 34). У результаті цього за літо можна



збільшити поголів'я племінного молодняку без розширення капітальних приміщень та запобігти багатьом захворюванням.

За утримання свиней на таких угіддях потреба в концентратах зменшується на 15–50 % порівняно зі стійловим утриманням.

Рис. 34. Пасовищне утримання свиней на племінних фермах

Кращим пасовищем для свиней є посіви люцерни, озимого і ярого ріпака, конюшини лучної. Свині добре поїдають спориш, лободу, щиріцу. Пасуть їх також на посівах гороху і вики ярої, на луках, де багато бобових. Слід уникати вологих лук.

Доцільно мати кілька гектарів пасовищ, засіяних топінамбуром для ранньовесняного та осіннього згодовування прямо в полі. У разі добре організованого випасання тварини одержують до 50 % поживних речовин із зеленими кормами. Для їх підгодовування використовують коренеплоди, гарбузи, кабачки, кормову капусту, щиріцу червону і білу (до дозрівання насіння).

Для тимчасового випасання використовують поля після збирання картоплі, коренеплодів та зернових. Для пасовищ виділяють ділянку на відстані 1,5–2 км від літнього табору.

Найкраще пасовище для свиней розбивати на ділянки з послідовною їх зміною. Огорожа пасовищ повинна бути легкою, переносною і дешевою. Доцільно застосовувати електроогорожі. Визначити необхідну площу для випасання можна за орієнтовними нормами на голову за добу: для кнурів-плідників і свиноматок – 6–10 м², ремонтного молодняку – 2,5–5 м², для молодняку на дорощуванні – 1,5–2,5 м².

При переведенні свиней у літні табори необхідно поступово змінювати тип годівлі у зв'язку з тим, що на фоні дії стресів, пов'язаних з переміщенням тварин, заміна значної кількості концентрованих кормів на зелені може негативно вплинути на стан їхнього здоров'я. Для цього за кілька днів до переведення свиней у табори їм надають щоденний моціон.

У перший день свиней випасають 1 год, на другий – 2, на третій день – 3 год і т. д., поступово збільшуючи тривалість випасання на 8–10-й день. Коли свині звикнуть до зеленого корму, їх слід випускати на пасовище перед годівлею концентрованими кормами, щоб вони краще паслися і з'їдали більше зеленої маси. Винятком можуть бути лише підсисні свиноматки з поросятами-сисунами, яким перед тим, як випустити на пасовище, згодовують концентровані корми.

Для утримання в літніх таборах комплектують такі групи свиней: свиноматки холості й поросні; свиноматки підсисні з поросятами-сисунами; поросята віком 3–4 міс.; ремонтний молодняк; кнури-плідники. Якщо в господарстві випасають і відгодівельне поголів'я, то для нього відводять окреме пасовище.

Виганяють свиней на пасовище двічі на день: уранці після спадання роси та в другій половині дня, коли спадає спека. У літні жаркі дні (червень–липень) свиней слід пасти з 4–5 год ранку і з 15–16 год, у серпні–вересні – з 6–7 год ранку і з 15–17 год. Загальна тривалість денного випасання свиней становить 6–8 год, по 3–4 год за один раз. Зазначені строки перебування свиней на пасовищі орієнтовні, оскільки вони залежать від кліматичних умов і якості травостою. На доброму пасовищі свині наїдаються за 1–1,5 год, якщо вони починають рити землю або погано пастись, їх слід загнати в табір.

Порослим свиноматкам за тиждень до опоросу і через 4–5 днів після нього свіжоскошену траву слід згодовувати з годівниць і випускати тільки для коротких прогулянок. На 6-й день після

опоросу свиноматок можна виганяти на пасовище невеликими групами по 4–5 гол. два рази на день і тримати не більше 30 хв. У подальшому тривалість випасання подовжують, доводячи його до 1,5 год. У період дощів свиней слід випасати на природних пасовищах зі щільною дерниною. Не можна випасати їх на ділянках, засіяних багаторічними травами у рік їх висіву, а також пізньої осені, оскільки рослини, що йдуть у зиму, погано перезимовують.

Установлено, що за рахунок випасання потреба свиней у протеїні забезпечується на 40–60 %, а загальній поживності – на 20–50 %. Тому при табірно-пасовищному утриманні свиней необхідно обов'язково підгодовувати концентрованими кормами і скошеною зеленою масою сіяних трав. Порослих свиноматок підгодовують один раз з розрахунку 1–1,5 кг концентрів і 2–2,5 кг зеленої маси, а підсисних двічі відповідно по 1–2 і 1–1,5 кг за кожну годівлю. Відгодівельному і ремонтному молодняку за день згодовують від 0,7 до 1,5 кг концентрованих кормів і 1,5–2 кг зеленої маси.

Згодовують концентровані корми свиням не раніше ніж через 1–1,5 год після повернення їх з пасовища, щоб вони не поверталися з пасовищ раніше.

Поїдання тваринами трави на пасовищі в поєднанні з підгодовуванням концентратами і, по можливості, молочною сироваткою дуже ефективно, особливо на дорощуванні молодняку свиней до м'ясних кондицій. Добові прирости в літній період у групах дорощування становили 550–600 г і не поступалися зимовим, коли основу раціону становлять концентрати. Широке використання зеленого корму і якісного сінного борошна – серйозна альтернатива зернофуражу, концентрованим кормам, які дорого коштують. Це метод одержання дешевої свинини.

Оптимальна кількість тварин в одній кормовій групі на пасовищі може бути такою: холості й порослі свиноматки – 70 гол., підсисні з поросятами – 30, відлучені поросята – 200, ремонтний і відгодівельний молодняк – 100 гол.

У разі широкого використання в годівлі свиней зеленої маси раціони тварин потрібно контролювати й балансувати. Особливо за такими мінеральними речовинами, як кухонна сіль, фосфор, кобальт, мідь, цинк, марганець. Сіль, фосфати, кісткове борошно, крейду, мелене вапно свиням дають з концентрованими кормами.

Поросят-сисунів можна підгодовувати крейдою, кістковим борошном, червоною глиною, деревним вугіллям з листяних порід. Зазначені мінеральні корми поросяткам дають у низеньких коритцях у підгодівельних відділеннях станків.

Напування тварин у літній період має велике значення, тому організації безперервного надходження свіжої доброякісної води надають особливе значення. Для напування свиней табори забезпечують автонапувалками або необхідною кількістю корит для води. Загальна потреба – одна напувалка на 20–25 голів. Якщо в господарстві немає змоги користуватися централізованим водопостачанням, то під час організації водопою свиней використовують пересувні цистерни, різні місткості, які з'єднують з автонапувалками трубами. Добова потреба свиней у воді така: кнурів-плідників – 10 л/гол., свиноматок холостих і поросних – 12, свиноматок підсисних з приплодом – 20, відлучених поросят – 2, ремонтного та відгодівельного молодняку – 6 л/гол. Потреба у воді і продуктивність тварин залежить від температури води. І дуже холодна, і тепла вода погано задовольняє спрагу й слабо стимулює секреторну функцію органів травлення. Оптимальною вважають температуру води 10–16 °С.

Пасовища для птиці також досить ефективні, особливо на племінних фермах, адже вони дозволяють збільшити вихід молодняку без використання додаткових приміщень (рис. 35).



Рис. 35. Пасовищне утримання курей та індиків на природних угіддях

Пасовищний корм значно доповнює раціон протеїном, вітамінами, фосфором, кальцієм, які необхідні для розвитку скелета птиці. Використання пасовищ продукцію птахівництва істотно здешевлює. Створювати їх можна для всіх видів домашньої птиці,

але найдоцільніше – для гусей та індиків. Гусей і качок у період росту можна випасати з додаванням невеликої кількості зерновідходів. Індичі ферми при дворазовому випасанні птиці заощаджують до 50 % корму, який згодують при утриманні в приміщеннях.

Для цього сіють бобово-злакові суміші багаторічних трав. Травостій на пасовищах має бути густим. Норму висіву насіння збільшують у 1,5–2,0 раза порівняно з пасовищем для великої рогатої худоби, щоб створити щільний стеблостій подібно до травостою на газонах. Травостій злакових використовують у фазі початку виходу в трубку, бобових – під час гілкування.

Тривалий час на одному місці птицю випасати не можна. Кури, наприклад, спасують (скльовують) траву ще сильніше, ніж вівці, залишаючи оголені місця. Крім того, як і на пасовищах для тварин, тривале перебування птиці на одному місці призводить до зараження ділянки гельмінтами.

Помірне випасання треба чергувати зі скошуванням. Для підживлення травостою використовують мінеральні добрива і полив. Для цього достатньо поблизу невеликих водоймищ.

Крім багаторічних трав, кури добре поїдають посіви вівса і гороху, вики з вівсом, кормової капусти, ріпака. Непоганим травостоєм для них є спориш. Слід уникати надмірного випасання гусей, оскільки вони більше від інших видів птахів, забруднюють пасовище, їх не рекомендують випасати разом з іншою птицею.

Птахів (особливо курей та індичок) можна пасти в садах, лісосмугах, на луках і пасовищах, післяжнивних посівах різних культур, а також на посівах деяких ягідних, наприклад полуниці, після збирання врожаю для очищення ділянок від слимаків, личинок різних жуків. Випасання гусей слід поєднувати з їх перебуванням у водоймищах.

Качок також доцільно пасти біля водоймищ, де вони додатково живляться водоростями, пагонами різних водяних рослин.

Істотним плюсом гусячого напряму птахівництва, порівняно з курячим, є економна годівля. Оскільки гуси – птиця пасовищна, у літній період значну частину своєї поживи вона знаходить під ногами. На таких пасовищах гуси можуть перетворювати траву на м'ясо, пух, неймовірно цінний гусячий жир. До того ж послід є

хорошим добривом, наприклад, для тих самих культурних пасовищ, на яких випасають гусей.

Для випасання гусей спеціально відводять схили балок, а також стерню після збирання зернових, де вони можуть надзьобати осипаного збіжжя. Завдяки цьому годівля гусей, хоча ця птиця значно масивніша за курей і качок, коштує дешевше. До того ж у пасовищний період гуси щодня проходять до пасовища і назад по 2–3 км, і це позитивно впливає на їх здоров'я (рис. 36).



Рис. 36. Пасовищне утримання гусей на пасовище. Повноцінна годівля молодняку має тривати до тримісячного віку – від цього залежить формування репродуктивної функції птиці. Причому в період росту гуси мають дуже сильний апетит. Траплялися випадки, коли гусенята гинули через переповнення травної системи пасовищним кормом.

Найбільш якісних кормів (і дотримання теплового режиму в приміщенні) потребує молодняк у перший місяць свого життя. Після досягнення десятиденного віку за доброї погоди гусенят можна випускати

6.7. Пасовищний конвеєр

Пасовища мають забезпечувати повну потребу тварин в зеленому кормі. Проте трава протягом вегетаційного періоду за циклами спасування відростає неоднаково. Щоб зелений корм надходив рівномірно, рекомендують поєднувати злакові, бобово-злакові та бобові травостої, регулярно проводити зрошення й азотне підживлення, а також використовувати посіви однорічних кормових культур, отаву сіножатей, гарбузи, кабачки, коренеплоди та інші джерела кормів, зокрема побічну продукцію рослинництва (подрібнені стебла кукурудзи на зерно, частково бурячиння). У ранньовесняний і пізньоосінній періоди тварин можна забезпечити зеленою масою з посівів озимих проміжних і післяжнивних культур.

Для того щоб скласти пасовищний конвеєр, слід насамперед правильно визначити потребу поголів'я худоби, свиней і птиці в зеленому кормі, площу пасовищ (загальну або за циклами), а також площу додаткових посівів однорічних кормових культур і багаторічних трав у кормовій сівобмі. Потребу в кормі визначають за видами поголів'я, наприклад, на 100 голів або на все стадо.

Для збільшення строків випасання необхідні комплекс прийомів (загущення, зрошення), сорти з різним періодом вегетації. Досить цінну розробку цього питання – збільшення пасовищного періоду за рахунок додаткового використання посівів однорічних трав, озимих проміжних, післяукісних і післяжнивних посівів – виконано останнім часом в Інституті землеробства УААН (А.В. Боговін, В.Г. Кургак). При цьому враховують, які саме площі посівів однорічних культур потрібні для випасання, щоб ці посіви мали підвищену густоту і меншу висоту травостою. Це сприятиме кращому їх спасуванню.

Строк використання однорічних культур настає на 7–12 днів раніше. Рівень використання зеленої маси однорічних культур досить високий, він становить 75–90 %. Такі показники не завжди бувають навіть на культурних пасовищах.

Випасання переважно на посівах однорічних культур пояснюється тим, що вони утворюють задовільний травостій і без зрошення, коли відростання багаторічних трав майже закінчується. На одиницю сухої речовини однорічні трави та інші культури, які вирощують для випасання, споживають менше вологи, що дуже важливо в умовах її періодичного дефіциту.

При пасовищно-укісному використанні культур зеленого конвеєра збільшуються строки згодовування кожного посіву. Укісна частина конвеєра дещо ширша, оскільки доповнюється гарбузами, коренеплодами, кукурудзою з високобілковими культурами першого і другого строків сівби, кормовою капустою тощо.

Пасовища в кормових сівобмінах доводиться створювати в Лісостепу, особливо в його центральній і південній частинах, де мало природних угідь. А це означає, що травостій має складатись із більш посухостійких і верхових трав – люцерни, еспарцету, костриці лучної, грястиці лучної.

За даними О.І. Зінченка, під час створення травостою першого пасовища в ТОВ «Грузьке» було висіяно багатокомпонентну суміш у складі: злакових трав – грястиці збірної, вівсяниці (костриці) лучної, пажитниці багаторічної (райграсу пасовищного), стоколосу безостого; бобових – еспарцету піщаного і люцерни посівної. У рік сівби восени і наступного року в травні–червні травостій скошували. У травостої зі злакових трав домінували грястиця і костриця. Решта злакових компонентів поступово зрідилась. Уже на 3–4-й рік використання пасовища їх участь була мінімальною. Бобові – еспарцет і люцерна – тримались у травостої 4–5 років, поступово зріджуючись.

Під час створення другого пасовища висівали суміші з розрахунку на 1 га – 6 кг грястиці збірної, 8 кг костриці лучної, 10 кг люцерни посівної, 60 кг еспарцету піщаного. Слід зазначити, що на родючих чорноземних ґрунтах Лісостепу немає потреби висівати багато насіння злакових. Вони добре кушаться і вже восени другого року – на третьому році при вказаних нормах висіву займають домінуюче положення в агроценозі. Бобові домінують у ньому перші два роки використання пасовища. Далі едифікатором (домінуючим видом) стає грястиця лучна. Костриця лучна, як більш багаторічна рослина, займає своє місце в травостої на 4–5-й рік використання пасовища, у суміші її стає приблизно стільки ж, як і грястиці. Причому за смаковими якостями вона дещо краща за грястицю.

Загалом злакові тримаються в травостої довго – 8–10 років. Відбувається також самопідсів злакових трав. Оскільки грястиця і костриця – трави озимого типу, то після першого циклу випасу на частині пасовища не роблять підкосів. Генеративних стебел, які залишилися після випасу, цілком достатньо, щоб одержати насіння для самопідсіву. Таким способом можна постійно поновлювати травостій біогрупи злакових, особливо коли з тих чи інших причин з'являються вільні місця (скотобоїни, зрідження під час механічного догляду, випадання бобових). Бобові через 4–5 років підсівають у злакову дернину.

Підготовка ґрунту, залуження. Кращим видом підготовки ґрунту є зяблева глибока (25–27 см) оранка плугом із передплужником. Не завадить і ярусна оранка на 30–32 см. Цей глибокий обробіток хоч і дорожчий, але сприяє кращому очищенню площі від бур'янів і насіння коренепаросткових – осоту рожевого і

жовтого, а також насіння та рослин різноманітних ранніх і пізніх ярих та післяжнивних бур'янів (хрестоцвіті, мишій, плоскуха, амарант сизий та ін.).

Навесні, після боронування зі шлейфуванням і неглибокої культивуації, проводять безпокровну сівбу суміші зерно-трав'яною сівалкою: еспарцет висівають із зернового ящика, а суміш злакових із люцерною – з трав'яного. Поле прикотковують легкими котками. Поряд із травами ростимуть і бур'яни. При висоті рослин 20–25 см їх знищують підкошенням. Далі ростуть переважно корисні травосуміші. Восени, у вересні – на початку жовтня, проводять укіс.

Влаштування лісопаркових пасовищ. Лісові пасовища займають значну площу на Поліссі, у Карпатах, Криму та інших регіонах України. Урожайність їх невисока – 1,8–2,5 т/га зеленої маси. Щоб підвищити їх продуктивність, треба розчистити лісові галявини, які заросли чагарником або завалені вітроломом, удаючись до вирубування і санітарного догляду. У результаті цього галявина світлішає, поліпшується водно-повітряний режим, краще ростуть злакові та бобові рослини, лучний травостій збільшує врожайність у 3–5 разів.

Такі лісові освітлені пасовищні ділянки прийнято називати лісопарковими. Дослідник І.В. Ларін поділяє їх на три типи: розкидані, з рівномірно розрідженим деревостаном (не більше ніж 1000 сосен, 600 дерев дуба чи берези на 1 га); куртинні, де галявини чергуються з ділянками лісу; кулісні, де смуги лісу 20–30 м завширшки чергуються з прямокутними галявинами, ширина яких 60–80 м. Після очищення й освітлення на них насівають і підсівають трави.

Лісові пасовища кулісного типу створюють під час освоєння густого суцільного лісу. Ділянку під лісопаркові пасовища розчищають сучасною технікою, інколи застосовують гербіциди, але обов'язково наземним способом. Дернину обробляють переважно дисковими боронами або роторними культиваторами; на легких ґрунтах використовують ротаційні голчасті борони. Перед обробкою вносять добрива і підсівають трави.

Велика частина пасовищних і сінокісних угідь України перебуває в суворих умовах сухого Степу. Ця зона характеризується високими літніми температурами, низькою відносною вологістю повітря, частим проявом суховійних вітрів і

пилових бур, сніговими заметами, що створює великі труднощі у веденні та розвитку тваринництва. За сильних вітрів і досить сухого клімату худоба на пасовищах зазнає пригнічення, яке виявляється у втраті апетиту, відчутті спраги і намаганні захиститися від літньої спеки та суховійних пилових вітрів. Тому для захисту худоби від несприятливих кліматичних умов і підвищення продуктивності пасовищних угідь створюють спеціальні захисні лісові насадження.

Під захистом лісових насаджень на 12–18 % підвищується м'ясна продуктивність тваринництва, на 10–15 % зростає виживання і збереження молодняку, на 9–12 % збільшується вихід шерсті в овець порівняно з відкритими територіями (П.І. Герасименко, 1990). Крім того, захисні лісові насадження підвищують продуктивність травостоїв, що суттєво поліпшує кормові угіддя. Залежно від цільового призначення таких насаджень їх поділяють на декілька видів: захисні лісові смуги для захисту пасовищ, зелені (деревні) парасолі, захисні насадження біля ферм і затишкові насадження.

Захисні лісові смуги для захисту пасовищ створюють на постійних пасовищних угіддях з несолонцюватими ґрунтами переважно легкого механічного складу. Підвищення продуктивності пасовищ досягається шляхом поліпшення мікрокліматичних умов і рівномірного розподілу снігу. Також ці насадження виконують важливі функції в захисті худоби від несприятливих природних умов під час випасання у будь-який період року.

Захисні насадження на пасовищах створюють з основних (повздовжніх) і допоміжних (поперечних) лісових смуг. Основні смуги виконують головну захисну функцію. Їх розміщують на межах пасовищних ділянок перпендикулярно до напрямку переважних шкідливих вітрів, а на схилових пасовищах – поперек схилів. Відстань між основними смугами визначають залежно від зональних і місцевих особливостей території. На південних чорноземах вона не повинна перевищувати 350 м, на темно-каштанових – 200 і бурих ґрунтах – 100–150 м. На піщаних і супіщаних ґрунтах, які часто піддаються процесам дефляції, відстань між основними смугами приймають 75–200 м.

Допоміжні смуги, призначені для розмежування пасовищ на окремі ділянки, виконують функції з їх захисту від вітрів інших напрямків. Такі смуги розміщують перпендикулярно до основних

на відстані 1000–2000 м одна від одної. Для переходу худоби з однієї пасовищної ділянки на іншу в основних смугах залишають розриви завширшки 25–30 м через 600–800 м у шаховому порядку. Завдяки такому розміщенню лісових смуг випасання худоби проходить більш ефективно і регульовано, з використанням установлених чергувань пасовищ.

Лісорослинні умови сухого Степу є досить складними для створення захисних лісових насаджень на пасовищах, тому на каштанових, світло-каштанових і бурих ґрунтах створюють переважно вузькі 3–5-рядні лісові смуги з деревних і кущових порід. За такої кількості рядів породи в смугах краще забезпечуються вологою, порівняно з широкими, що позитивно впливає на їх приживлюваність і подальший розвиток. Ширину міжрядь для кращих умов приймають 3 м, а для більш суворих – 4–5 м. У ряду сіянці розміщують через 0,75–3,0 м. Для забезпечення кущових порід належним освітленням їх висаджують в узлісні ряди. Під час створення лісових смуг в умовах посушливої степової зони використовують посухостійкі та солевитривалі породи: акацію білу, гледичію триколючкову, в'яз пірчасто-гіллястий, клен ясенелистий і татарський, грушу лісову, абрикос звичайний, жимолость татарську, маслинку вузьколисту, бузину чорну, скумпію шкірясту, смородину золотисту тощо.

Підготовку важких за механічним складом ґрунтів під захисні лісові смуги проводять за системою чорного пару з основною оранкою на глибину не менше 30 см. На супіщаних і піщаних ґрунтах використовують ранній пар чи зяблеву оранку плугами з передплужниками на глибину 27–30 см з обов'язковим подальшим безвідвальним розпушенням на глибину не менше 50 см. На каштанових і бурих ґрунтах як основний обробіток доцільно застосовувати безполицеву оранку на глибину 50–60 см.

Терміни висаджування визначають з урахуванням вологості ґрунтів. Кращу ефективність при цьому має садіння ранньою весною в найкоротші терміни (3–5 днів). Під час садіння сіянців використовують серійні лісосадильні машини, які є в місцевих лісогосподарських підприємствах.

Для збереження молодих лісових насаджень від потрав худобою випасання на таких ділянках тимчасово (на 4–5 років) припиняють. Такі площі на цей період використовують як сінокісні угіддя.

Захисні лісові смуги для захисту пасовищ формують переважно щільної конструкції, що забезпечує кращий захист тварин від несприятливих природно-кліматичних умов, а також сприяє накопиченню більшої кількості снігу і підвищує вологозабезпеченість лісових насаджень.

Зелені (деревні) парасолі створюють для захисту сільськогосподарських тварин від сонячної жары, пилових і суховійних вітрів. Найчастіше їх закладають у місцях денного відпочинку тварин – поблизу місць напування худоби, посередині пасовищних ділянок, біля ферм. Такі насадження насамперед створюють для гуртів великої рогатої худоби, маточних отар овець, молодняку птиці. Вони являють собою невеликі острівні насадження завширшки до 100 м і площею 0,3–1,2 га, створені з окремих куртин дерев (9–25 шт.), які розділені коридорами завширшки 10–20 м. Деревя в куртинах висаджують через 4–6 м. Площу таких насаджень розраховують залежно від поголів'я худоби.

Під час створення зелених парасоль використовують переважно 3–5-річні саджанці високостовбурових деревних порід: дуба звичайного, акації білої, гледичії звичайної, в'яза пірчастогіллястого, тополі канадської тощо. Для найшвидшого затінення ділянок у такі насадження доцільно вводити швидкоростучі породи з густою кроною. Для захисту тварин від шкідливих комах у склад насаджень бажано вводити породи, що мають фітонцидні властивості – клен ясенелистий, горіх чорний, айлант високий, скумпію шкірясту тощо.

Прифермські захисні лісові насадження створюють для поліпшення мікрокліматичних і санітарно-гігієнічних умов, оскільки вони захищають тваринницькі приміщення від занесення піском та пилом у літній період і снігом – у зимовий. Такі насадження розміщують зі сторони переважних шкідливих вітрів. Частіше їх створюють із 2–3 і більше лісових куліс завширшки 10–20 м із розривами між ними 15–20 м. Кожна лісова куліса складається з 3–5 рядів деревних і кущових порід. Для ефективного затримання снігу, піску, пилу з польової сторони в узлісній ряди висаджують кущові породи (маслинку вузьколисту, жимолость татарську, смородину золотисту тощо), що сприяє формуванню щільної конструкції. Ширину міжрядь у насадженнях приймають 3–4 м, а в ряду – 0,7 м. Агротехніка створення і вирощування таких

насаджень загалом аналогічна до агротехніки створення лісових насаджень на пасовищах.

Кількість необхідних снігозатримувальних куліс та їх ширину визначають залежно від умов району і об'єму снігових заносів. В умовах слабкого снігозанесення (до 200 м³ на один погонний метр насадження) проектують захисне насадження з 2 куліс з розривом 20 м і відстанню до ферми 50 м. Для середнього снігозанесення (200–400 м³ на погонний метр) проектують 3–4 куліси з аналогічними розривами і такою самою відстанню до ферми.

Затишкові захисні лісові насадження створюють на пасовищах для захисту тварин від холодної вітряної погоди, заметілей та інших несприятливих явищ. Вони являють собою смугові насадження завширшки 20–30 м і завдовжки 50–250 м, які різним чином стикуються чи взаємно перетинаються. Такі насадження затримують повітряні потоки, переносять їх над собою, що сприяє формуванню затишків із завітреної сторони. Залежно від напрямку вітру тварини можуть ховатися на тій ділянці пасовища, де створюється затишок. Під час закладання насаджень використовують природні пониження (улоговини, западини) з кращими умовами зволоження.

Затишкові насадження формують зі щільних конструкцій, використовуючи найбільш посухостійкі деревні та кушові породи. Агротехніка їх створення аналогічна до тієї, яку застосовують і для інших лісових насаджень на пасовищах. Затишки використовують для захисту пасовищ у радіусі 3–5 км.

Контрольні запитання до теми

- 1. Яке значення мають природні пасовища у підвищенні продуктивності тваринництва?*
- 2. Назвіть основні теоретичні та господарські передумови раціонального використання пасовищ.*
- 3. Як визначають строки початку і закінчення випасання пасовищних травостоїв?*
- 4. Назвіть системи використання пасовищ, способи і техніки випасання худоби.*
- 5. Як підготувати тварин до випасання післястійлового утримання?*
- 6. У чому полягає перевага загінної системи випасання перед вільною і як розрахувати кількість загонів?*
- 7. Що таке пасовищезміна? Які існують пасовищезміни для різних видів худоби?*
- 8. Поясніть сутність, значення і порядок організації культурних пасовищ.*
- 9. У чому полягає поточний догляд за пасовищами, технологія його проведення?*

7. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАГОТІВЛІ КОРМІВ

7.1. Заготівля сіна

Господарське значення сіна. Найпростіший спосіб консервування кормів – сушіння природним зневоднюванням трав – не втратив значення і в наші дні у зв'язку з його доступністю, простотою, мінімальними витратами, високою якістю корму.

Сіно є найбільш поживним грубим кормом для великої рогатої худоби, овець, коней, кролів та інших тварин у зимовий період, оскільки висушені багаторічні трави мають високу біологічну цінність. В 1 кг хорошого сіна міститься в середньому 0,5–0,6 к. од., 60–70 г перетравного протеїну, 40–50 мг каротину (провітаміну А). Крім того, сіно багате на вітаміни групи В, Е і К, мінеральні речовини, гормони й інші біологічно активні речовини. Завдяки високій якості сіна тварини можуть задовольнити потребу в загальному рівні харчування (кормових одиницях) на 40–50 %, у перетравному протеїні – на 35–45 %, більше ніж наполовину – у мінеральних речовинах і повністю – у каротині.

У кормовому балансі господарств, де є всі основні види поголів'я тварин (худоби, свиней, овець, птиці), частка грубих кормів становить 10–14 %. На великих фермах, які займаються дорощуванням і відгодівлею великої рогатої худоби, вона вища – 15–20 %, у тому числі близько 30 % сіна. На молочнотоварних фермах частка сіна в загальній кількості грубих кормів має становити 50–60 %. При заготівлі 800–1000 кг якісного сіна на одну дійну корову із середньорічним надоєм 5 тис. л молока сіно має становити 10–12 % поживності річного раціону за наявності пасовища або добре організованого зеленого конвеєра, коли тваринам протягом 180–200 днів згодують достатню кількість свіжих зелених і соковитих кормів. Доцільно підгодовувати худобу сіном і в літній період для поповнення раціону сухими речовинами, за деякого збільшення обводненості зелених кормів (уміст сухих речовин у кормі менше 20 %). Тому якості заготовленого сіна в господарствах слід приділяти особливу увагу.

Якість і врожайність сіна багато в чому залежать від типу кормового угіддя, строків збирання трав, ботанічного складу травостою, техніки і технології приготування сіна, умов його зберігання та багатьох інших факторів. Кожний із численних

чинників, а тим більше поєднань кількох із них, можуть мати вирішальний вплив на поживну цінність сіна. У всьому різноманітті умов, які впливають на врожай сіна і його якість, найважливішими є ботанічний склад і строки збирання трав.

Для отримання високоякісного сіна використовують посіви багаторічних і однорічних бобових і злакових трав у чистому вигляді, їх суміші, а також травостій природних кормових угідь. Найцінніше сіно – з люцерни посівної та жовтої, конюшини лучної, еспарцету, лядвенцю рогатого; із злакових – з пирію безкореневищного і повзучого, костриці лучної, стоколосу безостого і прямого, пажитниці багатоукісної, тимофіївки лучної, житняка та сумішей їх із бобовими травами. З однорічних трав можна виділити вику яру в сумішах із вівсом, райграсом однорічним багатоукісним, суданською травою.

Найкращим сіном є також лугове різнотрав'я. Саме в такому сіні велика кількість рослин, а кожна рослина – це свій, не порівняний з іншою рослиною, набір мікроелементів та поживних речовин для худоби.

До 90-х рр. минулого століття в Україні щорічно заготовляли близько 10 млн т сіна, тепер заготовляють 4–6 млн т. До того ж, у загальній кількості заготовленого сіна близько половини не відповідало вимогам якості. Пояснюється це, насамперед, застосуванням недосконалих технологій заготівлі та зберігання сіна, низьким рівнем механізації робіт.

За даними Інституту кормів УААН, недодержання технологічних вимог під час заготівлі сіна з багаторічних трав (люцерни, еспарцету, конюшини, лядвенцю рогатого) та їх сумішей із злаковими травами призводить до того, що втрати поживних речовин досягають 60 %. Сіно при цьому неякісне, з великими втратами основного компонента – листя.

Розрізняють утрати, яких можна уникнути, і втрати, яких уникнути майже неможливо, але можна обмежити. Уникнути можна втрат, які виникають у разі недодержання строків, способів і технології збирання, поганої підготовки транспортних засобів і сховищ. Такі втрати відносять до господарських. Неминучі втрати поживних речовин унаслідок біохімічних процесів у свіжоскошених рослинах і в подальшому – у результаті автолізу і дії мікроорганізмів. Проте їх також можна обмежити,

дотримуючися строків і досконалих технологій збирання та заготівлі кормів.

Головна особливість сучасних технологій – застосування високопродуктивної збиральної і транспортної техніки, її раціональна експлуатація, економія пального. Усе це дасть змогу організувати безперервний збиральний конвеєр, заготовляти корми в стислі строки з меншими затратами.

Фізіологічні основи заготівлі сіна. Голодний обмін і автоліз.

Сіно отримують висушуванням трави до вологості 14–17 %. При цьому висушування потрібно провести так, щоб сіно вийшло зеленого кольору, з гарним ароматом, без пилу та цвілі, з мінімальними втратами листя і суцвіть. Висушування трави в природних умовах є складним біохімічним процесом, у якому виділяють два періоди:

1) період так званого голодного обміну, коли клітини скошених рослин ще живуть;

2) автоліз (саморозкладання) – період після відмирання рослинних клітин.

Під час голодного обміну скошені рослини одну–дві доби залишаються живими, але втрачають зв'язок з кореневою системою. До них припиняється доступ вологи і поживних речовин. Оскільки поживні речовини уже не надходять, рослини швидко витрачають їх запаси, головним чином, розчинні вуглеводи (цукор, крохмаль), які розпадаються на більш прості цукри і витрачаються на дихання. Одночасно відбувається процес розкладання білка до амінокислот і зміна співвідношення білкових речовин, у результаті якого збільшується вміст амідів, а при глибокому голодуванні клітин накопичуються аміачні сполуки (нітрити і нітрати). При цьому може збільшуватися вміст амінокислот: триптофану й лізину. При ще більш глибокому голодному обміні, за даними С.Я. Зафрена, нагромаджуються аспарагін і аміак. За наявності цукру частина їх на початку утворення може брати участь у синтетичних процесах і знову перетворюватися на амінокислоти і навіть на білок.

Голодний обмін триває в рослинах до тих пір, поки вміст вологи в них не зменшиться приблизно до 50–55 %, при цьому припиняється можливість життя рослинних клітин унаслідок зневоднення. Кількість утрат поживних речовин у цей період залежить від температури і вологості повітря, тривалості

висушування скошеної трави. Тому чим швидше відбувається висушування, тим швидше відмирають рослинні клітини через висихання, тим менше втрачається поживних речовин. Висушування трави в цей період необхідно організувати так, щоб скошена трава якомога швидше досягла вологості 40–50 %, і забезпечити одночасне відмирання листя і стебел рослин.

Одночасно з голодним обміном проходить ферментативний процес. Він відбувається під впливом ферментів, які ще активні, але діють розрізнено. За даними В.А. Бориневича, у процесі ферментації рослин, коли траву досушують у копицях, стогах і навіть у валках, у ній нагромаджуються ароматичні речовини, які визначають якість сіна, його характерний запах.

За вологості трави нижче 65 % припиняються природні фізіологічні процеси, пов'язані з голодним обміном речовин і діяльністю ферментів, настає стан скошених трав, який А.А. Зубрилін назвав фазою автолізу, або саморозкладання. Автоліз призводить до подальшого зниження поживності сіна, органічні сполуки і білки розкладаються на азотисті продукти й аміак, вуглеводи – на вуглекислий газ і воду.

Важливо зазначити, що процес сушіння трави в природних умовах є досить тривалим, тому голодний обмін речовин у клітинах і автоліз поєднуються з вимиванням поживних речовин, які залишились, унаслідок чого збільшуються втрати. Якщо умови сушіння несприятливі, випадають дощі, то розвиваються гриби, пліснява, корм денатурується і стає нестандартним. Утрачаються насамперед небілкові азотисті речовини, відбуваються також значні втрати загального, зокрема білкового азоту, каротину, вітамінів. У міру підсихання трав гідроліз білка різко зменшується, а потім зовсім припиняється. У цілому при швидкому сушінні склад протеїну змінюється незначно. Проте повільне сушіння сіна неприпустиме.

Щоб зберегти в цей період максимальну кількість поживних речовин, особливо таких цінних, як каротин і амінокислоти, треба швидко довести скошену траву до того стану, за якого припиняється активна діяльність окисних ферментів, тобто знизити вологість до 14–17 %.

Напіввисушену траву і готове сіно слід оберегти від зволоження росаю. У вологому сіні в теплу погоду на сонячному світлі швидко руйнується каротин.

У процесі швидкого сушіння на сонці втрати поживних речовин не перевищують 5 % сухої речовини. Отже, сіно необхідно сушити швидко в покосах, потім – у валках, після чого відразу збирати в скирти або під навісами і досушувати активним вентиляванням.

Разом з утратами поживних речовин у результаті біохімічних процесів, висушування трави пов'язано і з механічними втратами внаслідок обламування ніжних частин рослин (листя, суцвіть) під час перевертання, згрібання, копнування тощо. Величина цих утрат залежить від властивостей трави, способів сушіння, погоди. Бобові рослини (конюшина, люцерна та ін.) втрачають особливо багато поживних речовин у листках. Листя в цих рослин становлять приблизно половину маси всієї рослини з умістом 80 % протеїну, більше половини – безазотистих екстрактивних речовин і тільки близько 20 % клітковини всієї рослини. Уміст каротину в листках у 8–20 разів вищий, ніж у стеблах. За сприятливих погодних умов втрати внаслідок обламування листя і ніжних пагонів у люцерни становлять 10–15 %, а за поганих умов їх кількість може доходити до 60–65 % усього врожаю.

Перетравність листя трав становить 90–95 %, тоді як загальна перетравність рослин – 70–75 %. Отже, поживність утраченої найціннішої частини врожаю вища за середні показники поживності корму, а втрати, виражені в кормових одиницях, більші, ніж втрати сухої речовини. Тому не рекомендують довго тримати сіно в покосах і валках, незважаючи на корисні зміни, які відбуваються в ньому під впливом сонячних променів.

Високоякісне сіно готують залежно від виду травостою, погодних умов і наявної техніки. Готують розсипне чи тюковане сіно, сінну січку або збирають його рулонним підбирачем. Останній спосіб краще використовувати для заготівлі сіна із злакових трав і злаково-бобових сумішей.

Необхідною умовою заготівлі якісного сіна є ретельне планування технологічних процесів, у тому числі своєчасне скошування сіножатей, правильне проведення згрібання, швидке сушіння, збирання, транспортування і закладання на зберігання, застосування прогресивних форм організації оплати праці.

На основі графіка збирання, ретельного обліку трудових і матеріальних ресурсів складають орієнтовний план збирання сіна

(дод. Б). Відповідно до плану формують загони для заготівлі сіна, які можуть складатися з однієї або двох технологічних ланок.

Велику площу сіножаті поділяють на ділянки в 10–15 га. Технологічна ланка послідовно виконує весь комплекс робіт, зокрема скошування, згрібання (у разі потреби), транспортування й укладання сіна. У результаті поліпшується його якість, а процес збирання відбувається безперервно. Наприклад, у перший день люцерну на площі 15 га скошують до 12 год у покоси або невеликі валки, на другий день – перетрушують масу, на третій – масу згрібають у валки, підбирають прес-підбирачами або звозять під навіси для досушування, чи подрібнюють і транспортують на кормовий двір (у сітчасті башти). У всіх випадках масу вентилують холодним або злегка підігрітим повітрям.

Технологія заготівлі сіна включає такі технологічні операції:

- скошування трав причіпними або самохідними косарками у валок або в покос із плющенням чи без плющення зеленої маси;

- ворухіння та обертання валків граблями (з пасивними й активними робочими органами) або валкообертачами самохідних косарок-плющилок;

- підбирання валків у копиці з використанням підбирачів-копнувачів, копицевозів, начіпних волокуш, підбирачів;

- навантажування сіна прес-підбирачами, обладнаними транспортувальним склизом з відключеним в'язальним апаратом;

- перевезення та укладання на зберігання.

Строки скошування трав. Правильно обрані строки скошування трав у першу чергу впливають на кормову та біологічну цінність сіна. При занадто ранньому скошуванні зменшується врожайність, знижуються якісні показники сіна через випадання цінних кормових трав і зниження їх продуктивності в наступні роки. При занадто пізньому скошуванні врожай дещо вищий, але гіршої якості, через переростання трав і перетворення найбільш цінних поживних речовин у важко-перетравлювані.

Строки скошування встановлюють залежно від погодних умов, складу травостою й виду тварин, яким заготовляють сіно. Оптимальним терміном збирання трав на сіно є початок цвітіння – фаза бутонізації – у бобових трав, у злакових – колосіння. Під час скошування трав на сіножатях у період цвітіння менше порушується запас поживних речовин у корінні та кореневищах злаків, завдяки чому трави розвиваються нормально. Під час

збирання бобово-злакових сумішей або різнотрав'я час першого укосу визначають за фазою розвитку основного компонента в травостой або за типом сінокоосу.

Заготовлюючи сіно, збирання часто починають у більш пізні фази розвитку трав – при повному цвітінні – і закінчують наприкінці цвітіння і навіть після утворення насіння. Запізнення зі збиранням зазвичай аргументують тим, що збір сіна і навіть кормових одиниць з 1 га площі буває вищим у період повного цвітіння, ніж у фазі бутонізації. Дійсно, валове виробництво сухої речовини трав, зібраних у більш пізні терміни, буває вищим. Однак надбавка врожаю відбувається в основному за рахунок збільшення кількості клітковини в рослинах. Водночас перетравність найбільш цінних поживних речовин, у тому числі клітковини, різко знижується. Зокрема, в 1 кг сухої речовини сіна з конюшино-злакової суміші, зібраної у фазі бутонізації, містилося 150 г протеїну, 270 г клітковини, зібраної в кінці цвітіння – 90 і 360 г відповідно. Перетравність протеїну в корів знизилася з 65 до 48 %, а клітковини – з 64 до 56 %.

У міру старіння травостою в урожаї зменшується частка листя і збільшується частка стебел. Листя значно багатше поживними речовинами, ніж стебла, що і визначає поживну цінність усієї рослини. Крім того, у міру старіння рослин знижується вміст поживних речовин у листках і стеблах взагалі, що пов'язано з біологічними особливостями трав'яної рослинності.

Фази розвитку кормових культур досить швидко змінюються, тому збирання сіна з кожного типу сінокосів слід починати в оптимальні терміни. Наприклад, урожай конюшино-тимофіївкової травосуміші, зібраної у фазі бутонізації конюшини, становить 5,08 т/га. При цьому кормових одиниць зібрано 4,78 т/га, на 1 к. од. отримано 155 г перетравного протеїну. Урожай тієї ж травосуміші, зібраної у фазі початку цвітіння конюшини, становив 5,69 т/га, кормових одиниць зібрано 4,94 т/га. На 1 к. од. отримано 100 г перетравного протеїну. При збиранні у фазі повного цвітіння конюшини ці показники були такими: 5,67 т/га сіна, 4,54 т/га к. од. і 86,8 г перетравного протеїну на 1 к. од.

Не можна за один раз скошувати всю траву або більшу її частину. У сонячну погоду маса пересохне, буде велика втрата листя. У разі випадання дощу маса буріє, сіно потрібно додатково

перетрушувати. Якість корму також погіршується. Скошувати слід тільки таку кількість трави, яку можна зібрати за день–два.

На строки скошування впливає ботанічний склад травостоїв. Найраніше скошують сіножати, на яких переважають лисохвіст лучний, стоколос безостий, грястиця збірна та очеретянка звичайна, оскільки це скоростиглі трави, які при перестої швидко грубішають. У разі пізнього скошування знижується їх кормова цінність. На сіножатах з переважанням у травостої пізньостиглих трав тимофіївки лучної й тонконогу болотного – збирати сіно починають пізніше. Більш розтягнутим є період технічної (укісної) стиглості в пірію безкореневищного і повзучого, райграсу високого. У їх травостоях багато подовжених вегетативних стебел, які довго не грубішають, що і збільшує строк збирання цих трав і сумішей з ними.

Із бобових спочатку збирають еспарцет, козлятник (галегу), люцерну, потім – конюшину лучну.

Під час збирання злаково-бобових травосумішей строк скошування визначають за фазою технічної стиглості злакового компонента. Раніше збирають трави, де в травосуміші є грястиця збірна. Вирощування її з еспарцетом у Степу й Лісостепу дає змогу почати збирання сіна в другій половині травня. У цей час еспарцет перебуває у фазі бутонізації – початку цвітіння, грястиця збірна – у фазі викидання волоті. Відкладання строків скошування сумішей навіть на кілька днів пов'язане з утратою якості сіна, адже в зеленій масі грястиці збірної, як в інших злакових, у цей період інтенсивно накопичуються клітковина, лігнін і суберин. Маса грубішає, різко знижується її перетравність.

У системі раціонального використання угідь має значення черговість скошування сіножатей. На Поліссі та в Лісостепу в першу чергу починають скошувати суходільні луки, потім поступово – заплавні високого, середнього і низького рівнів, а в останню чергу скошують низинні луки на осушених торфових болотах.

У степових районах перед усім скошують цілинні типчаківі, житнякові, ковилово-типчаківі різнотравні травостої.

Строки збирання сіна потрібно пов'язувати також із видом тварин, яким його будуть згодовувати. Для молодняку, тільних і високоудійних корів трави скошують на початку колосіння, якщо в травостої переважають злаки, або на початку бутонізації, коли в

травостої більше бобових. Для волів, коней, нетелей і овець трави на сіно можна збирати дещо пізніше, під час повного цвітіння. Коні та вівці добре поїдають грубіше сіно.

Строки сінозбирання слід регулювати залежно від погоди. У Лісостепу та Поліссі, а також на Прикарпатті під час збирання сіна часто випадають сильні дощі, які псують сіно, а повені зносять і замулюють покоси. Тому збирати його тут необхідно раніше. Якщо почалися дощі, чекають кращої погоди.

Усі роботи на збиранні сіна слід виконувати за 7–10 робочих днів і обов'язково закінчувати до початку збирання зернових культур. У зонах підвищеного зволоження, на заплавах луках, в умовах зрошення скошування окремих травостоїв може тривати до 12–15 днів.

Повторні укоси. За сприятливих для лучних трав умов, достатньої вологості і тривалого вегетаційного періоду є можливість мати повторний укіс – отави. Кількість укосів залежить від типу луки, удобрення і видового складу травостою. На низинних і заплавах луках, кращих ґрунтах суходільних сіножатей збирають по два укоси за літо. Сіяні луки, якщо їх щорічно удобрювати і старанно доглядати, також забезпечують високі врожаї сіна при двократному скошуванні. Залежно від строку проведення першого укосу врожай сіна другого укосу становить 25–50 % від урожаю першого укосу. Сіно другого укосу, як правило, характеризується кращою поживністю і перетравністю порівняно із сіном першого укосу. Отава містить у 1,5–2,0 рази більше протеїну, ніж сіно першого укосу.

Від своєчасного проведення першого укосу залежить одержання повноцінного сіна другого укосу. Високі врожаї отави можливі лише за ранніх строків першого скошування.

При другому скошуванні у злакових трав немає генеративних пагонів, а є тільки подовжені вегетативні пагони. Таку травосуміш збирають, орієнтуючись на фазу вегетації бобового компонента.

Багаторічні дослідження науково-дослідних установ (кафедра кормовиробництва НАУ, Інститут кормів УААН) довели перевагу триразового скошування травостоїв, яке забезпечило підвищення виходу кормових одиниць на 5–6 %, а перетравного протеїну на 26 %, порівняно з двохукісним.

Система вдосконаленого багатукісного використання травостоїв передбачає скошування трав у більш ранні строки.

Перший і другий укіс конюшини лучної краще проводити на початку цвітіння, а третій – у фазі бутонізації. При триразовому використанні злакових травостоїв перший укіс слід проводити в кінці колосіння, другий і третій – до виколошування. Чотириразове використання злакових трав, можливе в умовах достатнього зволоження і роздрібного внесення мінеральних добрив у дозі 180–200 кг/га, забезпечує найвищий збір сирого протеїну. Багатоукісне використання травостою за умови внесення високих доз мінеральних добрив і зрошення сприяє підвищенню збору сухої маси до 100 ц/га і більше.

Для того, щоб трави змогли накопичити достатню кількість поживних речовин і добре перезимувати, восени збирання трав рекомендують закінчувати за 20–30 днів до настання стійкого похолодання.

У Степу і на схилах Лісостепу отава відростає погано, тому її використовують для випасання худоби.

Висота скошування трав впливає не тільки на збір поживних речовин, але також на якість і врожайність травостою в наступні роки. При низькому скошуванні трав кількість сіна може бути максимальною, проте другий укіс може бути значно меншим, адже рослини втрачають листову поверхню, пошкоджується точка росту і відростання трав відбувається повільно, потрібно більше поживних речовин для їх розвитку. Нові пагони з бруньок у повторних укосах відростають слабо, що призводить до суттєвого зниження врожайності луків. Крім того, це спричиняє пригнічення травостою, зниження продуктивності в наступні роки користування і випадання з його складу найбільш цінних компонентів. Оскільки нові стебла при низькому скошуванні відростають погано, ґрунт пересихає, а трави в жарку погоду вигорають, тому створюються умови для поширення бур'янів.

Скошування трав вище оптимальної висоти також негативно позначається на врожайності і якості сіна. За висоти скошування травостою 10–12 см, порівняно з висотою скошування 4–6 см, утрати врожаю на степових сіножатях становлять 45 %, на заливних – 20 %, а втрати білка – відповідно 46 і 19,5 %.

Визначено, що оптимальна висота скошування для багаторічних сіяних трав і природних сіножатей дорівнює 5–6 см, при другому укосі – 6–7 см; для однорічних трав та їх сумішей – 4–

6 см, для високостебельних трав (буркун, еспарцет та ін.) – 10–12 см від поверхні ґрунту.

Час скошування будь-якого типу сінокісних угідь у суху ясну погоду не є лімітуючим фактором. Але вважають, що найкращий час доби – це ранок. «Коси коса, поки роса!» – говорить народна мудрість. Саме вранці слід починати косовицю, коли на рослинах тримається роса. У цей час не так жарко для самого косаря, і рослини зранку містять найбільше поживних речовин, зокрема каротину. Відкриті пори на листках після ночі сприяють пришвидшенню висихання скошених рослин.

Проте в разі випадання опадів або рясної ранкової роси трави доцільно скошувати після провітрювання. При скошуванні мокрих трав у валки істотно подовжуються терміни сушіння і різко зростають утрати поживних речовин.

Заготівля розсипного сіна. Перевагами заготівлі сіна в розсипному вигляді є простота машин, які застосовують, і відносно невисока їх вартість.

При скошуванні трави в покоси скошену масу укладають рівномірним шаром за напрямком руху. При скошуванні у валки трави укладають рівномірно по всій довжині валка без розривів.

Для косіння трав на сіно застосовують навісні, а також причіпні косарки, зокрема сегментно-пальцеві та ротаційні косарки КС-2,1, КДП-4, КСШ-2ДА, КФН-2,1, КФН-1,6, КПП-2, КТП-6.

Ротаційні косарки поділяють на машини з верхнім (барабанним) і нижнім (дисковим) приводом роторів. Використовують косарки як задньо-, так і фронтально-навісні з шириною захвату від 1,2 до 5 м.

Ротаційні косарки забезпечують скошування високоврожайних трав, а також травостоїв, що вилягли чи переплуталися, на підвищених поступальних швидкостях. Продуктивність ротаційних косарок на 30–50 % вища, ніж сегментно-пальцевих.

Серед сегментно-пальцевих косарок використовують начіпну КС-Ф-2,1 із шириною захвату 2,1 м (тр. кл. 0,6), двоярусну напівначіпну КД-Ф-4,0 – 4 м (тр. кл. 0,9; 1,4), причіпну трибрусну КП-Ф-6,0 – 6 м (тр. кл. 0,9; 1,4).

Для підбирання валків сіна і його заготівлі в розсипному вигляді застосовують різноманітні підбирачі-копнувачі, копицевози, навісні волокуші.

Основним недоліком заготівлі сіна в розсипному вигляді є залежність від погодних умов, адже сіно в копицях часто зволожується атмосферними опадами. Через це після закінчення дощу і висихання поверхневого шару копиці необхідно розкидати для сушіння, що призводить до збільшення затрат праці та механічних втрат. Крім того, недоліком збирання сіна з копнуванням є багатооперційність і значна тривалість у часі, що також спричиняє великі затрати праці та зниження якості сіна. Розсипне сіно ускладнює транспортування, займає багато місця в процесі зберігання.

Плющення трав. Сушіння трави іноді затримується через тривале висихання соковитих і грубих стебел. Наприклад, при вологості листків бобових трав 15–20 % вологість стебел становить 35–40 %. Повільно висихають і стебла рослин із групи різнотрав'я. Для прискорення висихання та рівномірного висушування всієї маси дедалі більше застосовують плющення трав, під час якого механічно пошкоджуються стебла, руйнуються кутикула й епідерміс, розриваються судинно-волокнисті пучки стебел.

Плющення трав є важливим технологічним прийомом, який пришвидшує сушіння високоврожайної бобово-злакової травосуміші. Із загальної кількості вологи в усій рослині, наприклад конюшині, близько 70–75 % міститься у стеблах. У злакових травах вологи зазвичай буває на 8–10 % менше. Швидкість вологовіддачі в злакових травах вища, тому сушіння бобових і злакових трав протікає нерівномірно і його строки значно розтягуються. Без плющення в складі бобово-злакових травосумішей тимофіївка, наприклад, висихає в 1,5 рази швидше, ніж конюшина. Плющення збільшує швидкість вологовіддачі стебел конюшини більше ніж на 20 %, а конюшино-тимофіївкової суміші – на 40 %. Крім того, плющення забезпечує рівномірність сушіння всієї рослини. Якщо листя неплющеної конюшини сохнуть у 2,4 рази швидше, то в розплющених рослин швидкість вологовіддачі стебел і листя майже вирівнюється. При плющенні бобових трав швидкість вологовіддачі конюшини і тимофіївки також вирівнюється: у плющеної конюшини вона становить 0,8 % на годину, а в тимофіївки – 0,7 %. Отже, плющення трав у два–чотири рази скорочує перебування скошеної трави в покосах і валках. Утрати протеїну, порівняно зі звичайним сушінням, зменшуються більше ніж у два рази, а вуглеводів – у два–три рази.

Плющення травосумішей особливо важливо проводити під час заготівлі пресованого сіна. Нерівномірний розподіл вологи в пресованій масі призводить до утворення вогнищ розігрівання і пліснявіння сіна в тюках. Слід зазначити, що плющення злакових трав не є визначальним прийомом прискорення їх сушіння. Порожнє стебло, наприклад тимофіївки, сохне лише на 25 % повільніше листків, тому плющення злакових трав у чистих посівах малоефективне.

Для плющення сокостебельних бобових трав, особливо в ранні фази їх розвитку, використовують косарки-плющилки КПВ-3,0, КСК-100 і Е-301. Тиск на вальцях регулюють так, щоб вузли на стеблах трав розчавлювалися, стебла сплющувалися, але листя і суцвіття не обривалися. Тому, залежно від величини врожаю та виду травостою, під час скошування і плющення необхідно підбирати оптимальний тиск на вальцях плющилок.

Також використовують самохідні косарки-плющилки КПС-5Г, Е-303, СКП-01 (ширина захвату 5 м), КПП-9 (ширина захвату 8,5 м). Серед закордонних машин заслуговують на увагу самохідні косарки-плющилки Big M і Big M II, Eusy Cut 6200 фірми Krone (ширина захвату відповідно 9,1 і 9,7 м) (рис. 37).



Рис. 37. Косарки причіпні Eusy Cut 6200 (фірми KRONE)

Як показує світовий досвід, останнім часом найпоширенішими є ротатійні косарки, які виробляють типорозмірними рядами із шириною захвату від 1,2 до 5 м та інтервалом у ряді 0,1–0,3 м. Є косарки і з більшою шириною захвату: косарка BNG 630 фірми Kuhn – 619 см, косарки моделей «Корто» і «Диско» фірми Claas – до 815 см, «БігМ» фірми Krone – 900 см.

Для підвищення продуктивності агрегату й ефективнішого використання потужності трактора, крім збільшення ширини захвату косарки (3-брусної косарки «Корто» чи «БігМ»), широко застосовують уніфіковані ряди задньонавісних і фронтальних косарок в одному агрегаті.

Косарки можуть бути обладнані пасивними й активними валкоутворювачами, наприклад косарки фірми МВА (Німеччина), Niemejer (Німеччина), Claas (Німеччина), у вигляді дисків.

У ротаційних косарках використовують кондиціонери здебільшого динамічного типу (барабани з шарнірно підвішеними пальцями). Порівняно з пасивними плющильними апаратами, що застосовують здебільшого на самохідних косарках-плющилках (ребристі валки), активні кондиціонери є досконалішими: руйнуючи оболонку стебла, вони створюють більш спушений покій чи валок; більш надійні в технологічному плані, менш чутливі до нерівномірності подачі скошеної маси. Водночас їх доцільніше використовувати на злакових травах.

Для бобових трав раціонально застосовувати косарки з пасивними плющильними апаратами. При цьому для створення більш м'якого режиму роботи й зменшення втрат листя і суцвіть деякі фірми (наприклад, John Deere, Krone) використовують у косарках плющильні апарати з покритими гумою валиками.

Привод робочих дисків майже на всіх косарках здійснюється через зубчасті передачі, розміщені в картері з оливою, на відміну від раніше застосовуваних верхніх карданних і клинопасових передач.

Зазвичай косарки обладнано запобіжними пристроями для уникнення поломок у разі наїзду на сторонні предмети.

В Україні для косіння трав серійно виготовляють ротаційну косарку КРС-2,0 (КП «Київтрактородеталь»). Також є розробки ротаційних і пальцево-сегментних косарок інших організацій: КРР-1,8 (ГСКТБ «Львівсільгоспхіммаш»), КР-1 Коростенського заводу шляхових машин, КОН-2,1 ВАТ «Білоцерківсільмаш» тощо. Ширина захвату всіх цих косарок не перевищує 2,1 м.

Крім того, АТ «Атек» освоєє виробництво самохідних косарок-плющилок КС-5, ВАТ «Червона зірка» – самохідних косарок-плющилок СКП-02. За конструкційним виконанням обидві косарки аналогічні косарці Е-303 і відрізняються одна від одної здебільшого приводом робочих органів – механічний у КС-5 і гідростатичний у СКП-02.

Повнота плющення трав косарками-плющилками становить 97–100 %, що відповідає агротехнічним вимогам (не менше 90 %). Утрати від зависокого зрізування та незрізаних рослин становлять 0,6–2 %, що також відповідає агротехнічним вимогам (не більше 2 %).

Плющення трав при високій температурі повітря і низькій відносній вологості слід проводити безпосередньо під час скошування або після нього. Плющення трав, особливо бобових, на наступний день або за нестійкої погоди не тільки неефективне, але навіть шкідливе. Це пов'язано з доламуванням швидко підсихаючого листя або вимиванням поживних речовин дощем.

Ворушіння та перевертання скошеної маси в прокосах і валках застосовують разом із плющенням для прискорення сушіння трав і отримання високоякісного сіна. Використання цих операцій у технологіях заготівлі сіна та сінажу дозволяє не тільки в 1,3–2,0 рази прискорювати процес сушіння скошеної трави, але й одержувати рівномірну за вологістю прив'ялену масу (дод. Г).

Зарубіжні фірми (Kuhn, Fransgaard, Claas тощо) виробляють широкий спектр навісних і причіпних машин для згрібання та ворущіння сіна з шириною захвату в діапазоні: ворущилок – від 3 до 8,5 м, валкоутворювачів – від 2,6 до 13,5 м. Це машини ротаційного типу, з потужністю – від 25–65 к.с. (рис. 38).



Рис. 38. Причіпна ворущилка (фірми Kuhn) GF 10802 TGII
Для згрібання скошеної маси у валки й обертання валків з метою прискорення їх висихання можуть бути застосовані

валкообертачі самохідні косарки-плющилки, граблі універсальні роторні тощо.

У сучасних зарубіжних машинах простежується їх багатофункціональність і універсальність: одна й та сама машина може згрібати прокоси з утворенням валків, здвоювати чи навіть строювати їх, перевертати, ворушити. Машини є і причіпні та задньонавісні, і фронтальні (рис. 39).



Наявність фронтального здвоювача валків дає змогу значно підвищити продуктивність на заготівлі сіна завдяки застосуванню комбінованих агрегатів, до складу яких, наприклад, входить фронтальний здвоювач валків і причіпна машина для підбору валка (прес-підбирач, підбирач).

Рис. 39. Причіпна машина для згрібання у валки (фірми KRONE)

В Україні для згрібання та ворущіння сіна серійно виробляють граблі універсальні роторні ГУР-4,2 (КП «Київтрактородеталь»), граблі-ворушилку-валкоутворювач ГЗВ-2,0 та граблі-валкоутворювач ГВ 00.000 (ВАТ завод «Львівсільмаш»), граблі-ворушилку SP4-205 (ВАТ «Ковельсільмаш»).

Перше ворущіння в прокосах рекомендують проводити одразу після скошування, наступні – у міру підсихання верхніх шарів маси. Якщо пров'ялену траву не ворушити, то верхні шари, як правило, бувають пересушеними (вологість 25–30%), тоді як у нижніх вологість становить 65–75%. У результаті сушіння необґрунтовано затримується, сіно знебарвлюється, втрачає каротин, стає крихким, обламуються найцінніші частини рослин і різко знижується поживність і біологічна цінність.

Під час ворущіння скошеної трави поліпшується аерація, сушіння протікає більш рівномірно і швидко. Щоб знизити втрати

листя в процесі перегортання, необхідно правильно вибрати час для цієї процедури протягом дня.

Ворушіння в середині дня призводить до найбільших втрат поживних речовин. Тому перегортати сіно слід у ранкові або вечірні години. Використовуючи плющення і ворушіння, особливо на високоврожайних ділянках, де товщина шару свіжоскошеної трави може досягати 20 см і більше, можна на 1,5–2,0 дня скоротити час сушіння трав порівняно зі звичайним способом заготівлі сіна.

Нерідко під час збирання високоврожайних трав на сіно перегортання не дає належного ефекту. Скошені травосуміші під час ворушіння граблями ГВК-6 укладають нерівним шаром, і сушіння проходить нерівномірно. Тому рекомендують пров'ялювання трав у прокосах проводити до 55–60 % вологості, а потім масу згрібати у валки і досушувати.

Ворушіння скошеної трави, особливо з великою питомою вагою бобових, слід припиняти при вологості не нижче від 45–50 %. В іншому разі можливе зниження якості сіна і великі втрати через обламування листя і суцвіть.

У районах з жарким кліматом скошування трав необхідно проводити відразу у валки або згрібати масу одночасно зі скошуванням. Це запобігає руйнівному впливу сонячних променів. У районах з вологим кліматом, особливо після випадання опадів, для прискорення сушіння і зниження втрат поживних речовин перевертання скошеної трави слід проводити при достатньому підсушуванні верхнього шару. Наступне перегортання проводять у міру зниження вологості трави, але не нижче ніж до 40–45 %.

Ворушіння трави в прокосах, перекидання і згрібання сіна у валки проводять граблями ГВК-6,0, ГБУ-6,0 або граблями-ворушилками Е-247/249. Для згрібання підсушеної маси використовують також поперечні тракторні граблі ГП-14, ГПП-6 і ГТП-6.

Після висушування трави у валках до 30–33 % вологості за допомогою підбирача-копнувача ПК-1,6А сіно збирають у копиці, що мають циліндричну форму із сферичним верхом. Діаметр копиці – 2,5 м, висота – 2,2 м. У перетині копиця неоднакова за щільністю, зовнішній шар щільніший, ніж центр. Таке укладання копиць забезпечує швидке висихання сіна і менше промокання його в дощову погоду.

У копицях сіно досушують до вологості 20–22 %, стягають його коповозами або волокушами (КУН-10, ВУ-400, ВНШ-3,0 та ін.) і перевозять до місця зберігання. Укладене на зберігання розсипне сіно повинно мати вологість не вищу за 18 %. Можна не копувати сіно і не стягувати копиці, якщо за гарної погоди збирати сіно безпосередньо з валків. При цьому можуть значно скоротитися втрати листя і затрати праці і коштів.

Останнім часом удосконалення технологічних процесів заготівлі кормів із бобових трав спрямоване на зменшення механічних втрат. Перспективним з цього погляду є спосіб заготівлі, який передбачає введення нової операції – *зволоження висушеного сіна на полі*, а підбирання проводять після того, як зволожений корм втратив крихкість. Обґрунтовані раціональні параметри процесу зволоження сіна забезпечують зменшення механічних втрат від обламування вегетативних частин люцерни на 10–12 %, що дозволяє при врожайності сіна 5,0 т/га, отримати додаткову продукцію, еквівалентну 350–400 к. од. з 1 га. Використання пристрою для зволоження з науково обґрунтованими параметрами забезпечує якісне виконання технологічного процесу зволоження рослинної маси та економічний ефект у розмірі 913,9 грн/га (у цінах 2010 р.).

У степових районах раніше заготовляли сіно, зокрема, з люцерни, шарами укладаючи в стоги прив'ялену зелену масу й соломку. Нині цей метод не використовують, хоч він заслуговує на увагу.

Досушування сіна активним вентиляванням у скиртах і під навісами є ефективним в усіх зонах. Його треба організувати так, щоб пров'ялена маса надходила на досушування в невеликих кількостях, що дасть змогу уникнути її самозігрівання. При великих потоках корму це зробити важко. Тому роблять кілька скирт і розміщують у разі потреби в довгих скиртах (до 50 м) вентилятори з двох боків. При цьому не обов'язково підігрівати повітря, тому що тепле повітря може посилити самозігрівання пров'яленої маси. Вентилюють (продувають) масу вологістю 35–40 %. Вентилятори розміщують з двох боків скирти, у разі досушування сіна під навісами – перпендикулярно до навісу. Так само підсушують і тюки сіна (для цього між ними залишають проходи). Вентилятори вмикають періодично, поки вологість сіна не зменшиться до 20–

22 %, щоб тюки не вкривалися пліснявою. У подальшому завдяки проходам вологість тюків знижується до 16–18 %.

Підбирати й укладати на досушування масу з вологістю вищою за 45–50 % не рекомендують, особливо в зонах з вологим кліматом. Це призводить до збільшення термінів досушування, перевитрати електроенергії і палива.

Укладають у скирти на вентиляційне обладнання подрібнену і неподрібнену масу за допомогою стогометів СНУ-0,5. Для досушування пров'ялених трав у скиртах на відкритих майданчиках можна виготовити повітророзподільники з дошок, обаполів, жердин і металу у вигляді рівнобедреного трикутника або трапеції. Повітророзподільники у формі трикутника мають основу 1,7 м і висоту 1,8 м, у вигляді трапеції – нижню частину 1,7 м, верхню – 0,9 м і висоту – 1,8 м.

Об'єм скирти і довжина підстіжного каналу залежать від потужності вентилятора. Довжина каналу повинна бути на 2 м меншою, ніж довжина скирти, а на відстані 1–1,5 м від вентилятора стінки вхідного каналу роблять суцільними. Задню стінку щільно зашивають дошками. Після установки підстіжних каналів симетрично до них намічають контури основи скирти.

Для одного каналу довжину скирти роблять 12 м, ширину – 6,5 м, висоту – 5,0–5,5 м. Перший шар підсушеної трави укладають на повітророзподільну систему товщиною до 2 м без сильного ущільнення, щоб не ускладнювати проходження повітря. Вентилювання починають відразу. Перші 1,5–2,0 доби вентилятори працюють цілодобово, потім – тільки вдень. Підсушивши нижній шар сіна до вологості 25–27 %, укладають наступний.

Під час збирання сіна в несприятливу погоду його необхідно досушувати підігрітим повітрям. Для цього використовують теплогенератори типу ТГ-150, ВПТ-400, ВПТ-600 та ін. Підігрівати повітря вище 40 °С недоцільно, оскільки процес сушіння не поліпшується. Для розсипного сіна повітря в розподільні канали подають під тиском не менше 25–30 мм водяного стовпа, для подрібненого і пресованого – не менше 45–50 мм водяного стовпа.

Для досушування подрібненого і пресованого сіна використовують відцентрові вентилятори типу ЦЧ-70, МЦ-12 тощо, а для розсипного – осьові МЦ-8, 10 і 12. У середньому подача повітря на 1 м² вентиляваної площі розсипного сіна повинна становити 350–450 м³/год при тиску 5–9 мм водяного стовпа.

У процесі вентилявання подрібненого сіна подача повітря на 1 м² площі повинна бути в межах 600–700 м³/год при тиску 17–20 мм водяного стовпа на 1 м товщини шару.

У разі досушування сіна в приміщеннях на підлозі з дошок виготовляють повітропроводи, що складаються з центрального каналу і ґратчастого настилу. Канал роблять у вигляді короба із зменшеною площею перетину з 1,1–1,5 м² на початку до 0,4–0,5 м² на кінці.

Загальна площа виходів під ґратчастий настил має становити приблизно 50 % від площі центрального каналу. По всій довжині верхньої стінки каналу для виходу повітря залишають щілини шириною близько 4–5 см, які прикривають дошкою завширшки 10–12 см. Бічні, задню і не зайняту вентилятором частину передньої стінки головного каналу вище від ґратчастого настилу наглухо зашивають дошками.

При досушуванні активним вентиляванням пресованого сіна під час укладання штабеля основний і бічні вентиляційні ходи можна робити із самих тюків. Для усунення витoku повітря, що нагнітається, тюки крайнього ряду ставлять впритул. Тюки наступного ярусу укладають так, щоб перекрити стики між тюками попереднього. Укладені тюки нагадують мурування стін із цегли. Загальна висота укладання пресованого сіна не повинна перевищувати 5 м.

Перший шар тюків укладають товщиною 1,5 м і вентиляють його до зниження вологості з 35 до 20–25 %. На підсушений шар укладають наступний (1,5 м), продовжуючи вентилявання, і т.д. Оскільки щільність пресованого сіна становить 100–130 кг/м³, то подача повітря має дорівнювати 900–1100 м³/год на 1 м² вентиляваної площі, а тиск – 15–17 мм водяного стовпа на кожен метр шару.

Вентилювання сіна протягом перших 2–3 днів проводять безперервно. У ході досушування пресованого сіна використовують ті самі вентиляційні установки, що і під час досушування розсипного. Сіно вважають висушеним, якщо при тривалому вимиканні вентилятора температура в ньому не підвищується. Вологість сіна не повинна перевищувати 18 %.

Заготівля пресованого сіна. Приготування пресованого сіна в польових умовах має істотні переваги з техніко-економічного погляду порівняно із заготівлею розсипного сіна. Правильна

організація цього способу майже повністю виключає ручну працю, у 2,0–2,5 рази скорочує втрати за рахунок осипання листя і суцвіть під час стягування, копнування, стогування, значно зменшує витрати на транспортування, укладання на зберігання і роздачу сіна худобі. Тюки пресованого сіна краще складувати, вони займають у 2,5 рази менше місця, ніж розсипне сіно. У них набагато краще зберігаються поживні речовини.

До сьогодні найпоширенішою є заготівля пресованого сіна за допомогою прес-підбирачів, що формують тюки прямокутної форми розмірами 36x50x90 см.

Тюки з пресувальної камери механічно викидають на поле для подальшого досушування або ж відразу завантажують (вручну або за допомогою спеціальних пристроїв) у причепи і транспортують до місця зберігання.

Для підбору тюків з поля і укладання в штабелі використовують підбирач-тюкоукладальник причіпний ГУТ-2,5 (рис. 40). Для ефективності використання автоматичних тюкопідбирачів рекомендують звертати увагу на однорідність тюків за щільністю і розміром.



Рис. 40. Підбирач-тюкоукладальник причіпний ГУТ-2,5

Під час заготівлі пресованого сіна процес пров'ялювання трав у полі такий самий, як і в ході збирання розсипного, проте вологість маси повинна бути нижчою і перебувати в межах 20–22 %.

Важливою умовою для отримання високоякісного пресованого сіна є використання однорідної рослинної маси з вирівняною вологістю. В іншому разі корм може розігріватися і запліснявіти всередині тюка.

Щільність і маса тюків залежить від вологості трави та ботанічного складу травостою. Під час заготівлі максимально щільних тюків (180–200 кг/м³) необхідно використовувати майже повністю сухе сіно. Якщо пресоване сіно планують досушувати за допомогою активного вентилявання, то можна використовувати пров'ялену траву з вологістю 30–35 %. Щільність тюків при цьому не має перевищувати 110–130 кг/м³.

Для підбирання сіна з валків і пресування його в тюки застосовують причіпні прес-підбирачі ППВ-1,6, ПСБ-1,6, ПС-1,6, К-442. Вони пресують тюки з одночасним автоматичним обв'язуванням шпагатом або дротом у два обхвати. Преси можна застосовувати для пресування сіна в польових та стаціонарних умовах.

Для заготівлі пресованого сіна застосовують поршневі прес-підбирачі високого тиску, рулонні преси та преси для формування великогабаритних тюків. Слід зазначити, що виробництво поршневих прес-підбирачів, що формують невеликі тюки (поперечний переріз 0,36 x 0,46 м), істотно знизилося. Водночас останнім часом поширилася технологія із застосуванням прес-підбирачів великогабаритних тюків, які мають незаперечні переваги перед іншими конструкціями машин. Головні з них такі: висока продуктивність і, відповідно, менші затрати праці; збереження високої якості кормів завдяки зменшенню втрат листя і суцвіть під час збирання бобових трав; краще використання вантажопідйомності транспортних засобів, площ складських приміщень, підвищення продуктивності навантажувачів. Провідні машинобудівні фірми світу (John Deere, Claas, Krone тощо) пропонують близько 20 моделей прес-підбирачів великогабаритних тюків. Вони різняться між собою площею перерізу пресувальної камери, кількістю ходів поршня, конструктивним виконанням робочих органів тощо. Чи не найсучаснішими машинами є прес-підбирачі «Квадрант 2200» та «Квадрант 2200 RC» фірми Claas, випуск яких налагоджено з 2000 р. Ці моделі мають пресувальну камеру перерізом 0,7 x 1,2 м, довжина тюка регулюється від 1 до 3 м. Підбирач із шириною захвату 2,1 м підвішений на гідравлічних

амортизаторах і спирається на два копіювальних колеса. Підймання та опускання підбирача здійснюють з місця тракториста за допомогою гідравлічної системи. За підбирачем встановлено два поперечні шнеки, які звужують потік маси після підбирача до ширини пресувальної камери 1,2 м.

У преса «Квадрант 2200» між підбирачем і пресувальною камерою встановлені подавальні ротори, які підвищують продуктивність подачі.

На пресі «Квадрант 2200 RC» встановлено систему подрібнення «Рото-Кат», що має ротор із 4 рядами захватів і 25 ножами, які забезпечують теоретичну довжину різки 45 мм. Керування подрібнювальним механізмом виконують з пульта в кабіні трактора. Тракторист може уводити в роботу 6, 13 або 25 ножів, регулюючи довжину різки, а також виключати з роботи всі ножі та пресувати без подрібнення маси.



Рис. 41. Транспортувальник ТШН-2,5

Прес-підбирачі «Квадрант» оснащено електронним терміналом Claas (CST), який інформує механізатора про вологість корму в тюку, ступінь заповнення камери, щільність пресування, роботу в'язального апарата, положення ножів системи «Рото-Кат» і забезпечує зручне керування машиною.

Транспортування штабеля тюків до місця зберігання проводять за допомогою спеціального транспортувальника ТШН-

2,5 (див. рис. 41). Перевезені штабелі встановлюють один біля одного, формуючи скирту.

Останнім часом значного поширення набула технологія заготівлі сіна в рулонах (до 80 % від продажів машин для підбирання валків на світовому ринку належить саме рулонним прес-підбирачам). Це пояснюють простотою конструкції рулонних прес-підбирачів і, відповідно, меншою їх вартістю порівняно з прес-підбирачами великогабаритних тюків.

Рулонні прес-підбирачі за своєю конструкцією поділяють на преси з камерами постійного перерізу, утвореними валками чи ланцюгово-штанговими транспортерами, й преси з камерами змінного перерізу, утвореними пасовим контуром.

Фірма Claas виробляє традиційну модель «Ролант 66» і нову «Ролант 250» з пресувальними камерами постійного перерізу, утвореними валками, розміщеними по спіралі (рис. 42).



Рис. 42. Рулонний прес-підбирач «Ролант 250» фірми Claas

Залежно від моделі, прес-підбирачі може бути обладнано підбирачами з шириною захвату 1,58, 1,8 і 2,1 м. Підбирачі з шириною захвату 2,1 м якісно підбирають солому, укладену у валок зернозбиральним комбайном. Консольні шнеки, розміщені праворуч та ліворуч від підбирача, рівномірно розподіляють

рослинну масу за всією шириною камери пресування. Великої продуктивності преса та попереднього ущільнення маси, яка надходить до пресувальної камери, досягають установленою на прес-підбирачі «Ролант 250» роторною системою подачі «Рото-Фід».

Під час заготівлі сіна потрібно мати рівномірну щільність рулону по всьому перерізу для уникнення псування маси. Для цього фірма Claas розробила і монтує на прес-підбирачах «Ролант 250» систему максимального пресування МПС, яка забезпечує більш ранній початок пресування рослинної маси. Щільність серцевини рулону при цьому підвищується і вирівнюється із зовнішніми шарами.

Для заготівлі сінажу та подрібненого сіна на прес-підбирачі «Ролант 250 RC» між підбирачем і пресувальною камерою монтують подрібнювальний пристрій «Рото-Кат», аналогічний подрібнювачу на прес-підбирачах системи «Квадрант». У цьому разі рулони обмотують не шпагатом, а сіткою «Роллетекс», щільність пресування і продуктивність прес-підбирача підвищуються, рулони зручні для зберігання. Постійна пресувальна камера забезпечує отримання рулонів з пухкою серцевиною і щільними зовнішніми шарами, що уможлиблює досушування сіна в рулонах і запобігає їх промоканию в дощову погоду.

Основні робочі деталі прес-підбирачів мають корозійно-стійке покриття, механізми приводу сконструйовано з достатнім запасом міцності. Преси оснащено обгінними та запобіжними пристроями. Натягування ланцюгів та їх змащування проходить в автоматичному режимі.

Прес-підбирачі «Ролант» також обладнано електронним терміналом ССТ, що забезпечує зручне керування машиною. Залежно від потреби можна ввімкнути обв'язування рулонів шпагатом чи сіткою, увімкнути чи вимкнути подрібнювальний пристрій «Рото-Кат». Термінал ССТ інформує щодо кількості сформованих рулонів, витрат в'язального матеріалу, ступеня заповнення пресувальної камери тощо.

Останнім часом фірма Claas налагодила виробництво пресів зі змінною камерою пресування, утвореною пасовим контуром. Це моделі «Варіант 180» (без подрібнювача) і «Варіант 180 RC» (з подрібнювачем «Рото-Кат»). Діаметр сформованих рулонів становить 0,9–1,8 м, висота – 1,2 м. Широкий асортимент рулонних

прес-підбирачів виготовляють фірми Krone, Vicon, John Deere тощо.

Застосування рулонних прес-підбирачів найдоцільніше у процесі заготівлі сінажу, соломи та сіна злакових трав. Під час збирання бобових трав (конюшини, люцерни) трапляються втрати листя і суцвіть, найпоживніших частин рослин.

Під час роботи з транспортними засобами, причепленими до прес-підбирачів, тюки подаються за допомогою лотка-сковзала ЛПУ-2 на тракторний причіп, на якому їх привозять до місця зберігання.

Одним з нових напрямів у механізації збирання сіна є застосування рулонних прес-підбирачів для заготівлі сіна з валків у вигляді великогабаритних тюків (рулонів) циліндричної форми. Для цього створено прес-підбирачі, що виробляють рулони масою близько 550–700 кг, діаметром 1,5–2,2 м і довжиною 1,5–2,5 м. Щільність рулонів становить 90–180 кг/м³.

Усі моделі вказаних пресів є причіпними, їх приводить у дію вал відбору потужності трактора. У комплекс машин для заготівлі сіна в рулонах входять також спеціальні пристрої причіпного і навісного типу транспортування великих рулонів сіна.

В Україні з машин для заготівлі сіна та соломи в пресованому вигляді КП «Київтрактородеталь» серійно виробляє рулонний прес-підбирач ППР-110, ВАТ «Ірпінмаш» освоює виробництво рулонного прес-підбирача ПР-750М. Для підбирання і завантаження тюків і рулонів у транспортні засоби в Україні застосовують фронтальні навантажувачі загального призначення, які не повною мірою пристосовані для виконання цієї операції. За кордоном використовують зручні в експлуатації маневрові навантажувачі, наприклад, серії «Рейнджер» фірми Claas.

Отже, для широкого впровадження прогресивних технологій заготівлі сіна в Україні слід налагодити власне виробництво прес-підбирачів для формування великогабаритних тюків, навантажувачів тюків і рулонів, візків-підбирачів та іншої сучасної техніки.

Заготівля подрібненого сіна. Максимальне прискорення висушування скошених трав у полі та в місцях зберігання є одним з основних принципів отримання високоякісного сіна. Найбільші втрати поживних речовин у сіні відбуваються при вологості 35–

45 %, тому додаткове досушування сіна до кондиційної вологості 17 % необхідно проводити за допомогою активного вентилявання.

Під час заготівлі подрібненого сіна у 2,0–2,5 рази знижуються витрати праці і засобів порівняно з пресуванням, значно скорочуються втрати поживних речовин, таке сіно зручно закладати на зберігання, його краще поїдають тварини, ніж не подрібнене. Цей спосіб заготівлі сіна із застосуванням активного вентилявання є найпрогресивнішим, тому що всі процеси від скошування до роздачі сіна тваринам можуть бути повністю механізованими (дод. Б, В).

Технологія заготівлі подрібненого сіна полягає в тому, що скошування природних і сіяних трав проводять будь-якими типами косарок (КФН-3,1, КПС-2, КДП-6 та ін) з обов'язковим плющенням бобових рослин. Ворушіння і згрібання підсушених трав у валки виконують при вологості 55–60 %. За необхідності валки здвоюють, а коли вологість трави досягне 40–45 %, підбирають з одночасним подрібненням на частки 10–15 см і завантаженням у транспортні засоби. Для цього використовують підбирачі-подрібнювачі-навантажувачі типу КУФ-1,8, КІК-1,4, Е-067, Е-280, КСК-100, сінозбиральні комбайн КС-1,8 «Вихор» та ін.

Перевозять подрібнену масу до місця зберігання найпристосованішими транспортними засобами. Зручнішими для цього є тракторні причепи 2ПТС-4-887А. Час їх заповнення становить у середньому 20–25 хв, місткість – близько 4 т. Кожен підбирач-подрібнювач має бути укомплектовано такою кількістю візків, яка забезпечить його високу продуктивність.

Прогресивнішими та сучаснішими є спеціалізовані візки-підбирачі, які підбирають масу з валків, подрібнюють (за потреби) і навантажують її в кузов, транспортують до місць складування. Такі машини виробляють багато всесвітньо відомих фірм – Claas, Krone, Deutz Fahr (Німеччина), Pottinger (Нідерланди), Case (США) тощо. Виготовляють їх типорозмірними рядами з широким діапазоном щодо місткості кузова – від 14 до 50 м³ і більше.

Маючи однакове функціональне призначення, машини різних фірм за загальним компонуванням близькі між собою і різняться лише виконанням окремих вузлів та агрегатів.

Візки-підбирачі містять такі вузли та агрегати: раму, причіпну сницю, ходову частину, підбирач із подрібнювальним апаратом, кузов, вивантажувальний пристрій. Їх можуть виготовляти з

дозувальним пристроєм для роздавання корму в годівниці або без нього. Раму зі сницею може бути виконано як одне ціле, але в багатьох модифікаціях їх з'єднано між собою шарнірно. Завдяки цьому за допомогою гідроциліндрів машина може переходити з робочого положення в транспортне і навпаки. Ходова частина може бути, залежно від вантажопідйомності машини, одновісна чи двовісна типу «тандем». Кузови зварні, дещо звужені донизу, їх розміри залежать від місткості. Можуть мати відкидні або знімні верхні частини бортів. Для запобігання втратам урожаю з переповненням кузова його верхню частину перекрито поздовжніми синтетичними канатами, натягнутими з інтервалом 10–15 см.

Підбирачі з подрібнювальним апаратом навішено в передній частині рами, перед кузовом. Підбирачі класичної схеми, барабанно-пальцеві. Ширина їх захвату в різних моделях машин коливається в межах 1,55–1,65 м.

Подрібнювальні пристрої сучасних машин переважно барабанного типу, містять барабан із жорстко встановленими ножами або ножами, закріпленими на шарнірних граблинах з ексцентричним приводом, і блок нерухомих ножів, які встановлено в проміжках між рухомими. Ножі на барабані може бути розміщено в прямому ряді чи по спіралі для вирівнювання навантаження на барабан, як, наприклад, у моделях фірм Case, Krone.

Щоб запобігти аварійних поломок подрібнювального апарата, кожний нерухомий ніж має свій автономний запобіжний пристрій. Крім того, подрібнювальні апарати мають гідрофіковані пристрої для переведення блоку нерухомих ножів із неробочого положення в робоче і навпаки, завдяки чому можна підбирати масу з подальшим подрібненням чи без нього. Ступінь подрібнення маси (середня теоретична довжина різки) в більшості машин, відповідно до проспективних даних фірм, становить 40–50 мм, але в деяких машин вона має більший діапазон – 38–230 мм у машин фірми Case, 50–100 мм – фірми Kemper, 40–160 мм – фірми Krone.

У кузові машин встановлено вивантажувальний пристрій, який містить ланцюгово-планчастий транспортер і блок бітерів, розміщених у задній частині кузова один над іншим. Деякі моделі (здебільшого це машини невеликої вантажопідйомності) бітерів не мають.

Задній борт усіх візків під час вивантаження може відкриватись. Більшість візків поряд з бітерами мають дозувальний пристрій – поперечний транспортер, стрічковий чи ланцюгово-планчастий, для забезпечення можливості дозованої роздачі корму безпосередньо в годівниці.

Однією з важливих умов приготування подрібненого сіна високої якості є обладнання всіх транспортних засобів сіткою, що запобігає видуванню листя і дрібних частинок подрібнених рослин під час пневматичного подавання підбирачами. В іншому випадку втрати найцінніших частин корму можуть сягати 5–8 %.

Закладена на зберігання скирта при вологості маси 40–45 % повинна мати довжину близько 12 м, ширину 7,5 м, висоту 6,5–7,0 м; маса досушеного сіна у скирті становить 30–45 т, вологість – не вище 18 %.

Для досушування і зберігання подрібненого сіна використовують сітчасті металеві та дерев'яні башти ємністю 600 м³ і більше. Зберігання сіна в механізованих сіносковищах баштового типу найпрогресивніше.

Досушування проводять на місцях зберігання в скиртах і сінних баштах із застосуванням активного вентилявання. На досушування подрібненої маси витрачається електроенергії на 30–35 % менше, ніж на пресоване сіно. Перевозять подрібнене сіно для завантаження в башту тракторними самоскидними візками (ПТУ-ЮС, 2ПТС-4-8874), завантажують пневматичними транспортерами типу ТП-30, ТПП-30.

Головною умовою отримання високоякісного сіна під час досушування активним вентиляванням є швидке доведення його до вологості 17 %.

Заготівля брикетованого сіна. Брикетування сіна є новим ефективним способом приготування кормів з трав. Цей вид кормів характеризується цілим рядом позитивних властивостей. Використання брикетованих кормів сприяє підвищенню продуктивності праці у тваринництві, механізації всіх процесів – від скошування трави до роздачі готового корму, підвищенню продуктивності худоби та зниження витрат кормів на одержання одиниці тваринницької продукції. Застосування брикетування кормів дозволяє значно підвищити вихід поживних речовин з одиниці площі, знизити втрати під час заготівлі, зберігання і використання.

Брикетування сіна отримало широке поширення в ряді країн, і в першу чергу в США. Повсюдно цей спосіб не застосовують через обмежені можливості брикетувальних машин.

Сучасне обладнання добре брикетує в основному бобові та бобово-злакові рослини і значно гірше – злакове сіно. Усі типи брикетних пресів задовільно працюють, якщо вологість сіна рівномірна і не перевищує 13 %. Такої вологості в польових умовах можна досягти тільки в районах із сухою сонячною погодою або при штучному досушуванні трав.

Сінні брикети з вологістю вищою за 20–25 % погано зберігаються, у них розвивається цвіль. Унаслідок високої щільності (380–600 кг/м³) їх не можна досушити до кондиційної вологості (15–17 %) навіть за активного вентилявання.

Найприйнятнішими є прямокутні брикети з поперечним перерізом 32 x 32 мм і довжиною в межах 25–75 мм. Об'ємна маса таких брикетів досягає 800 кг/м³.

Для брикетування сіна в польових умовах зазвичай використовують стаціонарні і брикетні преси. Брикетування сіна в стаціонарних умовах має ряд істотних переваг порівняно з польовим. Це і краще використання потенційної продуктивності пресів, і майже повна незалежність роботи від погодних умов, можливість брикетування будь-якого сіна. В умовах роботи стаціонарних пресів можна готувати повнораціонні брикети, використовуючи відходи рільництва і різних кормових добавок. Крім того, за несприятливих погодних умов, коли застосовують штучне досушування сіна, стаціонарне брикетування може виявитися найефективнішим способом заготівлі високоякісних кормів.

У ході пресування сіно трохи зволожують водою, температура брикетів при виході з преса становить близько 60–70 °С. Перед завантаженням у сховище брикети необхідно охолодити, для чого їх розсипають тонким шаром або вентиляють в охолоджувальних бункерах, спеціально обладнаних причепах або безпосередньо в сховищі. Під час охолодження знижується не тільки температура брикетів, але на 2,0–2,5 % зменшується їх вологість. Для охолодження брикетів оптимальних розмірів достатньо подавати 0,1 м³/хв повітря на 1 м³ сховища. Статичний тиск вентилятора повинен бути не менше 0,25 мм водяного стовпа на 1 м довжини насипу брикетів. Вентилятор потужністю 2 к. с, що подає 226 м³/хв

повітря при тиску 6,35 мм, охолоджує до 1 тис. т брикетованого сіна за сезон.

Заготівля хімічно консервованого сіна. Погодні умови не завжди сприяють заготівлі високоякісного сіна. Досушити його до кондиційної вологості (16–18 %) в дощову погоду можна тільки за допомогою штучного сушіння з підігрітим повітрям. Однак за допомогою різних хімічних консервантів, багато з яких використовують під час силосування кормів, можна приготувати сіно гарної якості навіть за підвищеної його вологості.

У процесі укладання на зберігання вологого сіна нерідко використовують *кухонну сіль*. На 1 т сіна залежно від його вологості рекомендують уносити від 5 до 20 кг солі, вищі дози не дозволяють згодовувати корм тваринам. Використання солі стримує розігрівання сіна, покращує його збереження, але це стосується тільки сіна вологістю не більше 25–26 %.

Для консервування вологого сіна застосовують *мурашину кислоту* з розрахунку 8 кг на 1 га площі. Для обприскування кислотою валків скошеної трави використовують спеціальний агрегат, змонтований на сінокосарках «Хессток ПТ-7». Для ретельного розподілу мурашиної кислоти в масі застосовують повітряний компресор, який розбризкує її під тиском 7–8 атм. Це дозволяє збирати і пресувати сіно в тюки дещо раніше, ніж без обробки кислотою.

Установлено, що спресована маса вологістю близько 25 % добре зберігається без погіршення якості. Одним з недоліків цього способу є те, що оброблене кислотою сіно буріє, проте смакові якості й поживність його не погіршуються, тварини поїдають його охоче. Витрати на придбання та установку агрегату для обприскування мурашиною кислотою і сам процес обробки скошеної маси не перевищує витрати на звичайне просушування трав у сараях.

Для консервування вологого сіна (30–40 %) під час тюкування можна використовувати *пропіонову кислоту й ізобутират амонію*. Сіно обприскують різними дозами консервантів до тюкування. Для сіна з вологістю 30 % оптимальна доза консерванту становить 1,5–2,0 %, а для сіна вологістю 40 % – 3–5 % від маси сіна.

Як консервант сіна підвищеної вологості можна використовувати *суміші пропіонової (50 %) і мурашиної кислот (50 %), а також мурашиної (30 %) й оцтової кислот (70 %) у дозі*

1,5–2,0 % від маси сіна. У першому випадку консервант вносять до пресованої камери, у другому – у змішувач перед брикетуванням. Оброблене сіно з вологістю 30 % і вище добре зберігається.

Для консервування сіна з підвищеною вологістю (25–40 %) можна застосовувати *концентрат низькомолекулярних кислот (КНМК)* у дозі 1,25–3,8 % від маси сіна. Економічно доцільно піддавати обробці хімічними консервантами тільки високоякісне сіно в несприятливу для сушіння погоду. Підвищити якість поганого сіна не зможуть ніякі консерванти.

Зберігання сіна. Із загальної кількості втрат поживних речовин сіна від моменту скошування до згодовування тваринам значна їх частина припадає на період зберігання. Багато сіна втрачається, якщо його зберігають в укладених на землі й нічим не захищених від дії атмосферних чинників скиртах: за даними досліджень, товщина шару тією чи іншою мірою зіпсованого сіна становить: біля землі – до 0,50 м, з боків – 0,10–0,15, зверху – 0,30–0,50 м.

Для зменшення втрат треба чітко визначити черговість збирання трав і скласти графік заготівлі сіна, уточнивши в ньому, що скиртувати в полі, а що – на кормовому дворі. Сіно краще за все зберігати поблизу тваринницьких ферм під навісами, на спеціально обладнаних сінобазах або сінопунктах, у сінних сараях. Зберігання сіна безпосередньо в полі нерідко приводить до великих втрат, затрат праці і коштів на транспортування взимку і ранньою весною.

Територія сінобази повинна бути рівною, розташованою на сухому місці з підвищенням, обгородженому і окопаному траншеєю для затримки і відведення дощових і весняних вод. Усю ділянку в полі, де закладено скирти, оборюють, установлюють громовідводи. На кормовому дворі, крім того, біля скирт і навісів для зберігання сіна встановлюють пожежні щити, ємкості з водою і насос.

Для пожежної безпеки огорожі роблять на відстані не менше 15 м від скирт, відстань від скирт до дерев'яних неопалюваних приміщень становить не менше 30 м, до опалювальних будівель і залізничних шляхів – не менше 100 м, до складу пального, лазень, пекарень, кузень – не менше 150 м. При невеликому розмірі ділянки сінобази скирти в торці можна здвоювати, залишаючи розрив між ними не менше 6 м, а між парою скирт – не менше 30 м.

Збереження якості сіна залежить від вибору розміру скирт і правильного їх укладання. Установлено, що сіно краще зберігається у великих скиртах. Визначальними тут є ширина і висота скирти. Оптимальною є ширина скирти біля основи 4,5–5 м, на висоті 3,5–5 м – 5–6 м, висота – до 7–7,5 м, довжина стандартних скирт становить 20 м. При такому укладанні скирт дощова вода не затікає в сіно. У зонах, де випадає багато опадів, вершини скирт роблять гострішими.

Якщо сіно зберігають у скиртах на кормовому дворі, їх слід укладати на шар соломи не менше 50–60 см завтовшки і вкрити соломною. Те саме роблять і зі скиртами в полі. Місце для скирт і стогів сіна вибирають так, щоб їх не підтоплювало під час танення снігу.

У процесі заготівлі пресованого сіна на підготовленому майданчику перший ряд укладають щільно на ребро, наступні ряди тюків – плазом із взаємним перехрещенням рядів, ніби пов'язуючи їх. У штабелях утворюють вентиляційні ходи – у парних рядах за довжиною, у непарних – за шириною. У результаті на перетині утворюються вертикальні вентиляційні ходи. Ширина штабеля – 5–5,5 м, висота – 18–20 рядів, довжина – 20 м. Дев'ятий ряд роблять трохи ширшим і довшим від попереднього, з десятого ряду вивершують штабелі. Для зменшення втрат сіна, скирти і штабелі вкривають спочатку малоцінним дрібностебельним сіном або соломною, а зверху – плівкою.

Облік і оцінка якості сіна. Облік заготовленого сіна треба починати з визначення очікуваної врожайності. Перед початком збирання на кожному типі сінокосів викошують 5–10 ділянок площею 10 м² кожна. Висушену до кондиційної вологості масу зважують і перераховують на 1 га.

Для точного обліку все заготовлене сіно зважують. Якщо цього зробити не вдалося, то облік заготовленого сіна проводять наближеним методом. Для цього обміряють всі скирти і стоги, установлюють їх об'єм і масу 1 м³ сіна, а потім, помноживши ці величини, визначають загальну кількість сіна. Під час визначення маси сіна за допомогою обмірів похибка може становити 20–25 %.

Для здійснення обліку заготовлених кормів у господарстві створюють комісію, яка встановлює кількість і якість сіна. Перший облік (попередній) проводять через 3–5 днів після укладання сіна на зберігання, другий – через 1,5–2,0 міс. після закінчення збирання

сіна. Дані першого і другого обмірів уносять до книги обліку кормів і складають акт приймання та передачі заготовленого сіна на зберігання матеріально відповідальній особі.

Для визначення кормового балансу в господарстві важливо знати не тільки кількість заготовленого сіна, але і його якість. Для правильної оцінки корму є ДСТУ 4674-2006 на сіно (табл. 15).

Залежно від ботанічного складу і умов виростання трав встановлено 4 види сіна: сіяне бобове, сіяне бобово-злакове, сіяне злакове і сіно природних сіножатей. Сіно кожного виду залежно від вмісту в ньому бобових і злакових рослин, а також від біохімічного складу підрозділяють на три класи відповідно до вимог і норм. Усе інше сіно низької якості відносять до позакласового.

Загальну оцінку сіна проводять на підставі органолептичних і біохімічних показників. Сіно за зовнішнім виглядом і запахом повинно відповідати доброякісному і бути без ознак горілого, а також не містити затхлого, цвілеподібного, гнильного та інших сторонніх запахів. Колір сіна має бути для сіяного бобового і бобово-злакового – від зеленого і зелено-жовтого до світло-бурого, для сіяного злакового і сіна природних сіножатей – від зеленого до жовто-зеленого або зелено-бурого.

Таблиця 15

**Нормативні вимоги для встановлення класів сіна
згідно з ДСТУ 4674-2006**

Показник	Норма для класу		
	I	II	III
Уміст сухої речовини, %, не менше	83	83	83
Фаза вегетації трав, не пізніше: злакових	Початок цвітіння	Початок цвітіння	Цвітіння
бобових	Бутонізація	Цвітіння	Початок плодоно- шення
Колір: сіяного бобового (бобово-злакового)	Зелений, зелено-жовтий, світло- бурий		
сіяного злакового сіна і сіна природних кормових угідь	Зелений, жовто-зелений, зелено- бурий		
Запах	Типовий ароматний сінний, без запаху		
М'якість (структура)	Дуже м'яка та гнучка, злегка жорстка		
Вміст листя, %, не менше	50	35	20
Вміст чужорідних домішок, %, не більше	10	20	30
Вміст шкідливих і отруйних рослин згідно	0,5	1,0	1,0

з дод. В, %, не більше			
Вміст у сухій речовині: сирого протеїну, %, не менше	15	11	7
сирої клітковини, %, не більше	27	30	33
обмінної енергії, МДж/кг, не менше	9,2	8,5	7,8
к. од. в 1 кг, не менше	0,75	0,61	0,49
золи, нерозчинної в соляній кислоті, %, не більше	0,7	0,7	0,7
Токсичність	Не допускається		

Оцінку якості сіна проводять в агрохімічних і ветеринарних лабораторіях. Важливо вибрати методи оцінки. Однією з важливих умов є правильний відбір середньої проби. Пробу сіна взяти значно складніше, ніж інших кормів. Пробу відбирають вручну не пізніше ніж через 30 діб після закладання сіна на зберігання.

Зовнішній вигляд і колір сіна, відібраного з внутрішніх шарів тюків і скирт, визначають при природному денному освітленні. Ботанічний склад установлюють, зважуючи наважки сіна і розбираючи на такі фракції: бобові, злакові, отруйні та шкідливі рослини. Вологість сіна визначають висушуванням наважки сіна в сушильній шафі за температури 100–105 °С до постійної ваги, вміст сирого протеїну та мінеральної домішки – за ГОСТ 13495-75, каротину – за ГОСТ 18691-73, сирої клітковини – за вдосконаленою методикою.

Сіножатезміна. Раціональне багатоукісне використання травостоїв та догляд за ними проводять у системі сіножатезміни. Сіножатезміна – це система використання луків, за якої в певному порядку чергуються строки скошування ділянок сіножаті за роками та призначенням. Сіножатезміни запроваджують для зменшення негативного впливу скошування трав у ранні фази вегетації (до цвітіння). Раннє скошування призводить до виродження травостою внаслідок зменшення або припинення обсіменіння трав і виснаження корневих систем.

Сіножатезміна дозволяє змінювати строки скошування кожної ділянки за роками: від початку колосіння до повного цвітіння, що забезпечує високу продуктивність травостою протягом 4–5 років. Один раз за п'ять років одну з ділянку використовують як насінник для одержання посівного матеріалу. Під час складання ротації сіножатезміни з урахуванням строків скошування перший укіс за роками проводять у такі фенологічні фази: 1) вихід у трубку злакових або стеблуння бобових трав; 2) початок колосіння;

3) колосіння злакових або бутонізація бобових трав; 4) початок цвітіння; 5) цвітіння; 6) плодоношення (обсіменіння).

7.2. Заготівля сінажу

Сінаж – це пров'ялена до вологості 50–55 % скошена трава, яку зберігають в анаеробних умовах у герметичних сховищах. Якісний сінаж з бобових трав або злаково-бобових сумішей містить 48–58 % сухої речовини, 6,0–6,8 МДж ОЕ. В 1 кг сінажу міститься в середньому 0,30–0,55 к. од., 50–80 г перетравного протеїну і 40–80 мг каротину, більше 5 г кальцію і 1 г фосфору.

За поживністю сінаж не поступається трав'яному борошну, а за смаковими якостями істотно переважає силос. У сінажу повністю зберігаються найпоживніші частини рослин – листя і суцвіття. Це робить його ціннішим кормом порівняно із сіном.

Якісно приготований сінаж – поживний і технологічний корм для тварин. Він забезпечує повноцінну, збалансовану годівлю. Цукрово-протеїнове співвідношення сінажу значно краще порівняно із силосом і становить 1:1. Сінаж має невисоку кислотність – рН 4,4–5,2, що забезпечує високі смакові якості і засвоюваність корму. Узимку завдяки невисокій вологості маси він не промерзає, як силос, що має велике значення для Лісостепу і Степу України з великими морозами в зимовий період.

Якість сінажу менше залежить від погодних умов, ніж якість сіна, заготовленого в польових умовах, оскільки на пров'ялювання скошених трав необхідно в 3–4 рази менше часу. Це дозволяє знизити втрати поживних речовин за рахунок голодного обміну й автолізу. Усі роботи із заготівлі сінажу повністю механізовані, що зменшує його собівартість у 1,5–2,0 рази порівняно із заготівлею сіна.

Заготівля сінажу дає змогу на 30–40 % збільшити вихід корму з одиниці площі порівняно із заготівлею сіна. Сінажем можна замінити силос, сіно і частково коренеплоди без зниження продуктивності тварин і якості виробленої продукції, тому в кормовиробництві багатьох країн світу останнім часом значно збільшили його виробництво, зменшивши заготівлю силосу і сіна.

Проведені дослідження з вивчення ефективності використання сінажу в раціонах молочних корів і ремонтного молодняка свідчать

про його сприятливий вплив на продуктивність і зниження витрат кормів на одиницю продукції, особливо у вартісному вираженні.

Для виготовлення сінажу використовують траву природних сіножатей, сіяних багаторічних і однорічних трав (незалежно від вмісту в них цукру). Найдоцільніше заготовляти сінаж з бобових трав і бобово-злакових травосумішок не пізніше початку цвітіння, коли вони містять максимальну кількість поживних речовин і відносно легко (при мінімальних втратах) піддаються пров'ялюванню. А найкращими культурами для його приготування є високобілкові багаторічні бобові трави, зокрема конюшина, еспарцет, буркун і люцерна, з яких важко одержати високоякісний силос.

Виведення частини земель (третьої технологічної групи) з польових сівозмін під задерніння дає змогу значно збільшити виробництво високоякісного сінажу з бобово-злакових сумішей багаторічних трав.

Таким чином, основне призначення сінажу полягає в тому, що його широке впровадження кардинально вирішує питання забезпечення взимку повноцінним кормом великої рогатої худоби і овець.

Фізіологічні основи заготівлі сінажу. На відміну від звичайного силосу, під час заготівлі сінажу консервування зеленої маси зумовлює не накопичення в ній органічних кислот, а її фізіологічна сухість, тобто часткове зневоднення зеленої маси до вологості, коли бактеріям така волога недоступна, що запобігає в герметичних умовах псуванню корму під впливом гнильних, масляно-кислих та інших мікроорганізмів. Науковець А.М. Міхін ще в 30-х рр. минулого століття встановив, що для більшості рослин відносна фізіологічна сухість настає за пров'ялювання до вологості до 45–55 %.

За даними С.Я. Зафрена, за такої вологості водоутримувальна сила гідрофільних колоїдів і осмотично активних речовин рослинних клітин дорівнює приблизно 50–55 атм. Сисна сила більшості мікроорганізмів, крім цвілевих грибів, знаходиться в таких самих межах або нижче 50 атм і, отже, волога пров'ялених рослин стає для них недоступною і розвиток мікробіологічних процесів обмежується. Прив'ялювання трави до вологості менше як 50 % не раціональне.

Закладання пров'яленої маси в сховища і надійна її ізоляція від повітря унеможлиблює псування корму від цвілі, для розвитку якої потрібні аеробні умови, і гнильних мікроорганізмів, розвиток яких неможливий через відсутність вологи.

Разом з фізіологічною сухістю певну роль у консервуванні сінажу відіграє і накопичення вуглекислого газу, який створює не тільки належне анаеробне середовище, але і проявляє певну вибірково бактерицидну дію, що було встановлено італійським вченим Сомаріні (1924 р.).

Паралельно з аутоконсервуванням у сінажній масі відбуваються відносно інтенсивні мікробіологічні процеси. Поки в середовищі присутній кисень – розвивається вся епіфітна мікрофлора, що збереглася під час пров'ялювання рослин.

Таким чином, технологія консервування сінажу спрямована на створення середовища, у якому відсутні доступні для бактерій волога, кисень і обмін повітря.

Сучасні технології заготівлі сінажу включають такі операції:

- 1) скошування з плющенням (у разі потреби);
- 2) пров'ялювання;
- 3) згрібання;
- 4) підбирання трав з подрібненням рослин на відрізки від 10–15 до 30 мм і навантаженням у транспортні засоби;
- 5) перевезення до місця заготівлі;
- 6) завантаження у сховища, розрівнювання, ущільнення;
- 7) укриття, герметизація.

Усі роботи із заготівлі сінажу мають бути механізовані. Слід ретельно підібрати машини і транспортні засоби, скласти загальний план заготівлі корму, сформувані збирально-транспортні загони, відповідні допоміжні ланки (дод. Д).

Оптимальні строки скошування. Головною вимогою під час визначення оптимальних строків збирання трав на сінаж є максимальний вихід поживних речовин з одиниці площі в готовому кормі, висока якість і поживна цінність корму, можливість отримання наступних укосів багаторічних трав. Крім того, терміни збирання значною мірою визначають технологічні властивості сировини, які впливають на рівень втрат у процесі збирання та консервування трав.

У ранні фази вегетації збільшення врожаю відбувається переважно за рахунок накопичення листкової поверхні, тобто морфологічних частин рослин, які містять найбільшу концентрацію поживних речовин і легко піддаються процесу пров'ялювання.

У бобових трав найбільша листкова поверхня формується у фазі початку утворення бутонів, у злакових – виходу в трубку. У наступні фази збільшення врожаю багаторічних трав проходить в основному за рахунок збільшення стебел. Причому в міру старіння стебла листя стає грубішим і менш поживним (у бобових травах за період від бутонізації до цвітіння вміст азоту зменшується в 1,5 раза, а в злакових від кущіння до цвітіння – у 1,8 раза).

У міру старіння рослин погіршується не тільки їх поживна цінність, а й технологічні якості. У ранні фази вегетації листя і стебла мають оптимальне співвідношення вологи, що створює передумови для рівномірного пров'ялювання листя, стебел, суцвіть. У пізніші фази через грубість маси і нерівномірний розподіл вологи пров'ялювання рослин триваліше, глибше. Наприклад, водоутримувальна сила люцерни в ранніх фазах вегетації досягає 52 атм уже при вологості 65–75 %, а під час цвітіння для досягнення такої водоутримувальної сили її треба пров'ялювати до вологості 50–56 %, що призводить до збільшення біохімічних і механічних втрат (за рахунок нерівномірного висихання і втрат листя). Установлено, що в 1 кг сухої речовини зеленої маси люцерни у фазі початку бутонізації міститься 25,4 % сирого протеїну та 18,2 % сирої клітковини, у фазі початку цвітіння – відповідно 18,7 та 28,5, у середині цвітіння – 17,5 і 32,5, у кінці цвітіння – 14 % і 33,6 %.

У конюшини лучної на початку бутонізації в кілограмі сухої речовини зеленої маси міститься 22,8 % сирого протеїну та 15,1 % сирої клітковини, у фазі початку цвітіння вміст сирого протеїну і сирої клітковини становить відповідно 16,2 та 25,3, у кінці цвітіння – 14,7 % і 29,8 %.

Пажитниця багаторічна під час виходу в трубку містить до 19,8 % сирого протеїну та 23,7 % сирої клітковини, на початку колосіння – відповідно 17,5 і 27,0, у фазі повного колосіння – 14,8 і 29,5. Закінчення фази колосіння характеризує сировину як низькопоживну з вмістом сирого протеїну в межах 13,8 % і 30,5 % сирої клітковини.

Отже, у разі затримання строків скошування зменшується вміст сирого протеїну та зростає кількість сирого клітковини. Це зумовлює зниження продуктивної дії корму.

Провівши перше скошування на початку бутонізації, господарства в богарних умовах отримують другий повноцінний укіс, а в умовах зрошення – чотири і більше, завдяки цьому загальний збір перетравних речовин, особливо протеїну, буває значно більшим.

Однорічні трави мають суттєві особливості росту і розвитку, які визначають оптимальні строки збирання. У злакових однорічних трав з початком колосіння, порівняно з фазою виходу в трубку, різко зменшується питома вага листя, у бобових ці зміни невеликі. Це пов'язано з тим, що в однорічних бобових трав утворення нових листків триває майже весь період вегетації рослин, тоді як у однорічних злакових трав формування нових листків припиняється з початком колосіння. Тому оптимальний термін збирання однорічних злакових трав на сінаж – фаза виходу в трубку, бобових трав – кінець бутонізації.

Однорічні бобово-злакові сумішки, на відміну від багаторічних трав, слід скошувати в пізніші фази вегетації. По мірі дозрівання горохо-вівсяних, вико-вівсяних та інших сумішок поживність сухих речовин не зменшується. Поживність сухих речовин сінажу з горохо-вівсяної суміші, зібраної у фазі формування бобів, становить 0,85 к. од., у фазі молочно-воскової стиглості – 0,93, з вико-вівсяної суміші поживність відповідно дорівнює 79,5, 84,5 к. од. Це можна пояснити тим, що в результаті інтенсивного накопичення в зерні крохмалю, білка та інших легкозасвоюваних речовин відносний вміст клітковини в рослинах не збільшується. Лише у фазі фізіологічної стиглості зерна в бобах нижнього ярусу перетравність поживних речовин зменшується.

Скошування чистих посівів гороху і сої слід проводити на початку цвітіння і продовжувати до утворення бобів. Для продовження строків роботи із заготівлі сінажу високої якості в кожному господарстві необхідно створювати сировинний конвеєр. У ньому треба використовувати перш за все культури, які дають декілька врожаїв зеленої маси за вегетаційний період, добре відростають після скошування.

Косити траву краще рано вранці, щоб у другій половині дня почати закладання її на сінаж. Оптимальний час скошування – коли

зійшла роса, або травостій просох від дощу. Скошування мокрої маси може призвести до налипання ґрунту на колеса та днище бруса косарки.

У траві скошеній рано-вранці, міститься максимальна кількість каротину, на відміну від скошеної вдень, а продиhi рослин, які сприяють випаровуванню вологи, ще відкриті.

Трави можна скошувати косарками всіх типів. Зазвичай для скошування зеленої маси у валок використовують зернові жатки ЖВН-6 з переобладнаним на низький зріз ріжучим апаратом, ЗРС-4,9, ЖРБ-4,2, КПВ-3, Е-301, КРР-1,8; КРН-2,1, КРМ-1,8; КРМ-2,1, КРС-20 та ін. Використовують дискові косарки – універсальні, барабанні – для кам'янистих умов, поверхні з великою кількістю мурашників.

Скошування трав часто проводять одночасно з плющенням, але за вологої погоди цього робити не варто, оскільки сплющена маса швидко псується. Плющать люцерну, еспарцет, злакові трави, які мають грубе стебло. Для цього використовують косарки-плющилки, наприклад КПС-5Г, Е-302; СКП-02, «Інгулець» – самохідну косарку-плющилку. Бітерні плющилки використовують для збирання злакових трав, гумові вальцеві – для бобових.

Висота зрізу однорічних трав становить 5–6 см, багаторічних трав першого укусу – 8–9 см, отави – 6–7 см. Ножі мають бути гострими, щоб зріз був рівним, а не рваним.

Максимально допустима швидкість скошування – від 9 до 14 км/год, щоб косарка не забивалась потоком трави і встигала копіювати поверхню поля, не загібаючи землю і не пошкоджуючи дернину. Косити краще човниковим способом, ніж загінками.

Під час скошування однорічних культур, вирощуваних на пухкій поверхні поля, налаштовувати косарку треба на відповідний рух лижами для забезпечення високого зрізування.

Ширина валка косарки має бути максимальною, але не ширшою від колії трактора. Накошувати треба не більше, ніж можна звалкувати і підібрати без допускання пересихання маси.

Маса 1 пог. м валка може досягати 10 кг і в південних регіонах до потрібної вологості може пров'ялюватися протягом 12 год. Від тривалості, ступеня пров'ялювання залежать втрати поживних речовин під час заготівлі сінажу. Чим вищий ступінь зневоднення, тим більші втрати в процесі пров'ялювання і менші в ході консервації.

Для зменшення втрат поживних речовин і каротину час пров'ялювання повинен бути мінімальним (до 8 год). У покосах, якщо врожай перевищує 20 т/га, траву пров'ялюють 2–3 год, потім її перевертають і пров'ялювання продовжують. При вологості маси 60–70 % траву згрібають у валки, де вона остаточно пров'ялюється до 55–60 %. Для збереження поживних речовин збирання бобових трав необхідно закінчити за вологості маси не нижче 50–55 %. У разі зниження вологості до 45 % зростають втрати сухої речовини в кормі до 20 %, підвищується загроза значного зігрівання в процесі закладання та виймання корму, що призводить до різкого зниження перетравності білка і збільшення втрат каротину.

Визначення вологості рослин. Після скошування важливо визначати показники вологості заготовленої маси. При вмісті вологи в травах понад 60 % подальше зберігання буде відбуватися за типом силосування. Якщо рівень вологості знижено до 40 %, то можуть спостерігатися втрати важливих елементів корму. При коефіцієнті нижче 20 % відбувається зниження концентрації каротину. З цієї причини необхідно ретельно відслідковувати показники вологості сировини. Для цього застосовують різні способи. Контроль вологості краще проводити в полі експрес-аналізаторами. Зокрема, класична технологія заготівлі сінажу і силосу передбачає використання вологоміра Чижова. Для точнішого визначення вологості пров'яленої маси використовують стаціонарний (ВЧ, ВЗМ) або переносний (ЛЛК-0,1) вологоміри.

У разі відсутності цих приладів визначення вологості можна провести інакше, зокрема технікою повторних зважувань. На практиці цей параметр контролюють у такий спосіб: на раму з марлевою обтяжкою розкладають 10 кг скошених рослин так, як і на стерні. Якщо наважка досягне ваги близько 6 кг, масу вважають придатною для консервування.

Для визначення міри підв'ялення в полі існує такий класичний метод:

- 20–25 % сухої речовини – під час віджимання рослин руки стають мокрими, і з пучка крапає вичавлена вода;
- 30 % – поява вологи на руках тільки після скручування пучка рослин;
- 35 % – лише відчуття вологи на руках;

– 40 % і більше – після скручування рослин руки залишаються сухими.

При вологості маси близько 45 % у рослин скручується листя, при 55 % – стебла і листя м'які, але не обламуються. Під час стискання маси в жмені рослини стають вологими, але сік не виділяють, якщо відпустити – маса розпрямляється. При розтиранні листя між пальцями, воно скочується в трубочку, але сік не виділяється і воно не руйнується. За вологості зеленої маси 40–45 % листки трав кришаться. Якщо під час скручування пров'яленої маси в джгут сік не виділяється, то вона готова для збирання, її вологість не більше 60 %.

Процент вологості визначають ще так: якщо трави стали м'якими, але не обламуються і не кришаться, їх стебла легко складаються вдвоє, обламані кінці – темні, вологі, але не виділяють сік – прив'ялення вважають достатнім. У сонячні дні такої вологості (55–60 %) злаково-бобові трави досягають через 6–8 год після скошування, а в хмарні – через добу.

Ворушіння. Одразу після косарки застосовують ворущилку для рівномірного швидкого прив'ялювання всіх шарів маси, щоб забезпечити якісний перебіг процесу сінажування в траншеї.

Під час пров'ялювання маси до вологості 50–55 % механічні втрати становлять 5–6 %, зі зменшенням вологості втрати зростають. Біохімічні втрати в ході інтенсивного пров'ялювання становлять близько 5 % («голодний» обмін, втрати крохмалю і простих форм білків), у разі пров'ялювання протягом двох діб – близько 9 %. Втрати каротину під час пров'ялювання маси досягають 70 % і більше.

Оптимальний тип ворущилки – роторний. Пальці ворущилки мають уникати загібання ґрунту. За врожайності культури менш ніж 10 т/га свіжої маси ворущіння можна не проводити. Для зменшення втрат листків під час ворущіння, краще брати агрегат ширшого захвату збирання, але нижчої швидкості.

Валкування. Ширину захвату і тип укладання валка (центрального чи бокового) вибирають відповідно до пропускної здатності підбирача. За середньої врожайності 8–12 т/га прив'яленої маси оптимальний валкувач повинен мати ширину захвату 6–7 м з боковим типом валкоукладання, що забезпечить згібання валка з ширини поля 12–14 м. Якщо через спекотну погоду чи внаслідок того, що було накошено більше, ніж потрібно,

маса починає пересихати, то доцільно провести валкування, навіть не чекаючи оптимальної вологості – 60–70 % – маса «дійде» у валку до потрібної кондиції. Не можна валкувати після випадання роси і у вологі ночі. Якщо ранки дуже росяні, валкувати треба ввечері.

Валкувач має бути налаштовано так, щоб він не загірбав граблинами землю і пісок у валок, – це призводить до псування корму в сховищі. Основна рама причіпного валкувача має бути паралельною до поверхні поля. Середня швидкість руху валкувача – 8 км/год. На бобових слід рухатися повільніше, на злакових – швидше.

Підбирання валків. Однією з важливих умов одержання сінажу високої якості є максимальне скорочення часу перебування скошеної трави в полі в процесі пров'ялювання. При цьому важливо своєчасно визначити ступінь прив'ялення, готовності зеленої маси для закладання в башти або траншеї. Треба брати до уваги, що під час підбирання і подрібнення трави триватиме її досушування. Тому підбирання валків слід розпочинати при вологості 55–60 % (рис. 43).



Рис. 43. Підбирання, подрібнення і завантаження сінажної маси

Зібрану у валки масу негайно підбирають, подрібнюють і одночасно завантажують у транспортні засоби спеціальними комбайнами Е-281, Е-282, КСК-100А-1, КСК-100Б (рис. 44), Марал-125 (Марал-190). КПКУ-75, КПІ-2,4, ЯСК-17, Ягуар-840, УЕС «Полісся-250» та ін.

Можна також використовувати технічні засоби старих марок – подрібнювачі КІК-1,4, силосозбиральні комбайни КС-1,8, «Вихор» зі змінним підбирачем, підбирачі-подрібнювачі ППР-1,6, КУФ-1,8, КСК-100, Е-280 і універсальний силосозбиральний комбайн Е-067А та переобладнані силосні комбайни.

Ступінь подрібнення встановлюють залежно від вологості сировини і способу закладання на зберігання: при закладанні в траншеї за вологості 40–45 % розмір часток подрібненої маси становить 50–60 мм, при вологості 50–55 % – до 100 мм, понад 60 % – 100–120 мм, при закладанні в башти – 20–30 мм.

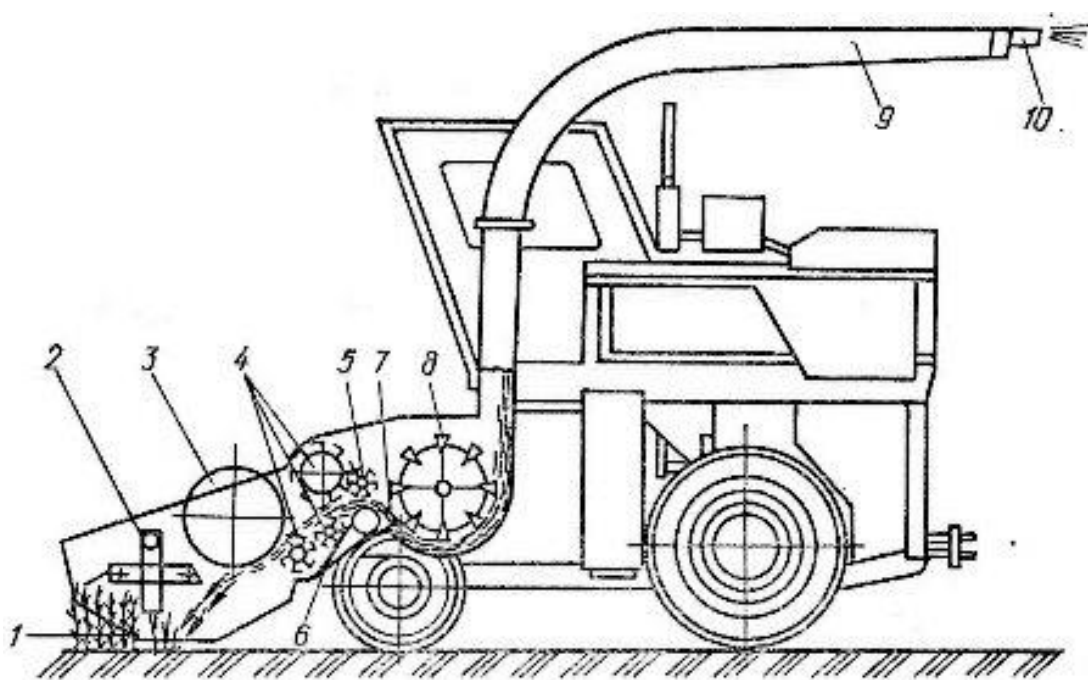


Рис. 44. Схема технологічного процесу кормозбирального комбайна КСК-100Б з жаткою для низькостебельних культур:

- 1 – різальний апарат; 2 – двигун; 3 – шнек; 4, 5, 6 – живильні вальці;
- 7 – протиризальна пластина; 8 – ножовий барабан; 9 – силосопровід;
- 10 – дефлектор

Довжину часток регулюють, змінюючи швидкість живильного апарата і кількість ножів подрібнювального барабана. Вона також істотно залежить від товщини леза ножів і зазору між ножами та

протиризальною пластиною, який має бути в межах 0,4–1,0 мм. Зазор між ножами та протиризальною пластиною регулюють через 60 год роботи комбайна та після кожного точіння ножів.

Чим дрібніше подрібнено пров'ялену масу, тим її краще ущільнювати, дозрівання корму проходить без помітного підвищення температури в масі і, отже, без значного зниження перетравності протеїну.

Транспортування сінажної маси. Чим менша відстань від поля до траншеї, тим краще для якості заготовленого корму. Зазвичай найслабша складова під час заготівлі сінажу – транспорт. За 3–4 дні потрібно встигнути перевезти тисячі тонн сінажу, при затримках з доставкою до траншей його якість значно погіршується.

Ефективне використання високопродуктивних кормозбиральних комбайнів забезпечує застосування великовантажних транспортних засобів. Для перевезення з поля подрібненої трави найпридатніші спеціальні причепи ПСЕ-12,5, ПСЕ-20, ПІМ-Ф-20, ПСЕ-30, ПСЕ-40, ПІМ-40, ПСТ-Ф-60 (табл. 16).

Таблиця 16

Технічна характеристика тракторних причепів для перевезення кормів

Показник	ПСЕ-12,5	ПСЕ-20	ПІМ-Ф-20	ПСЕ-30	ПСЕ-40	ПІМ-40	ПСТ-Ф-60
Місткість кузова, м ³	15	20	30	30	40	41	55
Вантажопідйомність, кг	4300	5950	5500	8450	11250	10500	14000
Швидкість, км/год	13–28	20	28	До 20	До 20	–	До 30
Ширина колії, мм	1810	1800	1760	2040	2040	2060	2035
Дорожній просвіт, мм	334	350	320	325	320	400	410

Застосовують також тракторний причіп 2-ПТС-4-887А і кормороздавач КТУ-10А. Транспортні засоби повинні мати борти з дрібночарункуватої сітки висотою 3–3,5 м, щоб максимально використовувати їх вантажопідйомність і знизити втрати під час навантаження, бо навіть при слабкому боковому вітрі (3–5 м/с) можна втратити 0,5 т/га і більше дрібної, найціннішої, фракції сировини.

Під час закладання маси в башти її перевозять тракторними кормороздавачами типу КТУ-10А.

На великі відстані пров'ялену масу краще перевозити автосамоскидами. Самоскидні транспортні засоби використовують під час сінажування в траншеях (табл. 17).

У процесі закладання сінажу з пров'яленої сировини першочергове значення мають терміни (тривалість) завантаження маси в сховище і його герметичність. Оскільки нестача вологи лімітує розвиток процесів бродіння, то за усунення доступу кисню інтенсивність газообміну в сховищі і ступінь окислення поживних речовин корму знижуються. У герметичній споруді мікроорганізми швидко (за 4–5 год) поглинають кисень, що залишився всередині сховища, а в результаті дихання рослин накопичується вуглекислий газ, що обмежує розвиток окислювальних процесів у кормі.

Таблиця 17

**Технічна характеристика автосамоскидів,
які застосовують для перевезення сінажної маси**

Показчик	ГАЗ-93Б	САЗ-2500	САЗ-3502	ГАЗ-53Б	ЗІЛ-585М	ЗІЛ-554	КамАЗ-5510	КамАЗ-55102
Вантажопідйомність, т	2,25	2,1	3,2	3,5	3,5	4	7	7
Місткість кузова, м ³	3,2	$\frac{2,7^*}{5,2}$	$\frac{3,8}{6,7}$	$\frac{5}{9}$	4,3	$\frac{5}{10}$	5,4	8
Висота бортів, м	2,05	–	1,95	2,39	2,25	2,83	2,1	2,1
Внутрішні розміри платформи, м:								
– довжина	2,66	2,4	2,86	3,73	2,55	4,3	4	5,4
– ширина	2	2	2,26	2,28	2,24	2,3	2,1	2,32
– висота	0,6	0,6	0,58	0,5	0,8	0,65	0,65	0,64
Час піднімання кузова, с	15	15	15	18	15	15	25	25

*У чисельнику – заводська місткість кузова, у знаменнику – з нарощеними до 3,5 м бортами.

Для закладання сінажу використовують металеві або цегляні башти, наземні та напівзаглиблені траншеї. На сучасному етапі розвитку кормовиробництва основну кількість сінажу закладають у

бетоновані траншеї, їх місткість має відповідати продуктивності підбирачів-подрібнювачів і всього комплексу машин, які застосовують на заготівлі сінажу, типу і розміру сховищ, щоб протягом трьох-чотирьох днів завантажити сховище і закрити його. Тому сінаж краще закладати у невеликі траншеї – на 200–500 т. Щодня закладають шар утрамбованої сінажної маси не менше 0,7–1,0 м або 300–500 т/день (рис. 45).

Заготівлю сінажу слід проводити лише в добре облицьованих спорудах. Стіни траншей повинні бути з ухилом 10–14° у зовнішню сторону, а дно вище за рівень ґрунтових вод не менше ніж на 0,5 м.

Ущільнюють масу цілодобово важкими тракторами. Щільність сінажної маси при гарному трамбуванні повинна досягати 550–600 кг в 1 м³.

Показником правильного ущільнення маси в траншеї є температура маси, яку слід контролювати тричі на добу, не допускати її підняття вище 37 °С (на глибині 50–60 см).



Рис. 45. Завантаження сінажної траншеї

За недостатнього ущільнення і доступу повітря маса в сховищах самозігрівається. Відбувається це в наслідок того, що мікроорганізми для свого синтезу використовують не більше 5–8 % енергії засвоєних поживних речовин, решту енергії вони виділяють

у довкільля у вигляді тепла. Термофільні бактерії здатні розмножуватися за температури 75–80 °С, у результаті чого погано загерметизований і неущільнений сінаж може розігрітися до 85–90 °С. У цих умовах рослини починають обвуглюватись, виділяючи горючі гази – метан і водень. Під час розігрівання рослинної маси до 50 °С і більше амінокислоти взаємодіють із цукрами, унаслідок чого з амінокислот утворюються альдегіди, аміак і вуглекислий газ, а із цукру – оксиметил або оксиметил-фурфурол. Сінаж, який одержали в таких умовах, звичайно має бурий колір і хлібний запах, який помилково вважають показником доброї якості. Такий корм тварини поїдають, але він дуже погано перетравлюється. За підвищення температури в сінажі до 50–60 °С коефіцієнт перетравності органічної речовини зменшується до 48–50 %, сирого протеїну – до 10–12 %, БЕР (безазотисті екстрактивні речовини) – до 55–56 %, майже повністю втрачається каротин. Під час згодовування такого сінажу знижуються надії в корів і зменшуються прирости молодняку на відгодівлі.

Якщо в процесі приготування і зберігання сінажу температура не перевищує 35–40 °С, коефіцієнт перетравності органічної речовини становить 65–70 %, сирого протеїну – 60–65, БЕР – 80–85 %.

У разі підвищення температури сінажу збільшують інтенсивність трамбування. Для трамбування маси в траншеях використовують важкі трактори. Не можна здійснювати ущільнення маси колісними тракторами, його слід проводити гусеничними тракторами Т-130, ДТ-75, Т-4 та ін. Якщо трава погано ущільнюється (злакові і надмірно пров'ялені бобові), треба закладати її окремими шарами (0,4–0,5 м) із свіжою травою, але це небажано.

Основна вимога до сховищ для сінажу – можливість їх повної герметизації. Після заповнення траншеї вище країв на 60–80 см поверх пров'яленої маси доцільно покласти свіжоскошену подрібнену траву шаром завтовшки до 30–50 см і добре затрамбувати, потім вкрити двома видами поліетиленової плівки (0,04 і 0,2–0,5 мм), поверх якої насипають тонкий шар вапна (2 см), щоб запобігти пошкодженню гризунами. Частини плівок бажано склеювати в полотнища, які відповідають розміру траншеї. Поліетиленовий матеріал можна з'єднувати по краях теплим

зварюванням, а поліхлорвініл з'єднують з допомогою клею або із застосуванням липкої стрічки.

Плівку притискають відпрацьованими гумовими покришками, мішками з піском (рис. 46). Щоб не допустити промерзання, сінаж вкривають солом'яною різкою, тирсою чи торфом (50 см).

У разі відсутності плівки поверх пров'яленої маси доцільно покласти свіжоскошену траву шаром 50 см і добре затрамбувати, потім – шар соломи (20–30 см) і вкрити землею (20–30 см).

Якщо під час закладання сінажу в траншеї пройшов дощ і змочив масу, яку не встигли закрити плівкою, доцільно продовжити закладання шаром (15–20 см) подрібненої свіжоскошеної трави, а далі знову заповнювати пров'яленою сінажною масою. Прошарок зеленої маси запобігає псуванню замоченої сінажної маси (на стикуванні, звідки продовжували заповнення після дощу), герметизуючи та консервуючи її. У масі, закладеній під час дощу, втрати поживних речовин подвоюються.



Рис. 46. Герметизація сінажної маси

Нерідко в господарствах за несприятливих погодних умов і попаданні під дощ просушеної на сіно маси останню використовують для приготування сінажу. Як правило, у цьому

випадку корм не буде якісним через наявне молочно-оцтово-масляно-кисле бродіння і накопичення органічних кислот.

Висушена на сіно до 45–50 % вологості маса, змочена дощем, не має необхідної фізіологічної сухості. Забезпечена гідрофільними колоїдами та осмотично активними речовинами клітин пров'ялених рослин, дощова вода знаходиться на поверхні рослин, її вільно використовують різні мікроорганізми, відбуваються бродильні та інші процеси в масі, що знижує якість корму.

Перспективними сховищами для закладання сінажу є *сінажні башти*, які дозволяють створювати на фермах потокові технологічні лінії зберігання, транспортування і роздачі сінажу (рис. 47).



Рис. 47. Прифермська сінажна башта

Основні переваги башт – займає невелику площу, мінімальна відкрита поверхня, ізоляція корму від потрапляння атмосферних опадів, повна механізація завантаження і розвантаження.

Сінажні башти слід завантажувати протягом 5–6 днів. Ізоляції маси від повітря під час заповнення досягають щоденним закладанням у неї шару маси не менше 6 м. Для цього розраховують потребу в технічних засобах, їх продуктивність і відстань до поля.

Грейферним навантажувачем ТПЕ-10А завантажують масу в стаціонарно встановлений електрифікований бункер-дозатор, який подає її дозами в живильник пневмотранспортера ТЗБ-30 або ЗБ-50. Останні направляють масу в центр сховища.

Після заповнення башти на поверхню пров'яленої маси закладають свіжоскошену подрібнену траву шаром 25–30 см і терміново накривають поліетиленовою плівкою розміром на 1–2 м більшою за діаметр башти. Перед укриттям по всьому периметру башти в масі роблять канавку глибиною до 50 см, у яку заправляють краї плівки. Потім на поверхню плівки подають подрібнену зелену масу в кількості 4–5 т. Цією масою спочатку засипають канавку, а решту її розрівнюють по плівці і зверху знову вкривають плівкою.

Після завантаження башти маса осідає приблизно на 1/4–1/3 висоти башти. Тому через 15–18 днів її довантажують. При цьому попередньо знімають плівку і верхню масу. Вкривають після цього аналогічно, як і при першому завантаженні.

У більшості башт усіх типів під куполом розміщують пристрої, що підтримують тиск у башті на рівні атмосферного без газообміну із зовнішнім повітрям. Такий пристрій складається з мішків, виготовлених із синтетичної плівки і підвішених до даху башти в такий спосіб, щоб був вихід в атмосферу. Коли тиск у башті збільшується (внаслідок нагрівання башти від сонця в жарку погоду або розігрівання корму), повітря з мішків виходить назовні. При зменшенні тиску в башті (вночі, у мороз та ін) повітря з атмосфери заповнює мішки. Якщо обсяг мішків виявляється недостатнім при великих коливаннях тиску, спрацьовує запобіжний клапан подвійної дії. Таким чином, під час зберігання корм надійно захищений від доступу повітря.

За способом розвантаження башти поділяють на три основних типи: з верхнім, нижнім і комбінованим вивантаженням корму.

Найпоширеніші башти з верхнім вивантаженням корму. Вони мають вертикальний ряд люків з герметичними кришками і зовнішню шахту, куди відкриваються люки.

Розвантаження корму здійснюють розвантажувачами з верхнім вивантаженням, робочими органами якого є один або два радіальних шнеки і вентилятор-розкидач. Оберткові шнеки поволі повертаються ребристим катком навколо осі башти, зрізають і подають шар корму до вежі у вентилятор, який по розсувній трубі

викидає його в шахту. Корм падає в кормороздавальник або на транспортер. Усі робочі органи розвантажувача приводить у рух електродвигун. Розвантажувачі такого типу мають продуктивність 3–6 т/год.

Башти з нижнім вивантаженням корму можуть завантажуватися одночасно з розвантаженням. Вивантаження проводять за допомогою фрез через люк, розташований у нижній частині башти. Для нормального осідання корму необхідно, щоб внутрішня поверхня башти була гладкою, а корм – сипучим і не примерзав до стінок.

Башти можна будувати з горизонтальним дном і бічним вивантажним люком або з конусним дном і центральним вивантажним люком. У башт першого типу в нижньому поясі є бічний люк, закритий герметичною кришкою, куди перед вивантаженням вставляють розвантажник фрезерного типу у вигляді ланцюгового транспортера. На його ланках закріплено розпушувальні ножі. Обертання розвантажувача навколо центру башти відбувається за 40–50 хв. Фреза розпушує корм і подає його в центр башти, звідки він падає в кормороздавальник або на транспортер. Середня продуктивність таких розвантажувачів 1,0–1,5 т/год.

Оптимальні умови зберігання. Якщо головним завданням у підготовці сировини для сінажу є контроль вологості трави, то після закладання слід звертати увагу на якість герметизації. Від цього залежить якість захисту матеріалу від самозігрівання. Іншими словами, важливо забезпечити повне припинення доступу повітряних потоків до сінажної маси. Кисень, що проник у сформовану траншею, швидко поглинають рослини. У результаті маса втрачає поживні речовини, заготовля сінажу надалі буде неефективною. Запобігти цьому можна тільки за умови підтримки герметичності, чого досягають на етапі укладання плівкового матеріалу без швів. Фахівці передбачають виконання цілого комплексу заходів для боротьби з розвитком мікробів. Зокрема, якщо підвищити концентрацію сухих компонентів суміші, це сповільнить розмноження гнильних і масляно-кислих бактерій. Заходи щодо усунення цвілевих грибів, як правило, зводяться до проведення ущільнення й укривання сінажної маси.

Кількість сінажу визначають і оприбутковують на підставі зважування трави перед закладанням із знижкою на втрати 5 % у

герметичних, 10 % у звичайних баштах і траншеях. Орієнтовна маса 1 м³ сінажу з багаторічних злаків і бобових та їхніх сумішок становить 550–600 кг, а із сумішок однорічних злаків і бобових – 500–550 кг.

Техніка виймання сінажу. Сінаж готовий до використання через 10–15 днів після закладання. Методика проведення виймання має свої особливості, адже простір закритого сховища наповнений діоксидом вуглецю і частково азотом. У момент розгерметизації цю суміш заміщує повітря, у результаті чого відбувається активний розвиток шкідливих мікроорганізмів та окисних реакцій. Тому важливо якомога швидше витратити корм, раціонально виконуючи виймання. Із башт необхідно щодня знімати корм з усієї поверхні, шаром не менше від 20–25 см. У траншеї – поетапно, відкриваючи укриття відразу не більше ніж на 2 м по довжині (рис. 48).

На поперечному зрізі проникненню повітря в сінаж перешкоджає його виймання шаром 30 см по всій ширині і висоті траншеї. Зрізання і подальше виймання робляться так, щоб цілісність пласта залишалася не порушеною. Дотриматися цієї вимоги нескладно, якщо операцію виконувати за допомогою грейферних навантажувачів.



Рис. 48. Пошарове виймання сінажу

Необхідно запобігати перебоям у вийманні сінажу із сховища. Якщо відкрили траншею, то треба знімати сінаж щодня. Якщо завезли сінаж на ферму, його треба відразу згодувати тваринам. Через добу каротин і вітаміни в ньому швидко зруйнуються, корм

грубішає, втрачає аромат, і його значно гірше поїдають тварини. Сінаж краще згодувати в зимовий час, щоб з настанням теплих весняних днів перейти на споживання силосу, який при плюсовій температурі повітря зберігається краще, ніж сінаж.

Сінаж у рулонах. Під час заготівлі сінажу треба дуже ретельно і скрупульозно дотримуватися технологічних вимог. Інакше кількість і якість знижуватимуться майже на всіх етапах: у полі в разі затримування процесу сушіння; при недостатньому ущільненні сінажу в траншеї через неповну герметизацію, під час виїмки і роздачі корму. Сумарні втрати можуть сягати більше 20–25 % від заготовленого корму. процесі заготівлі сінажу традиційним способом у траншеї, основними причинами втрати якості заготовленого корму є такі:

- небажане бродіння і псування (до 20 % втрат);
- неякісне подрібнення зібраної маси, недотримання терміну закладання її у сховище (18 %);
- неякісне трамбування (12 %);– крайовий ефект (10 %);
- вторинна ферментація (11 %);
- силосний сік (4 %);
- молочнокисле бродіння (5 %).

Труднощі і недоліки традиційної заготовки сінажу успішно усувають під час заготівлі цього корму за технологією «сінаж в упаковці» (рис. 49–50).



Рис. 49. Заготівля сінажу рулонним прес-підбирачем Comprima CF 155XC компанії KRONE



Рис. 50. Пакування і зберігання сінажу

Технологія заготівлі сінажу в рулонах отримала широке розповсюдження в усьому світі і зарекомендувала себе як економічно ефективна, надійна і така, що забезпечує стабільно високі результати. Порівняно із заготівлею сінажу в траншеях, перевага цього методу полягає в повній механізації процесу і можливості сінажування трав в оптимальний термін (дод. Е).

Рулонна технологія дає змогу усунути як мінімум чотири причини втрати якості: неякісне подрібнення і трамбування, крайовий ефект, вторинну ферментацію.

Селяни швидко переконалися, що заготівля такого сінажу допоможе вирішити традиційну проблему заготівлі кормів з найменшими втратами – якісно і в короткі терміни, навіть за несприятливих погодних умов.

Досвід останніх років свідчить, що сінаж в упаковці дозволяє збільшити поживність кормів приблизно на 20 %, отримати повністю збалансований корм, ефективно його використовувати і підвищувати продуктивність тварин на 20–30 %, знижувати витрати кормів у сухій речовині і собівартість продукції

тваринництва, зменшувати потребу в площі для виробництва кормів на 25 % навіть при збереженні існуючого рівня врожайності кормових культур і угідь. Сінаж в упаковці має більший вихід сухої речовини на 25 %, протеїну – на 23 %, БЕР – на 16 % та енергії – на 23 %, ніж сіно.

За рулонною технологією заготівлі сінажу скошену рослинну масу в оптимальній фазі вегетації підв'ялюють до 50–55 % вологості, згрібають у валки та пресують прес-підбирачем до щільності 400–500 кг/м³ і герметизують стрейч-плівкою. Установлено, що мінімальна щільність для рулонів вологістю понад 18 % повинна бути в межах 80–120 кг/м³ за стандартної вологості 120–160 кг/м³.

Таким чином, у рулоні (тюку) після герметизації зупиняються небажані мікробіологічні процеси, завдяки чому корм, який отримують, майже такий як сировина.

Техніко-економічні розрахунки, виконані Українським науково-дослідним інститутом прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва ім. Леоніда Погорілого спільно з Інститутом кормів та сільського господарства Поділля НААН, свідчать, що впровадження такої технології дозволяє у 2,5 раза зменшити витрати пального.

Основні переваги сінажу в упаковці порівняно з традиційними кормами такі:

- технологія не потребує великих інвестицій;
- сприяє гнучкості кормовиробництва, дає змогу маневрувати технікою;
- полегшення роботи й економія робочого часу під час силосування;
- простота поводження з готовим сінажем, адже не відбувається зворотної ферментації, як у сінажних траншеях;
- втрати поживних речовин не перевищують біологічно неминучих 8–10 %;
- процес заготівлі майже повністю механізований, затрати праці становлять 0,07–0,09 люд.–год/т;
- нижча (на 10–15 %) собівартість кормів;
- просто організована технологія, не «прив'язана» до віддаленості ферм від сінокосів і до розмірів силососховищ;
- зміна погоди під час заготівлі кормів не грає ролі;

– сінаж з вологістю до 55 % протягом дня упаковують у спеціальну плівку без додавання консервантів і зберігають без істотної втрати кормових якостей;

– упаковані в плівку корми пожежобезпечні, їх зручно зберігати в будь-якому місці навіть без укриття не менше двох років;

– постійна маса рулонів зручна при дозованій годівлі худоби,

– підвищується ефективність і рентабельність виробництва молока і м'яса;

– значно полегшується праця механізаторів, скотарів і доярок, підвищується культура виробництва.

Рулонна технологія може бути рентабельною навіть для невеликих господарств (при виробництві сінажу 1000 т на рік і більше). За оцінками експертів, у разі суворого дотримання технології витрати можна окупити в середньому за три роки. Саме тому зарубіжні сільгоспвиробники віддають перевагу інвестиціям у техніку й обладнання, а не в будівництво силосних споруд.

Оскільки технологія заготівлі сінажу має певні труднощі, фахівці постійно намагаються її вдосконалювати. Одним із найефективніших сучасних способів закладання сінажу є застосування бактеріальних сінажних заквасок. До її складу входять живі культури: *Streptococcus lactis diastaticus*, *Propionibacterium hermani*, *Lactobacillus plantarum* та *Lactococcus lactis*.

«Бактосил АМС» – це один із найкращих і найдоступніших консервантів для сінажу на ринку України. Особливістю цієї закваски є те, що в її складі є пропіоновокісла бактерія, яка нейтралізує масляну кислоту, запобігаючи виникненню кетозу у тварин. Також молочна бактерія *Lactococcus lactis* запобігає розвитку клостридій, а в особливому симбіозі з *Lactobacillus plantarum* консервант дає винятковий захист проти цілого ряду патогенних бактерій.

Застосування технології заготівлі кормів із закваскою «Бактосил АМС» дає змогу регулювати процеси бродіння і забезпечує збереження кормів. Вона вдвічі підвищує збереження каротиноїдів і вітаміну С, поліпшує склад органічних і амінокислот, підвищує засвоюваність вуглеводневої фракції кормів, за рахунок біосинтезу в сінажі збільшується вміст вітамінів групи В (В₂, В₆, В₁₂). Закваска забезпечує збереження сухої речовини на 90–

91 %, органічних речовин – на 90–95 %, у т.ч. сирого протеїну – на 85–90 %, захищає консервовану масу від гниття, пліснявіння, масляно-кислого бродіння, сприяє отриманню корму з хорошим запахом і смаком, знижує в 1,5–2,0 раза витрати кормів і збільшує їхню конверсію.

Під час застосування закваски «Бактосил АМС» бобові трави і їх трав'яні суміші має бути пров'ялено до вологості 45–50 %, перед закладанням у сховище не менше 80 % пров'яленої маси слід подрібнити до часток завдовжки 2–3 см.

Отже, застосування бактеріальної закваски «Бактосил АМС» – це біологічно, технологічно й економічно дуже вигідний прийом заготівлі кормів для тваринництва.

Визначення якості сінажу. У процесі утримання заготовленої маси і перед виїмкою проводять органолептичний контроль, що дозволяє визначити якісні характеристики сінажу. Якість сінажу регламентує ДСТУ 4684–2006 (табл. 18).

Зокрема, фахівці фіксують структуру матеріалу, запах і відтінок. Якщо правильно було дотримано технологію заготівлі сінажу, то колір буде оливковим або жовто-зеленим. Запах має нагадувати кислувато-фруктові відтінки. При цьому маса не повинна мазати, а також мати ослизлості. При цьому вона цілком може зберігати ціле листя, фрагменти стеблинок, зерна і боби. Найважливіше, щоб у сінажі не було слідів цвілі і грибкових процесів.

Таблиця 18

Нормативні вимоги для класів сінажу згідно з ДСТУ 4684–2006

Показник	Норма для класу сінажу		
	I	II	III
Уміст сухої речовини за вмісту бобових, %:	40–55	40–55	40–55
більше 50			
менше 50	40–60	40–60	40–60
Колір	Зелений, сірувато-зелений, жовто-зелений, у конюшини – світло- і темно-коричневий та світло-бурий		
Запах	Ароматний запах фруктів, слабкий запах меду та свіжоспеченого хліба		
Консистенція (структура)	Не мастка, без ознак ослизнення		
Уміст у сирій речовині, %, не більше:	0,3	0,4	0,5
масляної кислоти			
оцтової кислоти	3,5	3,5	3,5
Питома частка аміачного азоту в загальному азоті, %, не більше	10	10	14

Активна кислотність (рН) за вмісту сухої речовини, %, не більше: 40–45	4,5	4,7	4,9
45–60	4,7	4,9	5,1
Уміст у сухій речовині: золи, нерозчинної в соляній кислоті, %, не більше	0,7	0,7	0,7
сирої клітковини, %, не менше	30	33	35
сирого протеїну, %, не менше	13	11	9
обмінної енергії, МДж/кг, не менше	9,1	8,6	8,1
кормових одиниць в 1 кг, не менше	0,67	0,60	0,54
Токсичність	Не допускається		

За поживністю правильно заготовлений сінаж містить 0,35–0,45 к. од., 50–65 г перетравного протеїну та майже повністю зберігає цукор.

7.3. Заготівля силосу

Силос – цінний вид корму, одержаний у процесі біологічного консервування зелених рослин, основою якого є молочнокисле бродіння. Його технологічний ланцюжок коротший: скошування, подрібнення рослинної маси, завантаження в транспортні засоби, транспортування, закладання в сховища, трамбування, ізолювання від повітря.

Силосування зелених кормів супроводжується меншими втратами поживних речовин, зокрема протеїну (білка), ніж під час сушіння на сіно. Якщо у звичайних умовах збирання на сіно із зеленої трави втрачається до 30 % і більше поживних речовин, то при правильно проведеному силосуванні в хороших силосних спорудах втрати в загальній поживності рідко досягають 10 %, а в білку вони близькі до нуля. Білки в процесі силосування розпадаються частково на пептиди й амінокислоти, але це не суттєво знижує їх поживність.

Силосування дає змогу заготовляти порівняно дешевий соковитий корм на зимовий період, а в посушливих районах – і на літні місяці при нестачі пасовищного корму; дозволяє вирощувати такі кормові культури, які дають найвищий урожай, і збирати їх незалежно від погоди в найбільш зручний для господарства час; дає змогу широко користуватися поживними і проміжними культурами, а також добре використовувати восени отаву, яку не

вдається висушити на сіно; дозволяє використовувати на корм бур'яни і грубе різнотрав'я, з яких під час сушіння виходить погане сіно, а при силосуванні – цілком задовільний соковитий корм.

Сьогодні важко уявити зимовий раціон тварин без силосу. Силос підвищує апетит тварин, поліпшує травлення, забезпечує потребу тварин у вітамінах і мінеральних речовинах. Великою мірою цьому сприяє специфічний смак і запах силосу, що утворюється в процесі складних біохімічних перетворень білка та вуглеводів силосованої маси і нагадує запах квашеної капусти й інших овочів, хлібного квасу і свіжоспеченого хліба.

Основна перевага силосування полягає в тому, що доброякісний силос за своєю поживністю та біологічною цінністю майже не відрізняється від зеленої трави. У силосованому кормі кількість протеїну, жиру, клітковини, мінеральних речовин і каротину майже не змінюється. На 60–90 % зменшується лише вміст цукру, який витрачається на утворення органічних кислот, головним чином, молочної кислоти. Органічні кислоти за своїми енергетичними властивостями незначно поступаються простим цукрам і легко засвоюються організмом тварини. Наприклад, оцтова кислота, яка накопичується в процесі силосування, необхідна для утворення молочного жиру. У цілому силос високої якості позитивно впливає на молочну продуктивність корів. Перетравність основних поживних речовин силосу порівняно зі свіжоскошеною травою змінюється несуттєво.

На поверхні рослин знаходяться різні мікроорганізми: бактерії, дріжджові клітки, плісняві гриби і т. ін.

Переважають серед них, як правило, гнильні бактерії. Молочнокислих бактерій завжди буває в декілька разів менше, ніж гнильних. Усі технологічні прийоми силосування мають бути направлені на створення сприятливих умов для розвитку молочнокислих бактерій і усунення життєдіяльності іншої мікрофлори.

З небажаної мікрофлори найбільш небезпечними є плісняві гриби й аеробні бактерії, які викликають сильне нагрівання маси і швидке її псування. Ці мікроорганізми можуть жити лише за наявності кисню. Швидке усунення їх життєдіяльності досягається лише ретельною ізоляцією маси від повітря. При укладанні та зберіганні силосу без доступу повітря припиняється також дихання

рослинних клітин, а разом з ним і деяка витрата поживних речовин, головним чином цукру, на окислювальні реакції.

Показником швидкості і ретельності ізоляції маси від повітря є її температура. При дотриманні правил укладання і трамбування, самозігрівання маси в результаті дихання рослинних кліток і життєдіяльності бактерій не буває вищим за 35–37 °С. Нагрівання силосованої маси вище за цю температуру призводить до різкого збільшення втрат поживних речовин і вітамінів, до зниження перетравності протеїну. Останнє пояснюється тим, що за підвищеної температури білки і амінокислоти маси, яку силосують, вступають в хімічну взаємодію з цукрами, утворюючи при цьому стійкий і складний комплекс під назвою «меланоїдини». Білки в цьому комплексі стають недоступними для травних соків тварин.

Меланоїдини мають коричневий колір, тому надають перегрітому силосу бурого кольору. Перегрітий силос набуває запаху свіжоспеченого хліба або меду, його охоче поїдає худоба. Проте збільшення поїдання такого силосу не компенсує зниження продуктивності тварин, зумовлене поганою перетравністю основних поживних речовин.

Після створення анаеробних умов результат силосування визначається вмістом цукру в рослинах та їх вологістю. За відсутності доступу повітря в масі розвиваються не лише молочнокислі, але і шкідливі бактерії – гнильні та маслянокислі. Їх розвиток пригнічується органічними кислотами.

Щоб перешкодити розвитку гнильних і маслянокислих бактерій, слід створити сприятливі умови для життєдіяльності молочнокислих. Для свого живлення молочнокислі бактерії використовують цукор, перетворюючи його в основному в молочну кислоту з невеликим виділенням оцтової кислоти і вуглекислого газу. Після підкислення маси до рН 4,2–4,3 життєдіяльність гнильних і маслянокислих бактерій стає неможливою.

Динаміка рН силосованої маси до 4,2 відбувається тоді, коли відношення фактичного вмісту цукру в рослинах до їх цукрового мінімуму становить не менше одиниці. Під **цукровим мінімумом** розуміють такий уміст цукру, який необхідний для утворення молочної кислоти в достатній кількості, щоб підкисляти масу до рН 4,2 при буферній ємкості сировини.

За придатністю для силосування рослини ділять на три групи: ті, що легко силосуються, важко силосуються і не силосуються.

Легко силосуються рослини, які містять цукру більше, ніж необхідно для утворення потрібної кількості молочної кислоти.

Важко силосуються рослини, які містять таку кількість цукру, якої може бути достатньо для підкислення маси до потрібної межі лише при повному переході в молочну кислоту. Ці рослини під час силосування в чистому вигляді часто не заквашуються, і до них слід додати легкосилосовану рослинну масу.

Не силосуються рослини, які містять недостатньо цукру, навіть при повному його переході в молочну кислоту. Для отримання доброякісного корму силосувати їх у свіжоскошеному вигляді можна лише в суміші з легкосилосованими рослинами в співвідношенні 1:2 або з додаванням хімічних препаратів, що повністю усувають розвиток гнильних і маслянокислих бактерій.

До групи *легкосилосованих* рослин належать однорічні злакові культури (кукурудза, сорго, суданська трава тощо), соняшник, баштанні й однорічні бобові у фазі початку воскової стиглості бобів або у фазі цвітіння (горох, пелюшка).

До групи *важкосилосованих* рослин належать конюшина і буркун у фазі бутонізації, пасовищні травосумішки з великим вмістом бобових.

Рослинами, що *не силосуються*, є люцерна, еспарцет, чина, соя, серадела, бадилля баштанних і картоплі.

Здатність до силосування багатьох культур змінюється за фазами вегетації. Однорічні бобові трави та їх суміші зі злаковими у фазі бутонізації силосуються погано, а у фазі воскової стиглості бобів у нижніх ярусах – добре. Конюшина на початку бутонізації (у вологі роки і у фазі бутонізації) належать до важкосилосованих рослин, а у фазі цвітіння – до легкосилосованих. Те саме можна сказати про грястицю збірну, стоколос безостий, кострицю лучну, вирощені на добре заправлених азотом ґрунтах. У ході силосування цих трав у чистому вигляді доброякісний корм утворюється лише тоді, коли їх збирають у фазі колосіння або на початку цвітіння. Ці властивості культур необхідно використовувати для регулювання мікробіологічних процесів під час силосування.

Технологічні прийоми силосування не завжди мають бути направлені на максимальний розвиток молочнокислих бактерій. Такі культури, як кукурудза до молочно-воскової стиглості, райграс і рано зібране сорго, містять у 2–3 рази більше цукру проти цукрового мінімуму. Під час силосування такої маси, якщо

життєдіяльність молочнокислих бактерій не обмежити, цукор зброджується з утворенням великої кількості кислот, унаслідок чого силос підкисляється до рН 3,7. Такий силос вважають перекисленим, поїдання його тваринами погіршується.

При ретельній ізоляції від повітря маси з легко силосованими рослинами в силосі містяться в основному молочна й оцтова кислоти. Причому молочної кислоти буває у 2–3 рази більше, ніж оцтової. Масляну кислоту не виявляють або в деяких випадках її вміст становить соті долі відсотка. Під час силосування рослин з високим умістом цукру та вологістю 80 % і вище активною є життєдіяльність дріжджових клітин, які зброджують вуглеводи з утворенням спирту і вуглекислого газу. Наприклад, у силосі з кукурудзи до молочної стиглості спирту міститься 0,25–0,40 %. Спиртне бродіння в ході силосування вважають небажаним, оскільки близько половини зброджуваних вуглеводів перетворюються у вуглекислий газ і воду.

Значних змін під час силосування зазнає білок. При нормальному процесі силосування, під дією переважно ферментів рослинних клітин, він гідролізується на 35–45 %, в основному до амінокислот. Проте частина білка й амінокислот розпадається під дією ферментів гнильних бактерій з утворенням аміаку та інших основних продуктів. Показником міри розкладання білка гнильними бактеріями є кількість аміаку. У хорошому силосі його вміст не перевищує 5 % від загальної кількості азоту.

Регулювати розвиток бактерій силосу в потрібному напрямі можна **вологістю маси**, яку силосують. Наявний експериментальний матеріал свідчить, що відношення фактичного вмісту цукру в рослинах до їх цукрового мінімуму, яке має бути не менше одиниці, слід суворо дотримувати, коли вологість силосованої маси становить 70 % і вище. З підвищенням концентрації сухої речовини вміст цукру в рослинах поступово втрачає значення. Пояснюється це тим, що вже за вологості 60–65 % сильно стримується життєдіяльність гнильних і маслянокислих бактерій. Молочнокислі бактерії за такої вологості ще добре розвиваються. При закладанні на силос маси вологістю 60–65 % молочнокислі бактерії не мають великої конкуренції з боку гнильних і маслянокислих бактерій і відразу отримують перевагу в розвитку. Вони повніше використовують цукор для свого живлення. У результаті уповільнення життєдіяльності

гнильних бактерій утворюється менше лужних продуктів, для нейтралізації яких потрібно менше кислот. Тому при закладанні на силос пров'ялених до вологості 60–65 % молодих трав вони підкисляються більшою мірою, ніж в свіжоскошеному вигляді.

Велика частина трав, пров'ялених до вологості 60–65 %, добре силосується. Лише для люцерни, еспарцету і молодих злакових трав, вирощених на ґрунтах, що добре підживлюють азотом, вологість 60–65 % виявляється недостатньою для усунення небажаних мікробіологічних процесів. У силосі з таких трав часто міститься масляна кислота, хоч і в декілька разів менше, ніж у силосі зі свіжоскошеної маси.

Під час силосування маси вологістю 60–70 % утрати сухої речовини зазвичай становлять 10–12 %. При вологості маси вище 70 % (75–78 %) життєдіяльність мікрофлори посилюється. У результаті втрати сухої речовини від так званого угару маси, тобто розкладання бактеріями поживних речовин до газоподібних продуктів і води, збільшуються і можуть бути 14–15 %. У ході силосування маси, що містить води 80 % і більше з рослинних клітин рясно виділяється сік, унаслідок чого мікробіологічні процеси протікають бурхливо. Утрати від угару маси становлять більше 15 %. Крім того, 5–6 % сухої речовини втрачається з витікаючим соком.

Корм із рослин, що не силосуються і важко силосуються, вологістю 80 % і вище, як правило, буває недоброякісним. У ньому багато масляної кислоти і продуктів розпаду білка. Такий силос погано поїдає худоба, він негативно впливає на якість молока і здоров'я тварин. Тому прийоми заготівлі маси, що силосується, мають бути спрямовані на підвищення вмісту сухої речовини. Є два способи зниження її вологості маси.

Понизити вологість трав можна шляхом пров'ялення, а великостебельних рослин (кукурудзи, соняшнику та ін.) – змішуванням із сухою подрібненою соломою або половою. Під час силосування можна внести не більше 15 % соломи до ваги силосованої маси. Проте добавка і такої кількості соломи достатня, щоб загальна вологість суміші становила 70–75 %.

Співвідношення між культурами з підвищеною вологістю та грубими кормами визначають за квадратом Пірсона (рис. 51).

Щоб створити умови, сприятливі для проходження ферментативних процесів за вологості кукурудзи 85 % і вологості

соломи 13 %, потрібно на кожні 57 т кукурудзи додавати 15 т подрібненої соломи.

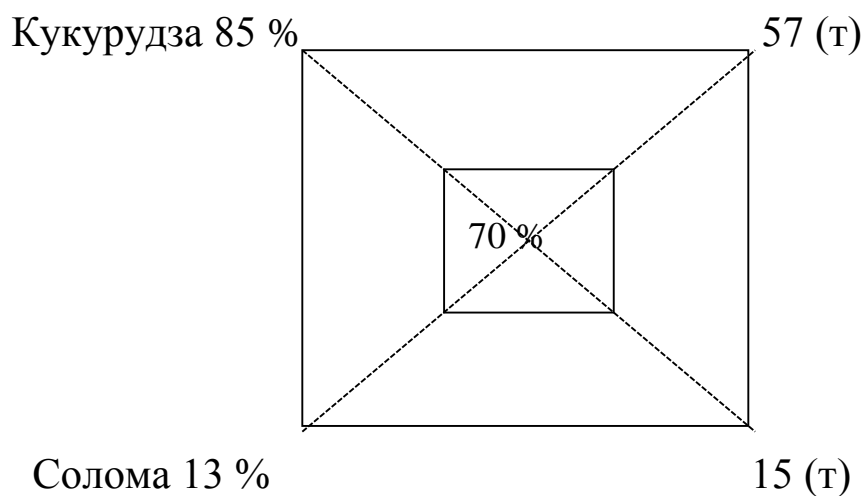


Рис. 51. Метод квадрата (формула Пірсона)

При вказаній вологості суміші майже не відбувається витікання соку, а втрати поживних речовин від угару маси скорочуються до 15 %. Силосування із соломою – кращий спосіб її підготовки до згодовування. Просочену рослинним соком суміш більш охоче поїдають тварини і краще переварюють. Перетравність клітковини збільшується на 10 %.

Коли через погодні умови на силос закладають трави, що містять близько 80 % води, для отримання доброякісного корму їх слід силосувати з добавкою хімічних консервантів. За відсутності хімічних препаратів необхідно застосовувати закваски з культур молочнокислих бактерій.

Серед вирощуваних на силос культур вологість 65–70 % можуть мати кукурудза, сорго, однорічні боби (горох, вика, люпин). Зазначена вологість цих культур приблизно відповідає восковій фазі стиглості зерна. При збиранні рослин, що містять 65–70 % води забезпечується максимальний збір перетравних поживних речовин з одиниці площі.

Оскільки концентрація сухої речовини в рослинах у міру дозрівання зростає, то збільшується поживна цінність силосу. Нарівні з найбільшим виходом поживних речовин, якість силосу з культур, зібраних у восковій стиглості, найкраща. Такий силос має помірний, але кислий смак (рН 4,2–4,3), у ньому найкраще співвідношення кислот, мало аміаку. Утрати сухої речовини від

угару також найменші при силосуванні кукурудзи у восковій стиглості зерна (табл. 19).

Таблиця 19

**Поживність силосу з кукурудзи залежно від фази стиглості зерна
(дані Інституту тваринництва Лісостепу і Полісся НАНУ
та Інституту кормів НАНУ)**

Фази стиглості	Вологість силосованої маси (у %)	Уміст кормових одиниць	В 1 кг корму перетравного протеїну (у г)	Утрати сухої речовини (у %)
Начало утворення зерна		0,183	13,6	
Молочна	85	0,223	13,0	16,75
Молочно-воскова	77	0,297	13,0	13,50
Воскова	71	0,315	14,0	11,40
Повна		0,393		

Для кукурудзи, інших зернових і зернобобових культур характерним є те, що в міру дозрівання рослин накопичення в зерні протеїну, особливо крохмалю, а також інших добре засвоюваних поживних речовин, компенсує втрати їх з опалим листям; вони накопичуються в більшій кількості, ніж клітковина в незерновій частині рослин. Тому відносний уміст клітковини в рослинах в цілому не збільшується, унаслідок чого їх перетравність не знижується.

На відміну від зернових культур, у суданській траві та соняшнику максимальне накопичення біологічно повноцінних поживних речовин відбувається до фази цвітіння або на початку цвітіння.

Чинником, який обмежує соковиділення під час силосування, а отже, і життєдіяльність бактерій, є **подрібнення рослин**. Проте при цьому доводиться враховувати швидкість ущільнення маси, міру використання ємкості сховищ, трудомісткість роздачі силосу і його поїдання. Подрібнення необхідне для щільнішого укладання маси, що сприяє швидшому витісненню повітря, між подрібненими частками рослин, яке перешкоджає проникненню його ззовні в товщу маси. При вологості 60–70 % рослини потрібно подрібнювати якомога дрібніше – на відрізки не більше 2 см. Лише за такого подрібнення забезпечується швидке і ретельне ущільнення маси. При ущільненні тракторами сік з маси вологістю

60–70 % не витікає. Для поліпшення поїдання силосу кукурудзу воскової стиглості бажано розщеплювати уздовж волокон.

Рослини вологістю 75–80 % доцільно подрібнювати на частини 4–5 см. Це сприяє меншому виділенню соку з рослинних клітин, завдяки чому знижуються втрати поживних речовин від їх розкладання бактеріями. Маса вологістю 75–80 % з рослин, подрібнених на частини 4–5 см, добре ущільнюється (табл. 20).

Таблиця 20

Довжина частин залежно від вологості сировини

Вологість сировини, %	Довжина подрібнених частин, см
65–70	не більше 2
70–80	4–5
80–85	8–10
Понад 85	10–12

Рослини вологістю вище 80 % доцільно подрібнювати на частини 8–12 см. У ході силосування крупно подрібненої маси втрати від угару і з витікаючим соком скорочуються приблизно в 1,5 раза. Проте така міра подрібнення рослин допустима лише в тих випадках, якщо для виймання силосу застосовуватимуть фрезерні навантажувачі, які додатково його подрібнюють.

Для заготівлі силосу із високостебельної маси сучасні комбайни комплектуються барабаними жатками суцільного зрізу. Так, фірма JOHN DEERE комплектує комбайни жатками з шириною захвату від 3 до 9 м, CLAAS – 4,5 і 6 м (рис. 52).

Для зниження втрат і отримання доброякісного силосу, крім регулювання мікробіологічних процесів, важливе значення мають **якість сховищ і техніка їх заповнення.**

З наявних типів сховищ умовам ізоляції маси, що силосується, якнайповніше відповідають башти. Але в башти сучасних конструкцій (заввишки 22–24 м) доцільно закладати лише масу вологістю понад 60–65 %. При висоті стовпа маси 20–22 м створюється тиск більше 1 кг/см². За такого тиску відбувається витікання соку з маси, яка має навіть вологість 70 %. При закладанні в траншеї маси вологістю 70 % сік не витікає.

Сік, що виділяється з маси, руйнує бетон, унаслідок чого термін служби бетонних башт зменшується.



Рис. 52. Збирання силосу самохідним комбайном фірми Claas

Сьогодні найбільш поширений тип сховищ для силосу – траншеї. Проте задовільне зберігання силосу в траншеях забезпечується лише в разі його герметичного укриття зверху. Траншеї бувають наземні, напівзаглиблені і заглиблені. Практика показала, що найдоцільніше будувати наземні траншеї з обвалуванням стінок ґрунтом. Вони зручніші в обігу, обвалування оберігає силос від промерзання і нагрівання в жарку погоду, сприяє підвищенню герметичності стін. З наземних траншей легко притримувати сік, що виділявся при силосуванні високовологої рослинної сировини. Під час зберігання в них силосу усувається небезпека затоплення його ґрунтовими водами. У наземних траншеях легко забезпечити механізоване виймання силосу.

Висота (глибина) всіх типів траншей має бути не менше 3,5 м, оскільки при цьому скорочується відношення відкритої поверхні до її маси. Вибір ширини траншей часто залежить від вартості їх будівництва. Із збільшенням ширини знижуються витрати на спорудження траншей. Однак вартість спорудження траншей не завжди має бути основоположним чинником для визначення їх ширини. Також слід урахувувати умови виймання силосу.

Для запобігання втратам вітамінів силос потрібно виймати щодня вертикальними шарами завтовшки не менше 30 см по всій висоті і ширині траншей. При цьому виникає необхідність в обмеженні ширини траншеї, яка має бути в певному співвідношенні з її довжиною. У разі збільшення ширини траншеї до однієї третини її довжини підвищується доступ у силос повітря, адже при відношенні ширини траншеї до її довжини 1:3 значна площа стін припадає на похилі частини. Довжина траншей визначається наявністю маси, що силосується, і терміном їх завантаження, який не повинен перевищувати п'яти днів.

Ізоляція маси в момент закладання її в траншеї досягається за рахунок газів, що виділяються під час дихання рослинних клітин і в результаті життєдіяльності бактерій. Причому гази, що виділяються в процесі ферментації, не лише перешкоджають проникненню в масу повітря, але й позитивно впливають на процес силосування. Оксиди азоту і сірчистий газ володіють сильною бактерицидністю.

У силосному газі в основному міститься вуглекислий газ, в атмосфері якого неможливе життя пліснявих грибів і аеробних бактерій. Проте вуглекислий газ не є нейтральним газом відносно до анаеробної мікрофлори силосу. Вуглекислий газ (у концентрації 45 % і вище) має бактериостатичність щодо гнильних і маслянокислих бактерій, створюючи сприятливі умови для розвитку молочнокислих бактерій. Максимальне збереження газів у масі, що силосується, у момент заповнення сховищ забезпечують ущільненням і укладанням її шаром певної товщини.

Ущільнюють масу із самого початку її укладання, особливо ретельно – масу з вологістю, що не перевищує 75 %. Щодня після закінчення робіт із силосування рекомендується проводити додаткове ущільнення маси протягом 3–4 год.

При заповненні траншей масою, що містить води 80 % і вище, без додавання соломи, з подальшим укріттям її поверхні полімерними плівками, інтенсивне ущільнення не потрібне. Не слід допускати великого виділення соку. Масу підвищеної вологості ущільнюють лише в процесі укладання і розрівнюють по траншеї.

Зберегти максимальну кількість вуглекислого й інших газів у масі під час заповнення траншей можна лише при щоденному її укладанні шаром 80 см і більш. У разі заповнення траншей шаром 30–40 см у день, навіть при ретельному ущільненні маси, у силосному газі міститься 3–8 % кисню і не більше 30 %

вуглекислого газу. Це призводить до інтенсивного розвитку шкідливих бактерій і псування маси. При повільному заповненні траншей масою, навіть з кукурудзи, сорго й інших рослин, які містять багато цукру, у силосі виявляють більше 1 % вільної та зв'язаної масляної кислоти; рН зазвичай складає 4,8–5,0. У цьому випадку навіть ретельне ущільнення не запобігає газообміну між масою і навколишнім простором.

Не менш важливо забезпечити ізоляцію силосу і під час його зберігання. Після загасання бродіння температура маси знижується; гази, що містяться між подрібненими частками рослин, стискаються, у результаті створюється вакуум і в масу починає всмоктуватися повітря. Про газообмін між некритою масою і навколишнім повітрям свідчить зміна вмісту вуглекислого газу в силосі (табл. 21).

Газообмін під час зберігання відкритого силосу залежить від температури навколишнього повітря: чим вона вища, тим інтенсивніше проходить цей процес. При літньому зберіганні некритого силосу у верхньому півметровому шарі концентрація CO₂ не перевищувала 60 %, а кисень постійно виявляли в кількості 1–3 %, навіть у перші десять діб після заповнення траншей силосною масою.

Таблиця 21

Уміст CO₂ і O₂ (у %) у кукурудзяному силосі у відкритій траншеї
(дані Інституту кормів)

Відбір проб газу після закінчення закладання силосу, діб	Уміст у центрі траншеї на глибині, м					
	0,5		1,0		1,5	
	CO ₂	O ₂	CO ₂	O ₂	CO ₂	O ₂
4	97,0	–	98,0	–	98	–
6	87,0	–	97,6	–	97	–
14	79,0	–	92,0	–	93	–
23	48,1	1,4	83,0	–	96	–
31	35,2	3,6	76,0	0,4	87	–
42	41,6	0,4	67,0	–	79	–
52	34,4	0,4	69,0	–	74	–

Під час проникнення навіть невеликої кількості повітря починається процес вторинної ферментації маси, що призводить до погіршення якості силосу, збільшення втрат поживних речовин і вітамінів. При вторинній ферментації відбувається також зміна в умісті кислот. Спочатку розпадається молочна кислота і

збільшується вміст оцтової. За плюсової температури в некритутому силосі вже через 2–2,5 міс. після заповнення переважає вміст оцтової кислоти над молочною.

Коли в силосному газі міститься більше 2% кисню, відбувається утворення масляної кислоти. Із збільшенням її вмісту в силосі інтенсифікується підвищення концентрації продуктів розпаду білка, кислотність силосу знижується, потім відбувається розпад і оцтової кислоти. Таким чином, при розтягнутих термінах завантаження траншеї та зберіганні некритої маси не можна розраховувати на отримання доброякісного силосу.

Кращим матеріалом для *ізоляції маси*, що силосується, від повітря є полімерні плівки. Для укриття силосу найбільш придатні стабілізовані та світлонепроникні плівки. Вони стійкі до прямих сонячних променів і низьких температур навколишнього повітря. У практиці силосування використовують в основному поліетиленові, частково – полівінілхлоридні плівки. Бажана товщина цих плівок – не менше 0,15–0,20 мм. При такій товщині плівки не рвуться під час розстилання їх по поверхні силосу і в момент притискання тягарем (рис. 53).

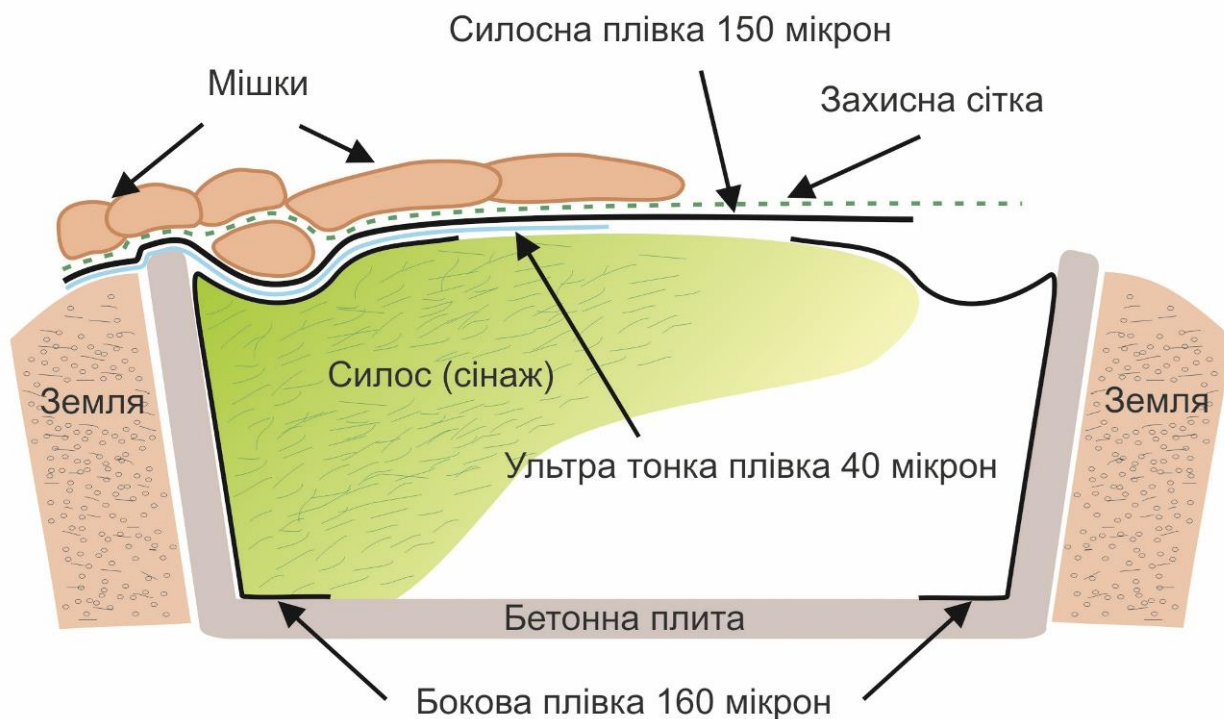


Рис. 53. Схема консервування силосу в силосній траншеї

У разі тривалого зберігання силосу кращу герметизацію забезпечують, використовуючи плівки товщиною 0,2 мм. Економічно вигіднішим є вживання поліетиленових плівок шириною 8–9 м. При їх використанні витрачають в 4–5 разів менше праці на укриття, забезпечують кращу герметизацію маси від повітря, ніж при використанні плівок шириною 3–4 м. Плівки необхідно клеювати в полотнища, а не вкривати ними масу нахлестом, оскільки при цьому витрата плівок збільшується на 20 %, а потрапляння повітря в місцях з'єднання країв плівок не усувається.

Міцне склеювання поліетиленових плівок у полотнища досягається тепловим зварюванням. Непогані результати дає використання поліетиленових стрічок з липким шаром (МРТУ 6–0,5–1250–69 і СТУ 30–14222–64). Місця з'єднання країв плівки за допомогою липкої стрічки підлягають обов'язковому укриттю від дії прямих сонячних променів. Найбільш зручними є липкі стрічки шириною 8–10 см. При такій ширині стрічки двоє робітників за одну годину склеюють дві смуги завдовжки 60 м. Після розстилання по поверхні силосу і закладання біля стін плівку в траншеях необхідно притиснути по всій поверхні вантажем (землею шаром 5–8 см, сухою тирсою або торфом шаром 20–25 см, тюками соломи і т. ін.), щоб усунути небезпеку проникнення повітря між масою і плівкою, якщо вона прорветься.

Ефективність використання полімерних плівок для вкриття силосу досить висока. Лише завдяки усуненню псування поверхневого шару зберігається 100–150 кг силосу з 1 м² траншеї, що на 3–4 % підвищує вихід силосу. Це повністю окупає витрати на придбання плівки й укриття корму. За умови дотримання термінів закладання і своєчасного укриття силосу плівками збереження поживних речовин залежно від вологості рослин буває різним, але в усіх випадках достатньо високим (табл. 22).

При укритті силосу з кукурудзи молочної та пізніших фаз стиглості зерна, з горохо-вівсяної суміші й інших зернових культур плівку часто ушкоджують гризуни. Надійним засобом захисту плівок від гризунів є гашене вапно. Його розсівають тонким шаром по поверхні плівки перед притисненням вантажем.

Не менш важливим є значення плівок і для підвищення якості силосу. При ретельній ізоляції маси, що силосується, від повітря силос тривалий час зберігається без зміни якості за складом і

вмістом кислот, не збільшуються і втрати сухої речовини, навіть у поверхневому шарі (табл. 23).

Таблиця 22

Збереження сухої речовини за різного укриття силосу, %

Культура і фаза під час збирання	Вологість силосованої маси (у %)	плівкою	землею	солом'яною різкою	незкритого
Кукурудза, молочно-воскової стиглості	71–75	90,6	87,2	83,4	
Кукурудза, формування зерна	80–85	78–81			69–71
Кукурудза, початок молочної стиглості	79,6	81,5			
Пров'ялені трави		90,0	79,0		
Горохо-вівсяна сумішка		92,9	86,2	84,4	
Вико-вівсяна сумішка		92,3	86,6	83,8	

Таблиця 23

Якість кукурудзяного силосу за його ретельного укриття

Строк відбору проб після укриття силосу (дів)	Втрати сухої речовини	рН силосу	Частка, %					
			молочної кислоти		оцтової кислоти		аміаку	каротину (мг/кг)
			вільної	зв'язаної	вільної	зв'язаної		
17	12,9	3,70	1,13	0,98	0,47	0,03	0,03	15,8
30	11,5	3,85	4,00	1,10	0,49	0,05	0,03	19,2
198	12,8	3,80	4,00	1,27	0,48	0,09	0,03	13,1

Багаторічні трави закладають на силос, коли за погодними умовами їх не можна зібрати на сінаж. У змінну і помірну погоду (за середньої температури повітря 14–17 °С) під час пров'ялення бобових, скошених на початку бутонізації, до вологості 60–70 % зазвичай потрібно 1,5 доби. Приблизно за такий самий термін пров'ялюються і злакові трави у фазі виходу в трубку. Бобові і злакові багаторічні трави, які збирають у пізніші фази вегетації, пров'ялюються до вологості 60–70 % значно швидше – за 8–12 год.

Рівномірність і прискорення (у 1,5 раза) пров'ялення бобових забезпечує їх плющення валковими косарками-плющилками. Злакові трави плющити недоцільно. У дощову погоду не рекомендують плющити і бобові трави, оскільки змочена плющена трава сильно намокає і довше сохне. Найнадійніший прийом прискорення пров'ялення – ворущіння. У змінну погоду найефективніше дво-трикратне ворущіння в день.

При використанні валкових косарок-плющилок для скошування трав у змінну і нестійку погоду, траву треба переважно розстилати по стерні, а не укладати у валок. Це спрощує ворущіння скошеної маси. Пров'ялену до вологості 60–70 % масу з прокосів збирають у валки і підбирають. Змочену дощем масу слід провітрювати до повного видалення поверхневої вологи. Інакше розвиваються гнильні і масляно-кислі бактерії, продукти життєдіяльності яких значно знижують якість силосу.

Однорічні злакові і бобові суміші (горохо-вівсяні і вико-вівсяні) доцільно пров'ялювати для заготівлі силосу лише при скошуванні в ранні фази вегетації – утворення бобів або цвітіння. Пров'ялювати їх можна тільки в стійку погоду і у валках. Указані однорічні суміші, скошені в ранні фази вегетації, пров'ялюються повільно. Для зниження вологості до 70–60 % зазвичай потрібно 2–3 доби. І багаторічні, й однорічні пров'ялені трави вологістю 60–70% мають велику пружність і внаслідок цього погано подрібнюються. Тому своєчасне і ретельне заточування ножів комбайнів – одна з основних умов високоякісного подрібнення рослин.

Пров'ялені трави підлягають ретельному і сильному ущільненню, оскільки вони лягають нещільно. Для ущільнення рослин, подрібнених на частини 2–3 см, придатні всі гусеничні трактори, для крупно подрібнених – лише трактори з такими гусеницями, як у трактора С-100. Для запобігання нагрівання силосованої маси ущільнення потрібно проводити не менше ніж 14–15 год на добу. Ущільнення вважають достатнім, якщо 600–620 кг маси займає 1 м³ траншеї. Порівняльні дані щодо маси ущільненої сировини різної вологості наведено в (табл. 24).

Після закінчення завантаження траншей на добре ущільнену пров'ялену масу бажано покласти соковиту траву шаром 25–30 см і ущільнити її. Силос з пров'яленої трави слід обов'язково вкрити полімерними плівками. Збереження поживних речовин при

дотриманні технології силосування пров'ялених трав становить близько 90 %.

Таблиця 24

Маса силосованої сировини залежно від її вологості в 1 м³ ємкості сховища

Вологість силосованої сировини, (%)	Маса силосованої сировини в 1 м ³ ємкості, т	
	траншей	башт
80–85	0,8 і більше	не закладається
70–75	0,75	не закладається
60–70 (пров'ялена)	0,60–0,65	0,7–0,75

Примітка. Маса силосованої сировини в 1 м³ башт висотою 24 м після їх завантаження.

Щоб знизити втрати поживних речовин корму під час заготівлі і зберігання, підвищити його якість, доцільно використовувати **хімічні та біологічні консерванти кормів**.

Хімічні консерванти стримують розвиток гнильних і масляно-кислих бактерій, зменшують втрати поживних речовин, дозволяють зберегти частину цукру в консервованій масі.

Корми, законсервовані за допомогою хімічних препаратів, рекомендують згодовувати в будь-якій кількості, але через два місяці після закладання. Хімічні консерванти запобігають втраті від угару до 93 %, але не захищають силос від пліснявіння. Це забезпечує лише ретельна ізоляція корму від доступу повітря. Збільшувати дозування препаратів біля стін споруд, у верхніх шарах або на поверхні маси не рекомендують.

Застосовувати хімічні препарати доцільно перш за все під час силосування бобових багаторічних і однорічних трав, а також молодих злакових трав, вирощених з внесенням високих доз азоту. Для зменшення втрат поживних речовин хімічні препарати слід використовувати і під час силосування цукристої сировини з вологістю 75 % і вище.

Біологічні засоби впливають на протікання бродильних процесів у консервованій масі і збагачують її цінними поживними речовинами. Найбільший практичний інтерес для консервування зеленого корму має використання *органічних кислот (мурашиної, пропіонової, оцтової, бензойної, їх сумішей – КНМК, ВІК-1, ВІК-2),*

з низьким ступенем дисоціації, високою токсичністю для життєдіяльності бактерій і консервуючими властивостями. Найбільший консервуючий ефект забезпечує дозування 0,2–0,4 % від маси сировини, яку силосувати важко або неможливо. Як консерванти використовують солі і гази, що мають антимікробну дію (*бісульфат натрію, піросульфат натрію, бензонат натрію – 2–4 кг/т, сірчистий газ – 0,2–0,5 %, вуглекислий газ – 0,5–1,5 % від маси корму*).

Перед унесенням хімічних добавок до маси, яку силосують, вологістю до 75 % їх розчиняють у воді в співвідношенні 1:2; 1:3. Лише в розчиненому вигляді вони добре розподіляються в масі. Обробляти її розчином можна за допомогою обприскувачів. Обприскують масу під час завантаження її в сховище і розрівнюють. Якщо вологість сировини більша за 75 %, порошкоподібні хімікати можна вносити в сухому вигляді, посипаючи масу в процесі розвантаження і розрівнювання.

Унесення до маси, яку силосують, хімічних добавок для збагачення азотом і мінеральними речовинами перш за все слід розглядати як спосіб підготовки їх до згодовування. Із синтетичних азотистих добавок у масу, яку силосують, рекомендують уносити *сечовину, двовуглекислий амоній, сірчаноокислий і фосфорноокислий амоній*.

Двовуглекислий амоній має лужну реакцію. Сечовина в силосі під дією ферменту уреазі розкладається з утворенням аміаку, який підвищує буферність маси. Ці хімічні речовини рекомендують застосовувати лише під час силосування багатої на цукор сировини з вологістю не вище 70 %. Щодо кукурудзи – у фазі молочно-воскової стиглості. Під час силосування кукурудзи і сорго у фазі воскової стиглості вносити ці препарати не можна, вони псують корм. При силосуванні кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості (вологість 70–75 %) молочнокисле бродіння сповільнюється, але в силосі ще накопичується достатня кількість кислот для нейтралізації аміаку.

Доза внесення синтетичних азотистих добавок становить 2,3 кг азоту на 1 т маси, яку силосують. Уносити сечовину краще в суміші із солями, що мають кислу реакцію: бісульфатом натрію і амонієм, однозаміщеним фосфорноокислим амонієм. Це знижує буферну ємкість, викликану розкладанням сечовини, і підвищує

якість силосу. На кожні 3–4 кг сечовини потрібно внести 1,0–2,7 кг указаних солей.

Для збагачення силосу фосфором і сіркою рекомендують додавати одно-, двозаміщений фосфорнокислий амоній і натрій з розрахунку 1,2–2,2 кг на 1 т, сірчаноокислий натрій і амоній – 4–5 кг на 1 т.

За даними Українського науково-дослідного інституту фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин, у силосі з добавкою сульфату дещо збільшується кількість білка. Проте при встановленні дози внесення мінеральних добавок треба враховувати вміст фосфору і сірки в інших кормах, які використовували в раціонах у суміші із силосом.

Для консервації трав інколи застосовують препарати на основі міцних мінеральних кислот (табл. 25).

Таблиця 25

Дози кислотних розчинів на 1 т зеленої маси, л

Робочий розчин препарату	Злаки	Різнотрав'я	Бобові
Водний розчин кислот (21 л води+1 л сірчаної кислоти+1 л соляної кислоти)	30	40	80
Препарат ААЗ (4,5 л води+1 л соляної кислоти +140 г глауберової солі)	30	40	80
Кислотно-сольовий розчин (18 л води + 1 л сірчаної кислоти + 500 г кухонної солі)	40	50	85

Під час силосування кукурудзи, що не досягла молочної стиглості, коли її вологість більше за 80 %, а також іншої високовологої цукристої сировини, вносити хімічні добавки недоцільно. Вони добре розчиняються в соку, і значна їх кількість (до 60 %) виходить з витікаючим соком. Силос з добавкою сечовини згодують у холодний час. За плюсових температур він швидко псується.

Біологічні консерванти. У практиці силосування використовують біологічні консерванти, що являють собою концентрат клітин молочнокислих бактерій в сухому або рідкому вигляді. Суху бактеріальну закваску молочнокислих бактерій – *літос* – зберігають до 9 місяців, уносять до силосованої маси з

розрахунку 2,5–3,0 г сухої закваски, розчиненої в 5 л води на 1 т маси, яку силосують.

Для підвищення якості силосу з важкосилосованої сировини та підвищення його перетравності вносять ферментні препарати (*глюковаморин, пектоваморин, аміло-Ризине, пектонігрин, глюкоризин, цитрорезілін, цитопектонігрин, прототеризин*), які розщеплюють білки та полісахариди до амінокислот і простих цукрів.

Біоконсервант «Біоконт», який виробляє НВП «Агробіопрепарати» м. Сімферополь, призначений для високоякісного силосування та сінажування багаторічних та однорічних бобових і злакових культур, кукурудзи різної стиглості.

Робочу закваску «Біоконт» готують у господарстві з концентрату біоконсерванту в такий спосіб: 1 кг концентрату розмішують з водопровідною водою у відрі до утворення однорідної маси без грудочок закваски. Суміш із відра переливають у посуд для робочої закваски об'ємом 200 л, доливають водопровідною водою і ретельно перемішують. Одержана суміш готова до застосування, термін її зберігання – 1 доба. Робочий розчин оператор розбризкує на поверхню вивантаженої маси з розрахунку 1 л/т. Аналогічно використовують біоконсервант «Літосил», який виробляє ДП Науково-біотехнічний центр «Ензим», м. Ладижин Вінницької області. Застосовують препарат у дозі 3–4 г/т, розводячи в 4 л води. Розчин використовують протягом 3–4 год. Використання препарату виключає будь-який ризик.

Інститутом кормів НААН розроблено технологію заготівлі силосу із підв'ялених трав з використанням як консерванту насіння гірчиці білої тонкого помелу в кількості 10 кг/т. Борошно гірчиці вносять у масу, яку силосують, під час закладання в силососховище у процесі розвантаження, укладання і трамбування. Борошно з гірчиці вносять вручну з урахуванням напрямку вітру. При цьому працівник, який уносить консервант, повинен дотримуватися правил безпеки: використовувати спецодяг, захисні окуляри, рукавиці, марлеву пов'язку. Насіння гірчиці білої, крім консервувальної властивості, виконує роль смакової добавки. Такий силос краще поїдають тварини, він має вищу продуктивну дію за рахунок підвищення до 5 % перетравності органічної речовини раціону під час згодовування коровам і відгодівельному молодняку великої рогатої худоби.

До класичних консервантів для заготівлі кормів із трав відносять органічні кислоти: пропіонову, мурашину, бензойну та суміші і солі цих кислот, але хімічна промисловість України нині їх не виробляє. Замінити органічні кислоти можна мелясою та борошном із зерна злакових культур.

Мелясу широко застосовують під час силосування кормів у багатьох країнах світу. При застосуванні розпилювачів для полегшення внесення меляси на масу, яку силосують чи сінажують, розводять водою 1:1 і вносять у дозі 20 л/т. У процесі розведення меляси необхідно зважати на те, що додавання до неї великої кількості води може несприятливо впливати на протікання бродильних процесів. Обов'язковим компонентом при використанні меляси повинно бути внесення кухонної солі. У разі недостатньої кількості меляси в господарстві її дозу можна зменшити вдвічі, але при цьому необхідно внести 5 кг/т кухонної солі. Під час додавання в розведену мелясу такої кількості солі, вона легко розчиняється. Дослідженнями Інституту кормів НААН встановлено, що використання кухонної солі сприяє підвищенню тургору клітин маси, яку силосують чи сінажують, та молочнокислому бродінню. Співвідношення органічних кислот у такому силосі: молочна кислота – 60–70 %, оцтова – 35–25 % за відсутності або слідах масляної кислоти, що характерно для силосів високої якості. Приготовлену суміш уносять механізовано або вручну під час розвантаження зеленої маси в процесі її укладання і трамбування.

Борошно із зернофуражних культур. Для молочнокислого бродіння потрібні легкорозчинні та легкозброджувані вуглеводи. Проте існує розбіжність у поглядах щодо виду і складу вуглеводів. Твердження про те, що молочнокисле бродіння можливе тільки за наявності цукру та інших легкорозчинних вуглеводів, а крохмаль нібито менш ефективний, тому що в мікроорганізмів немає відповідних ферментів для його розщеплення, – необґрунтоване. Такому трактуванню суперечить, наприклад, той факт, що багату на крохмаль кукурудзу воскової стиглості силосувати краще, ніж кукурудзу молочної стиглості, коли вона містить багато цукру. Свіжоскошена зелена маса містить ферменти, які розщеплюють крохмаль.

Для одержання корму високої якості необхідно використовувати борошно злакових культур тонкого помелу, що

сприятиме збільшенню площі контакту зернового компонента із зеленою масою. Під час силосування, додавання до зеленої маси бобових культур (30–40 кг/т борошна), дає змогу зменшити вміст вільної вологи на 4–5 %, що створює умови для молочнокислого бродіння.

Мінеральний консервант «Туфосил». В Інституті кормів НААН розроблено новий консервант «Туфосил» для силосування та сінажування кормів, в основу якого покладено не підкислення середовища в кормовій масі, а утворення комплексних сполук, які інгібують ферментні системи бактерій. У консерванті містяться окиси: залізу, титану, магнію, марганцю, барію, цинку, міді, кобальту, нікелю, срібла та інших металів і хлористий натрій.

Консервант «Туфосил» – сипуча дрібнодисперсна маса, виготовлена на основі вулканічного туфу з додаванням макро- і мікроелементів. Доза внесення консерванту становить 1 % від кількості вихідної маси, яку консервують, тобто на 1 т частково підв'ялених трав чи зеленої маси кукурудзи використовують 10 кг консерванту.

Силосні добавки harvest INTERNATIONAL® pH, harvest INTERNATIONAL® duo і harvest INTERNATIONAL® plus, які розробила і виробляє німецька компанія Joachim Behrens Scheessel GmbH, здатні покращити якість сінажу і силосу за рахунок контролю ферментації і процесу їх консервації.

Комбінований силос – це не будь-яка консервована суміш кормів, а поєднання компонентів, кожний з яких містить необхідні тваринам поживні і біологічно повноцінні речовини. Тому одна з основних вимог одержання високоякісного комбінованого силосу – добирання компонентів за здатністю до силосування, вологістю і вмістом клітковини (дод. Ж, И).

Комбінований силос готують з кормів, багатих на білки, легко перетравні вуглеводи і каротин. Корми підбирають з таким розрахунком, щоб загальна вологість суміші становила 60–70 % і лише під час заготівлі високовітамінного силосу для птиці допускають підвищення вологості, але не більше ніж до 75 %. Поживність 1 кг силосу для свиней повинна бути не менше 0,25 к. од. при вмісті в ньому 25–30 г перетравного протеїну і 20 мг каротину. У комбінованому силосі для дорослих свиней максимально допустима кількість клітковини 5 %, для поросят – 3 %.

Під час заготівлі комбінованого силосу для свійської птиці в першу чергу звертають увагу на вміст каротину; у 1 кг корму для курей його повинно бути не менше 70 мг, для водоплавних птахів – 30–40 мг. Для кращого перемішування і ущільнення змішувани корми подрібнюють на частини не більше 0,5 см. Коренеплоди і картоплю відмивають від землі. Забрудненість їх не повинна перевищувати 3 %. Усі корми, крім картоплі, силосують у сирому вигляді. Картоплю додають у силос, як правило, у запареному вигляді.

Склад компонентів і рецептів комбінованих силосів зумовлений особливостями зон республіки, однак за поживністю вони повинні відповідати основним вимогам до цього корму залежно від виду тварин.

Процес силосування в полімерних рукавах AGBAG. Заготівля силосу з підв'ялених трав в полімерних рукавах передбачає підбирання та подрібнення маси з валків, транспортування до місця зберігання, наповнення рукава з одночасним ущільненням і герметизацією. Переваги технології полягають у створенні якісного ущільнення і герметизації, що значно скорочує втрати поживних речовин (до 8–10 %) порівняно з традиційними технологіями заготівлі і зберігання корму в траншеях (рис. 54).





Рис. 54. Технологічні схеми силосування в полімерні рукави AG BAG і виїмка готової продукції

ТОВ «Аг Баг Руссланд» постачає прес-ущільнювачі силосу в господарства різних потужностей. Преси можуть працювати і за допомогою трактора, і з власним мотором (рис. 55). Продуктивність найпотужніших прес-ущільнювачів силосу становить 250 т/год при місткості рукавів 1500 т (табл. 26).



G/M 7000



G 6700



G 7000

Рис. 55. Загальний вигляд машин AG BAG

Усі операції виконує комплекс машин, що агрегатують з МТЗ-80, 82. Управління машинами здійснюють безпосередньо з кабіни трактора. Усі машини, на думку спеціалістів господарств, надійні, прості в експлуатації, технологічні та продуктивні.

Кормовий матеріал за допомогою перевізників зеленої маси доставляють до силосного пресу і вивантажують на закладний стіл. Занурена маса на стрічці-транспортері надходить до ротора пресувальника. Ротор пресує кормовий матеріал і закладає його в полімерний рукав. При цьому маса, яку силосують, ущільнюється.

Таблиця 26

Характеристика типів машин AG BAG

Показник	G 6000	G 6700	G/M 7000	G/M 9000	M 10000
Ширина в робочому положенні, м	4,3	5,85	6,5/6,0	7,0/6,5	7
Довжина, м	4,5	4,9	6	6,5	7
Ширина в транспортному положенні, м	2,4	2,45	2,5	2,7	3,2
Висота, м	2,4	3,3	3,4	3,6	3,6
Вага, кг	2800	4500	6000/9000	7000/12000	13500
Потужність трактора, (к.с.)	75–125	75–125	90–160 (G)	150–240(G)	–
Двигун	–	–	175 J.D.(M)	475 J.D.(M)	550 J.D.
Спосіб загрузки	Приймальний бункер	Стрічка транспортера	Стрічка транспортера	Стрічка транспортера	Стрічка транспортера
Продуктивність (т/год)	25–60	40–70	60–120	100–200	До 250
Нижній поріг рентабельності, т/грн	2.000	4.000	10.000	20.000	30.000

Коли мішок повністю наповнюється, його відразу герметизують. Кисень, що залишився в мішку, використовують рослини в процесі залишкової діяльності, починається анаеробний процес молочнокислого бродіння після герметизації рукава. Потім свіжий якісний корм витягають за потребою протягом усього року.

Оцінка якості силосу. Під час оцінювання якості силосу основну увагу приділяють вмісту і співвідношенню кислот, його рН, вмісту каротину, запаху. Завдяки дотриманню технології силосування в силосі переважно накопичується молочна кислота. У табл. 27 наведено показники якості силосу та розподіл його на класи.

Для оцінки якості силосу відбирають проби на відстані не менше 50 см від стін споруди і поверхні силосу і 3,5 м від торця

траншеї з двох протилежних сторін. У башті проби силосу відбирають у процесі його вивантаження. Проби для дослідження відбирають не раніше, ніж через 2 міс. після закладання.

Таблиця 27

**Показники якості силосу та розподіл його на класи
(ДСТУ 4782:2007)**

Показник	Норма для класу силосу		
	перший	другий	третій
Уміст сухої речовини, %, не менше	25	20	15
Запах	Приємний, кислий, з ароматом хліба та фруктів, допускається слабкий запах масляної та оцтової кислот		
Колір	Властивий для певного виду силосу (жовто-зелений, жовто-коричневий), допускається незначне посвітління або потемніння та коричневий		
Структура та консистенція	Аналогічна до структури вихідного матеріалу, без ознак ослизнення		
Питома частка аміачного азоту, %, не більше	10	14	18
Активна кислотність (рН) за вмістом сухої речовини, %: 15–25 %	3,8–4,3	3,7–4,5	3,6–4,7
25–40 %	3,9–4,5	3,8–4,7	3,7–4,9
Питома частка молочної кислоти в загальній кількості органічних кислот (молочної, оцтової, масляної), %, не менше	50	40	30
Уміст у сухій речовині: сирого протеїну, %, не менше	10	9	8
сирої клітковини, %, не більше	29	32	35
обмінної енергії, МДж/кг, не менше	9,7	8,9	8,2
кормових одиниць, в 1 кг, не менше	0,74	0,64	0,54
золи, не розчинної у соляній кислоті, %, не більше	0,7	0,7	0,7
масляної кислоти, %, не більше	0,1	0,2	0,3
оцтової кислоти, %, не більше	3,5	3,5	3,5

Якщо не забезпечено ретельну ізоляцію маси від повітря, на силос закладають свіжоскошену масу з недостатнім вмістом цукру для утворення молочної кислоти в кількості, необхідній для підкислення корму до рН 4,2 і нижче, то це, як правило, призводить до накопичення продуктів розпаду білка і утворення масляної кислоти. Ця кислота є показником наявності в силосі шкідливих продуктів життєдіяльності бактерій. Наявність масляної кислоти в силосі небажана. Вона надає корму неприємний запах, якого набуває і молоко.

Хоча протягом останніх років і встановили, що згодовування силосу, який містить 0,2 % масляної кислоти від його маси, не впливає негативно на стан здоров'я тварин і якість молока, проте наявність її в такій кількості свідчить про деяке порушення технології силосування. Тому при вмісті в силосі 0,2 % масляної кислоти за масою клас його дещо знижується.

3.4. Виробництво штучно зневоднених кормів

За державним нормуванням, до штучно зневоднених трав'яних кормів належать трав'яне борошно, січка, гранули і брикети (рис. 56).



Рис. 56. Способи приготування штучно зневоднених кормів:
а – гранули, б – борошно, в – брикети

Крім трав'яних кормів, штучним сушінням виробляють аналогічні корми з деревної зелені, кормових злакових культур, зібраних у різні фази стиглості, а також борошно з коренеплодів та гички.

Штучне сушіння, залежно від вихідної сировини, дає змогу виготовляти корми, які за поживністю практично не поступаються

багатьом зерновим концентратам, навіть переважають їх за вмістом білка, мінеральних речовин, вітамінів. Поживність 1 кг штучно зневоднених трав становить 0,70–0,85 к. од., вміст перетравного протеїну – 130–150 г, каротину – 200–300 мг. Завдяки високій поживній цінності, сприятливому впливу на перетравні й обмінні процеси в організмі тварин ці корми можна широко використовувати у виробництві комбикормів для різних видів і вікових груп сільськогосподарських тварин, а також згодовувати з іншими кормами у вигляді вітамінної добавки.

Тварини, що вживають трав'яне борошно і гранули з нього, отримують повноцінне харчування. Це забезпечує швидкий ріст, хороший імунітет і продуктивність. Корови дають більше молока з підвищеним вмістом жиру, а кури несуть більше яєць. При годуванні трав'яними гранулами порівняно зі звичайними кормами приріст молодняку великої рогатої худоби та лоша буде на 20 % більше. Свині додають у вазі на 15 % більше, а птиця – на 10 %, при тому що кормів потрібно на 10 % менше, ніж зазвичай. Застосування штучно зневоднених кормів спрощує догляд за тваринами.

Штучне сушіння трав – єдиний технологічний спосіб їх консервування, який дає змогу зменшити загальні втрати поживних речовин до 4–6 %, тоді як під час заготівлі сіна навіть за сприятливої погоди вони сягають чверті сухої речовини і до 30 % к. од. Це пояснюють тим, що штучне сушіння трав дає змогу звести до мінімуму втрати зеленої маси внаслідок біохімічних процесів – відсутності голодного обміну й автолізу, а також фізичні втрати через утрату листя, вимивання із рослин поживних речовин опадами тощо.

Штучне сушіння трави полягає у швидкому зниженні її вологості: від 80–70 до 15–10 %. Завдяки цьому зберігається значна частина поживних речовин: каротину – до 95 %, протеїну – до 100 %.

Сировинною базою для виробництва трав'яного борошна можуть бути різні кормові культури, здатні забезпечити постійне надходження достатньої кількості повноцінної сировини протягом 100–200 днів. У структурі витрат на виробництво трав'яного борошна на частку сировини припадає 30–35 %. Тому необхідно використовувати повноцінну зелену масу з високим вмістом каротину, сирого протеїну та інших поживних речовин, а клітковини – не більше, ніж допускають технічні умови.

Кращою сировиною є зелена маса багаторічних бобових трав (конюшини, люцерни, еспарцету, буркуну) та їх суміші із злаковими

травами. Гарною сировиною є однорічні бобові трави (вика, чина, горох, люпин, боби), злакові (суданська трава, сорго, райграс однорічний), у пізній період – гичка цукрових буряків та інших коренеплодів, кормова капуста, а взимку – силос, сінаж, хвоя.

Для безперебійного і рівномірного завантаження сушильних агрегатів у зелений конвеєр уводять трави з різними строками настання укісної стиглості.

Технологія приготування зневоднених кормів складається з таких операцій: скошування зеленої маси з подрібненням, транспортування, сушіння у високотемпературних сушарках, подрібнення сухої маси, гранулювання чи брикетування, закладання на зберігання.

Збирання і підготовка зеленої маси до переробки – найтрудомісткіші процеси. Трави на трав'яне борошно скошують з подальшим пров'ялюванням і без нього. Найчастіше їх не пров'ялюють. Перевагою цього способу є те, що скошування, подрібнення на частинки 20–30 мм завдовжки і навантаження зеленої маси на транспортні засоби поєднано в одному технологічному процесі, що забезпечує потоковість робіт, які можна виконувати навіть за несприятливих погодних умов, зберігаючи високу якість зеленої маси. Найголовніше, що вона зберігається і в готовому кормі.

Трави збирають у період найбільшого вмісту в них поживних речовин. Численними дослідженнями встановлено, що бобові трави слід скошувати у фазі повної бутонізації, а злакові – не пізніше від початку колосіння.

При скошені і одночасному подрібненні втрат поживних речовин фактично не буває за умови, що розрив у часі між скошуванням та сушінням не більше 2 год. Але рослинна маса має високу вологість і на її висушування витрачають багато палива.

Під час сушіння пров'яленої в полі трави до 75 % вологості підвищується продуктивність сушильних агрегатів. Період пров'ялювання залежно від погодних умов триває 1–2 год. Крім того, пальне економлять і при обладнанні сушарок рециркуляційними системами тепла, які постачають разом з агрегатами (табл. 28).

Попереднє пров'ялювання зеленої маси дає змогу підвищити продуктивність сушильних агрегатів, але при цьому в траві різко знижується вміст каротину. Причому вартість втрат каротину у 12–15 разів перевищує зниження прямих витрат на виробництво

борошна із пров'яленої зеленої маси. Через це пров'ялювати зелену масу рекомендують, тільки якщо борошно призначене для годівлі великої рогатої худоби, овець, для яких вміст каротину в кормі має менше значення, ніж для свиней і птиці.

Таблиця 28

Випаровування води і витрата пального залежно від вологості трави

Вологість, %	Випарувано води, кг/т	Витрати пального, кг/т
85	5000	470
80	3500	330
75	2600	240
70	2000	190
65	1600	150
60	1250	120

Заготівлю сировини та її перевезення здійснюють тими самими комплексами машин і транспортних засобів, що і під час заготівлі подрібненого сіна, сінажу та силосу.

Для скошування трав з одночасним подрібненням раціонально використовувати косарки-подрібнювачі КУФ-1,8, КПИ-1,4 або силосозбиральні комбайни Е-280 та ін.

Прогресивним технологічним заходом є плющення зеленої маси таких культур, як люцерна, конюшина, кормовий люпин тощо, перед подаванням їх у сушарки. Для цього використовують косарки-плющилки КПВ-3,0, Е-201 або навісну косарку КЗН-2,1, яку агрегатують з плющильною машиною ПТП-2,0.

Щоб здешевити транспортні роботи і зменшити потреби в транспортних засобах, для перевезення зеленої маси використовують спеціальні тракторні причепи з великим об'ємом кузова – ПСЕ-12,5, 2-ПТС-4-887А, ПСЕ-20, 2-ПТС-6 тощо – з каркасами, обтягнутими металевою сіткою. Втрати зеленої маси під час навантаження в необладнані транспортні засоби становлять 10–15 %, а у вітряну погоду – до 25–30 %. Найбільше втрачають найціннішу частину рослин – листя.

Висушують підготовлену зелену масу у високотемпературних (500–1000 °С) барабанних сушарках АВМ-0,65, АВМ-1,5, СБ-1,5, ЛКБ-ФЕ-1,5 та ін. Основні технологічні операції проводять на стаціонарі при повній їх механізації та частковій автоматизації (табл. 29).

Останнім часом деякі підприємства для підвищення продуктивності сушильних агрегатів і збереження поживної цінності

зеленої маси пресують її перед подачею в сушарки. Унаслідок цього вологість маси знижується на 8–10 %, вона рівномірно висихає, продуктивність сушильного агрегату підвищується на 10–15 %, а отриману від пресування рідину випоюють худобі.

Готуючи сировину до висушування, слід особливу увагу приділити ретельності її подрібнення. Часток завдовжки до 30 мм має бути не менше 85 % від маси, а понад 100 мм – не більше 2 %. Якщо це співвідношення не виконано, основна технологічна операція – високотемпературне сушіння – буде неякісною.

Таблиця 29

**Технічна характеристика агрегатів
для високотемпературного сушіння трави**

Показник	АВМ-0,65Р	АВМ-1,5; АВМ-1,5А	АВМ-3	СБ-1,5
Продуктивність, т/год (за сухим матеріалом вологістю 10–12 %) при вихідній вологості сировини, %: 70–72	0,85	1,8	3,6	1,5
75–78	0,65	1,6	3,3	1,1
80–85	0,34	0,84	1,7	0,8
Витрата пального: рідкого, кг/год	160	450	675	400
газу, м ³ /год	180	565	800	–
Випарувальна здатність, т/год	1,69	4,20	8,58	4,20
Питома витрата пального на випаровування води, МДж/кг	3,06	3,22	3,20	3,35
Потужність, кВт: установлена	103,2	230	420	235
споживна	96	180	280	–
основного електродвигуна	40	55	160	–
Обслуговуючий персонал, осіб	2–3	2–3	1	3–4

Незважаючи на деяку різноманітність конструкцій барабанних сушильних агрегатів, усі вони мають однакову технологічну схему (рис. 57). Висушують попередньо подрібнену зелену масу до частинок 20–30 мм, розмелюють її на борошно і пакують у мішки або відправляють на безтарне зберігання чи гранулятори ОГМ-0,8, ОГМ-1,5 тощо для вироблення гранул.

Агрегат АВМ-0,65 призначений для штучного сушіння трави з подальшим приготуванням і затарюванням у мішки трав'яного

борошна. Агрегат використовують також для сушіння зерна, жому, цукрових буряків, хвої. Агрегат працює економно і продуктивно, якщо траву попередньо подрібнено на частинки довжиною 1–2 см.

Основними частинами агрегату є топка (18), опалювальна апаратура, завантажувач зеленої маси, сушильний барабан (9), циклон сухої маси (8), дробарка (20) і циклони (3) і (5) із системою відведення трав'яного борошна.

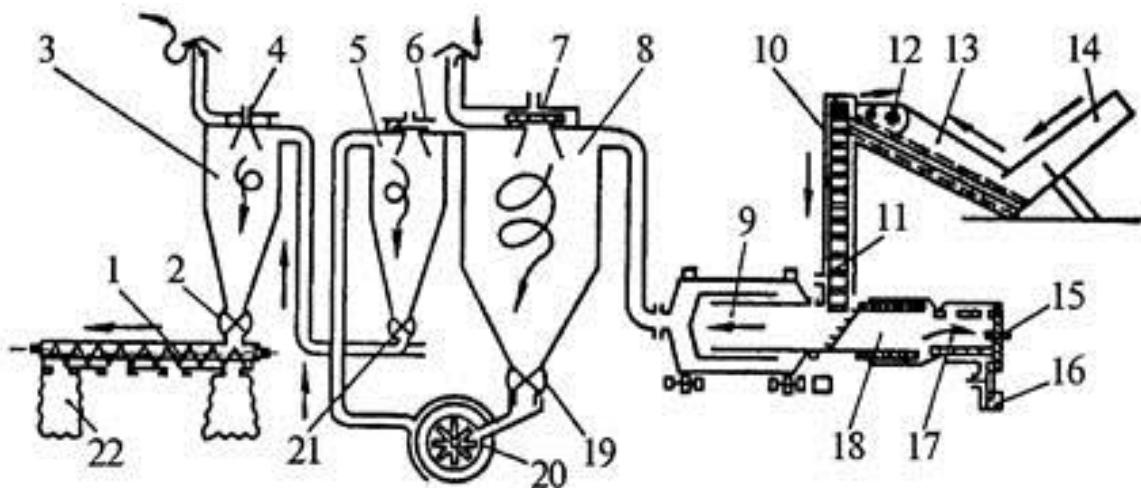


Рис. 57. Схема технологічного процесу агрегату АВМ-0,65:

1 – шнек; 2, 19, 21 – дозатори; 3 – циклон борошна; 4, 6, 7 і 16 – вентилятори; 5 – циклон-охолоджувач; 8 – циклон сухої маси; 9 – сушильний барабан; 10 і 13 – транспортери; 11 і 12 – бітери; 14 – лоток з гідроциліндром; 15 – форсунка; 17 – камера газифікації; 18 – топка; 20 – дробарка; 22 – мішок

Топка – це порожнистий циліндр з подвійними стінками. До передньої частини топки приєднано паливну апаратуру. Задню її частину за допомогою ущільнювального кільця приєднують до сушильного барабана (9), що обертається. Топка працює на дрібно розпиленому мазуті і дизельному паливі. Температура теплоносія становить 100–1100 °С.

Завантажувач зеленої маси складається з лотка (14), транспортера (13), верхнього пальцевого (12) і нижнього (11) бітерів, шнека з правими та лівими стрічками і скребкового транспортера (10).

Сушильний барабан – це три концентричні циліндри, усередині яких розміщено зігнуті лопатки для ворушіння і просування матеріалу. Теплоносій з найвищою температурою проходить через внутрішній циліндр. Спочатку маса надходить у внутрішній циліндр, а з нього – у проміжний і далі – у зовнішній.

Пересуваючись у потоці теплоносія, маса поступово висихає, сухі часточки надходять у циклон (8) і через дозатор (19) потрапляють у дробарку (20). Теплоносій з температурою 90–100 °С вентилятор (7) викидає в атмосферу через випускну трубу.

Подрібнену дробаркою (20) суху масу потік повітря від вентилятора (6) через змінне решето засмоктує в охолоджувальний циклон (5). Там борошно відокремлюється від повітря і вентилятором (4) через дозатор (21) відводиться в циклон (3). Готове борошно через дозатор (2) надходить у шнек (1), який розподіляє його в мішки або подає в гранулятор.

Агрегати АВМ-1,5А, АВМ-3,0 і М-804/0,15 за технологічним процесом подібні до агрегату АВМ-0,65, але мають більшу продуктивність.

Успішно пройшла випробування пневмобарабанна сушарка АВМ-0,65РТ з теплогенератором, який працює на твердому паливі. Агрегат використовуватимуть для зневоднення трави, цілих рослин при восковій стиглості зерна, гички і жому цукрових буряків, фуражного зерна, стружки коренеплодів, соломи та іншої кормової сировини.

На виробництво 1 т сухого корму витрачають 293–300 кг вугілля, тоді як на інших агрегатах такого класу затрати дизельного пального становлять 128,3 кг, що значно здешевлює собівартість корму. За всіма іншими параметрами нова сушарка не поступається аналогічним агрегатам.

Трав'яне борошно гранулюють на ОГМ-0,8 і ОГМ-1,5. На ОПК-2 можна гранулювати борошно і брикетувати трав'яну січку.

Гранулювати доцільно трав'яне борошно, призначене для довготривалого зберігання або транспортування на далекі відстані, що на 10–15 % зменшує втрати каротину під час зберігання гранул, запобігає утворенню пилу, злежуванню і самозагорянню продукту, збільшує його об'ємну масу у 2,7–3,0 рази, що зменшує витрати, пов'язані з транспортуванням та зберіганням борошна.

Технологічний процес гранулювання трав'яного борошна на обладнанні ОГМ відбувається за такою схемою: трав'яне борошно подається вентилятором у забірник і через циклон потрапляє в бункер, де його розпушує коловорот для подачі з бункера в дозатор. Порціями борошно надходить у змішувач, де зволожується парою або водою до вологості 14–17 %, необхідної для гранулювання, і перемішується.

Гранулювання відбувається у пресі. Борошно потрапляє між матрицею і ролерами (валками), що обертаються, і під великим тиском продавлюється через радіальні отвори матриці, набуваючи форми циліндриків діаметром, що дорівнює діаметру отворів матриці, і довжиною приблизно 2,0–2,5 діаметра.

Обладнання для брикетування кормів ОПК-2М, ОПК-3 призначене для приготування брикетів із сумішок висушених трав, соломи, концентратів або гранул із трав'яного борошна і комбікормів. Воно складається з транспортерів, нагромаджувального бункера, дозатора-змішувача-живильника, преса, норії, системи подавання січки, охолодження і сортування гранул.

Продуктивність обладнання під час гранулювання борошна та брикетування січки – 1,7 т/год, брикетування кормових сумішок – 2,5 т/год, гранулювання комбікормів – 6 т/год. Установлена потужність електродвигунів – 160 або 250 кВт. Діаметр гранул з борошна – 10 та 14 мм, з комбікормів – 5, 10 і 14 мм. Розмір перерізу брикетів із січки або кормових сумішок – 35x35 мм.

Таблиця 30

**Вимоги до якості кормових брикетів і гранул
(ГОСТ 23513–79)**

Показник	Норма		
	трав'яні	солом'яні	сумішки
Для брикетів			
Вологість, %	9–14	9–15	9–14
Щільність, кг/м ³	700–1200	700–1200	700–1200
Переріз, мм	30–60	30–60	30–60
Довжина, мм, не більше	70	70	70
Кришіння, %, не більше			
Для гранул			
Вологість, %	9–14	9–15	9–14
Щільність, кг/м ³	600–1300	600–1300	600–1300
Діаметр, мм	3–25	6–25	6–25
Довжина, мм, не більше	40	40	40
Кришіння, %, не більше	12	12	12
Просівання крізь решето з отворами діаметром 2 мм, %, не більше	10	10	10

Після пресування гранули мають високу температуру (80–90 °C), порівняно високу вологість (14–17 %), недостатню міцність. В охолоджувальній колонці їх продуває повітряний потік, який утворює циклон охолоджувача. При цьому знижуються температура і вологість гранул, підвищується їх міцність. Разом з потоком повітря з охолоджувальної колонки до циклона транспортуються борошно і крихти гранул, що не згранулювалися. Охолоджені гранули рівномірно випускає спеціальний пристрій на сортування, де на вібраційній очистці від них відокремлюються крупні крихти, які затарюються окремо. Борошняний пил надходить на повторне гранулювання.

Каротин (провітамін А), заради якого і виробляють трав'яне борошно, під дією кисню повітря піддається різним хімічним змінам, іноді навіть шкідливим. Відомо багато антиокислювачів та інших речовин, які стабілізують каротин у трав'яному борошні. Кращі результати отримано під час використання сантохіну і дилудіну.

Сантохін – злегка масляниста, прозора або бурувата рідина зі специфічним запахом. Перед унесенням в борошно його розчиняють в етиловому, ізобутиловому та інших спиртах у співвідношенні 1 : 1. У трав'яне борошно сантохін вносять у кількості 0,02 % від маси продукту. Його краще вносити з наповнювачем – мелясою (10 %) або жиром (2–3 %). Якщо препарат уносять без наповнювача, розчинник беруть у співвідношенні 1 : 10.

У процесі стабілізації дрібні фракції борошна, найбагатші на каротин, зв'язуються часточками меляси або жиру, завдяки чому скорочуються його втрати і на 3–5 % підвищується вміст каротину в кормі. Зменшується пилоутворення, поліпшуються умови праці обслуговуючого персоналу. На 20–25 % збільшується насипна маса стабілізованого сантохіном із жиром борошна, що забезпечує економію мішкотари та складських приміщень.

Додавання сантохіну в трав'яне борошно економічно вигідне, оскільки, незначно збільшуючи його вартість, зменшує втрати каротину під час зберігання. Численні дослідження свідчать, що в трав'яному борошні, обробленому сантохіном, розчиненому в різних сумішах, через 9–10 міс. зберігання містилося 63–80 % каротину, а без обробки – лише 20–30 %.

Розчин сантохіну можна додавати до трав'яного борошна різними способами. Якщо кінцевим продуктом є розсипне трав'яне борошно, то розчин вводять за допомогою форсунки в циклон сухої маси або трубу, що з'єднує сушильний барабан із цим циклоном. Подавати і розпилювати розчин можна за допомогою стисненого повітря або шестеренчастого насоса.

Якщо кінцевим продуктом має бути гранульоване борошно, то внесення антиокислювачів можна поєднати із зволоженням трав'яного борошна в змішувачі преса. Для цього застосовують спеціальні пристрої.

Трав'яне борошно виготовляють у літньо-осінній період, а використовують в основному в зимовий. З моменту його виробництва до використання минає 8–10 або 12 міс. За цей час при недотриманні умов зберігання втрачається (60–80 %) каротину.

Активність цього процесу значною мірою залежить від температури самого борошна і навколишнього повітря, вологості борошна, кількості повітря, що залишилось у борошні, наявності світла, вмісту каротину на початку зберігання та ін. Знаючи вплив цих факторів, можна створити певні умови зберігання, зменшивши втрати каротину в трав'яному борошні.

У сховищі слід дотримуватися певних параметрів мікроклімату (температури і вологості). Зберігають гранули і борошно в прохолодному, сухому, темному приміщенні. Щоб під час зберігання залишилося якомога більше каротину в борошні, до нього додають 0,5 % піросульфїту натрію.

Для найбільшого збереження поживних речовин у борошні у разі тривалого зберігання використовують опромінювання гамма-променями. На збереження поживних речовин діє знижена температура, темрява і внесення оксидантів у борошно (під час гранулювання).

Здебільшого трав'яне борошно зберігають у паперових мішках. При цьому, залежно від умов зберігання, протягом 6 міс. втрачається 50–75 % каротину від початкового його вмісту. Затарене в мішки борошно зберігають у штабелях згідно з вимогами певних інструкцій. Приміщення для довгострокового зберігання трав'яного борошна має бути темним, достатньо сухим (відносна вологість повітря 65–75 %).

Зберігають трав'яне борошно також у бетонованих траншеях. Температура в них більш постійна і звичайно не перевищує 15 °С,

що сприяє кращій схоронності каротину. Крім того, за такого способу зберігання не потрібна тара. Траншеї для трав'яного борошна споруджують на підвищених місцях, щоб запобігти проникненню в них ґрунтових вод, а для захисту від атмосферних опадів над ними роблять навіси.

Досвід багатьох господарств і науково-дослідних установ свідчить, що в таких сховищах у борошні вологістю 12 % за 10–12 міс. зберігалася близько 80 % від початкового вмісту каротину. Однак після відкриття траншей при вільному доступі повітря каротин у борошні швидко розкладається. Тому траншеї поділяють на засіки з таким розрахунком, щоб з кожної з них борошно використовували протягом 7–10 днів. Стіни засіків штукатурять цементним розчином і покривають поліетиленовою плівкою.

Розроблено серію вітчизняних типових проектів складів силосного типу різної місткості для гранульованих кормів з механізованим їх завантаженням і розвантаженням. У силосах установлюють датчики і дистанційно контролюють температуру.

У багатьох господарствах для зберігання гранульованого трав'яного борошна використовують герметичні сталеві силоси, у яких забезпечується висока збереженість каротину завдяки застосуванню інертних газів, зокрема газової суміші, що складається з 86 % азоту, 13 % вуглекислого газу і не більш як 1 % кисню. Витрати газу – 0,06 м³ на 1 т. Стан повітря в силосах аналізують через кожні два дні.

Штучно висушені трав'яні корми з низьким вмістом каротину та порівняно високим вмістом клітковини використовують здебільшого в раціонах жуйних тварин. Але в них при цьому зменшується перетравність поживних речовин, особливо клітковини, унаслідок чого знижується жирність молока. Щоб запобігти цьому, замість трав'яного борошна рекомендують виготовляти трав'яну січку, яка займає у півтора раза менше місця, ніж подрібнене сіно, її об'ємна маса в чотириметровому шарі в середньому становить 115 кг/м³ (у перерахунку на абсолютно суху речовину).

Сировину для виготовлення січки готують так само, як і для трав'яного борошна, тобто косять, подрібнюють і вантажать у транспортні засоби косарками-подрібнювачами КІК-1,4, КУФ-1,8 або комбайном Е-280. Є дві технології сушіння трав на січку – однофазна і двофазна. Однофазна полягає в тому, що зелену масу

висушують до середньої вологості 10 % у високотемпературних сушильних агрегатах АВМ-1,5, СБ-1,5 та ін. За двофазної технології зелену масу сушать у сушарці до середньої вологості 25 % і досушують до кондиційної вологості (15 %) у сараї активним вентиляванням. Січку в сарай завантажують за допомогою пневматичного елеватора ТПЕ-10 або ТП-30 (рис. 31).

Таблиця 31

Збереження поживних речовин залежно від способу приготування трав'яної січки

Трав'яна січка	Щільність пресування, г/см ³	Протеїн		Моноцукри		Каротин	
		закладання, мг	зберігання, %	закладання, мг	зберігання, %	закладання, мг	зберігання, %
Розсипна	–	13,6	91,8	7,11	79,2	8,37	59,8
Гранульована	1,2	13,5	97,2	5,67	93,6	6,66	86,9
Брикетована	0,7	13,6	92,9	6,82	81,5	7,66	79,1

Для досушування активним вентиляванням у шарі висотою до 4 м трав'яну січку закладають у три заходи. Перший шар заввишки 1,5–2 м залежно від погодних умов сушать до вологості 17–19 %. Потім завантажують другий шар загальною висотою 3 м і третій – до 4 м. Вентилювання триває доти, поки вологість січки у верхньому шарі не становитиме 17–19 %.

Заготівля монокормів. Деякі господарства вже давно застосовують безобмолотне збирання зернофуражних культур і готують монокорми з цілих рослин, зібраних в оптимальні строки, коли в них міститься найбільша кількість поживних і білкових речовин. Для кукурудзи, вівса, ячменю, наприклад, це фаза молочно-воскової і воскової стиглості зерна.

За комбайнового способу збирання зернофуражних культур при традиційній технології втрачають 0,2–0,3 т/га полови, а також найцінніші листові частини рослин і легке зерно. На полі залишається насіння бур'янів. Крім того, для збирання соломи потрібен цілий комплекс машин, витрачають багато коштів і ручної праці. За традиційної технології збирають зернофуражні культури в повній стиглості, відокремлюючи зерно від соломи і полови, а взимку їх змішують для згодовування худобі.

За новою технологією зернофуражні культури збирають незалежно від погодних умов в оптимальні агротехнічні строки і з меншою напругою. При безобмолотному способі збирання стебла,

листя, обгортки качанів, стрижні і полову збирають разом із зерном і висушують на високотемпературних пневмобарабанних сушарках типу АВМ, подрібнюють і переробляють на повнораціонні гранули або брикети так само, як і під час виробництва трав'яного борошна або січки.

Наведені в таблиці дані свідчать, що монокорм із зернофуражних культур має високі кормові властивості, але за вмістом протеїну і каротину дещо поступається трав'яному борошну, виготовленому із зеленої маси бобових культур (табл. 33).

Таблиця 33

**Поживна цінність і вихід монокорму з різних культур,
зібраних у фазі молочно-воскової стиглості
(за даними Донського СГП)**

Культура	Вміст в 1 кг корму (в перерахунку на суху речовину)			Вихід монокорму із сировини, %	Потреба в сировині для отримання одиниці монокорму
	к. од.	перетравного протеїну, г	каротину, мг		
Ячмінь	0,86	96	77	18,3	5,4
Овес з горохом	0,70	81	94	23,5	4,2
Кукурудза	0,76	39	63	25,2	4,0
Кукурудза з горохом	0,84	80	45	27,9	3,6
Люцерна під час цвітіння	0,74	109	187	26,7	3,7
Еспарцет під час цвітіння	0,83	96	180	23,3	4,3

Для скошування з подрібненням і навантаженням зернофуражу в транспортні засоби застосовують ті самі збиральні машини, транспортні засоби і технологію заготівлі сировини, що й під час збирання трав на трав'яне борошно.

Грубостеблові культури (кукурудзу, сорго, соняшник) збирають силосозбиральними комбайнами, подрібнювальний апарат яких регулюють на мінімальну довжину січки. Перед подачею в сушильний агрегат масу додатково подрібнюють на подрібнювачі «Волгар-5». Через низьку вологість зернофуражу у фазі молочно-воскової стиглості штучне високотемпературне висушування під час

переробки на монокорм проводять за більш «м'якого» режиму: знижують подачу пального, швидкість обертання сушильного барабана встановлюють ближче до верхньої межі (5–9 об./хв). Продуктивність сушильних агрегатів на заготівлі монокормів на 30–50 % вища, ніж у процесі переробки зеленої маси трав.

Вітамінне борошно із деревної зелені. Деревна зелень є цінним кормом для тварин. Вона є вихідною сировиною для виробництва вітамінного борошна. Деревну зелень відокремлюють від гілок, використовуючи за призначенням, а оголені гілки подрібнюють і пресують. Свіжозібрана хвоя (шпилька) і листя деревних порід у вигляді вітамінного борошна може бути використано для годівлі тварин та у виробництві комбікормів.

Вітамінне борошно з деревної зелені оцінюють у 0,35–0,40 к. од. В 1 кг його міститься в середньому 37 г перетравного протеїну. Залежно від деревної породи виготовляють такі види борошна: хвойно-вітамінне (із деревної зелені ялини, сосни, кедра, піхти сибірської); листяно-вітамінне (із зелені берези, осики, сірої вільхи, верби). Для виготовлення вітамінного борошна використовують свіжу деревну зелень, не забруднену сторонніми домішками, а також деревну зелень сосни і піхти, оброблену водяною парою, відходи ефірно-олійного виробництва.

Вітамінне борошно із деревної зелені хвойних порід, крім сосни, можна виробляти протягом року, листяних порід – улітку, від моменту повного розпускання листя до початку його пожовтіння і обпадання. Для відокремлення, сепарації, транспортування деревної зелені, знімання дрібних пагонів, хвойних гілок і листя застосовують агрегат ОДЗ-12.

Існує кілька проектів установок з виробництва вітамінного борошна з деревної зелені. Найкращих показників за якістю і собівартістю досягають у цехах, де встановлено п'ять агрегатів: відокремлювач деревної зелені, пневмосепаратор, прес для різання та пресування очищених від зелені сучків, подрібнювач зелені і сушильний агрегат.

У деяких господарствах використовують зелену масу вегетуючих дерев. Гілля з дерев обрізають за допомогою рами від стогоклада СШР-0,56 або СНУ-0,5, на яку встановлюють дискову поперечну пилку, що має ремінний привод від редуктора і вала відбору потужності трактора МТЗ-80.

Хвойну шпильку подрібнюють косаркою-подрібнювачем КІК-1,4, Е-280. Краще її подрібнює дробарка ДКУ-2М, решета якої мають діаметр вічок 8–10 мм, або універсальний подрібнювач кормів «Волгар-5».

Готове вітамінне борошно з деревної зелені пакують у паперові непросочені або тканинні мішки не нижче третьої категорії. Мішки мають бути чистими, сухими, без сторонніх запахів, не заражені шкідниками хлібних запасів. Якість борошна, запакованого в паперові мішки, гарантується протягом 4 міс. з часу відвантаження, а запакованого в тканинні – протягом одного місяця.

Зберігати вітамінне борошно з деревної зелені треба так само, як і трав'яне.

На високотемпературних сушарках типу АВМ або СБ-1,5 можна готувати борошно не тільки з різних видів трав, а і з картоплі, буряків, моркви та їх гички. Технологія переробки цієї сировини має свої особливості.

Борошно, яке отримують з картоплі, буряків, моркви та їх гички називають трав'яними консервами. Це набагато зручніше, ніж зберігати ці корми у свіжому вигляді. Овочі можуть замерзнути, зіпсуватися, а гранули, навпаки, на холоді ще краще зберігають усі свої корисні якості.

Установлено, що під час сушіння картоплі оптимальна температура відпрацьованого сушильного агента (теплоносія) має бути 130–135 °С. При 110–120 °С шматочки картоплі не висихають і чорніють.

Відповідно, слід суворо дотримуватися швидкості обертання барабана сушарки. В агрегаті АВМ-1,5, наприклад, шматочки картоплі не прилипають до внутрішніх стінок барабана за швидкості його обертання 5–5,5 об./хв, а при 6–7 об./хв шматочки злипаються між собою, утворюючи грудки, при 3–4 об./хв – прилипають до стінок барабана, висихають і навіть загоряються.

Для сушіння картоплі розроблено спеціальну технологічну лінію. Вона складається із картоплесортувального пункту КСП-1,5Б, машини для миття бульб МРК-5, відокремлювача каміння К-5, бункера-накопичувача-дозатора, подрібнювача і агрегату АВМ. Для одночасного видалення каміння, миття й подрібнення бульб розроблено комплекс ІКМ-5.

Технологія сушіння моркви і цукрових буряків аналогічна до сушіння картоплі і відрізняється лише способом подрібнення і

температурним режимом. Перед висушуванням сировину миють і подрібнюють на стовпчики з поперечним перетином 15 x 20 мм² будь-якої довжини. Для цього плескаті ножі подрібнювача замінюють на ножі трикутного перетину.

Під час сушіння моркви швидкість обертання сушильного барабана становить 5–5,5 об./хв, температура відпрацьованого теплоносія – 120–125 °С. Середня продуктивність агрегату – 180 кг борошна за 1 год. Середня витрата пального – 360 кг/т.

Цукрові буряки, нарізані стовпчиками, потрібно сушити при швидкості обертання барабана 4 об./хв і температурі відпрацьованого теплоносія 110 °С. Продуктивність агрегату – 270–350 кг борошна за 1 год, витрата пального 270–350 кг/т.

На сушильних агрегатах можна сушити також деякі відходи рослинництва – гичку цукрових буряків, бадилля картоплі, відходи овочівництва та ін. Виготовлене з гички борошно – досить цінний кормовий продукт. У 1 кг його міститься 0,7 к. од., 120 г перетравного протеїну, 100–120 мг каротину і багато мікроелементів. У 1 кг борошна з картоплиння міститься 0,4 к. од., 110 г перетравного протеїну, 105–107 мг каротину, 12 г кальцію і 2,05 г фосфору.

Згідно з дослідженнями, бадилля картоплі без шкоди для бульбоутворення можна скошувати заздалегідь. У різних зонах країни і за відмінних умов вирощування ці строки неоднакові: на півдні – за 10–12 днів до збирання, на півночі і в зонах достатнього зволоження – за 20–25 днів, на поливі можна скошувати навіть двічі.

У картопляному бадиллі міститься соланін. Але, як свідчать дослідження багатьох авторів, уведення в комбікорм 10 % борошна із сухого картоплиння не впливає негативно на тварин.

Гичку коренеплодів збирають і висушують переважно в період, коли повністю використано трави і сезон збирання їх завершується. Це дає змогу розширити строки виготовлення вітамінних кормів і раціональніше використати гичку.

Зелену масу збирають косаркою-подрібнювачем КІК-1,4. Частота обертання сушильного барабана становить 5 об./хв, температура теплоносія на вході в барабан – 630–650 °С, на виході з барабана – 105–110 °С.

Якісні гранули і борошно мають приємний зелений колір і запах сіна. Гранули тверді, з боків блискучі, рівні, без ознак плісняви (табл. 32).

**Вимоги до якості штучно зневоднених трав'яних кормів
(ДСТУ 4782:2007)**

Показник	Норма для класу		
	перший	другий	третій
Колір, запах	Темно-зелений чи зелений, без ознак горіння, а також затхлого, пліснявого, гнильного запаху тощо		
Вологість, %:			
борошна	9–12	9–12	9–12
гранул і брикетів	9–14	9–14	9–14
січки	10–15	10–15	10–15
Частка сирого протеїну за масою в сухій речовині, %, не менше	19	16	13
Частка сирі клітковини за масою в сухій речовині, %, не більше	23	26	60
Уміст каротину в сухій речовині, мг/кг, не менше	210	160	100
Токсичність	Не допускається		
Крупність помелу борошна: залишок на ситі з отворами діаметром 5 мм	Не допускається		
залишок на ситі з отворами діаметром 3 мм, %, не більше	5	5	5
Уміст металомангнітної домішки: часточок розміром понад 2 мм з гострими краями	Не допускається		
часточок розміром до 2 мм (включно), мг/кг, не більше	50	50	50
Частка піску за масою, %, не більше	0,7	0,7	0,7
Діаметр гранул, мм	4,7–25	4,7–25	4,7–25

Примітка. 1. Токсичність визначають при підозрі щодо недоброякості корму, підвищенні його вологості під час зберігання, а також якщо його зберігають понад 3 міс.

2. При зберіганні кормів на підприємствах комбикормової промисловості протягом 3 міс. допустиме зниження вмісту каротину до 30 %.

Контрольні запитання до теми

1. Господарське значення сіна в годівлі тварин.
2. Фізіологічні основи заготівлі сіна. Голодний обмін і автоліз.
3. Які заходи здійснюють для організації і проведення заготівлі сіна?

4. Назвіть основні вимоги до строків і висоти скошування травостоїв під час заготівлі сіна.
5. Як строки сушіння скошеної трави впливають на якість заготовленого сіна?
6. опишіть технологію плющення рослин під час заготівлі сіна із бобових трав і різнотрав'я.
7. опишіть процес досушування сіна активним вентиляванням у скиртах і під навісами.
8. Назвіть техніко-економічні переваги пресованого сіна порівняно із заготівлею розсипного сіна.
9. Охарактеризуйте технологію заготівлі подрібненого сіна. Умови його зберігання.
10. Назвіть позитивні властивості брикетованого сіна. опишіть технологію його приготування.
11. Які заходи треба провести для забезпечення правильного зберігання пресованого і розсипного сіна?
12. Як здійснюють облік урожаю і визначають якість сіна? Назвіть нормативні вимоги для встановлення класів сіна.
13. опишіть технологічний процес виробництва білково-вітамінного сіна.
14. Назвіть особливості технології приготування сінажу, чим вона відрізняється від технології заготівлі сіна?
15. За якими показниками якості корму сінаж цінніший за сіно?
16. опишіть фізіологічні процеси, які відбуваються під час заготівлі сінажу.
17. За якої вологості скошеної трави настає фізіологічна сухість сінажу?
18. Дотримання яких умов зберігання сінажу дозволяє запобігти розвитку в ньому гнільних мікроорганізмів?
19. Які операції включають сучасні технології заготівлі сінажу?
20. Назвіть головні вимоги до визначення оптимальних строків збирання трав на сінаж.
21. Укажіть методи визначення вологості скошеної трави в польових умовах у процесі заготівлі сінажу.
22. Від чого залежить ступінь подрібнення скошеної трави і як його регулюють у кормозбиральних комбайнах?

23. У яких сховищах зберігають сінаж? Дайте їх технічну характеристику?
24. Особливості виймання сінажу з різних сховищ.
25. Технологічні вимоги до заготівлі сінажу в рулонах. Переваги рулонної технології перед традиційною.
26. Назвіть основні показники якості сінажу.
27. Переваги силосування перед заготівлею інших видів кормів.
28. Назвіть показник швидкості і ретельності ізоляції силосної маси від повітря.
29. У якому випадку в силосній масі утворюються «меланоїдини» і як цьому запобігати?
30. Що розуміють під терміном «цукровий мінімум», як залежить якість силосу від величини цього показника?
31. Як користуватись методом квадрата (формулою Пірсона) під час закладання силосу з використанням соломи?
32. Які матеріали застосовують для ізоляції силосної маси?
33. Які хімічні та біологічні консерванти кормів використовують під час заготівлі силосу?
34. Особливості заготівлі комбінованого силосу для різних видів худоби.
35. Опишіть процес силосування в полімерних рукавах AGBAG.
36. Показники якості силосу та розподіл його на класи.
37. Які корми виготовляють штучним зневодненням трав?
38. Назвіть кращу сировину для виробництва штучно зневоднених кормів.
39. У чому полягає технологічний процес виробництва трав'яного борошна?
40. Вимоги до якості штучно зневоднених трав'яних кормів.
41. Охарактеризуйте заходи, які застосовують для стабілізації каротину в трав'яному борошні.
42. Поясніть роботу установок з виробництва вітамінного борошна з деревної зелені.
43. Як працюють сушильні агрегати на заготівлі монокормів?
44. Чому борошно, яке отримують з картоплі, буряків, моркви та їх гички, називають трав'яними консервами?
45. Які заходи використовують для найбільшого збереження поживних речовин у борошні під час тривалого зберігання?

8. НАСІННИЦТВО БАГАТОРІЧНИХ ТРАВ

Серед польових культур, які вирощують на корм, надзвичайно велике значення мають багаторічні трави. Тривалий період вегетації багаторічних трав дає змогу забезпечувати тварин зеленим кормом з весни до глибокої осені, використовувати їх для виробництва сіна, сінажу, силосу, брикетів, гранул, а також як пасовищні культури.

Зелена маса і сіно багаторічних трав характеризується високими кормовими якостями. У 100 кг сіна люцерни, конюшини, еспарцету міститься до 50 к. од., до 7 кг перетравного протеїну. Кожна кормова одиниця містить до 150–200 г білка. У зеленій масі та сіні міститься багато вітамінів, фосфору, кальцію, що також має важливе значення для годівлі тварин. Брикети і гранули за поживністю не поступаються зерну вівса.

Багаторічні трави запобігають вітровій і водній ерозії ґрунтів, зменшують вимивання поживних речовин за межі кореневмісного шару ґрунту, сприяють накопиченню в ґрунті гумусу, який поліпшує його фізико-хімічні властивості.

Багаторічні трави родини бобових збагачують ґрунт азотом, залишаючи його після себе на кожному гектарі до 150–300 кг, що сприяє підвищенню врожайності наступних культур протягом трьох років.

З багаторічних бобових трав в Україні найпоширенішими є конюшина, люцерна, еспарцет, буркун, а із злакових – костриця лучна, тимофіївка лучна, стоколос безостий, грястиця збірна, житняк та ін. Високу продуктивність мають і чисті посіви багаторічних трав, і бобово-злакові сумішки.

Агротехніка вирощування насінників багаторічних трав

Місце в сівозміні. Багаторічні трави розміщують на чистих від бур'янів та добре удобрених ділянках після кукурудзи, озимої пшениці, яку вирощували по чорному пару. Найвищі врожаї насіння дають літні чисті безпокровні посіви, які вирощують по чорному пару. Не бажано розміщувати насінники трав після цукрових та кормових буряків і соняшнику, які висушують ґрунт на значну глибину.

Під насінні ділянки люцерни, конюшини та еспарцету можна відводити площі і в польових і кормових сівозмінах, і поза сівозмінами. Насінники злакових трав слід закладати лише на запільних землях, бо злакові трави ростуть на одному місці п'ять–вісім і більше років.

Насінники бобових трав не рекомендують розміщувати поряд з посівами трав минулих років, бо це призводить до ураження їх шкідниками, які переходять із старих посівів. У разі недотримання цієї вимоги врожай насіння трав значно знижується, а при інтенсивному розмноженні шкідників – повністю гине. Бажано щоб поблизу насінників бобових трав у лісосмугах не було жовтої акації, шкідники якої уражують насінники цих трав.

Насінники багаторічних злакових трав, насіння з яких використовуватимуть для польового травосіяння, слід розміщувати на полях, а такі, посівний матеріал з яких застосовуватимуть для лучного травосіяння – на луках.

Основний обробіток ґрунту. Систему основного обробітку ґрунту під насінники багаторічних трав визначає в основному спосіб їх вирощування. Якщо насінники закладають під покрив, то основний обробіток площ має відповідати вимогам агротехніки покривної культури.

У разі розміщення трав після стерньових попередників для очищення поля від бур'янів, а також збереження і нагромадження в ґрунті вологи двічі лушать стерню.

Перше лушення проводять одразу після збирання зернових дисковими луцильниками на глибину 8–10 см з одночасним боронуванням або коткуванням поверхні. Через два–три тижні, коли на площі з'являться сходи падалиці й однорічних бур'янів, а коренепаросткові бур'яни викинуть розетки, лушать повторно лемішними луцильниками на глибину 10–12 см. Через два–три тижні, коли знову з'являться розетки коренепаросткових бур'янів, поле орють плугами з передплужниками на глибину 28–30 см.

Після збирання кукурудзи поле дискують у два–три сліди на глибину 5–7 см, а потім відразу орють на зяб на глибину до 30 см, що сприяє кращому загортанню і перегниванню післяжнивних решток.

Обов'язковим агрозаходом на полях, відведених під насінники багаторічних трав, є снігозатримання.

Передпосівний обробіток ґрунту залежить від його стану і строків і способів сівби трав. Щоб забезпечити дружні та своєчасні сходи, ґрунт повинен бути вологим, добре розробленим та мати вирівняну поверхню. Під час весняної безпокритної сівби трав поверхню поля ретельно вирівнюють за допомогою шлейф-волокуш в агрегаті з боронами і відразу ж після закриття вологи приступають до культивації зябу на глибину 4–5 см.

У разі висіву трав під покрив передпосівний обробіток ґрунту має відповідати вимогам агротехніки покривної культури. Цим вимогам повинна відповідати і передпосівна культивація.

Щоб створити кращі умови для росту трав залежно від стану ґрунту, проводять допосівне або післяпосівне коткування посівів. Якщо за першим проходом сівалки висівають покривну культуру, а за другим – траву, то поле коткують перед сівбою трави.

Під час закладання чистих безпокритних насінників трав по пару влітку передпосівну культивацію проводять на глибину 4–5 см. При цьому бажано внести такі гербіциди, як ептам 6Е, 72 % к.е. (4–6 л/га), трефлан, 24 % к.е. (3–4 л/га), ерадикан, 72 % к.е. (5–6 л/га).

Якщо ґрунт недостатньо вологий, обов'язковим агрозаходом, незалежно від строку висіву трав, має бути дворазове до- і післяпосівне коткування посівів, яке проводять кільчасто-шпоровими або легкими котками. Це істотно підвищує енергію проростання та польову схожість насіння трав.

Удобрення. Площі під насінники всіх багаторічних трав, крім еспарцету, удобрюють. Органічні добрива найкраще вносити під попередники трав у кількості 20–30 т/га.

Якщо планують сіяти бобові трави без покриву весною, то під зяб уносять по 150–200 кг/га суперфосфату і по 80–100 кг/га калійної солі. Під злакові трави, крім фосфорно-калійних добрив, під оранку вносять ще по 150–200 кг/га сульфату амонію.

У процесі закладання насінників трав улітку по чорному пару мінеральні добрива слід внести під передпосівну культивацію.

Якщо багаторічні трави сіють під покрив, то ґрунт не удобрюють, бо покривні культури будуть посилено розвиватися і дуже пригнічувати трави. Заплановану норму добрив у такому разі краще внести в процесі догляду за травами.

Підготовка насіння до сівби. Для сівби на насінневих ділянках використовують насіння багаторічних трав, посівні якості якого відповідають вимогам чинних нормативних документів.

Оскільки насіння більшості злакових трав плівчате, подовжене, сплющене й малосипке, його погано висівати звичайними зерновими сівалками. Тому перед сівбою для поліпшення сипучості його перепускають через конюшинну чи овочеву тертку.

Однією з біологічних особливостей бобових трав є наявність у їх посівному матеріалі значної кількості так званого «твердого» насіння (іноді до 30–50 %) з непроникливими для води і повітря оболонками. Потрапивши в ґрунт, таке насіння навіть при надмірному зволоженні відразу не проростає і може так лежати кілька років, а потім дати сходи і засмітити поле. Щоб запобігти цьому, бажано насіння бобових трав скарифікувати, тобто механічним способом порушити на ньому оболонки. Роблять це, два-три рази перепускаючи насіння через конюшинну тертку, не допускаючи його подрібнення. Найкраще проводити скарифікацію на спеціальних машинах – скарифікаторах. Цей агрозахід підвищує польову схожість насіння до 90–95 %. Слід також пам'ятати, що у свіжозібраному насінні бобових трав «твердого» значно більше, ніж у тому, яке зберігають два–три роки. Тому для сівби бобових трав бажано використовувати посівний матеріал, який тривалий час зберігали в господарстві.

За 2–3 тижні до сівби насіння багаторічних трав протрують: люцерну, еспарцет і конюшину – бенлатом, 50 % з.п. (3 кг/т), а кострицю лучну і стоколос безостий – фундазолом, з.п. (3–4 кг/т).

У день сівби насіння бобових трав згідно з інструкцією обробляють спеціальними штампами азотфіксувальних бактерій. Нітрагінізоване насіння не повинно потрапляти під пряме сонячне проміння, яке згубно діє на бактерії.

Оскільки норми висіву люцерни та конюшини низькі, а насіння їх дуже дрібне, для рівномірного висіву зерновими сівалками перед сівбою його рекомендують змішати з баластом. Добрим баластом служить прожарена просяна луска або тирса чи подрібнений торф, яких за обсягом беруть у два–три рази більше, ніж насіння трав.

Під час сівби дрібного насіння бобових трав з баластом або в суміші з просом його весь час слід перемішувати, щоб воно

висівалося рівномірно й не осідало на дно ящика сівалки. Безперервно слід перемішувати під час висіву і насіння злакових трав, виділяючи для цього на кожну сівалку по два–три працівники.

Способи і строки сівби. Насінники багаторічних трав у господарствах можна закладати як суцільним підпокровним, так і широкорядним безпокровним способами.

Проте відомо, що посіви трав завжди виходять з-під покриву ослабленими та з дуже зрідженим травостоєм. Покровні культури, утворюючи добре розвинену вегетативну масу, затінюють слабкі молоді рослини трав, забирають більшу частину вологи та поживних речовин. Тому трави після зняття покриву витрачають багато часу на те, щоб «одужати», і через це дають низькі врожаї насіння на другий та наступні роки життя. Отже, головним способом сівби трав на насіння має стати літній широкорядний (з міжряддями 45 см) або безпокровний суцільний після чорного пару. Перевагу потрібно віддавати широкорядним посівам, з яких при меншому висіві насіння на одиницю площі одержують вищі врожаї. Тільки насінники еспарцету найкраще закладати суцільним способом.

Якщо в господарстві з якихось причин закладають насінники трав під покрив таких культур, як яра пшениця, ячмінь або ранньостиглий горох, то сівбу необхідно провести якомога раніше суцільним способом. Щоб послабити пригнічення трав, норму висіву покривних культур зменшують на 20–30 %, а збирають їх якомога раніше.

Сіють трави і під покрив проса та кукурудзи на добре очищеному від бур'янів полі в найбільш ранні оптимальні строки, коли середньодобова температура ґрунту на глибині загортання насіння покривних культур становить 10–12 °С. Слід особливо підкреслити перевагу посіву трав під покрив проса та кукурудзи перед ранніми колосовими культурами. Повільно розвиваючись на початку росту, названі пізні культури менше пригнічують трави, ніж зернові колосові.

Сівбу трав на насінневих ділянках найкраще проводити зерно-трав'яними сівалками СЗТ-3,6, СУТ-4, СУТК-47, які висівають насіння покривної культури і багаторічних трав за один прохід.

За відсутності зерно-трав'яних сівалок використовують зернові сівалки СЗ-3,6, СЗ-5,4, «Клен». Причому спочатку висівають покривну культуру, а після коткування площі впоперек

рядків сіють траву. Для закладання широкорядних (45 см) підпокровних та безпокровних насінників найкраще застосовувати овочеві сівалки СО-4,2, СКОН-4,2. Для сівби широкорядним способом використовують також сівалки СПЧ-6; СУПН-8; ССТ-12Б (В) із пристосуванням для висіву насіння багаторічних трав, а також сівалки зарубіжного виробництва «Мульти-Корн», «Кінзе», «Ноде», «Гаспардо Метро 24 МТР» та ін.

Під час вирощування насінників трав зі звуженими міжряддями, стрічковим і суцільним рядковим способами сівби використовують сівалки зарубіжного виробництва «Містраль 6000», «Грейт Плейнс», «Амацоне», «Акорд», «Гаспардо Метро», «Моріс Контоур Дріл» та ін. (рис. 58).



«Гаспардо Метро»



«Моріс Контоур Дріл»



«Грейт Плейнс»



«Амацоне»

Рис. 58. Зовнішній вигляд сівалок, пристосованих для сівби багаторічних трав

Закладаючи чисті безпокровні насінники трав після чорного пару, їх сіють у третій декаді липня – першій декаді серпня, краще – після дощів. Якщо при настанні оптимальних строків дуже спекотно (35–40 °С), то сіяти трави не слід, адже проростки можуть загинути в ґрунті, навіть не вийшовши на поверхню.

Ранні літні посіви малоефективні. Це особливо стосується злакових трав, які при цьому дуже пошкоджуються стебловими хлібними блішками та шведською мухою.

Рекомендовані норми висіву багаторічних злакових трав залежно від способу посіву наведено в табл. 33 і дод. К.

Таблиця 33

**Норми висіву багаторічних трав на насіння
(за Н.Г. Андрєєвим, 1981)**

Трави	Норма висіву в одновидовому вигляді, кг/га		Кількість насіння в 1 кг, тис. шт.	Маса 1000 насінин, г
	широкоряд- ний посів	рядковий посів		
Конюшина червона двохукісна	4–6	12–14	555	1,80
Конюшина рожева	4–5	7–8	1370	0,73
Конюшина біла	4–5	7–8	1450	0,69
Люцерна посівна	5–6	10–14	543	1,95
Люцерна жовта	4–6	10–12	740	1,35
Лядвенець рогатий	5–6	8–10	1052	0,95
Еспарцет	–	70–90	55	18,00
Буркун білий	6–8	14–16	526	1,90
Тимофіївка лучна	4–5	8–10	2380	0,42
Костриця лучна	8–9	15–16	540	1,85
Райграс високий	8–9	15–16	370	2,70
Райграс багатоукісний	7–8	11–13	476	2,10
Райграс пасовищний	7–8	11–13	465	2,15
Лисохвіст лучний	5–7	10–12	1250	0,80
Стоколос безостий	10–11	16–18	286	3,50
Грястиця збірна	8–9	14–15	830	1,20
Тонконіг лучний	5–6	8–9	4000	0,25
Костриця червона	7–8	12–13	909	1,10
Житняк	5–7	10–12	540	2,10
Пирій безкореневищний	7–8	14–16	305	2,85

Визначаючи норми висіву багаторічних трав, потрібно враховувати, що польова схожість насіння становить усього лише 40–50 % від лабораторної. Але й не всі рослини, що сходять, зберігаються до кінця вегетації. У перший рік життя близько 35–40 % з них гине від несприятливих погодних умов, захворювань та

шкідників. На другий рік їх залишається на полі не більше 25–35 % від загальної кількості висіяного насіння. Тому необхідно робити страхову надбавку до розрахункової норми висіву для загущення травостою.

При широкорядній сівбі найдоцільнішою орієнтовною нормою висіву є така: стоколос безостий – 10–12 кг/га, тимофіївка лучна 4–5, костриця лучна 8–10, грястиця збірна 8–9, люцерна 6–7, конюшина 5–6 кг/га; при рядковій сівбі: стоколос безостий – 18–20 кг/га, тимофіївка 10–12, костриця лучна 16–18, грястиця збірна 15–16 кг/га. На широкорядних посівах злакових трав найвищі врожаї насіння одержують, коли густина сходів дорівнює 50–60 рослинам на 1 пог. м. Для суцільних посівів насінників люцерни в перший рік використання найкращою густиною травостою буде 60–75 рослин на 1 м², а конюшини – не більше 95–115 рослин.

Насінники еспарцету виділяють на звичайних посівах. Висівають звичайним рядковим і широкорядним способами з міжряддями 45–70 см. Норма висіву при звичайному рядковому способі – 100–120 кг/га, при широкорядному – 60–80 кг/га. На звичайному рядковому посіві догляд за насінниками еспарцету такий, як і на кормовому.

Оптимальною глибиною загортання насіння люцерни, конюшини червоної та костриці лучної на важких і добре зволжених ґрунтах є 2–3 см, у посушливих умовах та літній сівбі після пару – до 4 см; стоколосу безостого та еспарцету – 3–4 см, у посушливих умовах – до 5 см.

Догляд за насінниками трав. Дуже важливим періодом у рості одновидових насінників трав, закладених на пару, є період від появи сходів до розгалуження стебел бобових трав і до куціння злакових.

Ґрунтова кірка, що утворюється після дощів і поливу в результаті ущільнення верхнього шару, особливо небезпечна для сходів багаторічних трав. Вона погано пропускає кисень. В ущільненому ґрунті волога, завдяки капілярному підняттю, досягає поверхні. Тут вода випаровується, втрачається і не використовується коренями рослин. Тому розпушування доцільно проводити на наступну добу після дощу або поливу, доки ґрунт не просохнув, щоб виключити додаткове випаровування. Розпушування починають, як тільки ґрунт трохи підсохне. Часте розпушування дозволяє зменшити поливи і перешкоджає

засміченню бур'янами. Розпушують біля самої поверхні, завдяки чому створюється невеликий шар грубо розпушеного ґрунту, у якому зруйновано ґрунтові пори.

Ґрунтову кірку знищують легкими знаряддями: ротаційними мотиками, кільчасто-шпоровими або голчастими котками.

Бур'яни знищують на посівах трав за допомогою обробітку міжрядь, застосування відповідних гербіцидів, у крайньому разі – ручного прополювання в рядках. Першу культивуацію міжрядь (шарування) проводять після появи рядків, другу – через 15–20 днів після першої, а надалі – залежно від стану поля.

Покривні культури скошують не нижче 18–20 см, а зібрану масу відразу вивозять з поля.

Випасання худоби на травах першого року життя суворо заборонено. Після витоптування тваринами слабкі рослини під час перезимівлі гинуть.

Бобові трави, за винятком еспарцету, після збирання покривних культур підживлюють добривами з розрахунку 100–150 кг/га суперфосфату і 70–100 кг/га калійної солі. На посіви злакових трав, крім фосфорно-калійних добрив, вносять ще й аміачну селітру по 90–100 кг/га. Після підживлення трави краще відростають і перезимовують.

Якщо посіви трав у перший рік життя утворюють надмірну вегетативну масу (висотою більше 40 см), такі посіви підкошують не пізніше, ніж за місяць до припинення вегетації. Висота зрізування має бути не нижче 12 см.

У зимовий період на насінниках обов'язково проводять снігозатримання.

Насінники другого і наступних років життя рано навесні та відразу після кожного укусу боронують важкими боронами в один–два сліди.

На широкорядних посівах трав після ранньовесняного боронування міжряддя розпушують на глибину 8–10 см. Протягом літа на таких посівах виконують не менше двох–трьох міжрядних обробітків. Міжряддя слід розпушувати і після кожного збирання врожаю.

На суцільних посівах та в рядках широкорядних посівів трав протягом травня – червня ретельно виполюють бур'яни і проводять видове та сортове прополювання.

До насінників бобових трав для кращого їх запилення підвозять бджіл з розрахунку 3–6 вуликів на гектар посіву. Щоб бджоли охочіше відвідували насінники люцерни та конюшини, уранці їх підгодовують цукровим сиропом, настояним на квітах цих трав.

Добрі наслідки також дає додаткове штучне запилення кистриці лучної (до 7–8 год ранку) і стоколосу безостого (з 15 до 17 год дня) за допомогою протягування вірьовок.

У деяких господарствах не закладають спеціальних насінників трав. У такому разі для насіння виділяють ділянки на найкращих загальних посівах. Їх відводять ще восени або рано навесні й остаточно вирішують питання про використання після обстеження в період бутонізації бобових і на початку викидання волотей на злакових травах. Травостій на відведених насінниках повинен бути однаковим за своїм розвитком, максимально чистим від бур'янів, середньої густоти, не ураженим шкідниками і неполеглим.

Залежно від стану посівів на насіння можна використовувати перший укіс бобових трав, проміжний (скошування на початку бутонізації) і другий (скошування на початку цвітіння). Водночас потрібно пам'ятати, що еспарцет, конюшину рожеву та злакові трави збирають на насіння тільки в перший укіс.

Найвищі врожаї насіння бобові трави дають на другий рік життя, а злакові – на третій–четвертий.

У період вегетації насінники трав (особливо бобових) старанно обстежують на заселеність шкідниками, забур'яненість тощо. Насінники бобових трав уражує чимало шкідників – бульбочкові довгоносики-ситони, піщаний мідляк, сірий довгоносик, гусениці лучного метелика, совки-гами та люцернові совки, клопи, листовий люцерновий довгоносик (фітономус), насіннеїд-тихіус, товстоніжка, різні види попелиць, конюшиний довгоносик-апіон, еспарцетовий зерноїд, бруньковий апіон та ін. Злакові трави найчастіше пошкоджують гессенська та шведська мушки, галиця і стоколосовий комарик.

Для боротьби зі шкідниками слід застосовувати профілактичні заходи та хімічні засоби (актеллік 500ЕС – 1,0–1,5 л/га, базудин 600 EW – 2,0–3,0 л/га, БІ-58 новий – 0,5–1,0 л/га, дурсбан-480 – 1,5 л/га та ін.).

Збирання насінників трав. У разі запізнення зі збиранням насінників бобових трав на 5–6 днів утрати врожаю досягають

понад 50 %, а насіння злакових трав може повністю осипатись. Ось чому в період досягання насінників трав за ними встановлюють щоденний ретельний нагляд.

Збирати трави можна прямим комбайнуванням СК-5 «Нива» з пристроями ПСТ 54-108А або СКС-5 і «Дон-1500» з пристроєм ПС-10, після попередньої десикації, роздільним способом і так званим способом двофазного комбайнування. За всіх способів збирання насіння багаторічних трав, особливо люцерни і конюшини, уживають заходів щодо правильного регулювання комбайнів та їх герметизації.

Десикацію насінників люцерни і конюшини при прямому комбайнуванні та їх скошування у валки при роздільному збиранні проводять після побуріння 75–80 % головок чи бобів. Початок роздільного збирання еспарцету визначають за побурінням бобів на нижній третині китиць.

Підбирати валки трав починають тоді, коли рослинна маса достатньо підсохне, а насіння має вологість, яка дозволяє зберігати його без додаткового просушування. Тривале перебування валків на полі призводить до осипання достиглого насіння.

Загальні ознаки досягання насінників злакових трав такі: якщо волоть легенько вдарити або стиснути в руці, на долоні залишається невелика кількість стиглого насіння. У костриці лучної, крім того, волоті жовтіють, хоча стебла можуть ще не втратити зеленого забарвлення. Стоколос безостий перед досяганням утрачає характерне для нього фіолетове забарвлення, волоті темніють, стають однобічними, пониклими й бурими. Ярус побурілих волотей з пожовтілими під ними стеблами різко відрізняється від зеленого ярусу вегетативної маси. Насіння стоколосу твердіє і під час струшування суцвіть осипається.

Насінники злакових трав збирають, головним чином, способом прямого комбайнування, приступаючи до цієї роботи на початку повної стиглості насіння. Пряме комбайнування злакових трав проводять на високому зрізі.

Стерню скошують на сіно не раніше, ніж через 15–20 днів після збирання насіння. Такий агрозахід у поєднанні з підживленням посівів сприяє підвищенню їх насінневої продуктивності в наступному році.

Насіння всіх трав з-під комбайна, яке має, як правило, підвищену вологість, відразу ж після перевезення на тік розсипають

тонким шаром під навісами або проти сонця, безперервно перелопачують і доводять до сухого стану. Залишати його після комбайна у ворохах навіть на кілька годин не слід, адже воно швидко зігрівається і втрачає схожість.

Контрольні запитання до теми

1. Яким вимогам повинна відповідати ділянка для закладання насінників лучних трав?

2. Назвіть характерні особливості технології вирощування насіння лучних трав.

2. Чим слід керуватися під час вибору виду і сорту трав?

3. Особливості передпосівної підготовки ґрунту для насінників багаторічних трав.

4. Назвіть особливості посівної агротехніки лучних трав на насіння.

5. У чому полягає догляд за насінниками багаторічних трав?

6. Як слід організувати збирання насіння лучних трав, їх очищення і зберігання?

9. ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ТРАВ ВІД ХВОРОБ І ШКІДНИКІВ

9.1. Хвороби трав

9.1.1. Хвороби злакових трав

9.1.1.1. Грибні хвороби

Сажкові захворювання

Сажкові захворювання виявляють на всіх злакових травах. Збудниками їх є базидіальні гриби з класу *Ustomycetes* (Сажкові гриби), порядку *Ustilaginales*.

На могорі сажка проявляється на зав'язі суцвіття, які здуваються, набувають овальної або кулястої форми. Ці здуття діаметром 2–5 мм, заповнені пухкою, порошистою, чорно–бурою масою спор. Незруйнованими, але деформованими залишаються колоскові і квіткові лусочки, крізь які просвічується спорова маса (рис. 58, 1).

Збудник хвороби – *Ustilago crameri* Коern. Теліоспори його кулясті, овальні або кутасті, 6,3–11,7 мкм у діаметрі, з червонобурою гладенькою оболонкою. Зараження рослин відбувається під час проростання зерна. Патоген уражує також чумизу.

На костриці сажка проявляється на листках і їхніх піхвах у вигляді поздовжніх, лінійних смужок бархатисто–чорного кольору, заповнених чорною споровою масою, що легко розпорошується після руйнування епідермісу (рис. 58, 2).

Збудниками сажки костриці є два види гриба – *Urocystis macrospora* Liro і *Ustilago festucarum* Liro. У першого теліоспори зібрані в округло–довгасті клубочки, у яких є 1–3 центральних коричневих плідучих клітин діаметром 7–16 мкм, і 4–12 периферійних жовтуватих неплідучих клітин розміром 4–12 × 1–6 мкм. У другого гриба теліоспори бурі або чорні, кулясті чи еліптичні, 10–16 × 8–14 мкм. Між собою не склеєні, й оболонка їх вкрита циліндричними бородавками.

На грястиці збірній сажка проявляється на листках й буває двох типів: у вигляді чорних або темно-бурих штрихів та темних або коричневих двобічних плям довжиною 0,5–4,0 мм.

Збудниками першого типу сажки є гриби *Urocystis dactylidina* M.Chochr. і *Ustilago salvei* Berk et Br. У першого теліоспори зібрані в кулясті чи яйцеподібні клубочки, які мають 1–4 (переважно два) плідучих чорно-бурих, гладеньких, округлих чи еліптичних центральних клітин, 9–21 × 8–16 мкм, і 5–11 периферійних безбарвних або світло-коричневих стерильних клітин, 7–14 × 3–5 мкм. У другого гриба теліоспори не склеєні між собою, кулясті чи еліптичні, 8–12 × 7–11 мкм, з темно-фіолетовою оболонкою, вкритою високим сітчастим потовщенням, яке іноді помилково називають бородавкою. Обидва гриба заражають рослини під час проростання насіння.

Збудник другого типу сажки – *Entyloma dactylidis* Ciff. Теліоспори гриба неправильно-кулясті, кутасті або подовженоовальні, 16–17 мкм у діаметрі, з гладенькою коричневою оболонкою, склеєні у щільну масу. Проростають у тканинах рослини-живителя без періоду спокою й утворюють циліндричні базидії, на верхівках яких попарно з'єднані, видовжені базидіоспори. Зараження рослин може відбуватися протягом всієї вегетації.

На тимофіївці і лисохвості найбільш розповсюджена листовая сажка, яка утворює двобічні плями чорного кольору у вигляді довгастих, коротких коростинок довжиною 0,3–0,5 см. Збудник цієї сажки на тимофіївці – *Entyloma camusianum* Nag. Його теліоспори спочатку склеєні у грудочки, а пізніше бувають поодинокі. Вони коричневі, кутасті чи округлі, з гладенькою оболонкою, 8–14 мкм у діаметрі. Зараження відбувається під час вегетації рослин.

На лисохвості хворобу викликає *Ustilago alopecurivora* Liro. (рис. 58.3). Його теліоспори розміром 8–13 × 7–14 мкм, зібрані у групи або поодинокі, еліптичні чи кутасті, з темно-коричневою гладенькою оболонкою. Зараження рослин відбувається під час їх вегетації.

Збудники сажкових хвороб злакових трав зберігаються на насінні і рештках уражених рослин.

Для запобігання розвитку сажкових хвороб важливо вчасно збирати насіння з неуражених ділянок і перед посівом обробляти насіння біофунгіцидами, а також ретельно заорювати післязбиральні рештки.

Іржасті захворювання

Збудниками є базидіальні гриби з класу *Teliomycetes* (Теліоміцети або Іржасті), порядку *Uredinales* (Іржасті).

Багато злакових трав уражуються збудниками лінійної (стеблової) жовтої іржі злаків і корончастої іржі вівса.

Іржа зумовлює зменшення врожаю злакових трав, крім того, вони стають резерваторами інфекції хлібних злаків.

Є і специфічні види іржастих грибів, які уражують лише злакові трави. Приміром, на грястиці збірній виявляють жовту (збудник *Puccinia dactylidina* Bubak) (рис. 58.4) і листову іржу (збудник *Uromyces dactylidis* Otth.) (рис. 58.5), на костриці – корончасту (збудник *Puccinia festucae* Plowr.), стоколосі – буру (збудник *Puccinia alternans* Arthur.), на тонконозі – звичайну іржу (збудник *Uromyces peae* Rabh.) та ін. Все це треба враховувати при складанні сівозмін, розміщенні культур в ній і догляді за посівами.

При сильному прояві іржі злакові трави іноді доцільно передчасно скошувати. Важливе місце у цьому відводиться весняному боронуванню й підживленню трав. Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Плямистості

На злакових травах виявляють декілька видів плямистостей листя, які часто викликаються грибними патогенами й зменшують продуктивність рослин.

Чорна плямистість. Хвороба виявляється на тимофіївці, лисохвості, грястиці, костриці, житняку і деяких інших злакових травах. На листках з верхнього боку утворюються чорні, блискучі, видовжені, опуклі, дрібні плями довжиною 0,5–1,0 мм (рис. 58, б). Вони нерідко зливаються, і тоді їхня довжина може сягати 20 мм. Навколо плям часто з'являється світло-жовта облямівка. З нижнього боку листка плями плоскі й матові.

Збудником хвороби є сумчастий гриб *Phyllachora graminis* Fekl. порядку *Phyllachorales* (Філахорові). Поширюється він сумкоспорами, а зимує на опалому листі. Хвороба інтенсивно розвивається у вологу погоду і здебільшого вогнищами. Шкідливість її полягає у зниженні врожаю сіна і насіння злакових трав.

Бура плямистість. Захворювання виявляють у всіх регіонах вирощування злакових трав. Частіше спостерігають на житняку, костриці, стоколосі, тимофіївці.

При ураженні житняку на листках утворюються темно-бурі плями з темно-оливковим нальотом (рис. 58, 7). Збудник хвороби – незавершений гриб *Drechslera tritici-repentis* Ito порядку *Phycomycetales* (Гіфоміцети).

На костриці буру плямистість виявляють появою на листі бурих плям неправильної форми з поздовжніми і поперечними лінійними смугами, що надає їм сітчатості (рис. 58, 8). На плямах формується темний наліт. Збудник – *Drechslera dictyoides* M.Chochr.

На стоколосі безостому хвороба проявляється утворенням на листках буруватих подовжених плям з жовтим обідком та оливковим нальотом (рис. 58, 9). Збудник – *Drechslera bromi* Ito.

На тимофіївці хворобу спостерігають на сходах і при формуванні зерна. На листках плями буруваті, з оливковим нальотом, розміщуються вздовж листової пластини. Збудник – *Drechslera dictyoides* f. *phlei* Graham.

Патогени бурої плямистості злакових трав зберігаються на насінні і рештках уражених рослин грибноцею та конідіями. Деякі з них можуть утворювати сумчасту стадію після перезимівлі. Бура плямистість часто викликає випадання сходів і невиколошування рослин, що значно зменшує урожай зеленої маси і насіння злакових трав.

Біла плямистість, або мастигоспоріоз. Уражуються райграс, тимофіївка, лисохвіст, грястиця й деякі інші злакові трави. На зелених листках з обох боків утворюються світло-бурі веретеноподібні плями з темно-пурпуровим обідком (рис. 58, 10). У центрі плям, переважно з верхнього боку, утворюються білуваті, пухкі скупчення конідіального спорношення збудника хвороби незавершеного гриба *Mastigosporium calvum* Eli. et Dav. (*M. album* Riess.) порядку *Phycomycetales* (Гіфоміцети). За допомогою конідій гриб поширюється й уражує листки рослин під час вегетації. При засиханні їх у місцях ураження формуються невеликі темні склероції, у вигляді яких гриб зимує. Навесні, під час проростання склероцій утворюються нові конідії, що спричинюють наступне ураження рослин.

Хвороба особливо інтенсивно поширюється у вологу, прохолодну погоду. Передчасне усихання листя призводить до зменшення врожаю зеленої маси і насіння злакових трав.

Овуляріоз. Уражуються грястиця, житняк, костриця та деякі інші злакові трави. На листках з верхнього боку з'являються розпливчасті чорнуваті або охряно-бурі плями, які іноді зливаються (рис. 58, 11). З нижнього боку листків утворюється білуватий наліт, що є конідіальним нальотом збудника *Ovularia pulchella* Sacc. порядку *Phycomycetales* (Гіфоміцети). Поширюється грибок за допомогою конідій. Зимує на уражених й опалих листках грибноцею, а навесні дає нове конідіальне спороношення.

Шкідливість хвороби полягає у передчасному відмиранні листя і зменшенні врожаю сіна та насіння трав.

Облямівкова плямистість, або ринхоспоріоз. Хворобу виявляють на листках багатьох злакових трав у вигляді овальних плям довжиною до 2 см. Спочатку вони блакитно-сірі, пізніше червоно-жовті й під кінець стають блідими. У місцях плям з обох боків листка утворюються крапчасті подушечки (рис. 58, 12).

Збудник хвороби – незавершений грибок *Marssonina secalis* Oudem. (*Rhynchosporium graminea* Hein.) родини *Melanconiaceae*, порядку *Melanconiales* (Меленконієві). Його грибноцея безбарвна або сірувата, під епідермісом утворює компактне сплетіння. На клітинах плодючої строми, яка складається з нечисельних клітин, формуються конідії $12-20 \times 2,4-5,4$ мкм. Вони безбарвні, двоклітинні, циліндричнояйцеподібні, верхня клітина їх зігнута у вигляді садового ножа або дзьоба.

За умов достатньої вологості хвороба викликає засихання й опадання листя, що негативно позначається на продуктивності рослин, особливо на насінневих посівах.

Септоріоз. Хвороба виявляється на всіх злакових травах. При ураженні на листках і стеблах з'являються подовжені вузькі плями, спочатку буруваті, а пізніше бурувато-сірі, з темним обідком, іноді вони невиразні. У місцях плям утворюються крапчасті пікніди з пікноспорами збудників (рис. 58, 13).

Збудниками хвороби є незавершені гриби роду *Septoria*, порядку *Sphaeropsidales* (Сферопсидні). Найбільш часто зустрічаються *S. tritic* і Rob.et Desm., *S. graminum* Desm., *S. triticola* Lobik. Вони уражують не тільки пшеницю, а й інші злаки.

Грибниця цих грибів розташовується в міжклітинниках тканин рослин, на яких під епідермісом утворюються пікніди з пікноспорами. Пікніди кулясті, трохи приплюснуті, 40–150 мкм у діаметрі, з витягнутим отвором у верхівці. Пікноспори безбарвні, ниткоподібні, прямі або зігнуті. *S. tritici* має 3–7 перетинок розміром 39–70 × 1,0–2,7 мкм; *S. graminum* – з 2–5 невиразними перетинками, 50–75 × 1,0–1,5 мкм; *S. nodorum* – з 3 перетинками; 15–25 × 2–3 мкм. З дозріванням пікноспор у пікнідах епідерміс тканини рослини–живителя розвивається, і пікноспори виштовхуються силою осмотичного тиску. Розповсюджуються вони краплинами дощу і потоками повітря, іноді на відстань 90–100 м.

Хвороба інтенсивно розвивається у роки з підвищеною вологістю і може викликати значний недобір урожаю.

Жовто-бура плямистість, або сколекотрихоз. Уражуються багато злакових рослин у районах достатнього зволоження. Хвороба характеризується появою на листі подовжених, жовтуватих або буруватих плям з червоною або темно-червоною облямівкою. У середині плям, переважно з нижнього боку листків, утворюються темно-червоні крапки-дерновинки, що є конідіальним спороношенням патогена (рис. 58, 14).

Збудник хвороби – незавершений гриб *Scolecotrichum graminis* Fckl. (*Passalara graminis* Naehn.) родини Dematiaceae, порядку Nuyphomycetales (Гіфоміцети). Його конідієносці короткі, 50–100 × 5–8 мкм, оливково-бурі, до верхівки світліші. Конідії зворотно-булавоподібні або видовжено-яйцеподібні, оливково-червонуваті, 22–48 × 8–14 мкм, з однією (інколи 2–3) перетинками. Розповсюджуються вони вітром, комахами і крапельками дощу, потім проростають, і відбувається зараження рослин у краплинній вологості при температурі 10–25 °С. Інкубаційний період хвороби – 6–7 діб. Зберігається патоген на уражених рештках і зимуючих рослинах злакових культур грибницею й конідіальним спороношенням. Інколи конідії можуть знаходитися на зерні.

При значному ураженні листя засихає, що позначається на врожаї злакових трав.

При сильному прояві плямистостей злакові трави іноді доцільно передчасно скошувати. Важливе місце у цьому відводиться весняному боронуванню й підживленню трав. Кормові

посіви слід обприскувати біофунгіцидами На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Чохлуватість

Захворювання виявляють майже на всіх злакових травах. Воно характеризується появою переважно на верхній частині стебла молочно-білого чохла довжиною до 4 см. Пізніше (через 3–4 тижні) він ущільнюється і набуває золотисто-жовтого забарвлення (рис. 58, 15), а на його поверхні з'являються чорні крапки. Ці утворення є щільним сплетінням грибниці, яку називають строною збудника хвороби – сумчастого гриба *Epichloe typhina* Tuі. порядку Нуроскреales (Гіпокрейні).

Гриб утворює на стромі білувате конідіальне спороношення – короткі шилоподібні, циліндричні конідієносці, 9–16 × 2,5–3 мкм, і яйцеподібні безбарвні одноклітинні конідії, 4–6 × 2–3 мкм. У конідіальній стадії гриб часто називають *Sphacelia typhina* Sacc. Від конідій, що поширюються вітром і крапельками дощу, відбувається зараження молодих злакових трав.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

9.1.1.2. Бактеріальні хвороби

В'янення кормових трав. Хвороба проявляється у зав'яданні листя й всієї рослини, що зумовлює зрідження посівів. Уражуються всі злакові трави, але найбільше райграс.

Хворобу викликають бактерії *Xanthomonas campestris* pv. *graminis* Young et al. Вони грамнегативні, паличкоподібні, із заокругленими кінцями, на живильних середовищах утворюють опуклі колонії жовтого кольору з великою кількістю слизу.

Зберігаються бактерії на уражених рештках і насінні.

Листковий опік стоколосу. На листках з'являються світлі, оливково-зелені, округлі або еліптичні водянисті плями із світлокоричневим центром. Пізніше вони робляться темно-шоколадними або червоно-коричневими і подовженими. Таке уражене листя має вигляд зруйнованого.

Хворобу викликають бактерії *Pseudomonas coronofaciens* pv. *atropurpurea* Stapp. Вони грамнегативні, паличкоподібні, з полярними джгутиками, на живильних середовищах утворюють

сіруваті колонії. Проникають у рослини через продихи й пошкодження, заподіяні комахами.

Зберігаються бактерії на уражених рослинах, інколи на насінні. При значному розвитку хвороби дуже зменшується урожай зеленої маси і насіння стоколосу.

9.1.1.3. Вірусні хвороби

Мозаїка стоколосу безостого. Хворобу вперше виявлено на стоколосі безостому, але пізніше її було зареєстровано на багатьох злакових травах і хлібних злаках. Проявляється вона на листі у вигляді крапчастої мозаїки. Ступінь некротичності варіює від світло-зеленої до яскраво-жовтої. Пізніше на листі утворюються подовжені хлоротичні смуги (*рис. 58.16*).

Збудник – вірус *Brome mosaic virus*, передається механічно інфікованим соком. Легко уражуються молоді рослини. Комахи можуть переносити його механічно. Зберігається вірус на зимуючих рослинах.

На злакових травах виявляють також вірусні мікоплазмові та інші хвороби хлібних злаків.

Система заходів проти хвороб злакових трав

Збір насіння з найменш уражених ділянок, ретельне його очищення і завчасне протруювання зі зволоженням і додаванням плівкоутворювальних полімерів, що дає можливість одержувати інкрустоване насіння. Вирощування злакових трав у суміші з бобовими, що гальмує поширення хвороб. Обов'язкове весняне боронування луків з метою знищення нижніх листків, уражених збудниками іржі, сажки, плямистостей та ін. У районах поширення іржі та плямистостей доцільно обприскувати посіви біофунгіцидними препаратами. Перше обприскування проводять при виявленні початкових ознак хвороб, а друге (за потреби) – через 8–10 діб після першого. На луках і пасовищах треба виявляти осередки сажки і знищувати їх шляхом видалення та спалювання уражених рослин. Після збирання насінників необхідно проводити лушення стерні з наступною оранкою на зяб. Виведення й впровадження у виробництво стійких до хвороб сортів. Дотримання правильної сівозміни.

9.1.2. Хвороби бобових трав

9.1.2.1. Хвороби конюшини

9.1.2.1.1. Грибні хвороби

Фузаріоз, або фузаріозне в'янення

Захворювання виявляють майже у всіх районах вирощування конюшини. Уражуються рослини різного віку. На проростках буріють підсім'ядольне коліно і кінчик кореня (рис. 58.17). Такі проростки або гинуть, не досягнувши поверхні ґрунту, або дають сходи, але відстають у рості, жовтіють і часто гинуть. Іноді уражені молоді рослини утворюють додаткове коріння, але врожай зеленої маси й насіння у них менший, ніж у здорових.

На рослинах другого і третього років життя фузаріоз спричинює кореневу гниль і в'янення.

В'янення рослин відбувається внаслідок ураження судинних пучків верхньої частини кореня й основи стебла. При поперечному розрізі цих органів видно побуріння судин у вигляді кільця або півкільця чи розміщені кільцем бурі крапки. У вологу погоду біля основи стебел уражених рослин з'являється білий пухнастий наліт і блідо–рожеві, білуваті або жовтуваті слизові подушечки – спородохії, які є щільним сплетінням коротких, часто розгалужених конідієносців з конідіями.

Хвороба спричинює щуплість насіння і надає йому сірого забарвлення.

Збудниками фузаріозу конюшини є незавершені гриби роду *Fusarium* Link., родини Tuberculariaceae, порядку Hyphomycetales.

Гриби роду *Fusarium* Link., розвиваючись на рослинних рештках, можуть зберігати життєздатність у ґрунті 3–4 роки. Вони поширені у ґрунтах всіх типів, але уражують переважно ослаблені рослини, які вирощують за несприятливих умов – низького рівня агротехніки, посухи, сильних морозів. Фузаріоз часто є головною причиною випадання конюшини.

Посів конюшини з покривом ярих зернових культур зменшує розвиток фузаріозу в 2–3 рази, ніж покривом озимих. Загущені посіви покривних культур, ущільнення снігу при його випаданні на слабозамерзлий ґрунт знижують стійкість конюшини до фузаріозу, на зимостійких сортах хвороба розвивається рідше. Кормові посіви

слід обприскувати біофунгіцидами На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Іржа. Хворобу виявляють майже в усіх районах вирощування конюшини. Проявляється вона на листках, черешках, стеблах і квітконіжках конюшини у вигляді пустул бурого кольору, що утворюються під епідермісом (рис. 58.18). Пустули проривають епідерміс і відбувається розпорошення спор, що в них утворилися.

Збудник хвороби – базидіальний однодомний гриб *Uromyces falens* Kern. (*U. trifolii-repentis* Liro), порядку Uredinales. Рано навесні на листках з нижнього боку утворюються еції у вигляді яскравооранжевих пустул 160–240 мкм заввишки і 224–260 мкм завширшки. В них формуються еціоспори кулясті або еліптичні, часто округлобагатогранні, 15–23 × 15–20 мкм, з дрібнобородавчастою оболонкою. Проте ця стадія проявляється не завжди і тому в поширенні збудника хвороби не відіграє значної ролі.

Особливо інтенсивно на конюшині іржа проявляється до початку цвітіння. На листках, черешках, стеблах і квітконіжках утворюється велика кількість бурих урединій з урединіоспорами. Урединії 0,5–1,0 мм у діаметрі, урединіоспори кулясті або еліптичні, 20–27 × 20–24 мкм, із світло-коричневою оболонкою, вкритою дрібними колючечками. Оболонка урединіоспор має 4–7 паросткових пор.

До кінця вегетації конюшини на уражених частинах рослин з'являються темно-коричневі пустули – телії, що часто зливаються у суцільні плями. У них формуються кулясті чи еліптичні, одноклітинні, 21–27 × 18–21 мкм, теліоспори із світло-коричневою, гладенькою або дрібнобородавчастою оболонкою. Ніжки теліоспор безбарвні і легко відламуються. Гриб зимує у вигляді теліоспор, які навесні проростають й утворюють базидії з базидіоспорами. Від останніх відбувається ураження листків конюшини і починається розвиток еціальної стадії.

Крім теліоспор, на живих листках гриб часто зимує у вигляді урединіогрибниці, яка навесні утворює нове урединіоспороношення.

Хвороба дуже шкідлива. Вона спричинює всихання листків, квіткових головок, окремих пагонів і навіть цілих рослин. Недобір зеленої маси може становити близько 30%, а квіткових головок – до

60 %. У сіні різко знижується вміст протеїну, глюкози, цукру і крохмалю. Врожай насіння інколи зменшується на 70 % і більше. Менш уражується тетраплоїдна конюшина сорту Кимач.

Проти іржі важливо створювати і впроваджувати стійкі сорти, обприскувати рослини фунгіцидами (при появі хвороби) до цвітіння рослин. В разі можливого розвитку хвороби проводять перший укіс на сіно, а після цього застосовують фунгіцидний захист для одержання урожаю насіння конюшини.

Антракноз

Хворобу частіше виявляють в районах з підвищеною вологістю. Уражуються всі надземні частини рослин. На проростках, сім'ядолях і молодих стеблинках захворювання проявляється у вигляді штрихів і темних плям (рис. 58.19). Уражені сходи гинуть. На стеблах і черешках листків дорослих рослин з'являються темні, вдавлені штрихи, які розростаються у довгасті бурі плями з чорною облямівкою й набувають вигляду виразок. Уражені стебла переламуються.

На листках внаслідок побуріння жилок спочатку з'являється сітчастість, а пізніше утворюються бурі плями. Насіння у хворих рослин щупле, легке.

Збудник хвороби – незавершений гриб *Colletotrichum trifolii* Bain et Essary (*Kabatielja caulivora* Karak.) родини Melanconiaceae, порядку Melanconiales. Його грибниця розміщується між клітинами тканин рослини.

Інкубаційний період хвороби при температурі 14–16 °С триває 5 діб, а при 21–23 °С збільшується до 10–14. Джерелом інфекції є уражені рослини, що перезимували, їхні відмерлі рештки і насіння, в якому гриб зберігається у вигляді грибниці. При сильному ураженні недобір урожаю зеленої маси може сягати 20, а насіння – 50 %. Стійких до антракнозу сортів немає.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Аскохітоз

Захворювання виявляють у всіх районах вирощування конюшини. Воно проявляється на листках, інколи на стеблах у вигляді бурих, концентрично-зональних, великих плям із світлим

центром (рис. 58.20). На верхньому боці листків у місцях ураження утворюються дрібні бурі пікніди, помітні тільки через лупу.

Уражені листки передчасно відмирають й опадають, що значно знижує урожай зеленої маси і погіршує її якість. Особливо інтенсивно поширюється хвороба на посівах другого та третього років при підвищеній вологості влітку.

Збудник аскохітозу конюшини – незавершений гриб *Ascochyta boltshauseri* Sacc (*A. trifolii* Bond. et Trus.) родини Sphaeropsidaceae, порядку Sphaeropsidales. Його пікніди кулясто–приплюснуті або лінзоподібні, 100–250 мкм у діаметрі, з округлим порусом до 20–25 мкм у діаметрі, оточеним дрібними, темними клітинами. Пікноспори безбарвні, циліндричні, часто зігнуті, з однією–двома перетинками, 15–33 × 3,5–7,0 мкм.

Під час вегетації рослин гриб поширюється пікноспорами. Зберігається на уражених рослинах та їхніх рештках, а також на насінні у вигляді грибниці й пікнід із пікноспорами. За інтенсивного розвитку хвороби недобір урожаю сіна і насіння інколи досягає 30 % і більше.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Бура плямистість

Захворювання виявляють у багатьох районах вирощування конюшини, особливо за умов вологої і теплої погоди. На листках з'являються жовто-бурі або бурі, округлі, дрібні плями діаметром 2–3 мм (рис. 58.21). Краї плям зубчасті, китицеподібні, розпливчасті чи трохи відмежовані від здорової тканини. У центрі плями, з верхнього і нижнього боків листка формуються 1–3 бурі воскоподібні апотеції у вигляді горбиків 1,0–1,5 мм.

Збудник хвороби – сумчастий гриб *Pseudopeziza trifolii* Fckl. родини Mollisiaceae, порядку Helotiales.

Зберігається гриб на уражених рослинах, їхніх уражених рештках, інколи – на насінні грибницею та апотеціями.

Хвороба може викликати зменшення урожаю зеленої маси і насіння на 10–15 % і більше.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Борошниста роса. Захворювання виявляють частіше у районах з недостатньою вологістю. На листках з верхнього боку з'являються округлі плями з павутинним нальотом білого кольору. Наліт поширюється й нерідко охоплює весь листок (рис. 58.22). Його виявляють також на листках і з нижнього боку, а також на стеблах. На ньому формуються буруваті, згодом – чорні клейстотеції, внаслідок чого наліт набуває вигляду борошна простого помелу. Уражені листки робляться крихкими і відмирають.

Збудник хвороби – сумчастий гриб *Erysiphe communis* Fr. f. *trifolii* Rab. Під час вегетації рослин патоген розповсюджується конідіями, а зимує клейстотеціями або грибницею. Інкубаційний період хвороби триває 2–4 доби.

Особливо інтенсивного розвитку хвороба набуває при зміні вологої і посушливої погоди й може викликати зменшення урожаю зеленої маси та насіння на 15–20 % і більше.

Стійких до борошнистої роси сортів конюшини немає.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Тифульоз

Захворювання виявляють осередками в Поліссі України. Рослини в'януть, загниває коренева шийка, і стебло легко відокремлюється від кореня. На відмерлих стеблах, у нижній частині, особливо кореневій шийці у великій кількості утворюються кулясті, спочатку жовтуваті, а пізніше майже чорні склероції, 0,5–2,5 мм у діаметрі, що зовні нагадують насіння капусти (рис. 58.23).

Збудник хвороби – базидіальний гриб *Typhula trifolii* Rostr. родини Clavariaceae, порядку Aphyllophorales. Його склероції проростають восени, утворюючи по 2–7 білих, ниткоподібних плодоносіїв до 2 см заввишки. На верхівці кожного з них формується спороносна «булава», 6–7 × 0,3–0,4 мм, у якій містяться базидії з базидіоспорами. Базидії одноклітинні, безбарвні, булавоподібні, 18–22 × 5,2–7,5 мкм. Базидіоспори теж безбарвні, одноклітинні, майже циліндричної форми, часто нерівнобічні, 10–11,5 × 3,5–4,3 мкм. Від базидіоспор відбувається зараження рослин восени.

Склероції можуть зберігатись всередині стебел, на черешках і листках уражених рослин, а також з насінням як домішка. Особливо

уражуються рослини другого і третього років. В осередках хвороби рослини гинуть.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Рак

Захворювання виявляють вогнищами на конюшині першого і другого років на півночі Полісся України. Основа стебла, черешки, нижні листки, коренева шийка й корені рослин пом'якшуються і перетворюються в мокру гниль. На гниючих органах утворюється біла грибниця і чорні, горбкуваті, часто плоскі склероції, $3-12 \times 1,5-1,8$ мкм (рис. 58.24).

Збудник хвороби – сумчастий гриб *Whetzelinia trifoliorum* M. Chochr. (*Sclerotinia trifoliorum* Eriks.). З його склероціїв наприкінці літа або на початку осені утворюються апотеції з сумками і сумкоспорами. Апотеції лійкоподібні, на тонкій ніжці. Діаметр диска апотеція – 1–10 мм, а розмір ніжки – $3-28 \times 0,1-2,0$ мм. Гіменіальний шар з сумками і сумкоспорами розміщений у верхній частині апотеція. Сумки циліндричні, $160-180 \times 12-14$ мкм, сумкоспори одноклітинні, безбарвні, $16-18 \times 8-9$ мкм. У кожній сумці – по вісім сумкоспор. Ураження рослин першого року відбувається від сумкоспор восени. Проте виявити захворювання восени важко, оскільки частина органів рослини відмирає. Ураження стають добре помітними навесні, під час відростання конюшини.

Зимує гриб у вигляді грибниці на рослинах та склероціїв у ґрунті. Часто останні можуть знаходитись на насінні, їх життєздатність зберігається до шести років. Апотеції із склероціїв досягають поверхні ґрунту з глибини не більше 3 см. Грибниця розвивається за умов підвищеної вологості при температурі від 2 до 27 °С і легко витримує морози до –12 °С.

Рак конюшини частіше виявляють на глинистих і кислих ґрунтах, у місцях з підвищеною вологістю, в низинах і ділянках з високим рівнем ґрунтових вод. Хворобу також виявляють на люцерні й багатьох бур'янах.

Рак дуже шкідливе захворювання. Воно може викликати загибель рослин великими куртинами.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Чорна плямистість

Хвороба розповсюджена в Україні, особливо в районах з достатньою вологістю. Виявляється переважно на листі з верхнього боку у вигляді блідих або бурувато-червоних, дрібних плям. У місцях плям з'являється чорно-оливковий бархатистий наліт, а восени утворюються чорні дернинки, тому хвороба і має назву чорної плямистості (рис. 58.25).

Збудник хвороби – сумчастий гриб *Dothidella trifolii* (Pers.) Bayl. Elliot et Stansf. (*Cymadothea trifolii* (Pers.) Wolf.) порядку Dothideales. Він утворює сумчасте, конідіальне і пікнідіальне спороношення. У конідіальній стадії його часто називають *Polythrincium trifolii* Kunze, а пікнідіальній – *Placosphaeria trifolii* Trav.

Конідіальне спороношення утворюється протягом весни і літа. Конідієносці формуються щільними пучками (дернинками). Вони темно-оливкові, рівномірно-вузлуваті. Конідії обернено-яйцеподібні, світло-оливкові, 20–24 × 9–12 мкм, спочатку одноклітинні, згодом з'являється перетяжка, і вони робляться двоклітинними.

Восени з нижнього боку листків утворюються чорні строми, які складаються із псевдопаренхімної тканини. На них формуються пікніди з пікноспорами, а в численних округлих камерах – псевдотеції з сумками і сумкоспорами. Пікніди кулясті, а пікноспори безбарвні, циліндрично-еліптичні, часто зігнуті, 3–5 × 1,5–2,0 мкм. Сумки широкі, на коротких ніжках, без парафіз. У кожній сумці по вісім безбарвних, двоклітинних, 23–33 × 6–6,5 мкм, сумкоспор.

Зберігається гриб на уражених рослинах, їхніх рештках пікнідами і псевдотеціями. Він може розвиватись на погано просушеному сіні. Сприйнятливі до хвороби біла і червона конюшина.

Сильно уражене збудником чорної плямистості сіно може спричинювати отруєння тварин.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Квіткова пліснява

Захворювання відоме у багатьох районах вирощування червоної конюшини, особливо при надмірній вологості повітря під час цвітіння. Уражуються тичинки і маточки квіток. Зовні хворі

рослини не відрізняються від здорових, а виявляються тільки при розкритті суцвіть і відгинанні окремих квіток (рис. 58.26). У лупу можна побачити замість пилку наліт сірого кольору, що складається з конідіального спороношення незавершеного гриба *Botrytis anthophila* Bond. родини *Moniliaceae*, порядку *Hyphomycetales*. Його грибниця розвивається між пилком, а на поверхні пиляків утворюються конідієносці з конідіями. Конідієносці спочатку майже прямі, пізніше колінчасті, з перетинкою, а зверху розгалужені, з розширеними кінцями і короткими зубчиками, на яких формуються конідії у вигляді грон. Вони видовжено-овальні або яйцеподібні, безбарвні, одноклітинні, 14–22 × 3,8–6,0 мкм.

Конідії переносяться комахами. Потрапивши на маточки здорових квіток, вони швидко проростають, утворюючи проросток, який проникає у зав'язь і під шкіркою насіння розвиває грибницю. Зберігається патоген грибницею на насінні й уражених рештках рослин.

Шкідливість хвороби полягає в тому, що з уражених тичинок пилок не проростає, а це зменшує можливість запилення квіток. За сильного розвитку хвороби різко зменшується врожай насіння. Крім того, з ураженого насіння проростки часто загнивають, внаслідок чого посіви зріджуються.

Квіткова пліснява частіше розвивається на пізньостиглих сортах конюшини.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

9.1.2.1.2. Бактеріальні хвороби

Бактеріоз коріння

Уражені рослини відстають у рості, їхні листки стають хлоротичними і в'януть, внаслідок чого хворобу іноді називають в'яненням, або вілтом (рис. 58.27).

На поперечному розрізі уражених коренів і стебел видно побуріння судинних пучків у вигляді кільця, півкільця чи окремих крапок. На поздовжніх зрізах помітні бурі смуги або штрихи в місцях проходження судинних пучків.

Збудниками хвороби є *Corynebacterium insidiosum* Jensen і *Pseudomonas fluorescens* Mig. pv. *tracheiphila* Beltyjukova.

Зараження рослин і розвиток бактеріозу посилюється за несприятливих умов у період вегетації. Захворювання починає прогресувати після першого укусу й особливо посилюється у ранньовесняний період. Внаслідок ураження тканина біля кореневої шийки загниває, мацерується, і рослини гинуть. Бактерії проникають у рослини крізь ранки, заподіяні комахами і ґрунтообробним знаряддям у місцях зрізів стебел, а також крізь тріщини, що утворюються від низьких температур. Вони іноді можуть проникати у насіння й уражувати проростки (мокра гниль кореневої шийки, підсім'ядольного коліна і плямистості сім'ядолей).

Хвороба дуже шкідлива. Вона є однією з основних причин зрідження посівів конюшини, а іноді повної їх загибелі.

Бактеріальна плямистість листя

Захворювання виявляють в усіх районах вирощування конюшини. Спочатку на нижньому боці листків з'являються дрібні, водянисті, прозорі плями. Згодом вони збільшуються і набувають неправильної кутастої форми. Центр плями коричневіє і чорніє, а навколо нього утворюється водянистий прозорий ореол. Уражені тканини листків усихають і відпадають. При сильному ураженні листки усихають повністю. У вологу погоду в місцях плям, особливо з нижнього боку, з'являється білий бактеріальний слиз, який при підсиханні перетворюється у тонку білу плівочку.

Хворобу викликають бактерії *Pseudomonas trifoliorum* Stapp. Вони паличкоподібні, $0,4-1,0 \times 3,0$ мкм, з полярними джгутиками, грам негативи і, аероби. Зараження рослин відбувається через продихи, а також у місцях пошкодження комахами чи знаряддям. Зберігаються бактерії на уражених листках, рослинних рештках і насінні. При сильному розвитку хвороби недобір зеленої маси й насіння може досягати 20 % і більше.

9.1.2.1.3. Вірусні хвороби

Прижилкова мозаїка

Хвороба відома в усіх районах вирощування конюшини. Проявляється появою хлоротичності жилок листків, затриманням росту верхівок рослин і зменшенням кількості квітконосів у 3–4 рази (рис. 58, 28).

Збудник хвороби – Red clover mottle virus. Його віріони ниткоподібні, довжиною 650–700 нм і діаметром 13 нм. Розповсюджуються попелицями і можуть передаватись інокуляцією. Зберігається вірус в уражених зимуючих рослинах і в насінні. Він може уражувати багато видів бобових культур.

Проти хвороби важливе значення має збір насіння із здорових посівів і своєчасне знищення попелиць.

9.1.2.1.4. Мікоплазмові хвороби

Філодія конюшини

Це мікоплазмове захворювання останніми роками виявлено в Поліссі України. Викликає зміни генеративних органів – замість суцвіть утворюються листки у вигляді зеленуватих головок (рис. 58, 29). Уражені рослини низькорослі, багатостебельні і не плодоносять.

Хворобу викликають мікоплазмові тіла діаметром від 60 до 1100 нм, в яких є ДНК і РНК. Вони мають тришарову мембрану 7,5–10 нм завтовшки. Крім конюшини, уражуються бур'яни: осот рожевий, подорожник, кульбаба та ін. Переносниками збудника є цикадки.

9.1.2.1.5. Рослини-паразити

Повитиця

Конюшина, люцерна і еспарцет уражуються рослинами-паразитами – повитицями родини Cuscutaceae (рис. 58, 30). Вони поширені в багатьох районах вирощування багаторічних трав і є однією з причин зменшення врожаїв.

Повитиці не мають листків і коренів, існують за рахунок рослин, на яких поселяються. Насіння їх проростає навесні, і його проростки, обвиваючи рослину-живитель, за допомогою гаусторій забирають воду і розчинені мінеральні поживні речовини.

У верхній частині вегетативних стебел повитиці утворюють генеративні стебла, на яких виростають квітки, потім формується насіння. Під час формування останнього паразитичний спосіб життя повитиці припиняється, і вона використовує поживні речовини, що є у вегетативних стеблах.

На багаторічних бобових травах паразитують п'ять видів повитиці: конюшинна, європейська, південна (перцева), чебрецева і тонкостебла.

Насіння повитиці може зберігати схожість протягом 10 років, але в ґрунті його життєздатність – не більше трьох років. Тонкостеблі повитиці можуть зимувати біля кореневої шийки конюшини і люцерни.

Повитиці належать до об'єктів внутрішнього карантину, тому боротьба з ним має досить важливе значення.

Крім значного зниження врожаю сіна і насіння багаторічних бобових трав, повитиці можуть бути причиною отруєння і навіть смерті тварин. Отруйні властивості повитиць проявляються під час цвітіння й утворення насіння. До того ж сіно з домішками повитиці швидко пліснявіє і збивається в грудки. Тому його треба очищати від запліснявілих грудок і згодовувати худобі з певними застереженнями (з перервою 10–15 діб). Маточному поголів'ю сіно з домішками повитиці давати не рекомендується.

Система захисту конюшини від хвороб

Виведення і впровадження сортів конюшини, стійких до хвороб.

Дотримання сівозміни, за якої посіви конюшини повертають на те саме поле не раніше, як через 3–4 роки. Обов'язкова просторова ізоляція насінників від фуражних, а також посівів першого року від другого і третього років.

Вапнування кислих ґрунтів і правильне внесення мінеральних добрив з мікроелементами. При потребі – весняне підживлення фосфорно–калійними добривами з мікроелементами. Добрива вносять відповідно до агрохімічних аналізів ґрунтів.

Вирощування конюшини на сіно в суміші зі злаковими травами.

Весняне боронування конюшини з обов'язковим знищенням на узбіччях полів усіх виволочок, що сприяє зменшенню чисельності патогенів в посівах.

В районах великого поширення на насінниках іржі, антракнозу, чорної та інших плямистостей проведення дворазового обприскування посівів біофунгіцидами.

Перший раз обприскують при появі однієї з хвороб, другий – через 10–12 днів після першого, але не пізніше, як за 20 днів до скошування конюшини.

Проти борошнистої роси здійснюють обприскування біофунгіцидами.

За сильного розвитку на посівах іржі, антракнозу, аскохітозу або квіткової плісняви треба проводити перший укіс на сіно у фазі бутонізації або на початку цвітіння. На насінниках у таких випадках урожай збирають з другого укусу.

Своєчасне збирання скошеної трави, оскільки запізнення призводить до перезараження відростаючих рослин.

Доцільно відразу після першого укусу провести одне обприскування вищезазначеними препаратами.

На насінневих ділянках перед цвітінням проводять фітопатологічне обстеження з метою вияву осередків тифульозу і повитиць. Осередки тифульозу знищують закопуванням уражених рослин на глибину до 60 см за межами поля. При наявності великої кількості осередків такі посіви скошують для виготовлення трав'яного борошна або сінажу.

При виявленні на посівах осередків повитиць їх скошують до початку цвітіння (коли висота становить 3–4 см) з охопленням 1,5-метрової смуги навколо осередка. Скошену траву збирають, виносять за межі поля і спалюють. Залишену стерню з повитицею знищують перекопуванням або обробкою 60 %-м нітрофеном (4,0 г/м²). Обробку хімічними речовинами слід проводити не пізніше, як через 2–3 доби після укусу. Повитиці також знищуються на узбіччях доріг, полів, пустирях.

Насінники, на яких виявлено повитицю, вибраковують.

Обмолочування насінників й очищення насіння відразу після збирання. Запізнення з очищенням призводить до посилення ураження насіння багатьма збудниками хвороб. Насіння, у якому виявлено склероції збудника раку і насіння повитиць, вибраковують.

Зберігання насіння допустиме лише в сухих приміщеннях. Протруювання проводять за 2–3 міс до сівби. Кращі результати дає застосування зволоженого протруювання (10,0 л води на 1,0 т насіння) з доданням до плівкоутворювачів. Це дає можливість мати інкрустоване насіння.

Обов'язковим є знищення бур'янів і шкідників, що є резерваторами і переносниками збудників хвороб.

9.1.2.2. Хвороби люцерни

9.1.2.2.1. Грибні хвороби

Несправжня борошниста роса, або пероноспороз

Хворобу частіше спостерігають в районах з достатньою зволоженістю і за умов зрошення. Ураження рослин буває місцевим і дифузним. Місцеве проявляється появою на листках (з верхнього боку) розпливчастих хлоротичних плям, а з нижнього – білуватосірого, а пізніше коричнево-фіолетового нальоту, який інколи виявляють і на верхньому боці листків (рис. 58, 31). Дифузне ураження характеризується відставанням у рості і хлоротичністю рослин, на них утворюється менше пагонів, а у вологу погоду вони майже повністю вкриваються сірим нальотом.

Збудник хвороби – ооміцетний гриб *Peronospora aestivalis* Sydow порядку Peronosporales. Він утворює ендогенну грибницю з гаусторіями, які розташовуються у клітинах рослин. Формує конідіальне і статеве спороношення (ооспори). Конідіальне є нальотом на органах рослин. Конідіеносці багаторазово, дихотомічно розгалужені, 200–500 × 4–12 мкм, їх кінцеві гілочки розміщені під прямим кутом, прямі. Конідії одноклітинні, жовтувато-коричневі, широкоеліптичні, 12–37 × 9–27 мкм. У хлорофілоносних тканинах утворюються кулясті, з гладенькою або бугорчатою оболонкою ооспори діаметром 20–44 мкм.

Протягом вегетації гриб розповсюджується конідіями, а зберігається ооспорами на уражених рештках рослин, а також грибницею у живих тканинах рослин і насінні.

Хвороба дуже шкідлива. Уражені рослини всихають, насіння набуває щуплого вигляду, втрачає схожість або дає сходи з дифузним ураженням. В окремі роки несправжня борошниста роса може викликати недобір 25 % і більше урожаю зеленої маси й насіння.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Іржа

Хворобу виявляють в усіх районах вирощування люцерни. В Україні вона проявляється наприкінці червня – початку липня на листках та інших надземних органах у вигляді бурих пустул

(урединій), що порошать. До кінця вегетації утворюються чорні пухляки (телії) (рис. 58, 32). Уражені листки недорозвиваються, швидко всихають й опадають. Уражені рослини низькопродуктивні.

Збудник хвороби – дводомний базидіальний гриб *Uromyces striatus* Schroeter з класу Teliomycetes (Теліоміцети або Іржасті), порядку Uredinales (Іржасті).

На люцерні він утворює тільки урединію– і теліостадії, а інші – на молочаї. Урединіоспори світло–коричневі, кулясті, одноклітинні, 19–22 × 17–21 мкм, з оболонкою, вкритою негустими колючечками, і чотирма паростковими порами.

Теліоспори темно–бурі, еліптичні або обернено–яйцеподібні, 18–23 × 15–19 мкм, з оболонкою, вкритою поздовжніми смужками. Теліоспори, що перезимували, навесні проростають й утворюють базидії з базидіоспорами, які, розпорошуючись, потрапляють на бруньки молочаю, проростають, і таким чином відбувається зараження.

На молочаї гриб розвиває дифузну грибницю, а на листках з нижнього боку – еціальну стадію у вигляді яскраво–оранжевих подушечок. Особливо багато їх з'являється після дощу або роси. Розпилення оціоспор триває 2–3 тижні, до відмирання пагонів молочаю. На кореневищах молочаю гриб зимує у вигляді грибниці. Навесні з уражених кореневищ виростають нерозгалужені пагони з потовщеними листками, на яких знову відновлюється еціальне спороношення гриба без додаткового зараження від базидіоспор. Еціоспори потрапляють на люцерну, проростають і відбувається її зараження, внаслідок чого розвиваються спочатку урединію–, а пізніше теліостадії.

Уражені рослини втрачають велику кількість вуглеводів і протеїну. Недобір урожаю насіння досягає 30 % і більше. Іржа дуже шкодить люцерні за умов зрошення.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Борошниста роса

Проявляється, як правило, у другій половині літа у вигляді нальоту з білих округлих плям на листках, черешках і стеблах (рис. 58, 33). Пізніше на плямах з'являються спочатку жовті, а згодом чорні клейстотеції.

Збудник хвороби – сумчастий гриб *Erysiphe communis* Fr. f. *medicaginis* Dietr. порядку Erysiphales (Ерізіфові). Влітку він формує численне покоління конідій у вигляді ланцюжків на простих конідієносцях. Конідії одноклітинні, безбарвні, еліптичні або діжкоподібні, $27\text{--}33 \times 14\text{--}17$ мкм. Конідіями гриб поширюється під час вегетації рослин. Клейстотеції гриба кулясті, $100\text{--}125$ мкм у діаметрі. Придатки їх мало відрізняються від грибниці. У кожному клейстотеції утворюються по 4–8 сумок, $46\text{--}76 \times 30\text{--}45$ мкм, а в кожній сумці – по 4–6 сумкоспор, $23\text{--}33 \times 14\text{--}17$ мкм.

Зимує гриб на рослинах клейстотеціями, а навесні первинне ураження рослин відбувається від сумкоспор. У південних районах України іноді зберігає життєздатність і грибниця, з якої навесні утворюється нове конідіальне спороношення. Посилений розвиток борошнистої роси спостерігають після посухи, що пояснюється послабленням стійкості рослин. Інкубаційний період захворювання триває 2–4 доби.

Шкідливість хвороби проявляється у зменшенні асиміляційної поверхні листка і передчасному їх засиханні. Іноді врожай зеленої маси і насіння зменшується до 20 %.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Бура плямистість

Хворобу часто виявляють на посівах люцерни, особливо у вологу і теплу погоду. На листках з'являються бурі, круглі, із зубчасто-торочкуватими краями плями, спочатку дрібні, а пізніше їх діаметр збільшується до 2–3 мм (рис. 58, 34). У центрі плям утворюються один або два бурих, воскоподібних горбика – апотеції. Крім листків, уражуються стебла, черешки і навіть бобики, на яких з'являються довгасті бурі плями.

Збудник хвороби – сумчастий гриб *Pseudopeziza medicaginis* Sacc. порядку Helotiales (Гелоцієві). Його апотеції буруваті, воскоподібні, при намоканні набрякають і розкриваються у вигляді диска діаметром 0,3–1,0 мм. Сумки булавоподібні, $50\text{--}80 \times 10\text{--}14$ мкм. Між сумками є парафізи, довжина яких дорівнює довжині сумок. У кожній сумці утворюється по 8 одноклітинних, безбарвних, овальних сумкоспор, $8\text{--}12 \times 5\text{--}6$ мкм. Під час вегетації рослин гриб розповсюджується сумкоспорами.

Він зимує на рослинах у вигляді апотеціїв, з яких навесні поширюються сумкоспори, і від них відбувається зараження листків.

Шкідливість хвороби полягає у передчасному масовому опаданні листків і значному зниженні врожаю сіна та насіння. Підвищену стійкість до хвороби мають сорти Ярославна і Полтавчанка.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Жовта плямистість

Виявляють на листках і стеблах у вигляді розпливчастих, видовжених плям світло-жовтого або оранжевого кольору. На листках плями частіше розташовані вздовж жилок, з обох боків листка утворюються численні, чорні, скупчені псевдопікніди діаметром до 250 мкм (рис. 58, 35).

Збудником хвороби є гриб, який в конідіальній стадії називають *Sporonema phacidioides* Desm. і тоді його відносять до незавершених грибів порядку Sphaeropsidales (Сферопсидні), а в сумчастій – *Pseudopeziza jenesis* Nannf. порядку Helotiales (Гелоцієві). У псевдопікнідах тісним шаром формуються безбарвні конідієносці, $10\text{--}15 \times 1,5\text{--}1,6$ мкм, на яких утворюються одноклітинні, безбарвні конідії, $5\text{--}9 \times 2\text{--}4$ мкм. У цій стадії гриб істотної ролі в поширенні хвороби не відіграє.

На почорнілих плямах листків, що опали після дощу, утворюються чорні горбики – апотеції, $0,25\text{--}1,0$ мм у діаметрі. Спочатку вони кулясто-замкнуті, потім розкриваються і робляться чашоподібними з блідо-сірим гіменіальним шаром сумок. Сумки булавоподібні, $60\text{--}75 \times 9\text{--}10$ мкм, на верхівці тупі, з отвором, 8-спорові. Між сумками є безбарвні парафізи, $50\text{--}80 \times 2,5\text{--}3,0$ мкм. Сумкоспори яйцеподібні, $8\text{--}11 \times 5\text{--}6$ мкм. За допомогою сумкоспор гриб поширюється під час вегетації рослин. Інкубаційний період хвороби – 15–20 діб.

Зимує гриб на сухих, почорнілих листках у вигляді апотеціїв, у яких навесні дозрівають сумки з сумкоспорами, від них відбувається первинне зараження рослин.

Шкідливість жовтої плямистості полягає у передчасному опаданні листків, внаслідок чого зменшується врожай зеленої маси

і насіння. Погіршується і якість сіна. Уражені рослини погано перезимовують.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Фомоз

Захворювання розповсюджене в районах достатнього зволоження, а також при вирощуванні люцерни за умов зрошення. Уражуються листки, стебла, боби і насіння. На листках з'являються плями трьох типів: дрібні (до 2 мм у діаметрі), темно-бурі або майже чорні, округлі, різко відмежовані, часто з блідо-жовтим ореолом, добре помітні з нижнього боку листка; середні (до 4 мм у діаметрі), округлі або неправильної форми, темно-бурі із світлішим центром, оточені жовтуватою облямівкою; великі (до 8 мм у діаметрі), округлі, світло-бурі з темно-бурою облямівкою, часто з блідо-жовтим ореолом і концентричною зональністю (рис. 58, 36). На відмерлих тканинах у місцях плям утворюються чорні крапки – пікніди.

Збудник хвороби – незавершений гриб *Phoma medicaginis* Malbr. et Roum. (*Ascochyta imperfecta* Perk.) порядку Sphaeropsidales (Сферопсидні). Поширюється пікноспорами, що утворюються в пікнідах. Останні кулясті, 150–400 мкм у діаметрі, з округлим, ледь помітним отвором. Пікноспори циліндричні, з тупими, заокругленими кінцями, безбарвні, одноклітинні, іноді двоклітинні, 4–20 × 2,5–4,0 мкм, з краплинами олії. Інкубаційний період захворювання – 4–6 діб. Розвитку хвороби сприяє дощова, прохолодна погода. Найбільше уражуються посіви другого і третього років. Зберігається збудник у вигляді пікнід з пікноспорами. На насінні може зберігатись грибницею. Хвороба спричинює передчасне засихання листків, стебел і бобів, може викликати недобір врожаю зеленої маси і насіння до 25 % і більше. Схожість ураженого насіння завжди на 15–20 % менша, ніж здорового.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Церкоспороз

Хворобу виявляють на всіх надземних органах рослин. На листках утворюються округлі, бурі або димчасті плями. Спочатку

вони невеликі, затим зливаються, інколи досягають 8 мм у діаметрі й мають розпливчасті краї (рис. 58, 37). На стеблах і черешках плями витягнуті, овальні, сіро-бурі, нерідко охоплюють все стебло та черешок. На поверхні плями (на листках, частіше з верхнього боку) з'являється слабопомітний сірий чи блідооливковий наліт.

Збудник хвороби – незавершений гриб *Cercospora medicaginis* Eł. et Ev. родини Dematiaceae, порядку Nuyphomycetales (Гіфоміцети). Його конідієносці спочатку безбарвні, пізніше буруваті, без перетинок або з 1–4, трохи колінчасті, зігнуті або прямі, 20–70 × 3,5–5 мкм, зібрані у пучки. Конідії безбарвні, до верхівки потоншені, з 3–15 перетинками, 30–165 × 2–4 мкм.

Зимує гриб на рослинах і рослинних рештках грибницею та конідієносцями. Навесні утворюються нові конідії, і від них відбувається первинне ураження рослин. Церкоспороз може значно зменшити урожай зеленої маси і насіння. Проти цієї хвороби застосовують такі ж заходи, що і проти бурої плямистості.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

9.1.2.2.2. Бактеріальні хвороби

Бактеріальна плямистість листя

На стеблах і листках з'являються дрібні чорні плями з утворенням слизу під час роси на їх поверхні (рис. 58, 38). Уражені листки опадають, рослини відстають у рості, не квітнуть.

Хворобу викликають бактерії *Pseudomonas marginales* pv. *alfalfae* Shinde et Lukezic. Вони паличкоподібні, 0,45 × 2,4 мкм, з полярними джгутиками, грамнегативні, на агарі утворюють жовтуваті, випуклі, гладенькі, блискучі колонії. Розповсюджуються комахами, вітром з ураженими частинами тканин і краплинами дощу. Зберігаються на насінні і рештках рослин.

Хвороба може зумовлювати великий недобір урожаю люцерни. Стійких до хвороби сортів немає.

Бактеріальний опік стебла

Хвороба розповсюджена в Західній Америці, виявлена в Італії. Для України це карантинне захворювання. Виявляють його на стеблах, іноді на листках люцерни. Сильно уражуються перші 4 міжвузля стебла. Спочатку з'являються водянисті, напівпрозорі, жовтуваті або оливково-зелені плями, які потім твердішають і

набувають янтарного відтінку. За вологої погоди утворюється жовтуватий ексудат, який теж швидко твердішає. Через 3–4 тижні уражені стебла чорніють, засихають і легко ламаються. На уражених рослинах листки вузькі й хлоротичні (рис. 58, 39).

Хворобу викликають бактерії *Pseudomonas medicaginis* Sack. Вони грамнегативні, паличкоподібні, з полярними джгутиками, $0,5\text{--}0,8 \times 1,2\text{--}2,4$ мкм, аероби. На агарі утворюють сірувато-білі, крупні, блискучі, згодом зеленуваті колонії. У рослину бактерії проникають через продири і різні пошкодження. Зберігаються на насінні та рослинних рештках.

9.1.2.2.3. Вірусні хвороби

Мозаїка

Хворобу виявляють в усіх районах вирощування люцерни. На листках з'являються більш-менш округлі, жовто-зелені плями з концентричними кільцями. Згодом вони збільшуються, листки зморщуються (рис. 58, 40).

Хворобу викликає вірус *Alfalfa mosaic virus*. Віріони довжиною 20–58 нм, інактивуються при температурі 70 °С. Розповсюджуються попелицями. Зберігаються на зимуючих уражених рослинах. З насінням вірус не розповсюджується. Крім нього, мозаїку на люцерні можуть викликати віруси мозаїки гороху, буряку і жовтої мозаїки квасолі.

9.1.2.1.4. Мікоплазмові хвороби

Карликовість, або відьмині мітли

Захворювання виявлено на півдні України. Уражені рослини низькорослі, хлоротичні, з тонким стеблом, редукованими листками, не квітнуть (рис. 58, 41).

Хворобу викликають мікоплазмові тіла діаметром до 200 нм. Розповсюджуються листоблішками й ураженим насінням. Хвороба дуже шкідлива.

Система заходів проти хвороб люцерни

Створення і впровадження у виробництво стійких до хвороб сортів. Здійснення карантинних заходів проти бактеріального опіку.

Дотримання сівозміни з висіванням люцерни на тому ж полі не раніше, як через 3–4 роки, створення просторової ізоляції понад 1 км між посівами люцерни першого і минулих років.

Фітопатологічне обстеження насінників, збирання насіння із здорових або принаймні з найменш уражених патогенами ділянок. Насіння повинне бути добре просушеним, очищеним, доведеним до другого класу, протруєним фунгіцидами). Краще проводити зволожене протруєння (10 л води на 1,0 т насіння з доданням для інкрустації плівкоутворювачів. Протруєння необхідно проводити не пізніше, як за 30 діб до інокуляції насіння азотфіксарорами.

Вирощування люцерни на сіно із злаковими травами, що стримує розвиток хвороб.

Правильне внесення мінеральних добрив у суміші з мікроелементами. При необхідності – навесні і восени підживлення посівів фосфорно-калійними добривами у суміші з мікроелементами, що особливо ефективно проти фузаріозу, бактеріозу й фомозу. Норми добрив визначають за даними агрохімічного аналізу ґрунту.

У районах посиленого розвитку фомозу, бур'яні і жовтої плямистості, особливо на насінневих посівах, проводять дворазове обприскування посівів біофунгіцидами. Вперше обприскують при появі однієї з хвороб, а вдруге – через 8–10 діб, але не пізніше, як за 20 діб до збирання люцерни на сіно, сінаж чи трав'яне борошно.

Проти іржі та борошнистої роси застосовують обприскування біофунгіцидами. Першу обробку проводять при появі хвороби. У разі потреби друге обприскування – через 8–10 діб.

За посиленого розвитку іржі або плямистостей рекомендується у фазі бутонізації робити перший укіс на сіно. Після цього доцільно провести одну додаткову хімічну обробку рослин. Скошену траву збирають завчасно, що зменшує перезараження рослин.

Знищення бур'янів і шкідників, що є резерваторами і переносниками збудників вірусних, мікоплазмових і бактеріальних хвороб. Проти повитиці здійснюють такі ж заходи, як і на конюшині.

9.1.2.3. Хвороби еспарцету

9.1.2.3.1. Грибні хвороби

Аскохітоз

Уражуються листки, стебла і насіння. На листках з'являються округлі або довгасті, двобічні, світло-бурі плями з темною вузькою облямівкою. На стеблах і черешках плями видовжені, часто зливаються у суцільні смуги (рис. 58, 42). Всередині плям утворюються чорнобурі пікніди, що можуть також з'являтися на бобах і насінні.

Хворобу викликає незавершений гриб *Ascochyta boltschauseri* Sacc. (*A. onobrychidis* Bond.-Mont.) родини Sphaeropsidaceae, порядку Sphaeropsidales (Сферопсидні). Його пікніди кулясті або приплюснuto-кулясті, 115–250 мкм у діаметрі. У центрі мають сосочкоподібний або простий отвір. Пікноспори циліндричні, безбарвні або димчасті, з однією, іноді 2–3 перетинками, 12–25 × 3,5–7 мкм. Захворювання інтенсивно розвивається при частих опадах і температурі повітря 20–30 °С. Спричинює засихання й опадання листя. Молоді уражені частини стебел ламаються, а схожість насіння зменшується.

Джерелом інфекції можуть бути уражені зимуючі рослини, їхні засохлі рештки й уражене насіння, на яких зберігається грибниця та пікніди патогена. Розповсюджується гриб пікноспорами. Хвороба може бути причиною недобору 15–20 % зеленої маси і насіння еспарцету. Стійких до хвороби сортів немає.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Несправжня борошниста роса, або пероноспороз

На листках з верхнього боку з'являються блідо-зелені плями, а з нижнього – сіруватий наліт. Листки скручуються і передчасно засихають (рис. 58, 43). Особливо швидко захворювання поширюється у вологу погоду.

Збудник хвороби – ооміцетний гриб *Peronospora ruegeriae* Goeum. порядку Peronosporales (Пероноспорові). Грибниця його міжклітинна, а на поверхні листків, з нижнього боку, через продиhi з'являється конідіальне спороношення (наліт у вигляді дернинок).

Конідієносці поодинокі, 4–7-разово дихотомічно розгалужені, 250–550 × 7–10 мкм. Конідії одноклітинні, еліптичні, жовтуваті, 21–34 × 17–29 мкм. Крім конідіального спороношення, в уражених тканинах листків формуються кулясті, гладенькі ооспори діаметром до 30 мкм. Зимує гриб ооспорами на опалому листі, зимуючих рослинах, інколи – насінні. При сильному розвитку хвороба може викликати недобір урожаю сіна й насіння 10% і більше.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Септоріоз

На листках і черешках з'являються великі, до 8–12 мм у діаметрі, розпливчасті плями. Спочатку вони світло-жовті, пізніше темнішають, починаючи з середини, набувають бурого забарвлення (рис. 58, 44). У місцях плям, частіше з нижнього боку листків, утворюються численні пікніди у вигляді чорних крапок.

Захворювання викликає незавершений гриб *Septoria onobrychidis* Bondarz. порядку Sphaeropsidales (Сферопсидні). Його пікніди кулясті, діаметром 100–800 мкм, чорні, блискучі, з неправильним продихом. Пікноспори безбарвні, циліндричні, рідше булавоподібні, 15–50 × 3,5–6,0 мкм, з 1–3 перетинками, інколи зігнуті.

Поширюється гриб протягом всієї вегетації рослин пікноспорами. Інтенсивно хвороба розвивається при надмірних опадах. Зберігається гриб на зимуючих рослинах й опалому листі грибницею, пікнідами, а на насінні – грибницею.

Септоріоз викликає передчасне опадання листя і може бути причиною недобору урожаю зеленої маси та насіння до 10–15 % і більше.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Рамуляріоз

Захворювання виявляють в усіх районах вирощування еспарцету. На листках з'являються округлі або кутасті, жовто-коричневі чи темно-бурі плями з буро-червоною облямівкою (рис. 58, 45). Інколи остання відсутня. З обох боків листка на гілямі утворюється густий білуватий чи блідо-рожевий наліт, добре

помітний крізь лупу. Уражені листки передчасно відмирають й опадають.

Захворювання викликає незавершений гриб *Ramularia onobrychidis* All. родини Moniliaceae, порядку Nyphomycetales (Гіфоміцети). Він має конідіальне спороношення і утворює строми. Конідієносці прості, короткі, з 1–3 перетинками і зубчиками на верхівці, 38–50 × 2–3 мкм. Конідії безбарвні, циліндричні або яйцеподібні, прямі чи трохи зігнуті, на кінцях заокруглені, молоді – одноклітинні, а зрілі – з 1–3 перетинками, 15–40 × 3–5,5 мкм. Частіше вони розміщуються по одній на конідієносці, а інколи у вигляді ланцюжків. На уражених листках у місцях плям восени формуються чорні строми (щільне сплетіння гіф грибниці), що зимують на рештках уражених рослин. Навесні на них утворюються конідієносці з конідіями, від яких відбувається зараження посівів еспарцету.

Уражуються рослини різного віку, але найбільше – посіви першого року без злакового компонента. Стійких до рамуляріозу сортів еспарцету немає.

Кормові посіви слід обприскувати біофунгіцидами. На насінневих посівів проводять обприскування фунгіцидами.

Іржа

Хворобу виявляють скрізь, але найбільше за умов зрошення. На листках, черешках і стеблах утворюються іржаво-бурі пустули (рис. 58, 46). Уражені листки відмирають.

Захворювання викликає базидіальний гриб *Uromyces onobrychidis* (Desm.) Lev. з класу Teliomycetes (Теліоміцети або Іржасті), порядку Uredinales (Іржасті), який переважно має укорочений цикл розвитку, що складається з кількох поколінь урединіоспор. Вони кулясті або продовгуваті, 20–32 × 16–22 мкм, мають блідо-коричневу оболонку, 1,5–2,0 мкм завтовшки, з негустими колючечками і 3–5 ростковими порами. Теліоспори утворюються під кінець вегетації, але великої ролі у поширенні гриба не відіграють.

Зимує гриб на уражених рослинах у вигляді урединіогрибниці, інколи – урединіоспор. Навесні з грибниці утворюються нові урединіоспори, якими розповсюджується збудник хвороби.

Підвищену стійкість до іржі мають сорти еспарцету піщаного, менш стійкі гібридні форми еспарцету великолистого з кавказьким.

При сильному ураженні знижується посухостійкість і зимостійкість рослин, що призводить до зменшення врожаю зеленої маси та насіння, а також погіршення їх якості.

Система заходів проти хвороб еспарцету

Виведення і впровадження стійких до хвороб сортів.

Дотримання сівозміни з висіванням еспарцету на тому ж полі не раніше, як через 3–4 роки. Розміщення поля у сівозміні для створення просторової ізоляції понад 1 км між посівами еспарцету потокового і минулих років.

Внесення фосфорно–калійних добрив з мікроелементами відповідно до результатів агрохімічного аналізу ґрунту.

Навесні, на початку відростання еспарцету, а на насінниках – і на початку цвітіння проводять фітопатологічне обстеження поля для планування заходів захисту рослин від хвороб. Під насінники відводять менш уражені поля.

Проти багатьох хвороб еспарцету навесні здійснюють боронування посівів другого і третього років використання із спалюванням виволочених решток на узбіччях доріг.

Своєчасне збирання насінників й обмолочування їх, очищення і підсушування насіння до 13–14 % вологості і завчасне (за 2–3 міс до сівби) протруювання фунгіцидами. Кращі результати дає зволожене протруєння з плівкоутворювальними полімерами.

Своєчасне збирання скошеної трави, аби запобігти перезараженню відростаючих рослин. В районах підвищеного розвитку хвороб проводять хімічний захист:

– проти аскохітозу, септоріозу і рамуляріозу, несправжньої борошнистої роси обприскування біофунгіцидами;

– проти іржі та борошнистої роси першу обробку рослин біофунгіцидами проводять при появі однієї з хвороб, а другу – через 7–10 діб, але не пізніше, як за 20 діб до збирання урожаю.

Відразу після збирання еспарцету на сіно, якщо посів залишається для подальшого використання, доцільна ще одна хімічна обробка рослин.

Ретельний захист еспарцету від шкідників і бур'янів, що є резерваторами і переносниками збудників вірусних, мікоплазмових і бактеріальних хвороб. Проти повитиці проводяться такі ж заходи, як і на конюшині.

Контрольні запитання до теми

- 1. Назвіть основні хвороби злакових трав.*
- 2. Охарактеризуйте систему захисту злакових трав від комплексу хвороб.*
- 3. Які хвороби конюшини мають основне значення для господарської діяльності?*
- 4. Які хвороби люцерни мають господарське значення для кормовиробництва?*
- 5. Назвіть основні заходи у системі захисту бобових трав від основних хвороб.*



1



2



3



4

Рис. 58. Хвороби трав:

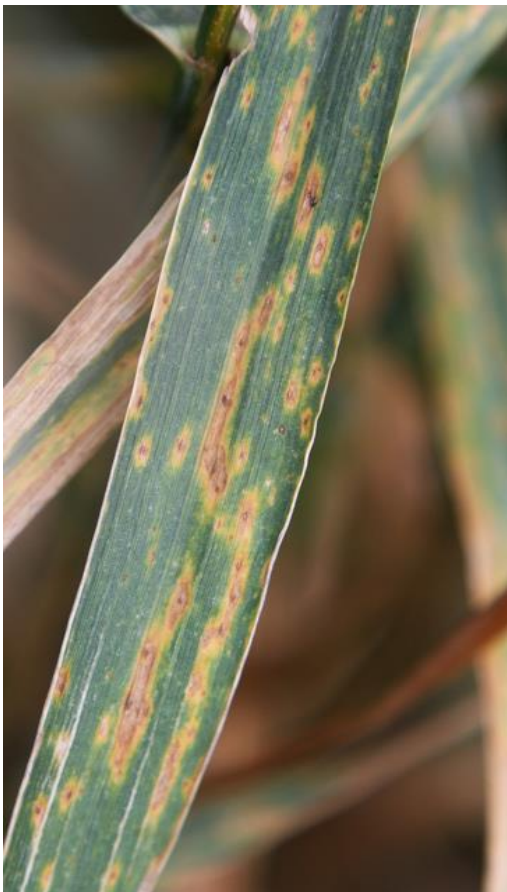
1 – Сажка могогару (*Ustilago crameri* Коєн); 2 – Сажка костриці (*Urocystis macrospora* Ліро і *Ustilago festucarum* Ліро.); 3 – Сажка лисохвосту (*Ustilago alopecurivora* Ліро.); 4 – Жовта іржа грястиці збірної (*Puccinia dactylidina* Вубак)



5



6



7



8

Продовження рис. 58:

5 – Листова іржа гростиді збірної (*Uromyces dactylidis* Oth.); 6 – Чорна плямистість злакових трав (*Phyllachora graminis* Fekl.); 7 – Бура плямистість житняка (*Drechslera tritici-repentis* Ito); 8 – Бура плямистість гростиді (*Drechslera dictyoides* M.Chochr.)



9



10



11



12

Продовження рис. 58:

9 – Бура плямистість стоколосу (*Drechslera bromi* Ito.); 10 – Біла плямистість, або магтигоспоріоз грястиці (*Mastigosporium calvum* Eli. et Dav. (*M. album* Riess.)); 11 – Овуляріоз злакових трав (*Ovularia pulchella* Sacc.); 12 – Облямівкова плямистість, або ринхоспоріоз злакових трав (*Rhynchosporium graminea* Hein.)



13



14



15



16

Продовження рис. 58:

13 – Септоріоз злакових трав (*Septoria spp.*); 14 – жовто-бура плямистість, або сколекотрихоз (*Scolecotrichum graminis* Fckl.); 15 – Чохлуватість злакових трав *Epichloe typhina* Tui.; 16 – Мозаїка стоколосу безостого (Brome mosaic virus)



17



18



19



20

Продовження рис. 58:

17 – Фузаріоз конюшини (*Fusarium spp.*); 18 – Іржа конюшини (*Uromyces falens* Kern.); 19 – Антракноз конюшини (*Colletotrichum trifolii* Bain et Essary); 20 – Аскохітоз конюшини (*Ascochyta trifolii* Bond. et Trus.)



21



22



23



24

Продовження рис. 58:

- 21 – Бура плямистість конюшини (*Pseudopeziza trifolii* Fckl.);
 22 – Борошниста роса конюшини (*Erysiphe communis* Fr. f. *trifolii* Rab.);
 23 – Тифульоз конюшини (*Typhula trifolii* Rostr.); 24 – Рак конюшини
 (*Whetzelinia trifoliorum* M. Chochr. (*Sclerotinia trifoliorum* Eriks.))



25



26



27



28

Продовження рис. 58:

25 – Чорна плямистість конюшини (*Dothidella trifolii* (Pers.) Bayl. Elliot et Stansf. (*Cymadothea trifolii* (Pers.) Wolf.)); 26 – Квіткова пліснява конюшини (*Botrytis anthophila* Bond.); 27 – Бактеріоз коріння конюшини (*Corynebacterium insidiosum* Jensen і *Pseudomonas fluorescens* Mig. pv. *tracheiphila* Beltyjukova.); 28 – Прижилкова мозаїка конюшини (Red clover mottle virus.)



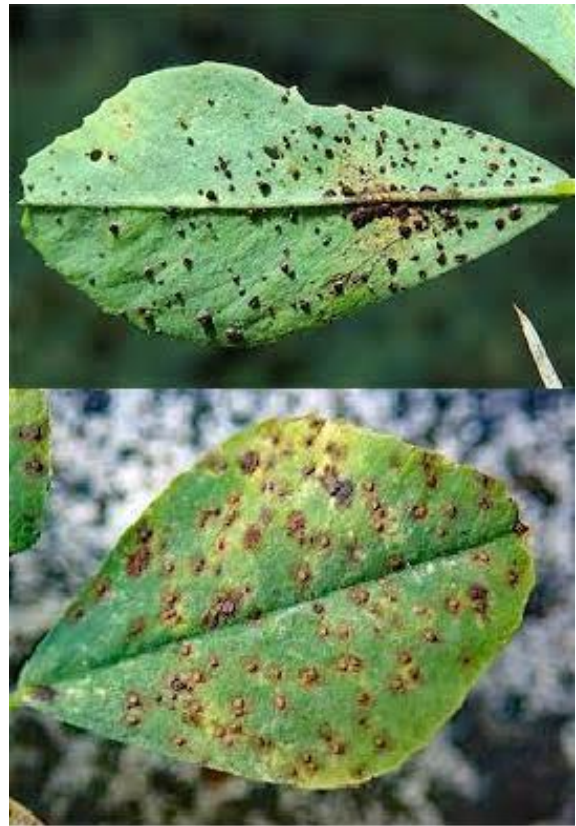
29



30



31



32

Продовження рис. 58:

29 – Філодія конюшини; 30 – Повитиця конюшинова (*Cuscuta trifolii* Bad.);
 31 – Несправжня борошниста роса, або пероноспороз люцерни (*Peronospora
 aestivalis* Sydow); 32 – Іржа люцерни (*Uromyces striatus* Schroeter)



33



34



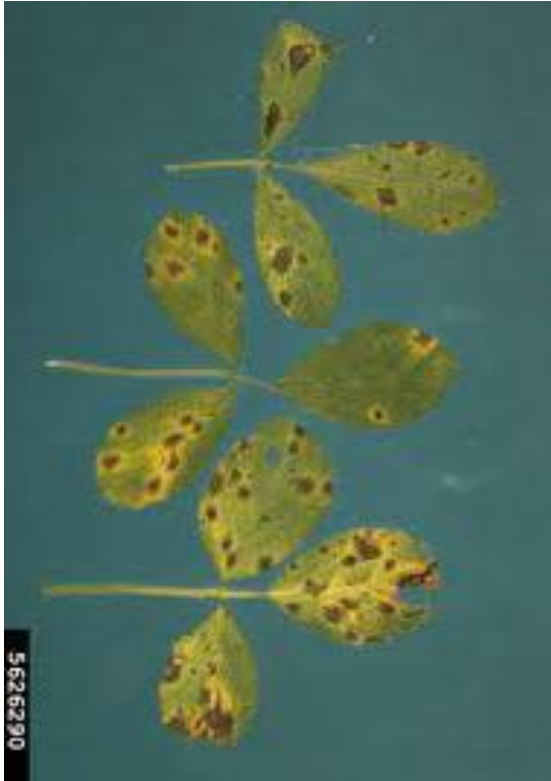
35



36

Продовження рис. 58:

33 – Борошниста роса (*Erysiphe communis* Fr. f. *medicaginis* Dietr.); 34 – Бура плямистість (*Pseudopeziza medicaginis* Sacc.); 35 – Жовта плямистість (*Pseudopeziza jenesis* Nannf); 36 – Фомоз (*Phoma medicaginis* Malbr. et Roum.)



37



38



39



40

Продовження рис. 58:

37 – Церкоспороз люцерни (*Cercospora medicaginis* Eli. et Ev.);
38 – Бактеріальна плямистість листа (*Pseudomonas marginales* pv. *alfalfae* Shinde et Lukezic.); 39 – Бактеріальний опік стебла люцерни (*Pseudomonas medicaginis* Sack.); 40 – Мозаїка люцерни (Alfalfa mosaic virus)



41



42



43



44

Продовження рис. 58:

- 41 – Карликовість, або «відьми́ни мітли» люцерни; 42 – Аскохітоз еспарцета (*Ascochyta boltschauseri* Sacc. (*A. onobrychidis* Bond.-Mont.));
 43 – Пероноспороз еспарцета (*Peronospora ruegeriae* Goeum.); 44 – Септоріоз еспарцета (*Septoria onobrychidis* Bondarz.)



45



46

Продовження рис. 58:

- 45 – Рамуляріоз еспарцета (*Ramularia onobrychidis* All.);
46 – Іржа еспарцета (*Uromyces onobrychidis* (Desm.) Lev.)

9.2. Шкідники трав

9.2.1. Шкідники злакових трав

Ряд Рівнокрилі членистохоботні — Hemiptera

Підряд рівнокрилі — Homoptera

Родина цикадки — Cicadellidae

Шестикрапкова цикадка — *Macrostelus laevis* (Ribaut, 1927)

Поширена повсюдно. Пошкоджує зернові і бобові культури.

Тіло імаго струнке, завдовжки 3,2–4,0 мм, жовто-зеленого кольору, з чітким чорним малюнком на голові й щитку (рис. 59, 1).

Зимують яйця, відкладені в тканину піхви листка злакових культур або в прикореневій частині стебел. Наприкінці квітня — на початку травня з яєць відроджуються коричневі личинки, які в процесі розвитку набувають забарвлення дорослих особин. Личинки мають п'ять віків, їх розвиток триває 20–30 діб. Самки першої генерації відкладають яйця в листові піхви або в тканину листя злаків, на три чверті занурюючи їх у тканину рослини. Ембріональний розвиток триває 20–40 діб. За літо шестикрапкова цикадка розвивається в 2–3 генераціях. Восени самки відкладають яйця на озимі злаки й падалицю. Цикадки висмоктують сік із листя, воно знебарвлюється і в'яне, рослини ослаблюються. Крім того, цикадки є переносниками вірусних захворювань.

Заходи захисту. Серед профілактичних агротехнічних заходів особливе значення має запобігання розвитку і знищення падалиці зернових, яка є резерватом цикадок. Обприскування інсектицидними біопрепаратами сходів зернових (крайові смуги) при наявності 50–150 особин/м².

Родина свинюшки — Delphacidae

Темна цикадка — *Laodelphax striatella* (Fallen, 1826)

Поширена повсюдно. Пошкоджує злакові культури.

Доросла комаха розміром 3,5–5,0 мм; самки жовтуваті, самці темні, майже чорні. Личинки I та II віків жовтуваті, з трьома сірими смугами на черевці, з III віку — бурувато-сірі (рис. 59, 2).

Зимують личинки III–IV віків на посівах злакових культур, на межах і узбіччях доріг. Навесні з'являються значно раніше за інші види цикадок. Окрилення починається в першій половині травня. Дорослі цикадки перелітають невеликими групами у прикореневу

частину, тканини листя і листкових піхв. Розвиток яєць триває 10–12 діб. Відродження личинок другої генерації відбувається в середині липня, окрилення — з кінця червня — в липні. Дорослі цикадки живуть до настання холодів (жовтень) і часто шкодять наприкінці літа. Розвивається цей шкідник у двох генераціях. У посушливі роки створюються сприятливі умови для масового розмноження темної цикадки.

Чисельність цикадок стримується багатоїдними ентомофагами, а також паразитом *Gonotopus formicarius* Gund.

Заходи захисту такі самі, як і проти шестикрапкової цикадки.

Родина афіди — Aphididae

Звичайна злакова попелиця — *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852)

В Україні частіше трапляється на півдні лісостепової зони, у Степу і Криму, в інших районах у масовій кількості буває рідше. Пошкоджує злакові культури.

Безкрилі партеногенетичні самки-засновниці розміром 2,7–2,9 мм, світло-зелені, з поздовжньою зеленою смугою посередині спини (*рис. 59, 3*).

Яйце — 0,6 мм, видовжено-овальної форми; свіжовідкладене — зеленувате, з часом темніє і стає чорним.

Життєвий цикл однодомний. Живе великими колоніями на нижній і верхній поверхнях листя злаків. Зимують яйця на листі сходів озимих культур і дикорослих злаків. Засновниці виходять з яєць, що перезимували, на початку — в середині квітня. За теплої сухої погоди попелиця розмножується в масовій кількості, особливо в південних районах, де завдає більше шкоди при відсутності вологи. Упродовж вегетаційного періоду може розвиватися в 10–12 генераціях. У місцях пошкоджень рослини знебарвлюються, іноді червоніють. Крім безпосередньої шкоди попелиці переносять вірусні захворювання злаків.

Значну кількість попелиць знищують кокцизеліди — імаго й личинки, хижі клопи з родин Miridae, Nabidae і Anthocoridae, жужелиці та стафілініди, личинки мух дзюрчалок і хризопи. Однак не завжди природні вороги в змозі знизити чисельність попелиць до господарсько невідчутного рівня.

Заходи захисту. Обробки інсектицидними біопрепаратами за наявності 150 екз/м² у осередках та у фазі наливання зерна при

заселенні 50 % і більше колосся з чисельністю понад 20 екз/м² на 1 колос.

Велика злакова попелиця — *Sitobion avenae* (Fabricius, 1775)

Поширена повсюдно. Масові розмноження частіше спостерігаються у степовій зоні та Криму. Пошкоджує злакові культури.

Безкрилі засновниці розміром 2,5–3 мм, зеленуватого або жовто-бурого кольору, з довгими ногами; вусики довші за тіло. Крилаті розселювачки мають червонувато-бурі груди і зелене черевце (рис. 59, 4).

Життєвий цикл однодомний. Зимують яйця на озимих культурних або дикорослих злаках. У квітні – травні виходять личинки самок-засновниць, які утворюють відкриті колонії на колосі, рідше — на листках і стеблах. Крилаті особини з'являються починаючи з першого покоління і розселюються на ярі злаки. Розвивається в кількох поколіннях за вегетаційний період.

Заходи захисту такі самі, як і проти звичайної злакової попелиці.

Ячмінна попелиця — *Diuraphis noxius* (Mordvilko, 1913)

Поширена повсюдно. Пошкоджує злакові культури.

Безкрила партеногенетична самка — завдовжки 2,5 мм, веретеноподібна, світло-жовтого кольору в білому пилку. У крилатої форми голова і вусики чорні, а черевце світло-зелене (рис. 59, 5).

Життєвий цикл однодомний. Живе у скрученому в трубку листі або на пошкодженому колосі. Листя жовтіє і засихає, колосся скручується. При великій чисельності, особливо під час посухи, всі рослини засихають і гинуть.

Зимують яйця на листках ячменю і пшениці. Відродження личинок-засновниць відбувається рано навесні. Тривалість розвитку личинки до імаго в середньому до 8 діб. У травні – червні з'являються крилаті самки, які заселяють посіви злакових та інших культур. У вересні – жовтні з'являється статеве покоління, запліднені самки якого відкладають зимуючі яйця.

Заходи захисту такі самі, як і проти звичайної злакової попелиці.

Черемхова попелиця — *Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758)

Поширена повсюдно. Пошкоджує злакові культури.

Засновниці завдовжки 2,5–2,7 мм, світло-зелені, без пилку на тілі. Безкрилі партеногенетичні самки яйцеподібні, сіро-зелені, тіло вкрите білуватим пилком і рідкими короткими волосками (рис. 59, 6).

Зимують яйця на черемсі. На початку розпускання бруньок з них виплоджуються засновниці, що живляться з нижнього боку листків і на суцвіттях. Крилаті попелиці в травні переселяються на злаки, переважно кукурудзу й пшеницю, де утворюють колонії на листках, колосі, у пазухах листків. Восени з'являються крилаті статеноски, які переселяються на черемху.

Заходи захисту такі самі, як і проти інших попелиць.

Ряд Твердокрилі, або Жуки — Coleoptera

Родина пластинчатовусі — Scarabaeidae

Кузька, або хлібний жук — *Anisoplia austriaca* Herbst, 1783

Найбільшої шкоди завдає у південному Лісостепу і Степу України, південніше лінії, яка проходить через Вінницьку, Київську, Полтавську і Харківську області. Жук виїдає зерна злаків у період молочної стиглості, а тверді зерна вибиває на ґрунт. Пошкоджує злакові культури. Личинки пошкоджують корені різних культур.

Жук 12,8–16 мм завдовжки, тіло синювато-чорне з металічним блиском; голова, передньоспинка і щиток із зеленим блиском; має пластинчасто-булавоподібні вусики; надкрила темно-каштанові з чорною квадратною плямою біля щитка (рис. 59, 7).

Личинка розміром до 35 мм, С-подібно зігнута, біла, з бурожовтою головою, 4-членистими вусиками й ногами.

Літ жуків триває з кінця травня до початку серпня, але в окремі роки ці строки можуть коливатися у межах двох тижнів; масовий літ — з 11 червня по 17 липня. Жуки активні в спекотні сонячні дні, вони літають, сідають на колосся і живляться. Через два тижні після виходу починається відкладання яєць, для чого самка заривається в ґрунт на глибину 10–15 см і відкладає яйця невеликими купками, за 2–3 прийоми по 30–40 штук. Через три тижні з яєць виходять личинки, вони живляться перегноєм і дрібними корінцями різних рослин, у тому числі культурних, личинки старших віків — переважно корінням. Восени вони

переходять у ґрунт на глибину 30–80 см, а навесні знову піднімаються до поверхні. Упродовж літа линяють двічі.

Заляльковування відбувається в ґрунтових колисочках на глибині 10–15 см. У стадії лялечки перебувають близько двох тижнів, після чого виходять імаго. У зв'язку з дворічним циклом розвитку через рік спостерігаються льотні роки. Чисельність жука-кузьки знижують нематоди, грибні та бактеріальні захворювання; на личинках паразитує тахіна *Microphthalma europea* Egg.

Заходи захисту. Обробка насінневих посівів інсектицидними біопрепаратами за наявності 3–5 жуків на 1 м².

Жук-хрестоносець — *Anisoplia agricola* Poda, 1761

Поширений в Україні повсюдно, але частіше в Поліссі та північному Лісостепу, а також у передгір'ях Криму. Жук виїдає зерна злаків у період молочної стиглості, а тверді зерна вибиває на ґрунт. Пошкоджує злакові культури. Личинки пошкоджують корені різних культур (рис. 59, 8).

Жук 10,5–13 мм завдовжки, чорний із зеленуватим металічним полиском; надкрила буро-жовті з чорним малюнком у вигляді хреста, який може повністю редукуватися.

Яйця білі, округлі, завдовжки 1,5–2,0 мм.

Личинка розміром до 28 мм, жовтувато-біла, дугоподібно вигнута, м'ясиста, з коричневою головою і добре розвиненими ногами.

Жуки літають з кінця травня до кінця липня. Масовий літ — 5 червня — 19 липня. Цикл життя, тривалість генерації такі самі, як у жука-кузьки, але цей вид більш мезофільний.

Заходи захисту такі самі, як і проти кузьки.

Красун, або хрущ польовий — *Chaetopteroptia* (= *Anisoplia*) *segetum* Herbst, 1783

Поширений повсюдно, але значну шкідливинність відмічено в степовій зоні та Криму. Жуки пошкоджують пиляки, а також зав'язі та зерна на початку наливання в колосках. Личинки пошкоджують корені різних культур.

Тіло жука 8–10 мм завдовжки, синювато-чорне з металічним блиском, черевце і надкрила коричнево-жовті, без малюнка, з твердими шипами по краях (рис. 59, 9).

Личинка розміром 25–30 мм, С-подібна, біла, голова жовто-бура, на задній частині анального тергіту з дещо витягнутою площинкою.

Літ жуків на півночі України починається 7–12 червня і завершується 14 серпня; на півдні — відповідно 23 травня і 12 липня. Жуки активні в спекотні дні, вони знаходяться на колосках жита, пшениці, ячменю, де живляться. Для відкладання яєць зариваються в ґрунт, при цьому віддають перевагу пухким ділянкам поля, а також супіщаним і піщаним ґрунтам.

Заходи захисту такі самі, що й проти кузьки.

Листоїди — Chrysomelidae

Смугаста хлібна блішка — *Phyllotreta vittula* (L. Redtenbacher, 1849)

Поширена повсюдно. Пошкоджує злакові культури.

Жук 1,5–2,0 мм завдовжки, чорний, голова та передньоспинка із зеленуватим або голубим металічним блиском. Уздовж кожного надкрилля жовта смуга. Яйця блідо-жовті, овальні, завдовжки 0,5 мм. Личинка близько 3,5 мм, біла, циліндрична. Лялечка дещо темніша за личинку (*рис. 59, 10*).

Зимують жуки на схилах байраків і балок, узліссях, у лісосмугах у верхньому шарі ґрунту або під опалими листками. На півдні України рано навесні, вже наприкінці березня — на початку квітня, у центральних районах — у середині квітня вони пробуджуються і переселяються на злаках, де пошкоджують листки. Після додаткового живлення самки відкладають яйця в ґрунт на глибину не більш як 3 см. Личинки живуть у ґрунті, де живляться корінцями злаків, тут і заляльковуються у земляних колисочках. Через два тижні вилітають молоді жуки. Восени вони відлітають у місця зимівлі.

Смугаста хлібна блішка дає одну генерацію. Живлячись листками сходів та молодих рослин злаків, жуки зіскрібають паренхіму у вигляді прозорих смужок та довгастих плям. Найбільше пошкоджується перший листок, що спостерігається одразу після появи листка на поверхні. Молоді рослини пригнічуються, жовтіють, сохнуть.

Личинки помітної шкоди зерновим злакам не завдають.

Заходи захисту. У разі високої чисельності застосовують інсектицидними біопрепаратами при ЕПШ у фазі сходів 60–100 жуків на 1 м².

Хетокнема стеблова, хлібна стеблова блішка, велика стеблова блішка — *Chaetocnema aridula* (Gyllenhal, 1827)

В Україні поширена повсюдно. Пошкоджує злакові культури.

Жук 1,8–2,8 мм завдовжки, темно-бронзового кольору із зеленуватим відтінком; передньоспинка і голова вкриті дрібними крапками (*рис. 59, 11*).

Звичайна стеблова блішка — *Chaetocnema hortensis* (Geoffroy, 1785)

Жук темно-бронзового кольору із зеленуватим відтінком, тіло завдовжки до 2,3 мм (*рис. 59, 12*).

Спосіб життя цих двох видів багато в чому подібний. Личинки їх циліндричної форми, брудно-білого кольору, з бурими цятками і рідкими щетинками, тіло завдовжки 3–5 мм.

Зимують жуки під рослинними рештками на полях, у лісосмугах, на узліссях. У перші теплі весняні дні вони пробуджуються, починають живитися, а потім перелітають на злакові культури. Велика блішка відкладає яйця в тканини прикореневих листків злаків або у колеоптиле, а звичайна — у ґрунт біля сходів. Відразу після відродження личинки вгризаються у стебло і, живлячись його тканинами, спричинюють пошкодження — в'янення центрального листка (подібне до пошкодження шведською мухою). Розвиток личинок триває 2–3 тижні. Після цього вони проривають отвори у стеблі, заглиблюються в ґрунт, де заляльковуються. Стебла, пошкоджені личинками, як правило, гинуть. Молоді жуки нового покоління залежно від гідротермічних умов відроджуються в липні — серпні.

Заходи захисту такі самі, що й проти смугастої хлібної блішки.

Ряд лускокрилі — Lepidoptera

Родина совки — Noctuidae

Звичайна зернова совка — *Apamea sordens* Hufnagel, 1766

В Україні поширена в лісостеповій зоні. Гусениці пошкоджують злакові культури.

Метелик 32–42 мм завдовжки, передні крила сіруватокоричневі, з чорною короткою рисою при основі й великими світлими ниркоподібною та круглою плямами, які обведені нечіткою темною облямівкою; клиноподібна пляма слабо виражена, біля краю крила є поперечна іржаво-червона смуга. Задні крила світліші за передні (рис. 59, 13).

Яйця блідо-жовті, з 34–36 радіальними реберцями.

Гусениця 24–26 мм, бурувато-сіра, іноді оливково-бура з темножовтою головою.

Лялечка 15–20 мм завдовжки, блідо-жовта або червонуватокоричнева. На кремастері два великих міцних, зігнутих назовні шипи і чотири тонкі щетинки.

Зимують гусениці різних віків на полях під рослинними рештками у верхньому шарі ґрунту і в зерносховищах. Навесні заляльковуються. Метелики з'являються у червні й літають у липні, що. Живляться цукристою рідиною (пасокою) в колосках злаків. Самки відкладають яйця на колоскові лусочки, ніжку й ості колоса, листя, яке вкриває колос. Плодючість однієї самки — до 400 яєць. Ембріональний розвиток триває 8–14 діб. Гусениці першого віку вгризаються всередину зерна і там живляться. В подальшому гусениці з четвертого віку об'їдають зерно зовні, часто знищуючи його повністю. Живлення гусениць триває до збирання врожаю. Звичайна зернова совка розвивається в одному поколінні. Гусениці живляться також зерном у валках, на токах, у зерносховищах, а після збирання врожаю — падалицею.

Серед ендопаразитів звичайної зернової совки найпоширеніші є: з Ichneumonidae — *Zimerodops subsericans* Grav., *Eutanyacra picta* Schrk., *Diadegma crassicornis* Grav.; з Braconidae — *Rogas bicolor* Spin., *Apanteles pallipes* Reinh., *Ap. vanessae* Reinh.

Заходи захисту. Дворазове луцення стерні й глибока зяблева оранка заселених гусеницями совки ділянок. Застосування інсектицидних біопрепаратів на насінневих посівах за наявності 20 гусениць на 100 колосків.

Південна стеблова совка — *Oria musculosa* (Hübner, 1808)

Поширена і шкодить у степовій зоні України. Пошкоджує злакові культури.

Метелик 25–38 мм завдовжки, передні крила білувато-жовті зі світлою поздовжньою смугою посередині, круглі й ниркоподібні плями у вигляді світлих крапок, задні крила світлі (рис. 59, 14).

Яйце розміром 0,5–0,6 мм, світло-жовте.

Гусениця до 30 мм, жовтувато-зелена з чотирма поздовжніми смугами, передньогрудний щиток жовтий зі світлою поздовжньою смугою, чотирма плямами по передньому краю і темною смугою по задньому; дихальця бурі з чорним обідком.

Лялечка 15 мм завдовжки, червоно-коричнева, кремастер без шпичок.

Зимує сформована гусениця усередині яйцевої оболонки. Гусениці відроджуються в квітні — на початку травня, іноді наприкінці березня за середньодобової температури повітря 6–8 °С. Прогризають отвори біля основи стебел злаків і живляться всередині них, проточуючи поздовжній хід, унаслідок чого рослини жовтіють, верхня частина стебла усихає. Пошкоджують також колос, який формується, що призводить до його неповного виколошування. Тривалість життя гусениці — близько 50 діб. На початку молочної стиглості хлібів заляльковуються в ґрунті на глибині 5–10 см. Стадія лялечки — 24 доби. Літ метеликів у червні — липні. Самки відкладають яйця в один — два ряди за піхву листка і на нижню частину стебел злаків, на сходи падалиці, стерню й дикорослі злаки. В одній кладці може бути від 8 до 130 яєць. Плодючість самки становить 100–350 яєць. Упродовж року розвивається в одному поколінні.

Заходи захисту. Знищення бур'янів, лущення стерні, глибока зяблева оранка. Не слід сіяти злаки по стерньових попередниках.

Родина листовійки — Tortricidae

Злакова листовійка — *Cnephasia pasiuana* (Hübner, 1799)

Поширена в Україні повсюдно, але значної шкоди завдає в Одеській, Миколаївській, Херсонській областях. Нині осередки масового її розмноження спостерігаються в Криму та в окремих місцях Вінницької області. Пошкоджує злакові культури.

Метелик 16–18 мм завдовжки. Передні крила попелясто-сірі, задні — сіро-коричневі або попелясто-сірі (рис. 59, 15).

Яйця розміром 0,5 мм, овально-еліптичні, від блідо-оранжевого до червоного кольору. Гусениці мають шість віків; після відродження розмір їх становить 0,5–1 мм. Колір світло-

оранжевий, тіло майже прозоре, голова світло-коричнева. Пізніше тіло змінює колір на світло-зелений. Головна капсула — чорна. В V віці гусениці знову змінюють колір. Голова стає світло-коричневою, блискучою, тіло із блідо-зеленого перетворюється на жовте, довжина його в останньому віці сягає 10–12 мм. Лялечка завдовжки 5–8 мм, мумієподібна, жовтого або світлоричневого кольору, з двома відростками на кремастері.

Лялечка міститься в пухкому павутинному коконі.

Метелики літають у червні — липні, концентруються здебільшого у полях і лісових смугах, чагарниках, на сухих рослинах стерниць тощо. Вдень метелики ховаються в різних укриттях. Увечері вони літають, спарюються і відкладають на стовбурах дерев до 78–150 яєць. Розміщують їх поодинокі, групами або ланцюжком у тріщини і під лишайники. Період ембріонального розвитку триває 10–15 діб. Відродження гусениць спостерігається впродовж третьої декади липня — першої декади серпня. Вони не живляться, ховаються на деревах, у тріщинах, під лишайниками, де залишаються на зимівлю в павутинному коконі.

Навесні, коли середньодобова температура повітря досягає 10–12 °С, гусениці активізуються і на павутинках разносяться повітрям на посіви, заселення їх триває 2–3 тижні й збігається з фазою відростання та виходу рослин у трубку. Залежно від погодних умов це відбувається в першій — третій декадах квітня або в першій декаді травня. Основна кількість гусениць концентрується по краях посіву в смугі завширшки до 200 м.

Утворення лялечок відбувається в пазусі останнього листка, починається у фазі колосіння, а закінчується у фазі молочної та молочно-воскової стиглості зерна. Розвиток їх триває 10–14 діб.

Злакова листовійка впродовж року розвивається в одній генерації.

Заходи захисту. Дотримання просторової ізоляції посівів. Із хімічних заходів ефективно обприскування посівів інсектицидними біопрепаратами за наявності не менш як 50 гусениць на 1 м² у роки з теплою сухою весною, а коли вона волога та сприятлива для розвитку рослин, — 100–150 гусениць.

Ряд двокрили — *Diptera*

Родина злакові мухи — *Chloropidae*

Шведські мухи — *Oscinella* L.: вівсяна — *Oscinella frit* Linnaeus, 1758, ячмінна — *Oscinella pusilla* (Meigen, 1830)

В Україні поширені повсюдно. Пошкоджують злакові культури. Вівсяна муха численна в Поліссі та в західному Лісостепу. Вона вважається більш вологолюбною і менш теплолюбною порівняно з ячмінною мухою, проте часто переважає в Степу, особливо в районах діючих зрошувальних систем.

Ячмінна муха відрізняється жовтими гомілками передніх та середніх ніг, на задніх — вузька затемнена перев'язь. Яйця білі, видовжено-овальні, в поздовжніх розгалужених борозенках, завдовжки 0,6–0,8 мм. Личинка біла, видовжено-циліндрична, із загостреним переднім і дещо розширеним заднім кінцем, на якому розміщені два м'ясистих відростки. Довжина личинок ячмінної мухи — до 5 мм. Пупарій світло-коричневий, завдовжки 1,8–3,0 мм (рис. 59, 16).

Зимують личинки або пупарії всередині пагонів багаторічних злакових трав і бур'янів. Після перезимівлі частина личинок може деякий час продовжувати живлення, потім формує пупарії, де заляльковується. Виліт мух розпочинається наприкінці квітня — на початку травня. Період льоту розтягнутий, тому покоління мух важко розмежувати.

Для формування та відкладання яєць мухи потребують живлення на квітках. Основна маса їх мігрує на посіви ярих колосових і кукурудзи, де відкладає яйця за або на колеоптиле, за піхви листків чи на землю біля основи рослин. Розкущені посіви вони заселяють дуже слабо. Розвиток яєць триває 5–10 діб. Личинки проникають всередину пагона, де виїдають конус росту й основу центрального листка, який жовтіє і засихає. Личинка закінчує розвиток за 22–46 діб, після чого утворює пупарій, де заляльковується. В умовах жаркої сухої погоди основна маса личинок у пупаріях впадає в діапаузу.

Виліт мух другого покоління збігається, як правило, з фазою виколошування — цвітіння колосових культур.

Третє й четверте покоління розвиваються на падалиці колосових та отаві злакових трав. Іноді можливий розвиток личинок п'ятої генерації.

Друге й третє покоління розвиваються зазвичай факультативно (частково), а в більшості районів Степу та Лісостепу України в посушливі роки вони зовсім не з'являються.

Шкідливинність першого й останнього поколінь полягає у зниженні густоти посівів. Істотних втрат можуть завдавати на рідких посівах ярих культур пізніх строків сівби за умов постійної нестачі вологи в ґрунті. Значної шкоди циклічно завдають у районах стійкого зволоження (передгір'я Карпат), зокрема на насінневих посівах вівса.

Заходи захисту. Внесення добрив, луцення стерні, глибока зяблева оранка. Обприскування посівів інсектицидними біопрепаратами у період льоту мух при ЕПШ 40–50 мух на 100 помахів сачком.

Зеленоочка — *Chlorops pumilionis* (Bjerkander, 1778)

Поширена в Україні повсюдно. Пошкоджує злакові культури.

Імаго розміром 2–5 мм, основний колір тіла жовтий з чорною трикутною плямою на голові й трьома чорними поздовжніми смужками на спині; третій членик вусика чорний, ноги жовті, але лапки і верхівки гомілок затемнені, очі яскраво-зелені (*рис. 59, 17*).

Яйця білі, довгасті, до 1 мм завдовжки.

Личинка розміром 6–9 мм, біла з жовтим відтінком.

Пупарій 5–7 мм завдовжки, жовтуватий або світло-коричневий

Шкоди завдають личинки. Розрізняють два типи пошкоджень:

1) при пошкодженні рослин у ранніх фазах їхнього розвитку міжвузля скорочуються, стебла надмірно потовщуються, ріст затримується, а дуже пошкоджені рослини гинуть;

2) у більш розвинених рослин личинки заповзають за піхву листка і вигризають поздовжню борозенку в колосоніжці, а іноді пошкоджують і колос; при цьому колос виколошується частково або зовсім не виколошується, що різко знижує врожайність.

Зимують личинки всередині стебел озимих, багаторічних і дикорослих злакових. Розвивається у двох поколіннях на рік.

Заходи захисту. Обприскування посівів інсектицидними біопрепаратами у період льоту мух.

9.2.2. Шкідники бобових трав

Серед багаторічних бобових культур, які вирощують в Україні, переважають: у Лісостепу та Поліссі — конюшина, в Лісостепу й Степу — буркун, люцерна та еспарцет.

На конюшині виявлено 116 видів комах, з них істотної шкоди завдають 34 види, на люцерні — близько 200 видів, з них економічно важливі близько 40 видів, на буркуні — відповідно 75 і 18 видів, на еспарцеті — понад 60 і 30 видів. Серед них досить шкідливинною є група багатоїдних комах, а саме: мідляк піщаний, личинки коваликів, гусениці підгризаючих та наземних совок, лучний метелик, а в останні роки — саранові. Значних економічних збитків завдають спеціалізовані шкідники, яких на буркуні виявлено сім видів, на еспарцеті — близько 10, на люцерні — 17, на конюшині — 34 види. Найбільш шкідливинні для генеративних органів — конюшиний насіннеїд-апіон, тихіуси, люцерновий насіннеїд; листю завдає шкоди листовий люцерновий довгоносик. Так, за наявності лише однієї личинки на стебло недобір урожаю зеленої маси становить у середньому 2,0 т/га.

Ряд Рівнокрилі членистохоботні — Hemiptera

Підряд рівнокрилі — Homoptera

Родина афіди — Aphididae

Горохова попелиця — *Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776)

Поширена повсюдно. Завдає всім обовим культурам.

Партеногенетичні самки (безкрилі й крилаті) розміром 4–6 мм, мають навесні зелений колір, наприкінці літа й восени серед зелених з'являються буро-червоні форми; вусики довші за тіло, довжина сокових трубочок становить 1/3 розміру тіла, вони тонкі, зелені; лоб з глибоким жолобком; хвостик мечоподібний, за розміром дорівнює половині довжини трубочок. Амфігонне покоління безкриле, іноді з'являються крилаті самці; самки з потовщеними задніми гомілками, на яких розміщені численні псевдосенсорії. Самець — від 1 до 2,9 мм завдовжки (рис. 59, 18).

Зимують яйця на прикореневих частинах стебел багаторічних сіяних і диких бобових трав. Навесні з яєць відроджуються личинки, що линяють 4 рази і через 10–15 діб перетворюються на самокзасновниць. Самки розмножуються партеногенетично. Плодючість самок — від 50 до 150 личинок, у середньому близько 80 (при тривалості життя 2–3 тижні). У третьому поколінні частина личинок перетворюється на крилатих самок, які перелітають на

однорічні бобові рослини, де утворюють нові колонії. Плодючість крилатих самок — у середньому 30 личинок (максимум 60). Розвиток личинок влітку триває 8–10 діб. Упродовж вегетаційного періоду розвивається до 10 поколінь крилатих і безкрилих партеногенетичних самок. Наприкінці літа й восени (вересень–жовтень) з'являються статеві самки, що народжують личинок, з яких розвиваються самки і самці амфігонного покоління. Після спарювання самка відкладає до 10 зимуючих яєць на прикореневі частини стебел багаторічних бобових рослин.

Крім горохової попелиці багаторічними бобовим культурам завдають шкоди бруслинна попелиця — *Aphis solanella* Theob., люцернова попелиця — *Aphis frangulae* Kalt. і бурякова попелиця — *Aphis fabae* Scop.

Попелиці висмоктують сік з рослин і вводять у них токсичні ферменти. Пошкоджені рослини відстають у рості, що призводить до зменшення урожаю та погіршення якості насіння.

На чисельність попелиць впливають дощові зливи, які змивають комах на землю, холодна погода, що затримує розвиток шкідника, у південних регіонах — літня спека й посуха. Попелиць знищують хижаки-кокцинеліди, личинки мух-сирфід і золотоочок, хижі клопи й павуки, серед паразитів — *Aphidius ervi* Hal., *Praon dorsale* Hal. У роки з підвищеною вологістю відмічається значна загибель попелиць від ентомофторозу.

Заходи захисту. Посіви однорічних бобових культур розміщувати на віддалі від багаторічних бобових трав та полів з-під гороху не менш як 1000–1500 м. Низький підкіс багаторічних трав з метою знищення яєць попелиць. В умовах зрошення застосовувати штучне дощування, яке може знищити до 70 % попелиць. Обприскування інсектицидними біопрепаратами проти попелиць варто проводити у фазі від бутонізації до масового цвітіння за наявності 30–50 особин на 10 помахів сачком у тому разі, коли на одного хижака припадає понад 40 попелиць.

Підряд напівтвердокрилі, або клопи – Heteroptera

Родина сліпняки — Miridae

Люцерновий клоп — *Adelphocoris linealatus* (Goeze, 1778)

Поширений у Лісостепу, місцями — в Степу. Завдає шкоди насінникам бобових культур. Іноді в другому поколінні пошкоджує насінники цукрових буряків.

Імаго розміром 7,5–9,0 мм, зеленувато-жовтого або світло-зеленого кольору, крапки на стегнах, іноді 3–4 плями на передньоспинці та дві смужки на щитку — чорні; коріум зі слабо або сильно розвиненою трикутною буруватою плямою; тіло зверху в сріблястих волосках; вусики 4-членикові, передній членик на 1/5 коротший за ширину голови, третій, четвертий та верхівка другого членика — іржавочервоні. Яйце дещо зігнуте, із заокругленим нижнім кінцем, завдовжки в середньому 1,3 мм, жовтувате, згодом рожеве, блискуче. Личинки схожі на дорослих комах, з третього віку в них з'являються зачатки крил. Довжина личинок п'ятого віку — до 5 мм (рис. 59, 19).

Зимують у стадії яйця в стеблах бур'янів: деревію, щиріці, березки, живокосту тощо, дуже рідко — в стеблах люцерни. В умовах Лісостепу відродження личинок відбувається на початку травня. Поява личинок II–III віків збігається з фазою бутонізації люцерни. Личинки спочатку живляться соком молодих листків і пагонів, а потім — суцвіть і бобиків. Період розвитку личинок — 20–30 діб. На початку червня і до липня з'являються крилаті комахи, які живляться впродовж 5–7 діб, після чого самки відкладають у середньому 80–120 яєць, максимально — до 300, розміщуючи їх рядками по 10–20 штук у молоді стебла люцерни, іноді бур'янів. За оптимальних умов (середньодобова температура повітря 19–30 °С і вологість 60–70 %) розвиток яєць відбувається за 8–12 діб. За посушливих умов частина яєць може діапаузувати до весни наступного року. Масове виплоджування личинок другого покоління припадає на середину та кінець липня і залежно від стану кормової рослини триває 20–25 діб. Імаго на посівах трапляються з другої половини липня до вересня, в цей час самки відкладають зимуючі яйця.

Клопи та їхні личинки, висмоктуючи сік з рослин, спричинюють пригнічення точки росту, листових та квіткових бруньок, затримання росту пагонів та квітконосів, а згодом — до обпадання листя, бутонів, квіток, зав'язі та появи щуплого насіння.

Яйця та личинок люцернового клопа знищують хижі клопи з родини Nabidae — *Nabis fesus* L., *N. punctatus* Costa., *N. pseudoferus* Rem., з родини Anthocoridae — *Orius niger* Wolff.

Заходи захисту. Розміщення насінників люцерни на відстані не менш як 500 м від інших бобових культур. Широкорядна сівба з міжряддями 70 см. Весняне боронування посівів у два сліди або

дискування загущених посівів. Спалювання виволочок за межами поля. При чисельності клопів та їхніх личинок понад 20–30 екз. на 100 помахів сачком у фазу бутонізації застосування інсектицидних біопрепаратів. Скошування насінників люцерни на висоті 5–7 см з ретельним збиранням рослин.

Ряд трипси, пухироногі, або бахромчастокрилі — Thysanoptera

Родина трипси — Thripidae

Трипс гороховий — *Kakothrips robustus* (Uzel, 1895)

Поширений повсюдно. Завдає шкоди всім бобовим культурам.

Імаго розміром 1,4–1,8 мм; тіло довгасте, темно-буре; покрив тіла складчастий, хітинізований, з хітиновими виростами у вигляді горбків; черевце довгасте, широкоовальне, 10-членикове; у самки є зубчастий яйцеклад; по боках голови розміщені великі фасеткові очі; ротовий апарат колючо-сисний; гомілки передніх ніг і всі лапки жовтуваті; крила буруваті, краї крил торочкуваті. Личинки червоні, без крил (рис. 59, 20).

Розвиток відбувається з неповним перетворенням у п'ять стадій: яйце, личинка, пронімфа, німфа, імаго.

Зимують личинки в ґрунті на глибині 20–35 см. Навесні личинки перетворюються на наступні стадії розвитку і в травні з'являються дорослі комахи. Вони літають і додатково живляться до серпня. Самки відкладають яйця в пиляки квіток, боби та тканину листків. У цих самих місцях живляться личинки, що спричинює появу сріблястих плям та некроз тканин.

У разі значної чисельності трипсів спостерігається побуріння та відмирання листків, скручування верхівок стебел, зморщення та пустоцвітість квітів, деформація й відпадання бобів, що призводить до різкого погіршення врожаю. Закінчивши живлення, личинки заповзають у щілини ґрунту, де залишаються до весни. В Лісостепу України гороховий трипс розвивається в одному поколінні.

Бобовим культурам завдають шкоди також трипс бобовий — *Odontothrips intermedius* Uzel., трипс метеликовий — *Odontothrips confusus* Priesner.

Яйця трипсів-фітофагів знищує хижий трипс — *Aeolothrips intermedius* Bagnall. Його личинки другого віку за добу висмоктують кілька десятків яєць шкідників.

Заходи захисту. Глибока оранка полів з-під однорічних бобових культур. Застосування інсектицидних біопрепаратів при чисельності понад 1 імаго на 2 квітки або 2 личинки на 1 квітку гороху.

Ряд твердокрилі — Coleoptera

Родина довгоносики — Curculionidae

Смугастий бульбочковий довгоносик — *Sitona lineatus* (Linnaeus, 1758)

Поширений повсюдно. Завдає шкоди однорічним та багаторічним бобовим культурам.

Жук розміром 3–5 мм; загальний колір землисто-сірий; передньоспинка коричнева, широка посередині; на крилах білі й темні смужки; головотрубка товста, коротка; яйце розміром 0,2–0,3 мм, округле, гладеньке, спочатку жовтувато-біле, а через 2–3 доби стає чорнуватим. Личинка до 5 мм, дещо зігнута, білувата зі світлокоричневою головою; лялечка 4,5–6,0 мм, блідо-жовта (рис. 59, 21).

Зимують жуки у верхньому шарі ґрунту та під рештками рослин на полях з багаторічними бобовими травами. На початку квітня за температури 3–5 °С виходять з місць зимівлі. За температури 7–8 °С починають житися багаторічними бобовими, а з появою сходів однорічних бобових переселяються на них, продовжуючи живлення, і починають відкладання яєць. Яйця відкладають на ґрунт і нижні листки, з яких вони падають на землю. Максимальна плодючість — 2800 яєць. Ембріональний розвиток їх триває 7–8 діб. Після відродження личинки опускаються до коріння і пошкоджують бульбочки. Період розвитку личинок триває від 29 до 40 діб. За цей період одна личинка знищує від 3 до 8 бульбочок. Закінчивши живлення, личинки заляльковуються в ґрунті в земляних колисочках на глибині від 5 до 30 см. Розвиток лялечок триває 8–13 діб. У степовій зоні жуки з'являються наприкінці третьої декади червня. Вихід жуків триває більше двох місяців. У липні — серпні жуки активно живляться, потім мігрують на зимівлю. За рік розвивається одне покоління. Шкоди завдають жуки й личинки. Жуки вигризають по краях листків частинки овальної форми. Такий тип пошкодження має назву «фігурне об'їдання». Особливо шкідливі пошкодження сім'ядольних листків і точки росту.

Пошкодження, що їх завдають жуки й личинки, призводять до зниження врожаю, погіршення якості насіння та зниження кількості азоту в ґрунті й рослинах.

Заходи захисту. Просторова ізоляція від однорічних бобових культур (до 1000–1500 м). Оранка поля відразу після збирання однорічних бобових культур. Обробка посівів інсектицидами у фазу появи сходів при чисельності жуків 10–15 екз/м² або один жук на 3–5 рослин.

Щетинистий бульбочковий довгоносик — *Sitona macularius* (Marsham, 1802)

Поширений переважно в лісостеповій зоні, у меншій кількості — в степовій. Завдає шкоди однорічним і багаторічним бобовим культурам.

Жук розміром 2,8–4,5 мм, надкрила в задній половині з довгими світлими щетинками. Очі нерівномірно опуклі. Передньоспинка з трьома світлими довгастими смужками. Яйце розміром 0,2–0,3 мм, спочатку жовтувато-біле, згодом чорніє. Личинка—4–5 мм, С-подібно вигнута, білувата зі світло-коричневою головою, тіло вкрите довгими рудуватими волосками. Лялечка — 4,5–6,0 мм, блідо-жовтого кольору (*рис. 59, 22*).

Зимують жуки в ґрунті, переважно на полях бобових рослин, де відбувалось їх живлення влітку та восени. У сівозмінах звичними місцями зимівлі є бобові трави. Жуки пробуджуються за температури повітря 3–4 °С, активізуються при 12–14 °С і при 13–17 °С починають літати. В період міграції вони заселяють сходи одно-, дво- і багаторічних рослин. Навесні залежно від метеорологічних умов період розмноження може тривати в межах 5–7 діб або продовжуватися до 20 діб (в умовах мінливої й сухої погоди з частими похолоданнями). Масовий виліт жуків розпочинається з другої половини квітня, максимальний — у середині травня і закінчується наприкінці цього місяця. Пошкоджувати листя багаторічних бобових рослин починають у перші теплі весняні дні. Спочатку жуки живляться мало, на молодих відростаючих листках з'являються окремі заглибини, вигризені з країв. У теплу сонячну погоду пошкодження стають масовими, жуки активно мігрують на сходи однорічних і багаторічних бобових рослин і відразу починають посилено живитися. Спостерігалися випадки повного знищення листків на

сходах гороху, вики та інших бобових рослин. Відкладання яєць у лісостеповій зоні України починається тільки після додаткового живлення. Самки відкладають яйця на ґрунт або стебла, а також на листки, з яких вони після підсихання скочуються на ґрунт. У середньому ембріональний розвиток триває 7–8 діб. Масове відродження личинок спостерігається у травні — червні. Відсутність опадів у цей період призводить до значного зменшення чисельності личинок. Личинки живляться бульбочками. Для повного розвитку одна личинка з’їдає вміст 3–8 бульбочок залежно від їх розміру. Розвиток личинок відбувається впродовж 40 діб. Заляльковування починається у лісостеповій зоні в першій половині червня, в роки з холодною весною — в другій половині цього місяця. Основна маса лялечок знаходиться на глибині 10–12 см. Стадія лялечки триває 9–13 діб. Вихід жуків нового покоління спостерігається наприкінці другої — на початку третьої декад червня, у степовій зоні — наприкінці травня — у першій половині червня. Повний цикл розвитку завершується за 45–60 діб. Молоді жуки переселяються на рослини з соковитими зеленими органами і відразу починають житися. Потім з гороху вони переходять на кормові боби, вику, сочевицю, люпин та інші зернобобові, а згодом — на багаторічні бобові трави — люцерну, еспарцет, конюшину, буркун тощо, де продовжують живлення до зимівлі.

Заходи захисту такі самі, як і для смугастого бульбочкового довгоносика.

Конюшинний насіннеїд-апіон — *Protapion apricans* (Herbst, 1797)

Поширений повсюдно. Пошкоджує конюшину посівну і дику. Жук розміром 3,0–3,5 мм, чорний, з металевим відтінком, тіло грушоподібне, ноги частково жовті; головотрубка довга, майже пряма; верхівка вусиків чорна, основа — червона. Яйце — 0,3–0,5 мм, жовтувате, довгасте, гладеньке. Личинка 2,0–2,5 мм, біла з кремуватим відтінком, вигнута; голова темно-бура, на верхніх щелепах з кожного боку по три вирости, середній з них збільшений; замість ніг шість пар маленьких горбочків. Лялечка 3,0–3,5 мм, жовтувато-біла (*рис. 59, 23*).

Зимують жуки на посівах і в природних стаціях конюшини в ґрунті, на глибині до 5 см, у лісосмугах, узліссях, ярах, на межах, узбіччях доріг — під опалим листям та рештками рослин. Жуки з

місць зимівлі виходять у 1–2-й декадах квітня в період відростання конюшини і живляться впродовж 15–21 дня паренхімою молодих листків, вигризаючи невеличкі отвори. В другій половині травня у фазу бутонізації конюшини самки відкладають по одному яйцю в бічні листові та квіткові бруньки, зачаткові голівки, а в міру розвитку останньої — аж до цвітіння. Середня плодючість самки — 35 яець, з коливанням від 11 до 217. Для відкладання яйця самка вигризає головотрубкою ямку, проштовхуючи в неї яйце яйцекладом. Ембріональний розвиток яйця триває 5–8 діб. Личинки з'являються в голівці до початку цвітіння (кінець травня — початок червня), а в другій декаді червня, у період масового цвітіння, в голівці можна знайти личинок різного віку та лялечок. Розвиток личинок в умовах Лісостепу триває 15–20 діб. Перед заляльковуванням личинка залишає зав'язь і перебирається в проміжок між квітками на квітколожі голівки, де вигризає ямку, в якій заляльковується. Під час вигризання ямки личинка пошкоджує судини, що живлять квітки, внаслідок чого вони або частини їх буріють і засихають (середина червня). Розвиток лялечки відбувається за 8–9 діб. Весь період розвитку від яйця до імаго становить 30–32 доби. Жуки з'являються з другої половини липня до вересня, іноді — до жовтня. Вони активно живляться молодими листками конюшини. За літній період розвивається одне покоління. Жуки можуть жити і розмножуватись 2–3 роки.

Шкідливинність насіннеїда досить висока. Жуки живляться листям конюшини, вигризаючи отвори. У разі масового розмноження листя повністю пронизане дірками. Досить чутливі до пошкоджень сходи конюшини. В суху погоду жуки можуть живитися бур'янами: лопухом, кропивою, будяком, морквою, курячим просом тощо. Личинки з'їдають листові бруньки недорозвинених голівок та зародки насінин. Одна личинка знищує 5–11 зав'язей. Чисельність личинок у голівці може становити 5–7 і більше. Загальна пошкодженість голівок становить 80–100 %. Зниження врожаю насіння конюшини сягає 25–30 %.

Серед паразитів конюшинного насіннеїда численним є *Spintherus lineatus* Walk. з родини Pteromalidae, що вже на початку літа може становити 50 %.

Заходи захисту. Дотримання сівозміни. Розташування насінників конюшини на відстані не менш як 500 м від фуражних посівів. При двохукісному вирощуванні рослини використовують у

фазу бутонізації на фураж, насіння отримують з другого укусу, який пошкоджується насіннеїдом менше. При чисельності понад 20 екз. на 10 помахів сачком використовують інсектицидні біопрепарати.

Конюшиний стебловий довгоносик — *Catapion seniculus* (Kirby, 1808)

Поширений повсюдно. Пошкоджує переважно конюшину і люцерну, менше — еспарцет.

Жук розміром 2,0–3,5 мм, чорний; тіло довгасте, зверху плоске, передньоспинка однакова у довжину й ширину, надкрила видовжено-овальні, в крапчастих борозенках, зі слабким олов'яним відблиском, зверху вкрите сірими волосками. Яйця округлі, білі, блискучі. Личинка завдовжки 4–5 мм, біла, зігнута в бік черевця, без ніг, з добре помітною головою (рис. 59, 24).

Зимують жуки в ґрунті, у місцях з густим травостоєм, де є конюшина та люцерна, а також у лісосмугах, узліссях, схилах балок. Із місць зимівлі виходять наприкінці квітня — на початку травня і живляться листочками, вигризаючи маленькі отвори, а потім і стеблами. З середини травня самки відкладають яйця в стебла, іноді в прилистки і черешки листків, попередньо вигризаючи в них ямку. Розвиток яєць триває близько тижня. Личинки живляться в середині стебла, вигризаючи ходи. Розвиток личинок відбувається за 20–25 діб. Личинка вигризає в стеблі округлий отвір, залишаючи тонку шкірочку, і заляльковується в ньому з другої половини липня. Молоді жуки з'являються наприкінці липня і живляться молодими листочками до залягання на зимівлю.

Найбільшої шкоди завдають личинки, вигризаючи в стеблах ходи завдовжки 2–3 см. У перший рік використання конюшини пошкодження стебел не перевищує 30 %, на третій рік воно сягає 57–86 %. При цьому затримується ріст стебел, значно зменшується урожай насіння та сіна.

Заходи захисту такі самі, як і для конюшинного насіннеїда.

Еспарцетний бруньковий довгоносик — *Hemitrichapion reflexum* (Gyllenhal, 1833)

Поширений у степовій зоні України. Пошкоджує еспарцет.

Жук розміром 2,5–3,5 мм, надкрила обернено-яйцеподібні, густо вкриті крапками, тіло з матовим відблиском, верх темно-синій або темно-зелений з дуже тонкими волосками (рис. 59, 25).

Зимують жуки під рештками або в розетці еспарцету. Із зимівлі виходять у квітні, в період відростання рослин. Живляться молодими листками. З кінця квітня — на початку травня і до червня самки відкладають яйця, вигризаючи ямку, у верхівкових квіткових бруньках, стеблах, нижче бруньки, а також у верхніх вузлах розгалужень та стрижні молодих суцвіть. Через 7–8 діб відроджуються личинки, що живуть 18–22 діб. Заляльковуються в місцях їх розвитку — в комірках. Стадія лялечки триває 7–8 діб. Жуки нового покоління починають виходити з першої декади червня і трапляються на посівах до вересня, живлячись молодими листками.

Значної шкоди завдають личинки, вигризаючи округлі комірочки в квіткових бруньках, стеблах, суцвіттях, внаслідок чого вони всихають.

Заходи захисту. Використовувати посіви не більше двох років. Скошувати рослини на фураж у фазу бутонізації — початку цвітіння. Скиртування за межами поля. При чисельності понад 20 екз. жуків на 10 помахів сачком використовувати інсектицидні біопрепарати.

Буркуновий стеблоїд — *Stenopteropion meliloti* (Kirby, 1808)

Поширений у лісостеповій зоні України. Пошкоджує буркун жовтий і білий.

Жук розміром 3,3–4,3 мм, дуже видовжений, удвічі довший за свою ширину, чорний, надкрила зелені або чорно-сині; передньоспинка дещо ширша за свою довжину, густо вкрита крапками (рис. 59, 26).

Зимують жуки під рештками рослин, серед прикореневих частин стебел та у верхньому прошарку ґрунту. Виходячи з місць зимівлі у середині травня, жуки живляться молодими листками та стеблами відростаючого буркуну. Яйця відкладають у стебла буркуну другого року життя, спочатку в прикореневій зоні, потім у різних частинах стебел, навіть до верхніх суцвіть. Самка спочатку вигризає ротовим апаратом отвір, в який яйцекладом підштовхує яйце. Отвори з яйцем швидко заростають і зовні мають вигляд маленької плями жовтуватого кольору. Личинки виїдають проходи

в стеблах, заповнюючи їх екскрементами й поточеними частинками рослин. Довжина проходів у верхній частині стебел дорівнює 3–4 см, у прикореневій — значно коротша. Перед заляльковуванням личинка вигризає в стеблі розширений отвір, залишаючи тонку плівку рослини. Заляльковується наприкінці червня.

Жуки відроджуються на початку липня. Цикл розвитку від яйця до імаго становить 35–45 діб. Жуки вигризають круглі або довгасті отвори на молодих листках, а також ямки на черешках і стеблах. Личинки виїдають середню частину стебел, внаслідок чого верхівки рослин можуть надламуватися.

Заходи захисту. Глибока оранка. Дотримання певної відстані між новими та старими посівами. Використовування посівів не більше двох років.

Листовий люцерновий довгоносик — *Hypera postica* (Gyllenhal, 1813)

Поширений по всій Україні. Пошкоджує люцерну посівну і дику.

Жук розміром 4–5 мм, передньоспинка вужча, ніж надкрила, має сильно виступаючі боки, плоска; надкрила з плечовими буграми, майже паралельними, зверху потовщені; прищиткові плями чітко виражені, чорні; шостий проміжок надкрил у середній частині затемнений; волоски в 2,0–2,5 раза довші від лусочок. Личинка 10–12 мм, гусеницеподібна, безнога, рухається за допомогою соскоподібних виростів, зелена, з жовто-білою вузькою смужкою вздовж спини; тіло вкрите темними бородавками та світлими волосками (*рис. 59, 27*).

Зимують жуки на полях посівної люцерни та в місцях з дикими її видами, особливо з жовтою, у верхньому шарі ґрунту та під рештками рослин. Активне життя спостерігається за температури повітря понад 12 °С. Поява жуків на полях збігається з початком вегетації Жуки вигризають виїмки та отвори в листі. При висоті рослин близько 5 см (у Лісостепу — початок травня) самки відкладають яйця, розміщуючи їх у середині головних стебел та бічних гілочок. В одній кладці — 2–30 яєць. Плодючість самки становить до 2500 яєць. Період відкладання яєць триває більше місяця, тому на посівах завжди бувають личинки різних віків. Розвиток яєць відбувається впродовж 10–15 діб. Личинки живляться 16–22 дні. Заляльковуються личинки в прозорих

паутинних коконах поміж листя і квіток, переважно на верхівках рослин. У стадії лялечки вони перебувають 7–12 діб. Жуки, що відроджуються з лялечок, залишаються в коконі 2–3 доби до затвердіння шкірних покривів. Жуки нового покоління тримаються поміж стебел люцерни біля кореневої шийки, а також під рештками рослин. З вересня жуки поступово переходять у місця зимівлі. Розвиток довгоносика відбувається впродовж 29–48 діб. За рік розвивається одне покоління.

Жуки об'їдають листя з країв, а на соковитих стеблах вигризають ямки. З появою бічних гілочок живляться їхніми верхівками, виїдають отвори в прилистках. Шкода від жуків незначна, найбільших збитків завдають личинки. Спочатку вони живляться молодими бруньками, згодом вигризають на листі довгасті отвори, знищують верхівки стебел, зачаткові та молоді листки, бутони. Личинки старших віків перегризають стебла з суцвіттями. Пошкоджені рослини мають сірий колір, зав'язі засихають.

Яйця заражають паразити *Patasson sp.* з родини Mymaridae (ендопаразити), *Peridesmia discus* Walk. з родини Pteromalidae (ектопаразит). На личинках паразитують *Bathyplectes (Canidia) curculionis* Thoms. та *Cryptus sp.* з родини Ichneumonidae, *Eulophus sp.* з родини Pteromalidae; на передлялечці паразитують *Dibrachoides sp.* з родини Pteromalidae, на лялечці — *Necremnus leucartros* Nees з родини Eulophinae, *Pimpla sp.*, з родини Ichneumonidae. Личинок знищують хижі жужелиці родів *Pterostichus* та *Ophonus*, а також жуки семикрапкового сонечка *Coccinella septempunctata* L., мінливої корівки — *Adonia variegata* Goeze.

Заходи захисту. Боронування посівів до відростання в два сліди або дискування загущених посівів люцерни. Скошування люцерни у фазу стеблуння (у разі масової появи личинок) при полуторному укосі. На насінневих посівах за наявності 5–8 жуків або 20–30 личинок на 100 помахів сачком застосування інсектицидних біопрепаратів.

Степовий люцерновий довгоносик — *Hypera transsylvanica* (Petri, 1901)

Поширений у Причорномор'ї та Криму. Пошкоджує люцерну посівну, серпоподібну, частково зубчасту та хмелеподібну.

Жук розміром 4,5–5,5 мм, довгастої форми, головотрубка відносно товста, майже пряма; стебельця вусиків торкаються середини очей; очі видовжені, плоскі; надкрила брудно-жовтого кольору; трикутна прищиткова пляма на надкрилах не завжди яскраво виражена; лусочки на надкрилах розщеплені до основи. Яйце 0,5–0,7 мм, овальне, блискучо-жовте. Личинка завдовжки 8 мм, без ніг, трав'янисто-зеленого кольору з вузькою світлою смужкою вздовж спини. Тіло вкрите булавоподібними щетинками. Лялечка зелена, в овальному білому коконі, розміром 5,5–8,0 мм (рис. 59, 28).

Зимують жуки у верхньому шарі ґрунту або під рештками багаторічних бобових рослин, а також яйця в стеблах. Вихід жуків із зимівлі відбувається за температури повітря 6–8 °С, що збігається в часі з відростанням люцерни. Жуки додатково живляться, виїдаючи отвори в листках та ямки на молодих стеблах. Яйця відкладають у середину стебел люцерни, переважно на верхівці, розміщуючи їх купками по 3–30 штук у вигризених самкою в стеблі невеличких комірках. Остання закривається екскрементами та подрібненими часточками рослин. Період відкладання яєць триває з другої декади травня до липня. Розвиток яйця відбувається впродовж 10–12 діб. Плодючість самок становить до 2500 яєць. Личинки живляться на верхніх частинах рослин, виїдаючи довгасті отвори на листі, і закінчують розвиток наприкінці травня. Жуки нового покоління з'являються у червні. У літню спеку жуки мігрують у місця з підвищеною вологістю — до зрошувальних каналів, лісосмуг, садів тощо, а наприкінці літа знову повертаються на люцерну. Зі зниженням температури повітря до 11–12 °С жуки ховаються на зимівлю. За літо розвивається одне покоління.

Характер пошкоджень рослин подібний до тих, що їх завдає попередній вид.

Заходи захисту такі самі, як і проти листового люцернового довгоносика.

Конюшиний листовий довгоносик — *Hypera meles* (Fabricius, 1792)

Поширений у лісостеповій зоні України. Завдає шкоди різним видам конюшини.

Жук розміром 3,5–5,0 мм, передньоспинка поперечно-овальна, дуже звужена до верхівки та основи; головотрубка довша за

передньоспинку; надкрила з дрібними світлими плямами з лусочок; ноги та вусики жовті. Лусочки надкрил розсічені до основи. Личинка розміром 7–9 мм, жовтувата або жовто-зелена з білою стрічкою вздовж спини. Замість ніг — невеличкі вирости (рис. 59, 29).

Зимують жуки на посівах конюшини та в стаціях її диких видів під рештками рослин, у розетках конюшини або в ґрунті на глибині до 5 см. За температури повітря 7–9 °С жуки виходять із зимівлі і починають живитися відростаючою конюшиною. Вони вигризують отвори в листках або виїдають ямки в молодих стеблах. Період відкладання яєць — з травня до кінця червня. Яйця розміщують по одному або по кілька в середину стебел, черешків, частково на їхній поверхні. Розвиток личинок триває 20–25 діб. За цей час вони завдають шкоди брунькам верхівок, нерозкритим листкам, згодом вгризаються в голівку з боку обгорток. Заляльковуються личинки в золотистих коконах зверху голівок або під листками, що обгортають голівку. У стадії лялечки перебувають 5–9 діб. Жуки нового покоління живуть на конюшині до зими. За рік розвивається одне покоління. Найбільш шкідливинні личинки на конюшині першого укусу.

Заходи захисту. Нові посіви розташовувати на відстані не менш як 500 м від старих. При двохукісному вирощуванні конюшини на сіно використовувати перший укіс, скошуючи рослини в період масового відродження личинок. При чисельності 5–8 жуків або 20–30 личинок на 100 помахів сачком використовують інсектицидні біопрепарати. Можливий строк обприскування — відразу після укусу та збирання сіна.

Скосар люцерновий, кореневий люцерновий довгоносик — *Otiorhynchus ligustici* (Linnaeus, 1758)

В Україні досить поширений у Лісостепу, помірно — в Степу. Поліфаг. Жук живиться понад 80 видами рослин із 19 родин, віддаючи перевагу люцерні, буркуну, завдає шкоди також цукровим бурякам, хмелю, виноградній лозі, порічкам, агрусу тощо.

Жук розміром 10–12 мм, головогрубка коротка, товста, на кінці розширена, надкрила яйцеподібні, опуклі, звужені й загострені на кінці, плечі надкрил заокруглені, надкрила по шву та частково по боках грудей зрослися; колір передньогрудей і надкрил

досить мінливий, переважають плями з густо розміщеними лусочками; крил немає. Самці невідомі. Яйце розміром до 1 мм, овальне, молочнобіле, з дрібною шагреневою структурою, через 1–2 доби стає темножовтим. Личинка завдовжки 16–20 мм, жовтобіла, дугоподібно зігнута, безнога, на тілі — шипоподібні волоски, які на сегментах частково утворюють поперечні ряди. Лялечка 8–12 мм, жовтувата, з чотирма шипоподібними виростами на голові (рис. 59, 30).

Зимують жуки та личинки в ґрунті на глибині 20–60 см. Навесні, при прогріванні ґрунту до 4–5 °С жуки пробуджуються, деякий час знаходячись у верхньому шарі або під рештками рослин, а за температури 8 °С активно рухаються. В умовах Лісостепу це припадає на другу половину квітня. Жуки живляться переважно ввечері та вночі різними рослинами, згризаючи точку росту, молоді стебла, частинки листків. Розмножуються партеногенетично. Наприкінці квітня — на початку травня, за середньодобової температури повітря понад 12–13 °С, жуки починають відкладати яйця. Період масового відкладання яєць — з середини травня до червня. Яйця відкладають поблизу рослин люцерни, буркуну та інших бобових рослин у ґрунт: у пухкий — на глибині до 10 см, у щільний — 2–5 см. Плодючість становить 300–400, іноді до 900 яєць. Ембріональний розвиток триває 10–30 діб. Молоді личинки досить рухливі й швидко досягають коріння, яким живляться. Спочатку знищують молоді корінці, згодом вигризають на корінні ямки, заглиблюються всередину, проїдаючи в корінні проходи. Наприкінці серпня — на початку жовтня личинки припиняють живлення і залишаються на зимівлю в ґрунті на глибині 25–40 см. У цей період вони досягають 7–8 мм у довжину. Навесні личинки продовжують живлення, підгризають центральний корінь, а, піднімаючись догори, вигризають у корінні глибокі жолобоподібні рани по спіралі, виїдаючи серцевину. Заляльковуються наприкінці травня — у червні. Лялечка розвивається 21–28 діб. Жуки відроджуються у червні — липні й не виходять на поверхню, а залишаються в ґрунті до весни наступного року. Повний життєвий цикл завершується за два роки. Відомі випадки діапаузи личинок під впливом підвищеної вологості та зниженої температури ґрунту. В цих випадках розвиток одного покоління збільшується до трьох років.

Значної шкоди завдають як жуки, так і личинки, особливо в роки їх масового розмноження. Відомі випадки, коли чисельність личинок сягала 100–200 і більше на 1 м². Внаслідок пошкоджень часто спостерігається загибель рослин конюшини, люцерни, еспарцету на великих площах.

Серед ентомофагів найвпливовішими є личинки мухи *Aphiochaeta rufipes* Flln., які можуть знищити до 50 % жуків. Однак муха заражає скосаря в той період, коли жуки вже відклали більшу частину яєць.

Заходи захисту. Дотримання сівозміни. На одне й те саме поле бобові слід повертати не раніше, ніж через 4–5 років. Відстань між посівами багаторічних бобових трав має становити не менш як 500 м. У кормових сівозмінах бобові культури слід вирощувати не більше трьох років. У період відростання люцерни при чисельності 3–6 жуків/м² — застосування інсектицидних біопрепаратів.

Люцерновий жовтий або сірий насіннеїд — *Tychius flavus* Becker, 1864

Поширений в Україні повсюдно, рідко — у Поліссі та Прикарпатті, пошкоджує люцерну.

Жук розміром 2,1–2,7 мм, передньоспинка і особливо надкрила густо вкриті короткими круглими тупими та овальними лусочками, на надкрилах вони палево-жовті, широкі, на верхівці обрублені або круто заокруглені, розміщені мозаїчно; низ у біло-жовтих лусочках; вусики та ноги бурувато-червоні. Яйце розміром 0,6 мм, коротке, сигароподібне, безбарвне. Личинка завдовжки 3–4 мм, біла, дещо зігнута, безнога (*рис. 59, 31*).

Зимують жуки у верхньому шарі ґрунту (3–7, іноді до 15 см) на посівах люцерни та в стаціях її диких видів. Жуки здатні витримувати морози до –30 °С. Із зимівлі жуки виходять при прогріванні ґрунту до 15–17 °С (друга половина квітня — початок травня), після відростання люцерни. Жуки можуть довго залишатись біля місць зимівлі, живлячись бруньками, молодими стеблами та листками. Вночі й до 9–10 години ранку жуки ховаються в тріщинах та під грудочками ґрунту, під рештками рослин і тільки з підвищенням температури повітря до 20 °С піднімаються до верхівки рослин. Інтенсивна міграція до 5–6 км і більше спостерігається у фазу бутонізації — початку цвітіння люцерни. Яйця відкладають на початку утворення бобів. Самка

розміщує яйця тільки на зелених бобах, вигризаючи в стулці боба круглий отвір, в який відкладає одне, зрідка два-три яйця. Плодючість самки становить до 150 яєць.

Після закінчення відкладання яєць жуки відмирають і лише окремі ховаються в землю і зимують вдруге. Ембріональний розвиток триває 6–10 діб. Отвір швидко заростає, і личинка живиться насінням всередині боба люцерни. В умовах Лісостепу початок відкладання яєць спостерігається в другій половині червня, масове — наприкінці червня — у першій половині липня, коли закінчується масове цвітіння люцерни. Личинка за період розвитку, що становить близько 20 діб, знищує 2–4 насінини. При масовому розмноженні в бобі може бути дві, іноді три личинки довгоносиків. У другій половині червня личинки завершують свій розвиток, прогризають у стулці боба отвір, крізь який виповзають і падають на ґрунт для заляльковування. У ґрунті личинки утворюють земляні колісочки, в яких перетворюються на лялечок. Розвиток лялечок триває 5–15 діб. Жуки нового покоління залишаються в земляних колісочках до весни наступного року. Земляні колісочки досить міцні й навіть під час оранки залишаються цілими. За рік розвивається одне покоління.

Чисельність личинок можуть зменшувати ентомофаги: з родини Pteromalidae — *Habrocytus microgasteris* Kurd., з родини Eupelmidae — *Eupelmus microzonus* Forst., з родини Tetrastichinae — *Tetrastichus brevicornis* Nees. тощо.

Заходи захисту. Боронування посівів до відростання люцерни або дискування на загущених посівах. Дотримання відстані між посівами бобових культур не менш як 1000 м. При чисельності понад 15–25 жуків на 100 помахів сачком на насінниках у фазу стеблування — бутонізації люцерни — застосування інсектицидних біопрепаратів.

Буркуновий листовий галовий довгоносик — *Tychius crassirostris* Kirsch, 1871

Поширений повсюдно. Пошкоджує буркун.

Жук розміром 2,5–2,8 мм, головотрубка коротка, товста; тіло щільно вкрите одноманітними коричнево-жовтими лусочками, по боках диска передньоспинки та надкрил лусочки темнішого кольору; передньоспинка дещо звужена до основи. Личинка білувата, зігнута в черевний бік (рис. 59, 32).

Зимують жуки у верхньому шарі ґрунту або під рештками рослин. Із зимівлі жуки виходять дуже рано і скупчуються на відростаючому буркуні на посівах або в стаціях його диких видів. В умовах Лісостепу це спостерігається в першій половині квітня. Жуки додатково живляться молодими листками, черешками, верхівками стебел, виїдаючи в них отвори або ямки. Через місяць, тобто в середині травня, самки відкладають яйця, розміщуючи їх у верхній третині листків, у паренхіму тканини по одному. В місцях розвитку личинок утворюються гали розміром 0,5–0,7 см², при цьому листки з країв поблизу пошкоджень загинаються догори. Личинка знаходиться всередині гала і живиться його тканинами. Період відкладання яєць може тривати 2–3 міс, тому гали з личинками на рослинах трапляються навіть у серпні. Закінчивши живлення, личинка прогризає гал і крізь отвір випадає на ґрунт, заглиблюється в нього і там заляльковується. Жуки нового покоління на поверхню ґрунту не виходять, а залишаються в місцях відродження до весни наступного року. За вегетаційний період розвивається одне покоління.

Заходи захисту такі самі, як і проти люцернового жовтого насіннеїда.

Золотистий буркуновий насіннеїд — *Tychius haematopus* Gyllenhal, 1835

Поширений в Україні в Київській, Черкаській, Чернігівській та Вінницькій областях. Пошкоджує жовтий та білий буркун.

Жук розміром 1,8–2,6 мм, зеленувато-жовтий, зрідка білосірий. Покрив передньоспинки і надкрил щільний, майже суцільний. Головотрубка темна. Личинка білувата, дещо зігнута в бік черевця (*рис. 59, 33*).

Зимують жуки у верхньому шарі ґрунту на посівах буркуну та в стаціях його диких видів. Із зимівлі жуки виходять наприкінці квітня — у травні. Живляться молодими листками, виїдаючи отвори, молодими пагонами, бруньками, вигризаючи в них ямки. Самки починають відкладати яйця у фазу появи бобів буркуну, розміщуючи їх на бобах. Ротовим апаратом вони вигризають отвір у стулці боба, в який відкладають яйце. Отвір швидко заростає і на боці залишається маленький горбок. Личинки вгризаються в молоді насінини, з'їдаючи їх майже повністю, залишаючи лише оболонки. Завершивши свій розвиток, личинки залишають біб і падають на

грунт, у верхньому шарі якого заляльковуються. Жуки нового покоління формуються в серпні і, не виходячи на поверхню, залишаються в місцях відродження до весни наступного року. За вегетаційний період розвивається одне покоління.

Заходи захисту такі самі, як і проти люцернового жовтого насінніда.

Родина зернівки — Bruchidae

Зернівка еспарцетна — *Bruchidius unicolor* (Olivier, 1795)

Поширена повсюдно. Пошкоджує еспарцет.

Жук розміром 2,4–3,5 мм, яйцеподібної форми, чорний, передньоспинка і надкрила вкриті густими сіруватими або сіруватокоричневими, низ тіла — світло-сірими волосками; голова підігнута донизу і витягнута у вигляді короткого хоботка; пігідій вкритий світло-сірими волосками. Зверху пігідій надкрилами не прикривається; щиток невеликий, чотирикутний; надкрила в борозенках, що складаються глибокими крапкоподібними ямками, а четвертий проміжок їх біля основи з невеликим чорним горбком. Яйце розміром 0,6 мм, жовтувате з зеленуватим відтінком. Личинка 2,8–3,0 мм, жовтувата, зігнута дугою, безнога; голова маленька, втягнута в передньогруди, верхні щелепи знизу червоно-бурі, зверху чорні (*рис. 59, 34*).

Зимують личинки всередині зернівок еспарцету на полях та в зерносховищах. Перед заляльковуванням личинка в зернівці прогризає хід, залишаючи тонку плівку. Період масового перетворення личинок на лялечок в умовах Лісостепу припадає на кінець квітня — початок травня. Жуки наприкінці травня — на початку червня проривають або прогризають плівку в зернівці, виходять назовні і додатково живляться пилком, паренхімою пелюсток еспарцету або квітучих культурних і диких рослин. Період вильоту жуків збігається з фазою цвітіння — утворення бобів еспарцету. Самки відкладають яйця на зелені боби відкрито або під чашолистки у фазі воскової стиглості. Період відкладання яєць може тривати до серпня, поки є молоді боби. Личинки живляться зернівками всередині боба, повністю виїдаючи вміст насінини й залишаючи тільки оболонку. В лісостеповій зоні личинка залишається в насінині до весни наступного року. На крайньому півдні України за теплої погоди частина личинок у серпні заляльковується, і в середині серпня — на початку вересня

вилітають жуки нового покоління. Личинки, що залишилися, заляльковуються навесні наступного року. Невелика кількість личинок може діапаузувати, і тоді вони заляльковуються навесні після двох зимівель. Еспарцетна зернівка — типовий монофаг. Збитки, яких вона завдає, можуть сягати до 32 %.

Чисельність зернівок зменшує, іноді до 57 %, яйцеїд *Trichogramma minutum* Lathromeris. Личинок і лялечок інколи знищує пузатий кліщ.

Личинок і лялечок інколи знищує пузатий кліщ.

Заходи захисту. Дотримування сівозміни, відстані між посівами бобових культур не менше як 500 м. Використовувати насіннєві посіви еспарцету не більше трьох років. При чисельності 20–30 зернівок на 100 помахів сачком застосовувати інсектицидні біопрепарати. Ретельне очищення насіння, використання половин для кормових цілей.

Ряд перетинчастокрилі — Hymenoptera

Родина евритоміди — Eurytomidae

Люцерновий насіннєїд — *Bruchophagus roddi* Gussakovskiy, 1933

Поширений повсюдно. Пошкоджує люцерну посівну і серпоподібну.

Імаго розміром 1,0–1,8 мм, чорне, передні гомілки та лапки руді; тіло коротке, голова і груди з рідкими білими волосками, матові, вкриті неглибокими ямками; крила прозорі, з темними жилками; у самки вусики чорні, з 5-члениковим джгутиком і 3-члениковою булавою; у самця вусики з 4-члениковим джгутиком і 3-члениковою булавою. Яйце кругле, з коротким і довгим, що перевищує довжину яйця вдвічі, стебельцями. Личинка молочно-біла, вигнута до черевця, мандибули розвинені, з зубцем на внутрішньому краю (рис. 59, 35).

Зимують личинки всередині насіння в зерносховищах і в полі. Заляльковуються в насініні у першій половині травня. На посівах люцерни імаго з'являються наприкінці травня — на початку червня, що збігається в часі з фазою цвітіння. Парування відбувається відразу після вильоту. Самка відкладає яйце в середину насініни, для чого проколює зелений біб і оболонку м'якої насініни. Одна самка відкладає від 15 до 65 яєць, по одному в насініну. Личинка, що відродилася, повністю виїдає вміст

насінини, залишаючи оболонку, і там же заляльковується. Період розвитку личинок триває 18–20 діб. Личинка не переходить в іншу насінину. Імаго нового покоління прогризає отвір у стінці насінини і в стулці боба і виходить назовні. Розвиток одного покоління завершується впродовж місяця. В умовах Лісостепу України спостерігається два покоління, в Криму — три. Личинки останнього покоління діапаузують до весни наступного року. Недобір насіння в деякі роки може сягати до 30 %.

Чисельність насіннеїда деякою мірою можуть регулювати ентомофаги, серед яких досить численні представники: з родини Pteromalidae — *Habrocytus medicaginus* Gah., з родини Tetrastichinae — *Tetrastichus bruchophagii* Gah., з родини Torimidae — *Liodontomorus perplexus* Gah.

Заходи захисту. Дотримування сівозміни, відстані між посівами люцерни не менш як 500 м. Ретельне очищення насіння з негайним використанням на корм відходів. Обприскування посівів інсектицидними біопрепаратами у фазу бутонізації люцерни при чисельності понад 20–30 дорослих насіннеїдів на 100 помахів сачком.

Конюшинний насіннеїд — *Bruchophagus gibbus* (Boheman, 1836)

Поширений повсюдно. Пошкоджує різні види конюшини.

Імаго розміром 2,0–2,2 мм, тіло чорне, гомілки й лапки частково жовті; черевце гладеньке, блискуче, у самки дорівнює довжині голови з грудьми; яйцеклад ледь виступає за верхівку черевця; у самця крила прозорі, з численними дрібними волосками. Яйце розміром 0,22 мм, молочно-біле, еліпсоподібне, з одним дуже коротким і одним довгим, що перевищує довжину яйця втричі, стебельцями. Личинка — 2 мм, бочонкоподібна, дещо зігнута в бік черевця, молочно-біла; голова слабо хітинізована, мандибули коричневі, двозубі. Лялечка молочно-біла, згодом стає чорною (рис. 59, 36).

Зимують личинки всередині насіння в зерносховищах та в полі, де пізно навесні за сталої теплої погоди заляльковуються. Виліт дорослих комах спостерігається на початку червня і продовжується в липні. Парування відбувається відразу після вильоту. Самка незабаром відкладає від 20 до 70 яєць, по одному в молоді, зовсім м'які насінини конюшини. Для цього вона прогризає

отвір у квітці біля зав'язі і розміщує яйце на сім'ядольці зародка. Яйце потрапляє під оболонку, що вкриває насінину, а стебельце його залишається зовні. Період відкладання яєць становить 35–42 доби. Через 3–4 доби відроджується личинка. За період її розвитку, що становить 18–20 діб, личинка повністю виїдає вміст насінини і в ній заляльковується. Пошкоджені насінини легенькі і мають тьмянний вигляд. У посуху частина личинок діапаузує до весни наступного року. Стадія лялечки триває 4–5 діб. Розвиток першого покоління триває в середньому 27 діб. Імаго вигризає в насінині отвір, крізь який вилітає. Поява дорослих комах другого покоління спостерігається в другій половині липня — у серпні. Личинки цього покоління не заляльковуються і залишаються всередині насінин до весни наступного року. Чисельність насіннеїда збільшується в понижених місцях, на лісових галявинах, узбіччях, де багато конюшини.

Регулювальним фактором чисельності конюшинного насіннеїда є ентомофаги з родини Chalcidoidea, яких виявлено понад 10 видів. Найпоширеніші *Liodoniomerus insuetus* Gah., *L. secundus* Gah., *Vacroneura vesicularis* Retz., *Eupelmus atropurpureus* Dalm., *E. microzonus* Foerst, види роду *Habrocytus*.

Заходи захисту. Ранньовесняне боронування посівів у два сліди або дискування на загущених посівах. На насіння використовувати другий укіс. Ретельне очищення насіння, використання половини для кормових цілей методом термічної або механічної переробки. При чисельності 20–30 імаго на 100 помахів сачком у фазу бутонізації насінневої конюшини застосування інсектицидних біопрепаратів.

Еспарцетний насіннеїд — *Eurytoma onobrychidis* Nikol'skaya, 1933

Поширений повсюдно. Пошкоджує еспарцет.

Імаго розміром 2,0–3,5 мм, чорне, ноги частково руді; голова і груди з грубою пунктирною, вкриті густими недовгими світлими волосками; черевце яйцеподібне, гладеньке, блискуче; вусики з 5-члениковим джгутиком і 3-члениковою булавою; крила прозорі. Яйце білувате, з коротким і довгим відростками. Личинка 2,0–2,8 мм, зеленувато-жовта, дугоподібно вигнута до черевця; голова півкуляста, темніша від тіла, щелепи міцні, коричнюваті, із зубцем

на внутрішньому краї. Лялечка спочатку молочно-біла, згодом поступово чорніє (рис. 59, 37).

Зимують личинки всередині бобів у зерносковищах і в полі. Заляльковуються всередині боба в першій половині травня. Дорослі комахи з'являються на полях еспарцету наприкінці травня — на початку червня, що збігається з фазою початку цвітіння. Відразу після вильоту паруються і відкладають по одному яйцю під оболонку молодого боба. Плодючість самки становить понад 150 яєць. Ембріональний період триває 6–8 діб. Личинки за температури повітря 18,9–26,8 °С завершують розвиток за 17–21 добу. Вони повністю виїдають насінину в бобі, залишаючи тільки частини оболонки. Завершивши розвиток, личинки діапаузують, залишаючись усередині боба до весни наступного року. В жарку погоду можливе факультативне друге покоління. Втрати насіння, завдані шкідником, сягають 20 %.

Роль ентомофагів у регулюванні чисельності еспарцетного насіннеїда досить значна. На личинках паразитують понад 10 видів хальцид: *Tetrastichus brevicornis* Nees., *T. rosellae* Nees., *T. bruchophagi* Asm., *T. tibialis* Kurd., *Eupelmus atropurpureus* Dalm., *E. moicrozonus* Foerst., *Macroneura vericularis* Retz., *Liodotomerus perplexus* Sah., *Habrocytus medicaginis* Gah.

Заходи захисту. Дотримання сівозміни. Ретельне збирання та очищення насіння з негайним використанням полови для кормових цілей. На насінниках при чисельності понад 20–30 дорослих комах на 100 помахів сачком — використання інсектицидних біопрепаратів.

Ряд Лускокрилі — Lepidoptera

Родина Совки — Noctuidae

Совка люцернова або льонова — *Heliothis virescens* (Hufnagel, 1766)

Поширена повсюдно. Найбільш сильно шкодить люцерні.

Метелик 30–38 мм; передні крила зеленувато-сірі із жовтуватим відтінком посередині мають темну хвилясту перев'язь, велику темну ниркоподібну пляму і невеличку пляму над нею біля переднього краю (рис. 59, 38).

Яйце 0,5–0,6 мм, високе, ребристе, зрізане біля основи; свіжевідкладене біле, потім набуває зеленувато-жовтого кольору і навіть брудно-оранжевого.

Гусениця до 40 мм; забарвлення світло-зелене з темними крапинками і волосинками; іноді гусениці бувають темними і рожевими, з нижнього боку світліше, ніж з верхнього; голова жовта, вкрита чорними крапками і плямами.

Лялечка до 20 мм, червонувато- або жовтувато-коричнева, іноді з зеленим відтінком, кремастер зморшкуватий з двома горбиками на боках.

Зимує лялечка в ґрунті. Метелики першого покоління літають у травні, другого—в червні. Самки після додаткового живлення нектаром квітів відкладають яйця по одному на листя і стебла рослин. Плодючість самок у середньому біля 700 яєць. Посуха і відсутність квітів можуть викликати безплідність імаго. Ембріональний розвиток триває 5–9 днів. Живлення і розвиток гусениць триває 19–33 доби. Гусениці пошкоджують надземні частини рослин. Гусениці першого покоління заляльковуються в ґрунті на глибині 2–4 см. Стадія лялечки першого покоління триває 10–17 днів. Гусениці другого покоління заляльковуються в ґрунті на глибині 6–9 см, живляться багатьма культурними і дикоростучими рослинами. У лісостеповій і степовій зонах України люцернова совка розвивається в двох поколіннях.

Ендопаразитами люцернової совки є з родини Ichneumonidae: *Ophion lutens* L., Braconidae: *Chelonus oculator* Panz., *Ch. annulipes* Wesm., Tachinidae: *Nemoraea pellucida* Mg., *Tachina fera* L., *Spalanzania hebes* Fll., *Pales pavidus* Mg., *Phryxe vulgaris* Fll.

Заходи захисту. Дотримання посівів і парових полів чистими від бур'янів, знищення бур'янів уздовж дороги. Глибока зяблева оранка полів, заселених совками. Випуск яйцеїда-трихограми по 50–100 тис. особин на 1 га в два строки. При наявності 2–3 гусениці на 1 м² обприскування посівів інсектицидними біопрепаратами.

Ряд двокрилі — Diptera

Родина галиці — Cecidomyiidae

Люцернова квіткова галиця, люцерновий комарик — *Contarinia medicaginis* Kieffer, 1895

Поширена повсюдно. Пошкоджує люцерну. Комарик розміром 1,5–2,0 мм, тіло жовтувато-сіре, голова, груди, поперечні стрічки на верхній частині черевця темні; крила прозорі, нерівномірно вкриті волосками, що утворюють плямистий малюнок. Яйце розміром 0,2

мм, біле, овальне, зі стебельцем. Личинка — 2 мм, циліндрична, лимонно-жовта, веретеноподібна (рис. 59, 39).

Зимують личинки в ґрунті, які наприкінці квітня — на початку травня заляльковуються. Імаго вилітають наприкінці травня — на початку червня, що збігається з фазою бутонізації першого укусу. Якщо в цей період тривалий час спостерігається температура менш як 10 °С або понад 23 °С з недостатньою кількістю опадів, то виліт галиці не відбувається. Самки відкладають яйця в квіткові бутони групами, до 30 штук і більше в одній кладці. Личинки живляться тканинами бутона. Пошкоджені бутони розростаються, утворюючи гали конічної форми, верхівка яких частково має синій або фіолетовий колір. Розвиток личинок за температури 20–25 °С триває 12–15 діб, після чого вони падають на ґрунт, де у верхньому шарі заляльковуються. У сухому ґрунті настає діапауза. Розвиток лялечки триває 12–13 діб. Виліт галиць другого покоління спостерігається у фазу бутонізації люцерни другого укусу (кінець червня — липень), третього покоління — у серпні — першій половині вересня. Найсприятливішими умовами для розвитку галиць є достатня кількість опадів у травні — червні (понад 40–50 мм) і температура 13–23 °С.

Заходи захисту. Дотримання сівозміни і відстані між посівами люцерни різних віків не менш як 500 м. Боронування в два сліди відростаючої люцерни, до змикання рядків — культивуації. Не залишати перший укіс для отримання насіння в осередках масового розмноження галиці. На насінневих посівах у фазу бутонізації за наявності 10 галів на 1 м² або 10 галиць на 10 помахів сачком — застосування інсектицидних біопрепаратів.

Система захисту багаторічних бобових культур від шкідників

Перший рік вирощування. Дотримання сівозміни й відстані між бобовими та іншими ентомофільними культурами не менш як 500 м. Ретельна підготовка ґрунту після попередньої культури: дворазове лушення стерні, внесення фосфорних і калійних добрив, зяблева оранка, передпосівний обробіток ґрунту, застосування маякової культури, посів широкорядний з обов'язковим прикоткуванням ґрунту. Підкошування рослин у міру потреби, останній укіс — не пізніше як за 3–4 тижні до перших приморозків.

Другий та наступні роки вирощування. Боронування відростаючих рослин у два сліди або дискування на загущених посівах. Спалювання виволочок за межами поля. На широкорядних посівах — культивація міжрядь до змикання рядків. При полуторному укосі рослини скошують у фазу стеблуння, до початку бутонізації, а з відрослих рослин отримують насіння. При двохукісному вирощуванні перший укіс (фаза бутонізації) використовують на корм, другий залишають для отримання насіння. Обробки рослин проти шкідників проводять дозволеними інсектицидними біопрепаратами після 20 години при чисельності, що перевищує економічний поріг шкідливості. Своєчасне і якісне збирання насіння добре обладнаною проти просипання зерна технікою. Ретельне очищення насіння з негайним використанням полову для кормових цілей після термічної або механічної переробки.

Контрольні запитання до теми

- 1. Назвіть основних шкідників злакових трав.*
- 2. Охарактеризуйте систему захисту злакових трав від комплексу шкідників.*
- 3. Які шкідники бобових трав мають основне значення для господарської діяльності?*
- 4. Назвіть основні заходи у системі захисту бобових трав від основних шкідників.*



1



2



3



4

Рис. 59. Шкідники трав:

- 1 – Шестикрапкова цикадка (*Macrosteles laevis* (Ribaut, 1927));
2 – Темна цикадка (*Laodelphax striatella* (Fallen, 1826));
3 – Звичайна злакова попелиця (*Schizaphis graminum* (Rondani, 1852));
4 – Велика злакова попелиця (*Sitobion avenae* (Fabricius, 1775))



5



6



7



8

Продовження рис. 59:

- 5 – Ячмінна попелиця (*Diuraphis noxius* (Mordvilko, 1913));
6 – Черемхова попелиця (*Rhopalosiphum padi* (Linnaeus, 1758));
7 – Кузька, або хлібний жук (*Anisoplia austriaca* Herbst, 1783));
8 – Жук-хрестоносець (*Anisoplia agricola* Poda, 1761))



9



10



11



12

Продовження рис. 59:

9 – Красун, або хрущ польовий (*Chaetopteroptia* (= *Anisoplia*) *segetum* Herbst, 1783); 10 – Смугаста хлібна блішка (*Phyllotreta vittula* (L. Redtenbacher, 1849)); 11 – Хетокнема стеблова, хлібна стеблова блішка, велика стеблова блішка (*Chaetocnema aridula* (Gyllenhal, 1827)); 12 – Звичайна стеблова блішка (*Chaetocnema hortensis* (Geoffroy, 1785))

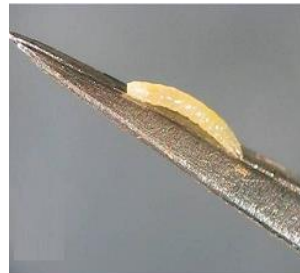


13

14



15



16

Продовження рис. 59:

13 – Південна стеблова совка (*Oria musculosa* (Hübner, 1808)); 14 – Звичайна зернова совка (*Aramea sordens* Hufnagel, 1766); 15 – Злакова листовійка (*Сnephasia pasiuana* (Hübner, 1799)); 16 – Шведські мухи (*Oscinella* L.): вівсяна (*Oscinella frit* Linnaeus, 1758), ячмінна (*Oscinella pusilla* (Meigen, 1830))



17



18



19



20

Продовження рис. 59:

17 – Зеленоочка (*Chlorops pumilionis* (Vjerkander, 1778)); 18 – Горохова попелиця (*Acyrtosiphon pisum* (Harris, 1776)); 19 – Люцерновий клоп (*Adelphocoris linealatus* (Goeze, 1778)); 20 – Трипс гороховий (*Kakothrips robustus* (Uzel, 1895));



21

22



23

24

Продовження рис. 59:

- 21 – Смугастий бульбочковий довгоносик (*Sitona lineatus* (Linnaeus, 1758));
22 – Щетинистий бульбочковий довгоносик (*Sitona macularius* (Marsham, 1802));
23 – Конюшинний насіннеїд-апіон (*Protapion apricans* (Herbst, 1797));
24 – Конюшинний стебловий довгоносик (*Catapion seniculus* (Kirby, 1808))



25



26



27



28

Продовження рис. 59:

- 25 – Еспарцетний бруньковий довгоносик (*Hemitrichapion reflexum* (Gyllenhal, 1833)); 26 – Буркуновий стеблоїд (*Stenopterapion meliloti* (Kirby, 1808));
27 – Листовий люцерновий довгоносик (*Hypera postica* (Gyllenhal, 1813));
28 – Степовий люцерновий довгоносик (*Hypera transsylvanica* (Petri, 1901))



29



30



31



32



Продовження рис. 59:

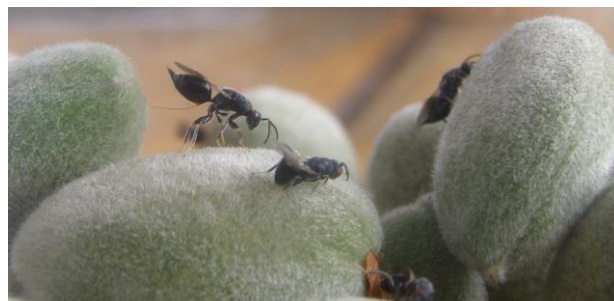
29 – Конюшинний листовий довгоносик (*Hypera meles* (Fabricius, 1792));
 30 – Скосар люцерновий, кореневий люцерновий довгоносик (*Otiorhynchus ligustici* (Linnaeus, 1758)); 31 – Люцерновий жовтий або сірий насіннеїд (*Tychius flavus* Becker, 1864); 32 – Буркуновий листовий галовий довгоносик (*Tychius crassirostris* Kirsch, 1871)



33



34



35

Продовження рис. 59:

33 – Золотистий буркуновий насіннеїд (*Tychius haematorus* Gyllenhal, 1835);

34 – Зернівка еспарцетна (*Bruchidius unicolor* (Olivier, 1795));

35 – Люцерновий насіннеїд (*Bruchophagus roddi* Gussakovskiy, 1933)



36



37



38



39

Продовження рис. 59:

- 36 – Конюшинний насіннеїд (*Bruchophagus gibbus* (Boheman, 1836));
37 – Еспарцетний насіннеїд (*Eurytoma onobrychidis* Nikol'skaya, 1933));
38 – Совка люцернова або льонова (*Heliothis virescens* (Hufnagel, 1766));
39 – Люцернова квіткова галиця, люцерновий комарик (*Contarinia medicaginis* Kieffer, 1895)

9.3. Основні форми антагоністичних взаємовідносин між організмами в біоценозах

Форми взаємовідносин організмів у біоценозі надзвичайно складні і різноманітні. У цілому їх можна розділити на дві великі групи: внутрішньовидові та міжвидові відносини.

Для біологічного захисту рослин від шкідливих організмів особливе значення мають міжвидові відносини антагоністичного характеру. Це перш за все хижацтво, паразитизм і антибіоз.

Слід мати на увазі, що між хижацтвом та паразитизмом іноді важко провести чітку межу. Крім того, деякі види в личинковій фазі є паразитами, а в дорослій – хижакими, як, наприклад, поширений ентомофаг капустяних та бурякових мух – алеохара.

Багато хижих і паразитичних тварин, у першу чергу комах, відіграють істотну роль у зниженні чисельності шкідників сільськогосподарських культур. У зв'язку з великим видовим різноманіттям ентомофауни агробіоценози зазвичай являють собою дуже складну і динамічну за структурою систему. Тому основою біологічного методу захисту рослин має бути розуміння закономірностей сформованих взаємин між паразитами, хижакими та їх жертвами і хазяїнами – фітофагами в онтогенезі і біоценозах.

Особливу увагу слід приділяти точному встановленню видової приналежності виявлених видів і визначенню ступеня їхньої адаптації до певного шкідника. Це необхідно для визначення серед них основних, найефективніших видів паразитів і хижаків. Під час вивчення практичного значення ентомофагів важливе найбільш повне знання їхнього життєвого і сезонного циклів, а також ступеня поєднання їхнього розвитку зі шкідниками рослин з урахуванням особливостей розвитку кормової культури й екологічних умов, що складаються на сільськогосподарських угіддях. Це дозволяє точніше визначати періоди найвищої чисельності й активності ентомофагів і встановлювати можливість ефективного контролю ними шкідника в місцях його розмноження.

Хижацтво характеризується тим, що один організм – хижак живиться іншим – жертвою, яку часто відразу знищує. За своє життя хижак з'їдає велику кількість особин жертви. Порівняно з паразитизмом хижацтво розглядають як більш давній за походженням тип живлення тварин.

Хижаки шкідників сільськогосподарських рослин представлені комахами, кліщами, павуками та деякими представниками інших класів тварин.

Хижацтво є найпростішим та найпоширенішим типом взаємовідносин у тваринному світі. Хижаки живляться своєю жертвою зазвичай один раз або протягом короткого періоду. Але окремі з них можуть повертатися для повторного живлення за рахунок цієї жертви. Для закінчення свого розвитку хижа личинка використовує звичайно не одну, а декілька жертв, які після живлення хижака, як правило, гинуть. Залежно від цього розрізняють *фатальне хижацтво* (жертва гине) і *нефатальне* (жертва лишається живою). *Канібалізм* – особлива форма хижацтва, також належить до цього типу взаємовідносин і полягає в тому, що хижак поїдає особин свого виду. Трапляється він серед личинок золотоочок, деяких хижих клопів, жувелиць та ін. Часто хижий спосіб життя ведуть тільки личинки, тоді як дорослі особини живляться за рахунок рослин (наприклад, деякі золотоочки з ряду Сітчастокрилі, дзюрчалки з ряду Двокрилі).

Під час живлення хижаки можуть подрібнювати свою жертву за допомогою гризучих ротових органів, як це роблять бабки, богомоли, мурахи, оси, більшість жувелиць, сонечок та ін. Для ентомофагів, що живляться комахами зі щільними і твердими покривами тіла, характерне внутрішньокишкове травлення, що потребує більш ретельної механічної підготовки їжі для засвоєння. Травна система таких видів має спеціально пристосовані для цього відділи. Зокрема, у жувелиць цю функцію виконує провентрикулос, у якому після попереднього розжовування їжі в ротовій порожнині забезпечується краще подрібнення їжі надходженням її в середню кишку, де під дією ферментів відбувається повніший її гідроліз. Процеси обробки їжі і травлення в жувелиць та деяких інших комах відбуваються повільніше, ніж у рослиноїдних видів.

Багато видів висмоктують вміст жертви за допомогою пристосованого для цього сисного ротового апарату, що характерно для клопів, трипсів, ктирів, або за допомогою сильно розвинутих порожніх мандибул, як у деяких видів жувелиць і сонечок, або особливого жолобка, як у личинок золотоочок. Для видів, що висмоктують їжу, типове позакишкове травлення, при якому хижак через нанесену ранку вводить у жертву травний сік, а потім висмоктує з жертви вже частково переварену порожнинну рідину.

Види, пристосовані до одержання їжі в рідкій консистенції (комахи із сисним ротовим апаратом і ті, що мають полі мандибули), а також такі, що споживають їжу з невеликими включеннями вмісту жертви, характеризуються позакишковим травленням. Однак живлення пилком квіток викликає в імаго цих видів перебудову хоботка і деяких відділів травного тракту, забезпечує краще переварювання твердих частин їжі. Це характерно для видів родини дзюрчалок (*Syrphidae*), які живляться пилком. У жужелиць родів *Carabus* і *Calosoma*, для жуків яких характерне позакишкове травлення, провентрикулос усередині покритий довгими щетинками, що виконують функцію фільтра.

Хижі комахи дуже ненажерливі і здатні суттєво впливати на чисельність шкідників сільськогосподарських культур. Потреба у великій кількості їжі в хижаків пов'язана з тим, що живлення забезпечує процеси їхнього росту, розвитку і статевого дозрівання. Крім того, воно безупинно поповнює енергетичні ресурси в організмі хижака у зв'язку з інтенсивною витратою ним енергії на пошук жертви, подолання її опору й інші процеси життєдіяльності.

За характером пристосованості активних фаз до хижацтва серед хижих комах виділяють такі групи:

- 1) види, що виступають як хижак тільки в дорослій фазі;
- 2) види, що хижачать лише на личинковій фазі;
- 3) види, що хижачать на личинковій та імагінальній фазах.

Перша група включає невелике число переважно багатоїдних видів. Більшість з них відкладає яйця поза жертвою. До цієї групи можуть бути віднесені скорпіонові мухи і хижі жуки-стафілініди роду *Aleochara*, яким білкова їжа необхідна для статевого дозрівання. Личинки перших живляться у ґрунті мертвими комахами й іншими органічними речовинами. Личинки алеохар – ектопаразити лялечок капустяних та інших мух. До цієї групи належать також мурахи і деякі види ос, яким властиві складні інстинкти турботи про потомство. Імаго цих перетинчастокрилих ловлять комах для годівлі своїх личинок. Вони ретельно подрібнюють жертву, перетворюючи її на рідку кашку. Дорослі мурахи харчуються комахами й солодкими виділеннями попелиць, а осі – нектаром квіток і деякими комахами.

Друга група включає переважно хижих мух сирфід, галиць, сріблянок і деяких сітчастокрилих – золотоочку звичайну. Дорослі сирфіди й золотоочки живляться нектаром і пилком рослин. Мухи відкладають яйця в місцях скупчення жертви (колонії попелиць) –

майбутньої їжі для їхніх личинок. Золотоочка розміщує яйця поза колоніями жертви, її личинки самі шукають собі корм.

Третя група найчисельніша і найрізноманітніша за своєю харчовою спеціалізацією та способом життя. Одні з них розрізняються режимами живлення і стаціями мешкання личинок та імаго. Наприклад, личинки бабок живуть у водоймах і живляться личинками комарів, одноденок та інших організмів. Дорослі бабки – повітряні мисливці, які ловлять свою жертву на льоту. Дорослі верблюдки живляться комахами на рослинах, а їхні личинки в ходах стовбурів дерев поїдають личинок жуків. Личинки ктирів у ґрунті живляться личинками комах, а дорослі ктирі – переважно дорослими комахами.

Найчисленнішими є хижаки, у яких личинки й імаго мають схожі харчові режими і заселяють однакові стації. До них належать сонечки, жужелиці, золотоочки та ін. Ці хижаки хоча і можуть живитися великою кількістю членистоногих, але в багатьох з них виявлені трофічні зв'язки з певними таксономічними групами комах чи кліщів. Більшість сітчастокрилих надає перевагу сисним кохам. Серед сонечок відомий вузький олігофаг – стеторус крапковий, що живиться лише павутинними кліщами. Він широко розповсюджений, заселяє різні стації. Відкладає яйця в колонії кліща, завдяки чому личинка забезпечена кормом з першого дня життя.

Багато видів сонечок є хижаками кокцид. До них належать місцеві види – хіпераспис, хілокоруси і завезені з інших країн – родолія, криптолемус і ліндорус. Вони живуть переважно в деревинно-чагарниковій рослинності. Найчисленнішими є види сонечок, що живляться попелицями. Серед них широковідомі екологічно пластичні види: семикрапкове, мінливе, 14-крапкове сонечка і багато інших видів. Вони відкладають яйця групами на рослини. Їхні личинки в пошуках їжі здатні мігрувати на великі відстані.

У багатьох видів хижих комах, наприклад ктирів, стації харчування і харчові режими на різних фазах розвитку можуть бути неоднакові. У деяких хижаків (жужелиці, сонечки) відсутня турбота про потомство. Самки можуть відкладати яйця в місцях, де немає корму для личинок. У зв'язку з цим хижим личинкам у пошуку жертви доводиться пересуватися на великі відстані і витратити багато енергії, особливо при незначній кількості корму. Тому живильні речовини вони витрачають не тільки на власний

ріст і розвиток личинок, нагромадження резервів для розвитку імагінальної фази, але й на поповнення енергетичних витрат. У разі слабких міграційних здібностей личинки змушені живитися несприятливою їжею, що, природно, позначається на їхньому фізіологічному стані. Цінність корму для хижака визначається різницею в енергії, одержуваній ним за рахунок поїдання жертви, та енергією, витраченою на її пошук.

Для певної групи хижаків важливого значення набуває характер живлення імаго. Завдяки живленню личинок та імаго сприятливим кормом – личинками червця – плідність криптолемусу досягала в середньому 425 яєць, тоді як при живленні яйцями червця вона знижувалася до 5 яєць. Під час живлення личинок хижака яйцями червця, а жуків – його личинками самки в середньому відклали 289 яєць, а під час живлення самок яйцями (несприятливий корм) – усього 63 яйця.

У хижих жувелиць плідність значною мірою визначається якістю їжі дорослих комах. Самки красотила пахучого (*Calosoma sycophanta*) у разі живлення великими гусеницями відкладали до 530 яєць, але яйця не дозрівали, якщо живилися тільки дрібними гусеницями.

Самки сирфід і галиць відкладають яйця в колонії попелиць – майбутнього корму їхніх личинок. Це виключає необхідність витрат личинками енергії на пошук жертви. Слід зазначити, що личинки галиць паралізують у колонії велику кількість попелиць, які є для них кормовим резервом і стають непридатними для живлення інших хижаків. Секрет, який вводять у жертву, може викликати паралізацію, має ферментативну активність, у зв'язку з чим відбувається частковий гідроліз порожнинної рідини жертви. Через це позакишкове травлення, забезпечуючи одержання личинками мух більш повноцінного корму, може сприяти і більш успішному нагромадженню в них резервів. У дорослих особин цих мух потреба в кормі, багатому білковими речовинами, істотно знижується. Самки сирфід у процесі статевого дозрівання живляться нектаром квіток і солодких виділень попелиць, потреба в білковій їжі задовольняється за рахунок живлення пилком квіток. У кишечнику і зобі самок накопичується до 3–6 мг пилку, що містить цукри, велику кількість білка, вільних амінокислот і вітаміни.

Імаго галиць вилітають статевозрілими. Для багатьох видів додаткове живлення необов'язкове, однак з одержанням вуглеводної їжі плідність самок може трохи підвищуватися за

рахунок повнішого використання накопичених на личинковій стадії резервів.

Паразитизм – більш спеціалізована форма відносин між організмами, коли один організм – паразит живе за рахунок іншого організму – хазяїна (живителя) і тісно зв'язаний з ним біологічно й екологічно на певному проміжку свого життєвого циклу. Паразити, як правило, призводять хазяїна до загибелі або сильного виснаження.

Паразитизм є досить складною формою взаємовідносин між організмами. Це одностороннє використання одного організму (так званого живителя чи хазяїна) для живлення іншим і як середовища для життя паразита протягом усього періоду розвитку його личинкової стадії. Таким чином, личинка паразита для свого розвитку використовує здебільшого тільки одну особину живителя. При цьому останній звичайно гине в кінці розвитку паразита. В окремих випадках живитель залишається живим, але дуже виснаженим і не може закінчити свій розвиток. Якщо живителем паразита є доросла комаха, яка після його розвитку залишається живою, то зазвичай вона виявляється повністю або частково безплідною.

Більшість паразитичних комах належить до рядів перетинчастокрилих та двокрилих, відомі вони також у рядах віялокрилих, іноді – твердокрилих.

Розрізняють такі форми паразитизму: екто- та ендopаразитизм, облігатний, факультативний, випадковий, первинний, паразитизм другого і вищих порядків, поодинокий, груповий, множинний, моноксенний, гетероксенний, клептопаразитизм.

Ектопаразити (або зовнішні) живуть і розвиваються на поверхні тіла живителя. Живляться через отвір, зроблений у його шкіряному покриві. На відміну від них, *ендопаразити* розвиваються всередині тіла живителя.

Факультативний паразит у разі відсутності живителя може існувати за рахунок рослинної їжі, а *облігатний* – не може.

Випадковим називають паразита, якщо його виявили на такому живителі, з яким його життєвий цикл зазвичай не пов'язаний. Якщо паразит живиться за рахунок іншого паразита, який перебуває в тілі або на тілі живителя, його називають *гіперпаразитом*. Розрізняють паразитів другого, третього і вищих порядків.

Клептопаразит (паразит-злодій) використовує живителя, уже зараженого іншим паразитом, личинка клептопаразита знищує личинку первинного паразита.

При *множинному* паразитизмі (мультипаразитизм) в одній особині живителя розвиваються дві або декілька особин паразита одного виду (іноді декілька десятків). При одиночному паразитизмі в тілі живителя паразитує одна особина паразита.

Моноксенний паразитизм характеризується розвитком паразита в одній особині живителя, тоді як при *гетероксенному* він розвивається послідовно у двох живителях різних видів.

У личинок паразитичних комах, на відміну від хижих, кормові можливості обмежені лише однією особиною хазяїна. Специфічною особливістю паразитичної личинки є здатність одержувати живильні речовини, що містяться в гемолімфі і жировій тканині хазяїна, не викликаючи його загибелі до завершення свого розвитку. Фізіологічний стан паразита визначається кількістю і якістю накопичених в організмі хазяїна харчових резервів. Для дорослих комах більш характерне вуглеводне живлення.

У перетинчастокрилих комах різних груп і мух-тахін, що паразитують на фітофагах, на початкових етапах онтогенезу виявляють розбіжності в характері впливу на хазяїна, що визначає і можливості паразитизму.

Насамперед варто виділити ектопаразитичних перетинчастокрилих, що паразитують переважно на личинках комах. Личинка паразита живиться вмістом хазяїна, якого самка перед зараженням паралізує. Личинка вводить у тіло хазяїна травні ферменти й інші речовини, що викликають не тільки гідроліз вмісту паралізованої личинки, але і його консервацію, це дозволяє паразиту до кінця свого розвитку одержувати повноцінний корм.

У ектопаразитичних комах умови життя личинки змінюються залежно від того, за рахунок якої фази онтогенезу хазяїна вона розвивається. Паразити яєць і лялечок призупиняють розвиток хазяїна. Під дією виділюваного самкою секрету і травних ферментів личинки вміст яєць та лялечок хазяїна перетворюється на гомогенат, що і слугує джерелом корму личинки. Паразити личинок та імаго комах на початкових етапах розвитку не завдають шкоди хазяїну. Своєю присутністю вони стимулюють у заражених личинок хазяїна активізацію метаболізму, у результаті чого спостерігається поліпшення його фізіологічного стану. Личинка першого віку одержує живильні речовини з гемолімфи хазяїна

дифузно через покриви тіла. З переходом у середні й особливо старший (останній) вік вона починає живитися жировою тканиною личинки хазяїна і пригнічувати її розвиток. В останньому віці личинка паразита спричиняє лізис умісту хазяїна і поглинає його цілком. Личинки паразитичних мух, розвиваючись у личинках і лялечках комах, впливають на хазяїна аналогічно до личинок паразитичних перетинчастокрилих. Паразитуючи в дорослих комах, личинка паразита поглинає живильні речовини, що містяться в гемолімфі хазяїна, і запас яких безупинно поповнюється в процесі його живлення. Присутність паразита пригнічує процеси статевого дозрівання в самок, але, як правило, не викликає їхньої загибелі.

Яйцепродукція і тривалість життя імаго паразитичних комах визначаються умовами існування личинки і лялечки, насамперед накопиченою в процесі онтогенезу кількістю жирового тіла. Живлення імаго сприяє збереженню жирового тіла і життєдіяльності організму протягом тривалого терміну, а також забезпечує більш раціональне використання наявних жиробілкових резервів у жировій тканині на дозрівання яйцевої продукції.

Ступінь повноцінності паразитичних комах, обмежених у своєму живленні кормовими резервами лише однієї особини хазяїна, прямо залежить від умов розвитку цієї особини. У зв'язку з гетерогенністю популяцій фітофагів-хазяїнів умови для личинок паразита, що розвиваються в них, також складаються по-різному.

Це впливає на розміри тіла дорослих комах, ступінь розвитку в них статевої системи. Нерідко в разі погіршення умов живлення відбувається зменшення кількості оваріол у яєчниках самок порівняно з їхнім числом в особинах, що розвивалися в сприятливих умовах. Зокрема, великі самки *Microbracon gelechia* Ashm. з розміром тіла 3,3 мм мали дві пари оваріол і 16 зрілих яєць у них, у дрібних самок (менше 2,5 мм) яєчники склалися з однієї пари оваріол і 8 яєць. Різницю в кількості оваріол зафіксовано також у самок *Trybliographa* sp. різних поколінь, що розвивалися в неоднакових умовах. У самок, які вилітають із пупаріїв капустяної мухи, що зимували, яєчники склалися з 21–28-яйцевих трубочок і містили 140–149 яєць, а літнього покоління – 11–12-яйцевих трубочок і 104–109 яєць. Аналогічну залежність плідності самок від розміру тіла і розвиненості в них гонад виявлено і у *Tachina magnicornis* – паразита зернової совки. У різних за розміром самок

кількість яйцевих трубочок варіює від 20 до 30 і більше, а зрілих яєць – від 1500 до 2500.

Потреба у вуглеводно-білковій їжі при імагінальному живленні в паразитичних комах визначається характером статевого дозрівання самок і нерідко має видову специфіку. У паразитичних мух-тахін самки вилітають статевонезрілими, їхнє дозрівання в різних видів може тривати від 4–6 днів до 1 міс. Основою для дозрівання яєчників у тахін служать жиро-білкові відкладення, накопичені в жировій тканині личинки. Однак їх реалізація в імагінальній фазі стає можливою тільки при додатковому білковому живленні (у поєднанні з вуглеводним). Необхідні живильні речовини самки одержують під час живлення нектаром і пилом рослин (у першу чергу зонтичних і молочайних). Білкові речовини вони одержують також від широко розповсюдженого в них живлення солодкими виділеннями попелиць, що містять велику кількість вільних амінокислот, гідролізний білок і вітаміни групи В. У лабораторії без додаткового живлення білковою їжею мухи-тахіни не дозрівали. Також вони мають велику потребу у воді.

Вуглеводне живлення необхідне для всіх паразитичних перетинчастокрилих. Воно значно підвищує плідність самок і продовжує їхнє життя. Дорослі їдці живляться нектаром різних культурних і диких нектароносів та солодких виділень сисних комах – паддю, однак живлення паддю менш ефективне. Установлено, що для багатьох їдців характерне живлення гемолімфою хазяїна, яка багата на азотисті речовини і вільні амінокислоти. Необхідність живлення гемолімфою виявлено в першу чергу для ектопаразитів і деяких браконід і їхневмонід – ектопаразитів, що перебувають на низьких ступенях еволюційного розвитку. Живлення гемолімфою хазяїна пов'язане в них насамперед з потребою нагромадження в яйцях паразитів необхідної кількості жовтка, що забезпечує розвиток ембріона. Розвиток ембріона в яйцях ектопаразитів, що розміщені на поверхні тіла хазяїна або поряд з ним, здійснюється лише за рахунок живильних речовин у яйці.

Таким чином, у паразитичних комах імагінальне живлення забезпечує процеси, пов'язані з життям і розмноженням, а також сприяє більшій синхронізації розвитку паразита і хазяїна.

Живі організми постійно взаємодіють один з одним, але результат від цього у всіх виходить різним. Одні отримують вигоду, інші – нічого, а треті взагалі втрачають можливість

нормально існувати. Негативні відносини, коли один з організмів обов'язково «програє» від спілкування з іншим, – це відносини, які носять назву **антибіоз**.

Вижити і поширити свої гени – найважливіше завдання будьякого організму на нашій планеті. Заради цього він не гребує вступати в сутичку з конкурентами, пригнічувати слабких або, навпаки, об'єднуватися з іншими особинами, щоб діяти більш ефективно. Зважаючи на це, відносини між живими істотами можуть бути:

- 1) позитивними – де один або обидва отримують вигоду;
- 2) нейтральними – де ніхто ні на кого не впливає;
- 3) негативними – де кому-небудь неодмінно завдають шкоди.

Останній тип співіснування – це **антибіоз** (грец. «*проти життя*»). При такій взаємодії один організм не дає розвиватися іншому, отруюючи його, пригнічуючи або перекриваючи доступ до необхідних ресурсів. Антибіоз може проявлятися в різних формах, в односторонньому і двосторонньому порядку. Серед основних його різновидів виділяють:

- 1) аменсалізм;
- 2) аллелопатію;
- 3) конкуренцію.

Нерідко до нього зараховують також паразитизм і хижацтво.

Антибіоз може існувати і у вигляді поведінкової моделі тварин, і на мікробіологічному рівні, де основними учасниками зв'язків є бактерії, віруси, гриби та інші організми. Він виникає у боротьбі за ресурс або територію, у протистоянні за домінування, а також проявляється як превентивний захід для запобігання можливих негативних наслідків.

По своїй суті *аменсалізм* – це антибіоз, за якого негативний вплив зачіпає тільки одного учасника зв'язку. При цьому інший учасник не завжди отримує для себе відчутну користь.

Прикладом аменсалізму є відносини рослин у лісі. Швидкорослі дерева з високими стовбурами і гіллястою кроною затіняють дрібніші види, не даючи сонячному світлу доходити до нижніх ярусів. У результаті виживають тільки ті, що зуміли пристосуватися до малої кількості світла, інші гинуть. Те саме відбувається з рослинами, у яких коренева система розвинена гірше, ніж у сусідів.

Одним з найвитонченіших видів антибіозу є *аллелопатія*, адже негативний вплив організмів один на одного зумовлений їхніми

фізіологічними особливостями. Вона проявляється у вигляді виділення секретів і різних рідин, які заважають розвитку інших видів.

Частіше алелопатія спостерігається в грибів, бактерій і рослин. Основними шкідливими речовинами, які вони виробляють, є:

1) маразмини – речовини типу аміаку й альдегідів, які виробляють мікроорганізми для пригнічення росту і розмноження вищих рослин;

2) коліни – продукуються вищими рослинами і спрямовані проти інших вищих рослин;

3) антибіотики – виділяються грибами, актиноміцетами і неміцеліальними бактеріями і діють проти інших грибів, бактерій та вірусів, у тому числі фітопатогенів;

4) фітонциди – летючі речовини, які продукуються рослинами і пригнічують життєдіяльність мікроорганізмів і деяких тваринних організмів.

Ці властивості організмів нині використовують для практичних цілей у біологічному захисті рослин. На їх основі виробляють біопрепарати, що нешкідливі для теплокровних тварин і екологічно безпечні. Найбільше значення мають мікроорганізми, які в процесі життєдіяльності продукують антибіотики, що ефективні для придушення бактеріальних, грибних і вірусних хвороб рослин, а також шкідливих комах, кліщів і нематод.

Спеціалізація хижаків і паразитів

За ступенем спеціалізації до хазяїнів і жертв паразитичних і хижих комах, як і інші організми, поділяють на три основні біологічні групи:

1) вузькоспеціалізовані (*монофаги*), тобто пристосовані до розвитку на одному виді хазяїна чи до живлення одним або двома видами жертви;

2) багатоїдні (*поліфаги*), які здатні жити за рахунок широкого кола видів (хазяїнів чи жертв) представників різних рядів комах чи навіть різних класів;

3) відносно спеціалізовані (*олігофаги*), що паразитують на видах або живляться видами, що належать до різних родів у межах родини. Ця група є проміжною і численнішою. Вона включає види різного ступеня спеціалізації від вузької до широкої олігофагії.

Спеціалізація паразитів-ентомофагів визначається ступенем зв'язку циклу розвитку ентомофага до циклу розвитку основного

хазяїна, подібністю вимог ентомофага і хазяїна до умов зовнішнього середовища, зв'язком активного періоду дорослої фази ентомофага до періоду розвитку відповідної фази хазяїна, а також фізіологічних особливостей ентомофага до життя за рахунок організму цього хазяїна.

Більшу відповідність у життєвих циклах і вимогах до фізичних факторів середовища з хазяїнами зафіксовано у вузькоспеціалізованих ентомофагів, що здатні самостійно придушувати шкідника. Однак монофагія у вузькому її розумінні порівняно мало розповсюджена серед ентомофагів.

Найчастіше вузька спеціалізація до хазяїнів спостерігається в ентомофагів, що адаптувалися до видів комах, які характеризуються особливими морфологічними чи біологічними властивостями, що вимагають спеціальних пристосувань. Спеціалізація лісоноти визначила її морфологічні і поведінкові пристосування до зараження гусениць зернової совки всередині колосся. В афелінуса і родолії спеціалізація пов'язана з подоланням механічних бар'єрів у зв'язку зі специфікою будови тіла хазяїна (жертви). На відміну від цього, на легкодоступних видах і таких, які тривалий час трапляються в природі в масі, живуть ентомофаги із широкою кормовою спеціалізацією, як, наприклад, хижаки попелиць.

Поліфаги характеризуються широкою екологічною пластичністю і відсутністю синхронності в розвитку з хазяїнами. Вони мають велике значення в придушенні шкідника в роки його масового розмноження.

Серед олігофагів багато ефективних паразитів і хижаків шкідників сільськогосподарських культур. На відміну від поліфагів їхня роль у стримуванні розмноження фітофагів стабільніша. Незважаючи на широке коло хазяїнів, у них існує тісніший зв'язок із двома чи трьома видами комах. Такі види комах прийнято називати основними хазяїнами. Комах, що живуть у місцях поширення основного хазяїна, але яких паразит заражає рідше, називають додатковими хазяїнами.

В ентомофагів розрізняють оліго- та поліфагію в просторі і часі. Такі паразити здатні розвиватися на різних видах комах, поширених одночасно в цій місцевості. Для таких паразитів багато комах є альтернативними хазяїнами. Зміна хазяїнів у часі викликана у паразитів необхідністю заміни зникаючих видів іншими. Звичайно це спостерігають в поліциклічних паразитів, біологічно пов'язаних з моноциклічними хазяїнами.

У процесі еволюції в складних біогеоценозах на кожному виді фітофага сформувалися характерні для них комплекси ентомофагів. Численні паразити і хижаки, що входять до них, включають і специфічні, і рідкісні для цього шкідника види. Найбільшу видову різноманітність ентомофагів (до 40 видів і більше) зареєстровано звичайно на фітофагах, здатних до масового розмноження. За ступенем харчової спеціалізації до хазяїна серед комплексів ентомофагів можна виділити такі групи:

- численні і постійно присутні види;
- види, що трапляються постійно, але нечисленні;
- нечисленні види, що трапляються рідко.

Перша група включає ентомофагів, для яких цей хазяїн є основним, а самі ентомофаги стосовно нього є облігатними. Вони складають основне ядро комплексу природних ворогів на цьому хазяїні. Ця група представлена зазвичай невеликим числом видів, вузькими чи помірними, але нерідко і широкими олігофагами, наприклад, хижаки попелиць. Чисельність окремих видів таких ентомофагів за роками може істотно варіювати, але звичайно в сумі кількість їхніх особин сягає 75–95 % від загального числа виведених паразитів. Ці ентомофаги мають найбільше господарське значення в придушенні шкідників. Такі паразити пристосовані до різних фаз розвитку хазяїна. Це знижує міжвидову конкуренцію, і в такий спосіб виникає можливість для їхнього співіснування на одному хазяїні. У хижих комах міжвидова конкуренція проявляється більшою мірою. Співіснування хижих видів з однаковою харчовою спеціалізацією, наприклад хижаків попелиць і кліщів, стало можливим у результаті вироблення в них різних поведінкових інстинктів, що забезпечують деяку розбіжність у строках і періодах їхнього відвідування колоній жертви.

Друга група ентомофагів характеризується тим, що певний шкідник слугує додатковим хазяїном, а вони для нього є факультативними. Ця група включає переважно широкі олігофаги. У сумі вони в загальному комплексі ентомофагів не перевищують 5–10 %.

Третя група представлена широкими олігофагами і поліфагами. Для них певний хазяїн незвичайний, а самі паразити – випадкові. Кількість таких паразитів не перевищує 1–3 % від загальної кількості виведених особин.

Ентомофаги двох останніх груп досягають більшої видової різноманітності в роки масового розмноження певного шкідника.

9.3.1. Хижаки та паразити шкідників рослин

Хижі членистоногі

Членистоногі (*Arthropoda*) – найчисельніший за кількістю видів тип тварин. До нього належать близько 80 % усіх відомих на сьогодні видів тваринного світу. Членистоногі широко розповсюджені і відіграють важливу роль у природі. Серед них є значна група шкідників рослин, що завдають великої шкоди сільському господарству. Значна кількість видів членистоногих є паразитами і хижаками фітофагів. Вони відіграють істотну позитивну роль у біоценозах як активні регулятори чисельності шкідливих видів. Окремі види членистоногих використовують у біологічному захисті рослин від шкідників і бур'янів.

Тип Членистоногі включає три підтипи: Зябродишні — Branchiata, Хеліцерові — Chelicerata і Трахейнодишні — Tracheata. Найважливіші таксономічні категорії членистоногих, до яких належать основні хижаки і паразити шкідників рослин, наведено в табл. 34.

Таблиця 34

Основні систематичні групи типу Членистоногі, представники яких є хижаками і паразитами (паразитоїдами) фітофагів

Підтип	Клас	Підклас	Ряд	Родина	
1	2	3	4	5	
Хеліцерові — <i>Chelicerata</i>	Павукоподібні — <i>Arachnida</i>	Павуки — <i>Aranea</i>		Павуки-тенетники — <i>Theridiidae</i>	
				Лініфінії — <i>Linyphiidae</i>	
				Павуки-колопряди — <i>Araneidae</i>	
				Павуки-вовки — <i>Licosidae</i>	
				Павуки-скакуни — <i>Salticidae</i>	
			Кліщі — <i>Acari</i>	Акариформні кліщі — <i>Acariformes</i>	Червонотілки — <i>Trombidiidae</i>
		Аністиди — <i>Anistidae</i>			
		Хейлетиди — <i>Cheyletidae</i>			
		Стигмеїди — <i>Stigmaeidae</i>			
		Кліщі пузати — <i>Pyemotidae</i>			
		Бделліди — <i>Bdellidae</i>			
		Гемісаркоптиди — <i>Hemisarcoptidae</i>			
			Паразитоформні кліщі — <i>Parasitiformes</i>	Фітосейїди — <i>Phytoseiidae</i>	

1	2	3	4	5
Трахеїнодишні – <i>Tracheata</i>	Комахи – <i>Insecta</i>		Богомоліві — <i>Mantodea</i>	Богомоли справжні — <i>Mantidae</i>
			Бабки — <i>Odonata</i>	Лютки — <i>Lestidae</i> Красуні — <i>Calopterygidae</i>
			Членистохоботні— <i>Hemiptera</i> , підряд Клопи або Напівтвердокрилі — <i>Heteroptera</i>	Щитники — <i>Pentatomidae</i>
				Сліпняки — <i>Miridae</i>
				Клопи-мисливці — <i>Nabidae</i>
				Хижачки-крихітки — <i>Anthocoridae</i> Хижачки — <i>Reduviidae</i>
			Пухирчастоніг, або Трипси — <i>Thysanoptera</i>	Тріпиди — <i>Thripidae</i>
				Еолотріпиди — <i>Aeolothripidae</i>
			Твердокрилі, або Жуки — <i>Coleoptera</i>	Туруни, або Жужелиці — <i>Coleoptera</i>
				Сонечки — <i>Coccinellidae</i>
				Коротконадкрилі — <i>Staphilinidae</i>
				Наривники — <i>Meloidae</i>
				М'якотілки — <i>Cantharidae</i>
				Карапузики — <i>Histeridae</i>
			Сітчастокрилі — <i>Neuroptera</i>	Золотоочки — <i>Chrisopidae</i>
				Гемеробіїди — <i>Hemerobiidae</i>
				Пильнокрилі — <i>Coniopterygidae</i>
			Двокрилі, або Мухи та комарі — <i>Diptera</i>	Галиці — <i>Cecidomyiidae</i>
				Дзюрчалки — <i>Syrphidae</i>
				Ктирі — <i>Asilidae</i>
				Сріблянки (Хамеміїди) — <i>Chamaemyiidae</i>
				Тахіни — <i>Tachinidae</i>
				Бревінкові — <i>Bombyliidae</i>
				Саркофагіди — <i>Sarcophagidae</i>
Перетинчастокрилі — <i>Hymenoptera</i>	Їздці-іхневмоніди — <i>Ichneumonidae</i>			
	Браконіди — <i>Braconidae</i>			
	Афідіїди — <i>Aphidiidae</i>			
	Сцеліоніди — <i>Scelionidae</i>			

1	2	3	4	5
Трахейнодишні – <i>Tracheata</i>	Комахи – <i>Insecta</i>		Перетинчастокрилі — <i>Hymenoptera</i>	Трихограми — <i>Trichogrammatidae</i>
				Афелініди — <i>Aphelinidae</i>
				Хальцидіди — <i>Chalcididae</i>
				Енциртиди — <i>Encirtidae</i>
				Птеромаліди — <i>Pteromalidae</i>
				Евлофіди — <i>Eulophidae</i>
				Діапріїди — <i>Diapriidae</i>
				Сколії — <i>Scoliidae</i>
				Мурахи — <i>Formicidae</i>

Хижі Павукоподібні

Класифікацію класу Павукоподібні (*Arachnida*) на сьогодні не завершено. Деякі систематики в класі Павукоподібні виділяють два підкласи: Павуки (*Aranea*) і Кліщі (*Acari*), інші вважають павуків і кліщів окремими рядами. Серед павуків і кліщів є велика кількість ефективних ентомофагів та акарифагів.

Підклас Павуки – Агапеа

Павуки відрізняються від інших членистоногих тілом, поділеним на головогруди (просома) і черевце (опистосома). Мають хеліцери з гачкоподібним кінцевим члеником, невеликі шупальцеподібні педипальпи і чотири пари ходильних ніг. Форма тіла і черевця, їх забарвлення і величина різноманітні. Розмір багатьох європейських видів павуків становить 10–15 мм, хоча є і дуже дрібні форми. Забарвлені вони частіше в чорний, сіруватий або коричневий колір.

У павуків вісім простих вічок, іноді шість або два. Вони розташовані в двох або трьох поперечних рядах.

Ноги складаються з семи члеників: тазика, вертлюга, стегна, коліна, гомілки, передлапки і лапки; вони мають шипи, щетинки, волоски. На ногах павуків є довгі і дуже тонкі сенсорні волоски – трихоботрії.

Черевце павуків являє собою суцільний мішок, обмежений м'якою, здатною розтягуватися кутикулою.

Розмноження двостатеве. У процесі постембріонального розвитку павуки проходять від чотирьох до 13 линянь. Перші стадії розвитку (пронімфа і німфа) відбуваються всередині кокона.

Пронімфа не може рухатись і живитись, оскільки тіло її вкрите ембріональною кутикулою. Німфи рухливі, але не здатні до самостійного живлення, тому що в них недорозвинені очі, отруйні залози, павутинні органи і ротовий апарат. Наступні стадії розвитку ведуть самостійний спосіб життя, активно живляться і відрізняються від дорослих особин лише тим, що в них недорозвинені статеві органи.

Більшість видів устигають завершити весь цикл розвитку протягом літа. Зимують павуки на різних стадіях розвитку.

Павуки мають велике значення як хижаки шкідників плодового саду і деяких сільськогосподарських культур. Кількісний облік безхребетних у різних біотопах, у тому числі й окультурених, свідчать, що павуки становлять значну частину біомаси, нерідко кількісно перевищуючи комах. З'ясовано, що протягом літа на 1 га лісу павуки знищують близько 200 кг комах.

Серед павуків, що трапляються в Україні, є отруйні види. З-поміж них можуть бути небезпечними для людини лише два види – каракурт і тарантул. Особливо небезпечний укус каракурта, що викликає тяжкий хворобливий стан і може призвести до смерті. Інші види павуків (понад 1000) для людини загрози не становлять.

Більшість павуків, поширених в Україні, належать до ряду Ара-неоморфні (*Araneomorphae*). Представники цієї групи характеризують-ся спрямованими вниз або вниз і вперед хеліцерами, орієнтованими назустріч один одному кігтками на лапках ніг, а також наявністю однієї пари легенів і парних або непарних трахейних дихалець.

Підклас Кліщі – *Acari*

Серед більше ніж 300 родин підкласу Кліщі (*Acari*) класу Павукоподібні (*Arachnida*) майже половина родин має представників, пов'язаних з комахами і кліщами. Значну кількість видів відносять до хижаків, рідше до паразитів комах і кліщів, що становить практичний інтерес для біологічного захисту рослин.

Більшість відомих видів хижих кліщів належить до двох рядів: Паразитоформні і Акариформні.

Ряд Паразитоформні (*Parasitiformes*) включає кліщів різної форми і величини (0,2–7,0 мм). Ротові органи звичайно колючо-сисні у вигляді короткої трубки, утвореної з дуже змінених тазиків педипальп, епіфаринкса, або надглоточника і хеліцер.

Як хижаки шкідників рослин найбільш відомі представники родин Фітосейіди, Асциди та ін.

Ряд Акариформні (Acariformes) об'єднує дуже різноманітні за морфологічними й екологічними особливостями види – від мікроскопічно дрібних (менше 0,1 мм) паразитів до хижаків, що живуть вільно, і розмір тіла яких іноді досягає 10 мм. До ряду входить понад 50 родин, причому представники деяких з них мають суттєве значення в біологічному захисті рослин як хижаки шкідливих безхребетних тварин. Вони трапляються в родинах Краснотілок, Аністід, Хейлетід, Стигмеїд, Пузатих кліщів та ін.

Хордові – хижаки шкідників рослин

Хордові тварини ведуть різний спосіб життя. Як невід'ємна частина будь-якого біоценозу вони істотно впливають на угруповання живих організмів. Серед них чимало зоофагів, що знищують велику кількість шкідливих видів фітофагів і, отже, їх можна розглядати як активних регуляторів чисельності шкідників сільськогосподарських і лісових культур.

Є достатньо прикладів використання хижих хребетних для пригнічення популяцій небажаних для людини фітофагів.

З видів класу **Земноводні** найбільше значення в регулюванні чисельності шкідників сільськогосподарських і лісових культур мають представники **ряду Безхвості** із родин **Ропухові, Квакші і Жаб'ячі**.

Родина Ропухові об'єднує 21 рід і 304 види. Основна частина видів належить до роду *Bufo*. Типовим представником роду є ропуха зелена – *Bufo viridis* Laur. Вона веде сутінковий і нічний спосіб життя. Знищує велику кількість жуків, прямокрилих, клопів, метеликів та інших шкідливих комах.

Родина Квакші об'єднує 34 роди і 579 види. Для них характерна наявність на кінцях пальців розширених дисків, за допомогою яких вони здатні пересуватися по вертикальній поверхні. У Європі повсюдно поширена квакша звичайна *Hyla arborea* L. Значну частину життя вона проводить у кроні дерев і чагарників, полюючи на комах. У раціоні цих земноводних переважають різні види жуків, гусениць та ін.

Родина Жаб'ячі налічує 45 родів, що включають понад 550 видів. Серед них найбільший рід *Rana*, що об'єднує 220 видів. У фауні України звичайними видами є жаби озерна – *Rana*

rididunda L., ставкова *R. esculenta* L., трав'яна – *R. temporaria* L., гостроморда – *R. terrestris* Andr.

Жаби трав'яна і гостроморда перебувають у воді лише в період розмноження. Більшу частину життя вони проводять на суші, де полюють на дрібних безхребетних (слимаки, павуки, комахи-фітофаги з рядів твердокрилих, прямокрилих і лускокрилих).

Клас Плазуни, або Рептилії, Найбільший інтерес з погляду біологічного захисту рослин становлять родини Справжні ящірки, Веретенницеві та Вужоподібні.

Родина Справжні Ящірки, або Лацертиди, поширені в різних біотопах. Живляться безхребетними. Серед 26 родів світової фауни лацертид в Україні розповсюджені представники родів *Lacerta* і *Podacis*. Це звичайна, або прудка ящірка – *Lacerta agitis* L. і ящірка живородна – *L. vivipara* Jacq.

Родина Веретенницеві об'єднує і зовсім безногих, і види з розвиненими кінцівками. В Україні до звичайних видів належать веретенниця ламка або медяниця – *Anguis fragilis* A., жовтопуз безногий, або глухар – *Ophisaurum apodus* Pall. Вони живляться дощовими червами, молюсками, слимаками та личинками комах.

Вужоподібні змії живляться здебільшого мишоподібними гризунами. Серед них полоз жовтопузий – *Coluber jugularis* L., полоз лісовий, або ескулапова змія *Elaphe longissima* Laur.

Особливе місце серед хордових посідає клас **Птахи**, багато представників якого якого живляться шкідниками сільськогосподарських і лісових культур. Високу інтенсивність обміну речовин, рухливість і здатність долати величезні відстані забезпечує споживання великої кількості корму, що робить пахів досить важливою ланкою колообігу речовин у біосфері та розподілу енергії в біогеоценозах.

Серед 29 рядів птахів особливе значення як зоофаги, що регулюють чисельність шкідників рослин, мають представники 7 рядів.

Ряд Соколоподібні включає п'ять родин, серед яких дві – Яструбині і Соколині – мають практичне значення для біометоду. Вони живляться насамперед мишоподібними гризунами.

До **ряду Совоподібні** належать чимало представників, які є активними винищувачами мишоподібних гризунів та крупних комах.

Ряд Зозулеподібні включає дві родини – Бананоїди та Зозулині. Представники родини Зозулині мають досить важливе значення як ентомофаги. Серед них найпоширеніша звичайна зозуля – *Ciculus canoris* L., яка живиться виключно комахами.

Ряд Козодоєподібні об'єднує п'ять родин, серед яких інтерес для біометоду має родина Справжні козодої. Вони звичайно активні вночі. Основою їх живлення є здебільшого нічні метелики.

Ряд Стрижоподібні включає три родини: Стрижі, Чубаті стрижі і Колібрі. Усі стрижі живляться тільки літаючими комахами.

Ряд Дятлоподібні об'єднує шість родин, серед яких важлива для біометоду родина Дятлові. Живляться дятли переважно комахами.

Ряд Горобині охоплює близько 5000 тисяч видів птахів з понад 70 родин. Як регулятори чисельності комах-шкідників рослин найважливішими є представники родини Ластівкові, Жайворонкові, Сорокопудові, Славкові, Мухоловкові, Синицеві, Повзикові, Шпакові та деякі інші.

Із класу **Ссавці** найбільше значення як хижаки шкідників рослин, мають представники рядів Комахоїдні, Рукокрилі та Хижі ссавці.

У **ряді Комахоїдні** особливе значення має родина Землерийкові. Найпоширеніші – бурозубка маленька – *Sorex minutissimus* L. і звичайна – *S. araneus* Lax. та ін. Живляться бурозубки в основному комахами.

Серед представників **ряду Рукокрилі** особливе значення як ентомофаги мають види родини Кажанові, які живляться виключно комахами.

До **ряду Хижі ссавці** відносять родини Куницеві і Котячі, які знищують мишоподібних гризунів. Це ласка – *Mustela nivalis* L., горностай – *M. ermine* L. та ін.

Паразитичні комахи

Для паразитичних комах характерний личинковий паразитизм, а в дорослому стані вони, як правило, ведуть, вільний спосіб життя. Відомо, що пристосувальні зміни в процесі становлення і розвитку паразитизму в комах відбувалися і на дорослій, і на личинковій фазах. Адаптації дорослих комах пов'язані з виконанням функції розмноження. Це супроводжувалося в них формуванням здатності до виявлення та вибору певного хазяїна і способів розміщення свого потомства, а також розвитком інстинктів турботи про

потомство. Личинка повинна була пристосуватися до розвитку за рахунок живого хазяїна. При цьому, долаючи захисні реакції хазяїна, вона мала б набути здатності зберігати його повноцінність як живильного субстрату до завершення свого розвитку.

Серед комах паразитичні форми представлені в п'яти рядах: Жорсткокрилі, Віялокрилі, Лускокрилі, Перетинчастокрилі і Двокрилі, тобто в рядах комах з повним перетворенням. Найбільше практичне значення для біологічного захисту рослин мають паразитичні види з рядів Перетинчастокрилі і Двокрилі.

Ряд Перетинчастокрилі – *Hymenoptera*

Перетинчастокрилі становлять численний за кількістю видів (близько 250 тис.) ряд. Він включає дуже своєрідні за способом життя види з високорозвиненими, складними і різноманітними інстинктами. Паразитичні форми представлені переважно чотирма надродинами *Ichneumonidea*, *Chalcidoidea*, *Proctotrupoidea* і *Cynipoidea*.

Більшість паразитичних перетинчастокрилих – первинні паразити, для яких хазяїнами слугують фітофаги – комахи та інші членистоногі. Серед них численні і вторинні паразити, хазяїнами яких є первинні паразити. Рідше трапляються паразити третього і четвертого порядків.

Для паразитичних перетинчастокрилих характерний одиночний паразитизм – розвиток за рахунок однієї особини хазяїна однієї личинки паразита. Але численні і такі види, для яких є нормою розвиток декількох личинок за рахунок однієї особини хазяїна, тобто груповий паразитизм. При кількарязовому зараженні хазяїна одиночними паразитами розрізняють множинний паразитизм, коли одну особину хазяїна заражають самки різних видів.

У паразитичних перетинчастокрилих активна роль при зараженні хазяїна належить самкам. Вони відкладають яйця в хазяїна (ендопаразити), на нього чи поруч з ним (ектопаразити). Дуже рідко самки відкладають яйця поза хазяїном на рослини. У самок стимулом до зустрічі з хазяїном є їхня фізіологічна підготовка до відкладання яєць. Процес установаження контакту самки з хазяїном поділяють на такі етапи: пошук місцеперебування хазяїна, пошук хазяїна і вибір хазяїна.

Пошук місцеперебування хазяїна пов'язаний з пошуком самками паразита стацій, зайнятих кормовою рослиною хазяїна.

Одним з найважливіших орієнтирів для виявлення місцеперебування хазяїна є атрактивні леткі речовини, що виділяються його кормовими рослинами. Ступінь принадності хазяїна для паразита може істотно змінюватися залежно від того, на якому виді рослини він розвивається.

По місцевості дорослі паразити переміщуються перельотами на великі відстані або короткими злетами і перепурхуванням серед рослин. Вони можуть також пасивно переноситися вітром.

Пошук хазяїна паразити здійснюють під час безпосереднього і ретельного обстеження рослин, де може бути хазяїн. Орієнтиром для виявлення хазяїнів для них є вже хімічні засоби внутрішньовидового спілкування їхніх хазяїнів і насамперед статеві атрактанти, а також екскременти і речовини, що продукуються фітофагами.

Вибір хазяїна й оцінку його придатності паразити роблять, кон-тактуючи з хазяїном за допомогою хімічних і тактильних рецепторів. Самки багатьох паразитів здатні розрізняти форму і розмір тіла хазяїна і зараженість його іншими паразитами.

Самки деяких ектопаразитів відкладають яйця на хазяїна чи поруч з ним. Перед відкладанням яйця самка паралізує хазяїна. Це знімає в нього захисні реакції і забезпечує своєрідну консервацію хазяїна. Паралізовані личинки можуть зберігати придатність для живлення паразита до двох місяців.

Самки ендopазитів не паралізують хазяїна. Яйця відкладають у різні частини тіла личинки, проколюючи її покриви яйцекладом.

Розмноження паразитичних перетинчастокрилих здійснюється, як правило, за участю обох статей. Нерідко трапляється також і партеногенез – розвиток організму з незаплідненого яйця. У паразитичних перетинчастокрилих відомі такі типи партеногенезу: арентокія, телітокія, дейтеротокія, а також поліембріонія.

Арентокія — розвиток самців з незапліднених яєць, а самок – із запліднених.

Телітокія – формування самок з незапліднених яєць.

Дейтеротокія – формування при арентокічному розмноженні в незапліднених яйцях самців і деякої кількості самок (спанондрія), при телітокічному – поява серед самок самців (спаногінія).

Полиембріонія – розвиток з одного яйця паразита великої кількості зародків (до 3000).

У двостатевому потомстві паразитів звичайно переважають самки. Кількість їх нерідко досягає 60–80 %. Рідше статеве співвідношення становить 1 : 1. Самці зазвичай вилітають на один-два дні раніше від самок. Спарювання може відбуватися відразу ж після вильоту чи протягом двох перших днів їхнього життя. Самки, як правило, спаровуються одноразово, а самець здатний запліднити кількох самок.

Ряд Двокрилі, або Мухи та комари – *Diptera*

У ряді Двокрилих найбільше практичне значення мають паразитичні види, які належать до родин Тахіни (*Tachinidae*) та Дзижчала (*Bombyliidae*). Їх личинки – внутрішні одиночні і винятково первинні паразити.

У паразитичних личинок мух на відміну від хижих видів можливості живлення обмежені лише однією особою хазяїна. Для личинок, що живляться внутрішньопорожнинною рідиною хазяїна, важливе значення мають кількість і якість накопичених у його організмі живильних резервів. З'ясовано, що фізіологічний стан хазяїна, що залежить від умов його розвитку, впливає на фізіологічний стан паразита, який розвивається в ньому.

9.3.2. Інфекційні хвороби шкідників рослин

Хвороби шкідників рослин – один з чинників обмеження їх масового розмноження в природних умовах, однак вивченню хвороб до останнього часу приділяли дуже мало уваги. Водночас дані про епізоотії шкідливих комах та інших груп шкідників рослин у природі необхідні і для розробки прогнозів їхнього масового розмноження, і для мікробіологічного методу боротьби з ними. Ці дані можуть бути корисні тільки при правильно поставленому діагнозі й аналізі умов, що впливають на загибель шкідників від захворювань.

У цьому розділі подано загальні відомості про найбільш поширені хвороби шкідливих комах, методи їхнього обліку, збору і зберігання з метою встановлення точного діагнозу хвороби і подальшого використання інфекційного матеріалу для біологічного захисту рослин.

Основні поняття патології комах

Патологія як наука про хвороби живих організмів сформувалася внаслідок насущних потреб людини. Предмет вивчення патології комах – хвороби, спричинені мікроорганізмами, найпростішими і нематодами. Патологія комах тісно пов'язана з мікробіологією, вірусологією, протозоологією, ентомологією, біохімією, молекулярною біологією. Об'єктами вивчення інфекційної патології, як правило, є мікроорганізми. Жертвами мікробного паразитизму стають усі види живої матерії: рослини, тварини, самі мікроорганізми.

У взаєминах мікроорганізмів з їхніми господарями розрізняють поняття «інфекційність», «патогенність» і «вірулентність». Під *інфекційністю* розуміють здатність мікроорганізму існувати в певному господарі і переходити від однієї комахи до іншої. *Патогенність* – здатність такого організму заподіяти своєму господареві шкоду, тобто спричиняти хворобу. Вона залежить від вірулентності агента і сприйнятливості організму, який інфікують. *Вірулентність* – якісна міра патогенності, що характеризує спеціалізацію патогена. Існує внутрішньовидова диференціація патогенів за ознакою вірулентності, оскільки патогенний вид може бути неоднорідний за здатністю заражати різних хазяїнів.

Щоб виявити які-небудь ознаки хвороби, слід знати параметри нормального стану комахи. Розпізнавання хвороби не становить труднощів, якщо зміни в організмі призводять до його загибелі. Якщо цього не відбувається, то для вивчення хворобливого стану залучають мікроскопічні і біохімічні методи дослідження. Для виявлення хворих комах порівнюють один з одним особини однієї популяції і відокремлюють тих, які відрізняються за певними функціональними проявами.

Хворобою вважають такі зміни нормальних функцій, властивих більшості популяції організмів, які можуть привести до загибелі тієї або іншої особини. Зовні ці зміни зазвичай проявляються у відхиленнях за розмірами, формою, забарвленням тіла.

У комах, як і в інших живих організмів, розрізняють інфекційні і неінфекційні хвороби. Інфекційні хвороби комах викликають такі організми, як бактерії, віруси, рикетсії, мікроспоридії, гриби, нематоди. Інфекційний початок цих

організмів активно поширюється від однієї особини до другої. Інтенсивність поширення залежить від чисельності популяції і частоти контактів особин з джерелом інфекції. Неінфекційні хвороби, що уражують комах, викликаються фізичними або хімічними чинниками або є наслідком діяльності ентомофагів. Головною ознакою неінфекційних хвороб є відсутність передавання хвороби від однієї особини до іншої.

Хвора особина відрізняється від здорової певними зовнішніми ознаками. Зовнішні видимі зміни допомагають без особливих зусиль відрізнити заражені особини від здорових. Такі зміни можуть бути схожими при різних хворобах. Найбільш очевидні ознаки зараження проявляються в зміні рухів комах, забарвленні їхнього тіла, розмірів і форми тіла, поглинання їжі.

Зміни в русі. Ця ознака проявляється чіткіше в міру розвитку хвороби. Під час усіх захворювань, протягом яких поступово руйнуються все нові ділянки тканин, рухи поступово слабшають, заражені особини перестають рухатися і залишаються на місці до своєї загибелі. Припинення руху хворих комах перед загибеллю спостерігають, наприклад, при вірозах і бактеріозах. У разі зараження білим мускардінозом особини припиняють рух за тиждень до загибелі. При інфікуванні ентомофторовими грибами рух комах припиняється за 24 год до проростання грибниці всередині тіла.

Зміна забарвлення тіла. У живих комах це явище можна спостерігати лише в тих видів, у яких це дозволяє хітиновий покрив, краще за все прозорий. Появу чорних плям на тілі живих комах викликають поранення або грибні захворювання. У разі поранень, нанесених кліщами, або проколів, зроблених паразитичними комахами, утворюються круглі чорні плями, часто зі світлим кружком у центрі. Такі плями не збільшуються в розмірах, вони з'являються, тому що гемолімфа в місці проколу окислюється і чорніє. У разі зараження грибами-дейтеромицетами чорні плями неправильної форми утворюються в місцях проростання спор усередину тіла, у міру проростання ці плями збільшуються в розмірах. При проникненні ентомопатогенної нематою з кишечника в тіло хазяїна в певних місцях кишечника з'являється почорніння. Біле забарвлення комах свідчить про зараження їх такими хворобами, за яких у тканинах безпосередньо під шкірними покривами концентруються білкові утворення. Якщо хвороботворні

мікроорганізми заповнюють гемолімфу, то все тіло комахи стає молочно-білим. Наприклад, хворобу японського жука, викликану бактерією *Paenibacillus (Bacillus) popilliae* Dut., називають молочною. Грибні хвороби найчастіше надають зараженим особинам рожевого забарвлення. Уражене тіло при цьому трохи твердне і набуває сирнистої консистенції. У деяких ентомопатогенних грибів спори кольорові, і комахи набувають відповідного їм забарвлення. Зокрема, розрізняють білий, рожевий і зелений мускардінози комах. Французьке слово «мускардіна» означає зацукрований фрукт. Аналогічно виглядають комахи, що покриваються спорами грибів. Білий мускардіноз зумовлений грибом *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill, рожевий – *Paecilomyces fumosoroseus* (Wz.) Brawn et Smith., зелений — *Metharhizium anisopliae* (Metsch.) Sor. Гриб *Tarichium megaspermum* Cohn, утворює під кутикулою господаря шар спор спочатку коричневого, потім чорного кольору.

Зміни в розмірах тіла і швидкості росту комах. Ці ознаки можна спостерігати при зараженні гусениць мікроспоридіями роду *Nosema*. Мікроспоридії уражують жирове тіло, знищуючи енергетичні резерви організму, відсутність яких проявляється до кінця личиночної стадії. У заражених комах надовго затримуються линьки, а якщо гусениця перетворюється на лялечку, то нормальний хітин утворюється лише на голові, спинці і кінці черевця. У деяких випадках під впливом інфекції відбувається вкорочення і муміфікація тіла заражених комах, що пояснюється пошкодженнями травного тракту і недостатнім живленням.

Зміни в живленні комах. У першу чергу таку реакцію комах, як пригноблення функції живлення, спостерігають при інфекціях, пов'язаних з ураженням кишкового тракту, – це бактеріози, поліедрози кишкового типу, рикетсіози, мікроспоридіози. У зв'язку з тим, що при цих захворюваннях епітеліальні клітки кишечника повністю або частково розпадаються, живлення припиняється або знижується до мінімуму. У початковий період спостерігають розлад кишечника, блювоту. Екскременти хворих гусениць часто присихають до заднього кінця тіла, при деяких захворюваннях на поверхні екскрементів утворюється білий вапняноподібний шар. Проте в деяких випадках живлення комах у разі інфікування активується. Наприклад, при зараженні короїдів нематодами, які

поглинають з гемолімфи живильні речовини, комахам доводиться відновлювати їхню втрату.

Для опису змін у тканинах і органах зараженого організму комах використовують такі терміни патологічного процесу. *Ексудація* – виділення загуслої маси, яка накопичується в уражених тканинах. У комах це відбувається в разі накопичення токсичних речовин у кишечнику. *Інфільтрація* – ущільнення тканини, яким супроводжується запальний процес. У комах це спостерігається при накопиченні токсичних речовин у кишечнику. *Гіпертрофія* – збільшення органа або його частини без суттєвої зміни тканинного складу. При цьому число клітин не зростає, але збільшуються їхні розміри. Якщо відбувається збільшення числа клітин, то це – *гіперплазія*. *Атрофія* – порушення нормального розвитку органа або його частини, що призводить до зменшення його розмірів. Найчастіше у комах відбувається атрофія жирового тіла. Це спостерігається при заповненні органа різними стадіями паразитуючого організму, у результаті орган не виконує свої функції. *Некроз* – місцеве відмирання тканини. Характерною особливістю некрозу в комах є розпад кишкового епітелію на роз'єднані кулеподібні клітини (дезінтеграція епітелію). Аналогічний процес у хребетних тварин називається гангреною. Некрози, пов'язані з лізисом тканин, спостерігаються при вірусних і грибних захворюваннях комах. *Травма* – пошкодження, руйнування тканини, пов'язане з грубим втручанням ззовні. У такому разі на поверхні травмованої частини тіла утворюється згусток (коагулят) гемолімфи. *Септицемія* – стан організму, який спостерігається при сильному зараженні, коли гемолімфа вже не може пригнічувати розмноження мікроорганізмів, які безперервно проникають до неї. Септицемії виникають, якщо клітини первинних місць розмноження патогена розриваються і мікроорганізми в масі переходять у порожнину тіла хазяїна. *Інкубаційний, або латентний період* – термін часу від проникнення інфекції в організм до прояву видимих ознак хвороби. Розвиток більшості мікроорганізмів, які викликають захворювання комах, залежить від метаболізму господаря, тобто від обміну речовин в його тканинах. Якщо інтенсивність цього процесу зменшується, що відбувається під час зимівлі або підготовки до линьки, то сповільнюється і розвиток хвороби, а отже, збільшується інкубаційний період. При хронічних інфекціях розвиток хвороби

проходить у сповільненому темпі, оскільки у хворому організмі відбувається часткове відновлення уражених тканин. Крайнім проявом хронічного захворювання можна назвати *латентну інфекцію*. Така інфекція не виявляється протягом тривалого періоду часу, інколи протягом життя декількох поколінь. Латентні інфекції можуть активувати якісь зовнішні дії. Відомі випадки, коли комахи на великих площах гинули у величезних кількостях майже одночасно в результаті активації латентної інфекції.

Зміни в тканинах комах при зараженні досліджують шляхом їх препарування і подальшого мікроскопування. На гістологічних препаратах можна бачити, що до моменту загибелі комах від хвороби одні тканини їх організму вже були мертвими, тоді як інші залишалися повністю функціональними. Розкладання тканин у комах, як правило, починається з кишечника. Саме з його середнього відділу мікроорганізми проникають в інші органи тіла. У нормальному стані епітеліальні клітини регенерують, оновлюючи стінки кишечника. На початку середньої кишки є перитрофічна мембрана, яка слугує фільтром для їжі і перешкоджає проникненню мікробів. Зараження кишкового епітелію утруднює його регенерацію і приводить до руйнування перитрофічної мембрани. Метаболіти бактерій накопичуються в певній частині кишечника, що призводить до руйнування епітелію. Через отвори, що утворилися, мікроорганізми проникають у порожнину тіла, викликаючи септицемію і подальшу загибель. При токсикозі кишечника спостерігається ексудація. Тканини жирового тіла пригнічуються при захворюваннях, викликаних вірусами, грибами, мікроспоридіями і рикетсіями. При зараженні бакуловірусами відбувається утворення поліедрів і гранул, що призводить до руйнування ядер клітин і розриву клітин жирового тіла. Рикетсії заповнюють цитоплазму клітин жирового тіла, клітинні оболонки розпадаються. При зараженні найпростішими в жировому тілі руйнуються білки і ліпіди, воно перетворюється на мережу однакових клітин. Це явище запропоновано називати *плазматизацією*. Ентомопатогенні гриби руйнують жирове тіло завдяки своїм протеолітичним і ліполітичним ферментам. При пошкодженні мускульних тканин нервової системи відбуваються процеси гіпертрофії ядер і кліток, гіперплазії, атрофії, некрозу. Мікроспоридії і нематоди найчастіше викликають зараження мальпігієвих судин, внаслідок чого порушується секреторна

діяльність цих органів. Аналогічно зараження слинних залоз утрудняє секрецію слини.

Для оцінки значущості хвороби певного виду комахи недостатньо діагнозу. Важливо знати процес розвитку і поширення хвороби. Розрізняють три градації перебігу хвороби – спорадичне, ензоотичне й епізоотичне.

Розвиток хвороби називають *спорадичним*, якщо аналіз зразків, відібраних у природі, свідчить, що хвороба трапляється у виключно рідкісних випадках, наприклад у 0,03 %, а її поширення не пов'язане з певними місцевими умовами.

Якщо хвороба поширена відносно слабо (5 % зараження), але трапляється у цієї популяції постійно і ступінь її розвитку більш-менш незмінний, то її називають *ензоотією*.

Якщо в процесі масового розмноження комахи відбудеться широкий розвиток хвороби в популяції, виникне спалах, що затухне лише після того, як майже всі особини, що становлять популяцію, будуть заражені і загинуть, таке явище називають *епізоотією*.

Розвиток епізоотії залежить від трьох головних чинників – збудника хвороби, хазяїна і шляхів передавання інфекції.

Збудник хвороби. Значення збудника залежить від його вірулентності, мінливості, пристосованості до певного хазяїна. Вірулентність збудників хвороб зменшується при повторному вирощуванні їх на штучних середовищах і відновлюється унаслідок пасажу через сприйнятливого хазяїна. У деяких випадках вірулентність посилюється через синергізм двох або більше мікроорганізмів. Важливе значення має стійкість окремих стадій збудника до несприятливих умов зовнішнього середовища. На патогенні властивості збудника впливають також стійкість до ультрафіолетових променів і жаркої сухої погоди, тривалість розвитку хвороби, специфічність для одного або багатьох видів хазяїв.

Хазяїн. Вірулентності збудника хвороби протистоїть стійкість організму хазяїна, яка може бути ослаблена фізичними і хімічними чинниками. Як правило, личинки молодших віків сприйнятливіші за старших до зараження більшістю хвороб. Існують факти, що свідчать про підвищення стійкості комах у популяції, яка перенесла спалах вірусного захворювання. Залежно від схильності того або іншого хазяїна до хвороби у біотопі утворюються різні вогнища інфекції – з типовими гострими формами, з нетиповими на різних

випадкових вторинних хазяїнах, з летальними або латентними інфекціями та із здоровими носіями збудника хвороби (наприклад, хижими комахами, нематодами), які розносять інфекцію, що зберігається в їхньому кишечнику.

Шляхи передачі інфекції. Головним джерелом зараження є передача інфекції від хворих комах здоровим при безпосередньому контакті, а також із зараженою їжею (перорально). Інфекція може передаватися і через забруднену збудником поверхню яйця, пошкоджені шкірні покриви в разі уколу яйцекладом самиці, при впровадженні нематод в тіло хазяїна. Для вірусів і найпростіших тварин нерідкий трансovarіальний шлях передавання інфекції, за якого збудник хвороби проникає в яйце ще в тілі самиці і розвивається в ньому одночасно із зародком.

Поширення вогнищ хвороб у природі відповідає різним способам передавання інфекції від хворих комах здоровим. Наприклад, при поширенні вітром грибних інфекцій утворюються вогнища подовженої форми в напрямі переважаючих вітрів. Вогнища ядерного поліедрозу співпадають з хвилями масового розмноження шкідника, які йдуть від первинних вогнищ у напрямі панівних вітрів.

Поширення хвороби починається з центру первинного осередку інфекції. Особини, які перебувають у центрі вогнища, гинуть і заражають комах, що знаходяться навколо вогнища. У процесі наступного перезараження область зіткнення хворих комах із здоровими зростає, зона хвороби розширюється і окремі вогнища зливаються, утворюючи фронт неправильної форми. Водночас у центрі вогнища вцілілі особини дають початок здоровій, вільній від хвороби популяції, особини якої поширюються одразу після хвилі інфекції. З часом колишнє вогнище хвороби заселяється, зростає вірогідність контактів здорової частини популяції із залишками інфекції і знову виникає хвиля хвороби.

Спалахи масового розмноження комах у природних біоценозах повторюються через певні періоди часу. Масові захворювання комах ентомофторозом частіше виникають на перелогових землях, пасовищах, посівах багаторічних трав, де кращі можливості для накопичення і збереження спор гриба, які є джерелом інфекції. До необхідних умов при цьому, крім збільшення щільності популяції комах на цій ділянці, відносять періоди дощів, що мжичать, у поєднанні з помірно теплою

погодою, сприяючи швидкому проростанню спор і відкиданню конідій.

Початок епізоотій у окремих видів шкідників можна прогнозувати, щоб скасувати раніше заплановані хімічні обробки на деяких сільськогосподарських культурах.

9.3.3. Мікроорганізми – антагоністи збудників хвороб рослин

У природному середовищі – у ґрунті, на залишках рослинного і тваринного походження, на рослинах у період вегетації є мікроорганізми у вигляді співтовариств-асоціацій, усередині яких складаються різноманітні зв'язки. Ці зв'язки між різними групами мікроорганізмів характеризуються широким діапазоном різних форм: від мирного співжиття – симбіозу, до явного антагонізму і його крайньої форми – паразитизму. Явище антагонізму, широко розповсюджене серед ґрунтових мікроорганізмів, проявляється в такий спосіб: продукуванням антагоністами антибіотиків, ферментів і інших речовин, шкідливих для фітопатогенів; конкуренцією за використання факторів зовнішнього середовища, необхідних для життєдіяльності патогенів; прямою дією на патогенні гриби – гіперпаразитизмом.

Для використання явища антагонізму в боротьбі з хворобами рослин необхідні дослідження, що стосуються пошуку, виділення і вивчення антагоністичних організмів у культурі; вивчення їхніх взаємин з фітопатогенними організмами в умовах *in vitro* і в природних польових умовах; розробки конкретного методу біологічної боротьби з хворобою і, нарешті, включення цього методу в програму інтегрованого захисту культури. Нині проводять активний пошук антагоністів збудників найбільш шкодочинних захворювань рослин, вивчають характер їхньої антагоністичної активності в умовах *in vitro*. Мікроорганізм, придатний для одержання ефективного біопрепарату, повинен проявляти антагоністичну активність проти патогенів за різних умов.

Розвиток біологічного методу припускає: пошук агентів біологічної боротьби там, де вони діють у природних умовах; перевірку і оцінку великого числа антагоністів у лабораторних умовах і польових дослідах; розробку методу масового розведення і виробництва біологічних препаратів на основі найбільш активних організмів чи продуктів їхнього метаболізму; розробку методу

ефективного застосування біопрепаратів для боротьби з хворобами рослин.

Принципи використання мікробів-антагоністів у рослинництві було розроблено Н.А. Красильниковим ще в 1953 р. На думку Н.А. Красильникова, до будь-якого збудника хвороб рослин бактеріального, грибного, актиноміцетного чи протозойного походження можна підібрати антагоністів.

На сьогодні накопичено великий фактичний матеріал, що свідчить про перспективність застосування мікробів-антагоністів у боротьбі зі збудниками хвороб рослин. Включення прийомів біологічної боротьби до комплексної системи захисту культури від хвороб, як правило, підвищує їх ефективність.

Гриби – антагоністи фітопатогенів

Важливу роль у придушенні розвитку фітопатогенів приділяють грибам-антагоністам. За формою антагоністичної дії на фітопатогенів гриби-антагоністи поділяють на дві групи: перша – види, що проявляють свій антагонізм щодо фітопатогенів за типом **антибіозу**, тобто продукуванням антагоністами антибіотиків, ферментів та інших біологічно активних речовин, шкідливих для фітопатогенів, або конкуренцією за використання факторів зовнішнього середовища, необхідних для життєдіяльності фітопатогенів; друга – види що паразитують на структурах фітопатогенів, використовуючи їх як живильний субстрат, і які мають назву **гіперпаразити**, тобто види, що паразитують на паразитах рослин, або – паразити другого порядку.

Найбільше число мікроорганізмів-антагоністів фітопатогенів з різних таксономічних груп зосереджено в ґрунті. Ці види за певних умов можуть придушувати розмноження своїх конкурентів у ґрунті, чи безпосередньо в ризосфері і на поверхні коренів рослин. Це явище дало підставу для вивчення можливості використання таких антагоністів для оздоровлення ґрунту і навіть для захисту рослин від шкідливої мікрофлори.

Серед представників цієї групи антагоністів найбільше практичне значення мають гриби роду ***Trichoderma*** (клас ***Deuteromycetes***, порядок ***Hyphomycetales***). Вони характеризуються безбарвним міцелієм, що утворює білі, частіше зелені чи темно-зелені колонії. Конідії одноклітинні, майже кулясті (2,5–3,7 мкм), зібрані в голівки по 10–20 шт. на кінцях розгалужених

конідієносців. Гриб також може утворювати кулясті хламідоспори розміром 7,5–15 мкм.

До роду *Trichoderma* відносять такі види *T. lignorum* (Tode) Harz; *T. harzianum* Rif.; *T. viride* S.E.Grey.; *T. koningii* Oud.; *T. piluliferum* Rif.; *T. polysporum* Link et Pers.; *T. hamatum* (Bod.) Bain.; *T. aureoviride* Rif.; *T. longibrachiatum* Rif.; *T. pseudokoningii* Rif.

У природних умовах у ґрунті гриб живиться відмерлими напіврозкладеними рослинними рештками. Концентрується переважно біля кореневої системи рослин. При контакті з фітопатогенами активно проявляє антагоністичну активність. Проведеними дослідженнями доведено, що гриб-антагоніст проявляє комплексну дію на рослину і фітопатоген, зокрема:

– щодо ряду патогенів гриби *Trichoderma* проявляють біотрофні властивості як факультативні паразити. Продукуючи міколітичні ферменти, що викликають лізис клітинних стінок патогенів, мікопаразити впроваджуються в гіфи і спори останніх. Гіфи ряду штамів гриба *T. harzianum* під час взаємодії з фітопатогеном *Rhizoctonia solani* спіралью закручувалися навколо гіф патогена, викликаючи їхній лізис. Під впливом грибів *Trichoderma* spp. відбувається вакуолізація, коагуляція і руйнування цитоплазми клітин патогенних грибів, у тому числі і *Sclerotinia rolfii* у результаті формування апресоріїв, гачків і кілець навколо гіфів патогена;

– гриби роду *Trichoderma* продукують цілий комплекс ферментів – геліказу, що сприяє руйнуванню клітинних стінок патогенів, глюконазу, хитиназу, що діють на однойменні полімери клітинних структур. З усього комплексу ферментів грибів роду *Trichoderma* домінуюче положення займає целюлаза, що сприяє конкурентному заселенню цим грибом ризосфери рослин;

– реакцією на взаємодію грибів *Trichoderma* і патогенів є утворення антагоністом летучих і нелетучих антибіотичних речовин (антибіотиків), таких як гліотоксин, вірідін, сацукалін, аламецин. Гліотоксин активний щодо грампозитивних бактерій і комплексу фітопатогенних грибів, віридин – протигрибний антибіотик. Він характерний для жовтопігментних штамів грибів *Trichoderma*. Водночас гриб-антагоніст продукує антибіотики алкілпірини, що придушують розвиток деяких збудників грибних і бактеріальних хвороб. Наявність речовин, що відіграють біотичну й

антибіотичну роль, було встановлено Ю.А. Холодним у 1944 р. Під впливом антибіотичних речовин фітопатогени розвиваються уповільнено або зовсім не розвиваються, знижується спороутворення, гіфи грибів тоншають, деформуються;

– виділювані окремими штамми антагоніста мікотоксини й антибіотики у визначеній концентрації рулюють ріст і розвиток рослин, підвищуючи їхню хворобостійкість;

– знищуючи збудників хвороб рослин, гриби *Trichoderma* активно впливають на зміну структури ґрунту, тобто є ефективними біохімічними структуроутворювачами, поліпшують родючість ґрунту. При цьому кількість нітратів збільшується, а аміаку зменшується. Крім того, встановлено різке збільшення чисельності азотобактера.

Наявність джерел живлення, а також абіотичні фактори зовнішнього середовища – температура, вологість, рН середовища – впливають на розвиток грибів роду *Trichoderma* й активність їхньої взаємодії з патогенами. Зокрема, спори проростають тільки в умовах оптимальної вологозабезпеченості субстрату – 70–100 %. Оптимальною для розвитку *T. lignorum* є температура 24–28 °С, *T. harzianum* – 24–25 °С, а для *T. viride* – 35 °С.

Оптимальною для більшості видів *Trichoderma* є кислотність ґрунту (рН) в межах від 4 до 6. У силу таких біологічних і екологічних умов розвитку гриби роду *Trichoderma* широко поширені в ґрунтах усєї земної кулі і проявляють активність щодо багатьох ґрунтових фітопатогенних грибів родів *Rhizoctonia*, *Altemaria*:, *Armillaria*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Pythium*, *Pyoma*, *Phytophthora*, *Ascochyta*, *Helminthosporium*, *Colletotrichum* та ін.

На основі грибів роду *Trichoderma* розроблено і широко застосовують багато біологічних препаратів. Вони розрізняються складом живильних середовищ, які використовують для культивування гриба. Це висококонцентровані білково-вуглеводні середовища (зернівки ячменю, вівса, пшениці, кукурудзи), поверхнева культура гриба на здрібнених і пропарених органічних субстратах (солома, різні трави, полова, відходи зерна тощо), можливе використання торфу як середовища під час вирощування в лабораторних умовах певних штамів гриба *T. lignorum* глибинним способом. Розроблено технологію масового одержання препаратів у промисловості. Однак, як і при виробництві інших грибних

препаратів, основними труднощами є занадто короткочасний (менше року) термін зберігання готового препарату.

Бактерії – антагоністи фітопатогенів

Деякі види бактерій використовують для боротьби з хворобами рослин. Можна виділити такі форми пригнічення бактеріями розвитку фітопатогенів різної природи: внутрішньоклітинний паразитизм і хижацтво, пригнічення за допомогою антибіотичних речовин (антибіотиками і бактеріо-зинами) міжклітинних стінок фітопатогенів літичними ферментами. Паразитизм бактерій, здатних до екзо- і ендopаразитизму в інших мікроорганізмах, а також хижацтво являє собою високий рівень спеціалізації, яка виникла в процесі еволюції. Живлення деяких бактерій іншими мікроорганізмами поєднується з сапрофітним живленням, що можна використати для їх накопичення на штучних живильних середовищах. З погляду практичного використання цікавий тип Бактерій-хижаків. Представники роду *Dictyobacter* утворюють мішкоподібні колонії з 100–200 окремих клітин, пов'язаних між собою плазмодесмами. Бактерії з роду *Pseudomonas* виявилися активними в придушенні розвитку збудників корневих гнилей і в'янення рослин. Замочування коренів розсади перед висаджуванням у ґрунт у культуральній рідині бактерії *P. тусорhаgа* знижувало ураженість томатів фузаріозним в'яненням з 28,2 до 0,8 % і підвищувало врожай з 181 до 289 ц/га. Ефективна і передпосівна обробка насіння цією бактерією проти корневих гнилей пшениці, фузаріозу льону, чорної ніжки капусти і т. д.

У взаємозв'язках бактерій з іншими організмами особлива роль належить явищу бактеріоциногенності. Бактеріоцини складають групу антибіотичних речовин, для них характерна дуже вузька спеціалізація. Завдяки їм відбувається внутрішньовидовий антагонізм бактерій. Перспективним є використання селекційних бактеріоциногенних штамів. Наприклад, збудник бактеріального раку *Agrobacterium tumefaciens*, що уражує близько 140 видів рослин, продукує бактеріоцини, які назвали агроцинами.

Використання бактеріальних антагоністів оснований головним чином на механізмі антибіозу, що регулює взаємини корисних і шкідливих (з погляду виробника сільськогосподарської продукції) мікроорганізмів. Як указують деякі дослідники, антибіоз грає найважливішу роль у зоні ризоплани (зона ризосфери, що оточує і корені і кореневі волоски рослин у межах до 100 мкм).

Використання регуляторних механізмів спрямовано не на повне знищення популяції фітопатоген, а на істотне обмеження її розвитку і зниження шкідливості. Джерелом одержання штамів бактерій-антагоністів слугують супресивні ґрунти, у яких фітопатогени пригноблені, або еліміновані. Нині бактеріальні препарати проти хвороб рослин в основному виробляють на основі бактерій двох родів – *Pseudomonas* і *Bacillus*.

Віруси – антагоністи фітопатогенів

Віруси, які паразитують на бактеріях, називають бактеріофагами. Фаги відомі в багатьох бактерій. Вивчені вони досить нерівномірно. Фаги позначають, як правило, за видовою назвою бактерій-хазяїнів. Вони мають складну морфологічну структуру, що забезпечує збереження і транспортування спадкової інформації клітини хазяїна.

У літературі з фітопатології вказують на можливість захисту рослин від бактеріозів за допомогою фагів. Проте практичних успіхів у цьому напрямі поки що немає, хоча в майбутньому вони не виключені.

Віруси, пов'язані з фітопатогенними грибами, уперше виявлено в 60-х рр. ХХ ст. Нині вони відомі майже серед усіх класів грибів. З погляду використання у біологічному захисті рослин від хвороб інтерес становлять насамперед віруси, які репродукують і лізують клітини цих грибів. Вірусні частки виявлено в багатьох фітопатогенних грибах, у тому числі: *Ustilago maydis*, *Periconia circinata*, *Helminthosporium maydis*, *Sclerotium cepivorum*, *Ophiobolus graminis*, *Pericularia oryzae*. Це здебільшого помірні форми інфекційних агентів, що істотно не впливають на фітопатогенів. Проте не виключена наявність активних штамів міковірусів у природі. Існують і можливості експериментального підвищення активності існуючих форм.

Відомі випадки використання окремих видів вірусів як засобу біологічної боротьби з деякими грибними хворобами рослин – вірус мозаїчності сої і стеблова іржа, вірус мозаїки огірка й антракноз, вірус мозаїки огірків і кладоспоріоз.

Дослідження, проведені в США, свідчать, що при місцевому зараженні огірка вірусом некрозу тютюну з'являється індукована стійкість до антракнозу, причому ступінь стійкості збільшувалася зі зростанням концентрації очищеного вірусу. Видалення заражених

вірусом листків не впливало на індуковану стійкість до антракнозу листків, що залишилися.

Отже, використання біологічних препаратів на основі антагоністичних мікроорганізмів є дуже перспективним напрямом біологічної боротьби з хворобами сільськогосподарських культур. Широкому застосуванню мікробів-антагоністів у практиці рослинництва має сприяти детальне вивчення біології антагоністів, їх екології та умов антимікробної діяльності. Тому сьогодні залишається актуальним пошук нових мікробів-антагоністів, удосконалення способів їхнього застосування, уточнення доз застосування залежно від умов росту і розвитку рослин, збудників захворювань, розробка комплексних біологічних заходів захисту рослин.

Контрольні запитання до теми

- 1. Які хижаки та паразити шкідників рослин вам відомі?*
- 2. Назвіть найпоширеніші інфекційні хвороби шкідників рослин?*
- 3. Які мікроорганізми є найбільш вагомими антагоністами збудників хвороб рослин?*

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Азізов С. П., Батов Б. М. Організація ефективного кормовиробництва – основа розвитку тваринництва: монографія. Київ: Інститут аграрної економіки УААН, 2002. 194 с.
2. Балашов Л. С., Даниленко М. А., Сипайлова Л. М. Кормовиробництво. Луки Чернігівщини: навчально-виробничий посібник. Чернігів: В-во "Чернігівські береги", 2006. 280 с. ISBN 966-533-317-8
3. Білик М.О. Біологічний захист рослин від шкідливих організмів. Харків: Майдан, 2022. 356 с.
4. Боговін А. В., Слюсар І. Т., Царенко М. К. Трав'янисті біогеоценози, їхнє поліпшення та раціональне використання. Київ. 2005
5. Горяїнова В.В. та ін. Загальна фітопатологія: навч. посібник. Житомир: ПП «Рута», 2023. 378 с.
6. Григор'єв В. І. Лучне кормовиробництво: навч. посіб. Харків. ХНАУ. 2013. 106 с.
7. Демидась Г. І. та ін. Насінництво багаторічних та однорічних кормових культур: навч. посіб. Київ. НУБіП України, 2018. 232 с.
8. Демидась Г. І., Слюсар І. Т. Нетрадиційні кормові культури: навч. посіб. Київ. НУБіП України. 2019. 188 с.
9. Довідник по сіножатях і пасовищах / за ред. А. В. Боговіна. Київ. Урожай, 1990. 208 с.
10. Єрмакова Л. М., Івановська Р. Т., Шевніков М. Я. Кормовиробництво: навчальний посібник. К. 2008. 396 с.
11. Жукова Л.В. та ін. Патологія насіння сільськогосподарських культур: навч. посіб. Житомир: Видавництво «Рута», 2023. 292 с.
12. Зінченко О. І. Кормовиробництво. 2-е вид., доп. і перероб. К. Вища освіта, 2005. 448 с.
13. Зінченко О. І. та ін. Кормовиробництво: практикум. Київ: Нора-прінт, 2001. 470 с.
14. Зінченко О. І., Демидась Г. І., Січкара А. О. Кормовиробництво: навч. вид. 3-тє вид., доп. і перероб. Київ. ТОВ «Нілан-ЛТД». 2014. 516 с.
15. Зінченко О. І., Демидась Г. І., Січкара А. О., Приходько В. О. Кормовиробництво: практикум. Київ. Нора-Прінт, 2016. 470 с.

16. Кандиба В. М., Ібатуллін І. І., Костенко В. І. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби: монографія. Житомир, 2012. 860 с.
17. Кіщак І. Т. Становлення та ефективне функціонування ринку кормових ресурсів: монографія. Миколаїв: ІЛІОН, 2004. 280 с.
18. Кіщак І. Т., Кіщак І. Т., Бітлян О. К., Наконечний І. В. Організація, економіка та технологія екологічно безпечного кормовиробництва: монографія. Миколаїв : МНУ, 2011. 272 с.
19. Кормовиробництво та луківництво: навч. посіб. / В. І. Григор'єв, Є. М. Огурцов, М. А. Бобро, В. Г. Міхєєв; За ред. Є. М. Огурцова. Харків. ХНАУ. 2021. 512 с.
20. Кургак В. Г. Лучні агрофітоценози. Київ. ДІА. 2010. 374 с.
21. Лучне і польове кормовиробництво: навч. посіб. / за ред. П. С. Макаренка. Вінниця, 2008. 540с.
22. Макаренко П. С. та ін. Луківництво: підручник. Київ. НУБІП України, 2015. 196 с.
23. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / за ред. М. В. Зубця. Київ : Логос, 2004. 776 с.
24. Новітні норми, раціони і технології повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби : керівництво-посібник / за ред. Г. О. Богданова, В. М. Кандиби. Харків: Інститут тваринництва, 2009. 1067 с.
25. Петриченко В. Ф., Лихочвор В. В. Рослинництво. Львів. Українські технології, 2020. 806 с.
26. Петриченко В. Ф., Макаренко П. С. Лучне кормовиробництво і насінництво трав. Вінниця: Діло, 2005. 228 с.
27. Петров В. М. Організація виробництва та планування діяльності на підприємствах АПК: навч. посібник. Харків : Майдан, 2016. 362 с.
28. Петров В. М. Організація виробництва : методичні рекомендації до самостійної роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 051 «Економіка»; Харк. нац. аграр. ун-т. Харків : ХНАУ, 2020. 81 с.
29. Проваторов Г. В. та ін. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин : довідник. Суми : Університетська книга, 2019. 489 с.
30. Рослинництво з основами кормовиробництва: навчальний посібник / О. М. Царенко та ін.; за ред. О. Г. Жатова. Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. 384 с.

31. Станкевич С. В., Леженіна І. П., Забродіна І. В. Паразитичні карантинні бур'яни: навч. посіб. Харків: Видавництво Іванченка І.С., 2022. 68 с.
32. Станкевич С.В. та ін. Біологічні препарати для захисту рослин і технічні засоби їх застосування: навч. посіб. Житомир: Видавництво «Рута», 2022. 212 с.
33. Станкевич С.В. та ін. Засоби захисту рослин від шкідливих організмів: навч. посіб. Житомир: Видавництво Рута, 2023. 428 с.
34. Станкевич С.В. та ін. Моніторинг шкідників і хвороб сільськогосподарських культур: навч. посібник. Харків: ФОП Бровін О.В., 2020. 624 с.
35. Станкевич С.В. та ін. Сільськогосподарська ентомологія в агрономії: назви основних шкідників сільськогосподарських культур і лісових насаджень: навч. посібник. Житомир: Видавництво Рута, 2023. 156 с.
36. Станкевич С.В. Управління чисельністю комах-фітофагів: навч. посібник. Харків: ФОП Бровін О.В., 2015. 178 с.
37. Тіщенко Л.М. та ін. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур: кол. монографія / за ред. Л.М. Тіщенко / Харк. нац. техн. ун-т с.-г. ім. Петра Василенка. – Х.: «Щедра садиба плюс», 2015. 273 с.
38. Туренко В.П. та ін. Новітній асортимент засобів захисту рослин від шкідливих організмів: навч. посіб. Харків: Майдан, 2021. 356 с.

Фотографії на обкладинці та у тексті взяті з мережі Internet

Навчальне видання

**Огурцов Євген Миколайович
Міхєєв Валентин Григорович
Петров Вадим Миколайович
Станкевич Сергій Володимирович
Кабанець Віталій Вікторович**

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В КОРМОВИРОБНИЦТВІ

Навчальний посібник

*Редактори: Н.Г. Войчук, А.І. Осика
Коректор І.О. Бутильська
Комп'ютерний набір і верстка – Є.М. Огурцов*

Підпис. до друку ???.?.2024 р. Формат 60x84/16. Гарнітура Таймс
Друк офсет. Обсяг ??,? ум.-друку. арк.; ??,? обл.-вид. арк.
Тираж 300 прим. Замовлення №
