

Т.В. Гавриш, Н.О. Боровікова
І.М. Фоміна, О.І. Болховітіна

ЗЕРНОВІ РЕСУРСИ



Харків
2025

Міністерство освіти і науки України

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет переробних і харчових виробництв

Кафедра технології хлібопродуктів і кондитерських виробів

Т.В. Гавриш, Н.О. Боровікова, І.М. Фоміна, О.І. Болховітіна

ЗЕРНОВІ РЕСУРСИ

Навчально-методичний посібник
до виконання лабораторних робіт

для здобувачів спеціальності 181 «Харчові технології»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Затверджено
рішенням Науково-методичної
комісії факультету переробних
і харчових виробництв
Протокол № 5
від «29» січня 2025 р .

Харків
2025

УДК 633.1(075.8)
З 56

Схвалено
на засіданні кафедри технології хлібопродуктів і кондитерських виробів
Протокол №9 від 23.01.2025 р.

Рецензент:

Н.В. Гревцева, професор кафедри міжнародної електронної комерції та готельно-ресторанної справи Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, канд. техн. наук, професор.

З 56 «Зернові ресурси»: навчально-методичний посібник до виконання лабораторних робіт для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної (або заочної) форми навчання спеціальності 181 «Харчові технології» / укладачі: Т.В. Гавриш, Н.О. Боровікова, І.М. Фоміна, О.І. Болховітіна - Харків: ДБТУ, 2025. – 95 с.

Навчально-методичний посібник до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Зернові ресурси» відповідає робочій програмі навчальної дисципліни, призначений для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 181 «Харчові технології». У посібнику висвітлено основні методики проведення лабораторних досліджень, що дозволяють оцінювати фізичні властивості зернових, зернобобових, олійних та ефірноолійних культур, а також визначати наявність і характеристики бур'янистої домішки та шкідників зерна.

Посібник містить детальні описи методик, порядок виконання лабораторних робіт, контрольні запитання та тестові завдання, що сприятимуть глибшому засвоєнню теоретичного матеріалу та набуттю практичних навичок у сфері аналізу зернових ресурсів.

УДК 633.1(075.8)

Відповідальний за випуск: Н.О. Боровікова, старший викладач кафедри технології хлібопродуктів і кондитерських виробів ДБТУ

© Т.В. Гавриш
Н.О. Боровікова,
І.М. Фоміна,
О.І. Болховітіна, 2025
© ДБТУ, 2025

ЗМІСТ

Передмова	5
Лабораторна робота № 1 «Характеристика бур'янистої домішки і шкідників зерна»	6
Лабораторна робота № 2 «Визначення фізичних властивостей зернових культур борошномельної галузі»	35
Лабораторна робота № 3 «Визначення фізичних властивостей зернових культур круп'яної галузі»	47
Лабораторна робота № 4 «Визначення фізичних властивостей зернобобових культур»	57
Лабораторна робота № 5 «Визначення фізичних властивостей олійних та ефірноолійних культур»	66
Тестові завдання	71
Література	79
Додатки	81

Передмова

Зернові культури є основою глобальної продовольчої системи, оскільки пшениця, кукурудза, рис та інші культури складають значну частину світового раціону харчування. Забезпечення стабільного виробництва зернових культур стає критично важливим через зростання населення, обмеженість земельних ресурсів і зміни клімату. Висока якість зернових культур є запорукою виробництва борошна, круп, хліба та інших продуктів харчування. Хімічний склад зерна, зокрема вміст білків, вуглеводів, жирів, вітамінів та мінералів, визначає його харчову цінність. Саме тому сучасні дослідження в галузі зернознавства спрямовані на створення високоврожайних та стійких сортів, здатних забезпечувати продовольчу безпеку навіть у складних кліматичних умовах.

Зернові культури є важливим об'єктом міжнародної торгівлі, тому їх конкурентоспроможність залежить від таких чинників, як урожайність, якість, логістика та дотримання міжнародних стандартів. Країни-експортери повинні забезпечувати відповідність своєї продукції стандартам міжнародних організацій, таких як FAO, оскільки недотримання вимог може призвести до економічних втрат через зниження вартості продукції або навіть її відхилення на ринку. Глобальний попит на зерно постійно зростає, що зумовлює необхідність використання інноваційних підходів до управління виробництвом, збором, зберіганням і транспортуванням зернових культур.

Раціональне використання зернових ресурсів є важливим завданням для забезпечення сталого розвитку сільського господарства. Сучасні наукові дослідження у сфері агрономії, генетики та біотехнологій дозволяють підвищувати врожайність культур, зменшувати втрати під час збирання та зберігання врожаю, а також знижувати негативний вплив на довкілля. Важливим аспектом раціонального використання є впровадження систем точного землеробства, автоматизація процесів обробки ґрунту та використання органічних технологій.

Таким чином, вивчення зернознавства є важливим інструментом для розвитку аграрної науки та практичної діяльності, спрямованої на підвищення врожайності, якості та конкурентоспроможності зернових культур. Інтеграція наукових знань дозволяє не лише забезпечити населення якісними харчовими продуктами, а й створити стабільну економічну базу для розвитку аграрного сектора та міжнародної торгівлі.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

«Характеристика бур'янистої домішки і шкідників зерна»

Мета роботи – ознайомлення з існуючими видами бур'янистої домішки і шкідників зерна.

Об'єкт вивчення – зернові культури, бур'яниста домішка та шкідники зерна, технічна документація.

Предмет вивчення – плоди і насіння бур'янистих рослин, комірні шкідники.

✍ Теоретична частина

Бур'янисті рослини – це рослини, які ростуть у небажаних місцях і конкурують із культурними видами за ресурси. Важливу роль у виживанні та поширенні бур'янів відіграють їхні плоди та насіння.

Бур'яни пристосувались до умов вирощування культурних рослин, ростуть разом з ними і завдають шкоди посівам.

Бур'янисті рослини завдають значної шкоди сільському господарству, знижуючи врожайність культур і погіршуючи якість отриманої продукції. На сильно забур'янених полях урожай може зменшитися у 1,5-2 рази, а в критичних випадках — повністю загинути. Бур'яни послаблюють культурні рослини, поглинаючи поживні речовини, воду та сонячне світло, що призводить до суттєвого зниження вмісту важливих складових у врожах. Наприклад, вміст протеїну в зерні знижується на 0,9–2,3%, кількість клейковини в пшениці зменшується на 11–14%, частка жиру в насінні соняшнику падає на 1,2%, а вміст цукру в коренеплодах цукрових буряків скорочується на 1,5–3%. Насіння деяких бур'янів, таких як кукуль, пажитниця та гірчак, є токсичними або містять гіркі речовини. Їх домішки в зерні роблять продукцію непридатною для споживання, особливо під час виробництва борошна. Таке зерно стає небезпечним для здоров'я людини та тварин. Окрім прямого впливу на врожайність, бур'яни знижують ефективність агротехнічних заходів, ускладнюють обробіток ґрунту, збільшуючи витрати на паливе та техніку. Вони також поширюють хвороби та шкідників, які можуть уражати культурні рослини, і погіршують екологічний стан ґрунту, виснажуючи його поживні запаси.

Бур'яни характеризуються швидким і раннім розвитком, що дозволяє їм займати простір до появи культурних рослин. Вони часто мають потужну кореневу систему, здатну проникати глибоко в ґрунт і добувати воду та поживні речовини навіть у посушливих умовах.

Ще однією важливою біологічною особливістю є надзвичайна плодючість. Деякі види здатні виробляти десятки тисяч насінин за один сезон. Насіння бур'янів відрізняється довговічністю — воно може залишатися життєздатним у ґрунті протягом багатьох років, утворюючи так званий "банк насіння".

Розмноження відбувається як статевим способом (насінням), так і вегетативним (кореневищами, відводками, пагонами). Це дозволяє бур'янам швидко відновлюватися навіть після механічного видалення.

Способи поширення насіння включають вітер, воду, тварин і навіть діяльність людини. Багато бур'янів мають спеціальні пристосування – колючки, волоски або летючки, які допомагають переміщати насіння на великі відстані.

Такі біологічні особливості роблять бур'яни надзвичайно витривалими і здатними виживати навіть у складних умовах, створюючи серйозні проблеми в сільськогосподарському виробництві.



Гречиха татарська – це однорічна рослина, яка належить до родини гречкових (*Polygonaceae*). Хоча вона сама по собі є цінною культурою, іноді її розглядають як бур'ян або шкідник у сільському господарстві.

Насіння дрібніше порівняно з гречкою звичайною, але дуже життєздатне. Здатне проростати навіть у складних умовах.

Даний вид гречки має ряд переваг перед звичайною посівною гречкою, що викликає значний інтерес серед вчених світу. У сучасних умовах, коли у світі спостерігається тенденція до вживання так званої «екологічно чистої їжі», гречка татарська може зайняти певне місце у низці натуральних продуктів, які мають терапевтичну дію на організм

людини. Це, передусім, обумовлено високим вмістом флавоноїдів, особливо рутину, який відомий своєю медичною дією при лікуванні кровоносних судин.

Через велику потребу в продуктах, які мають оздоровчий ефект на організм людини, цей вид гречки необхідно вводити в культуру, що передбачає створення вітчизняних сортів.

Дослідження показали, що борошно з татарської гречки має значний позитивний ефект при лікуванні цукрового діабету, склерозу судин головного мозку, серцево-судинних захворювань і гіпертонічної хвороби. Вона володіє функцією посилення роботи шлунку, перетравлення їжі, підвищення імунітету людини до хвороб, а також зменшує схильність до онкологічних захворювань.



Бромус житній (*Bromus secalinus*) – це однорічна трав'яниста рослина, що належить до родини злакових (Poaceae). У сільському господарстві його часто розглядають як бур'ян, оскільки він здатний швидко розмножуватися і витіснити культурні рослини на полях.

Зернівки бромусу житнього мають подовжену форму, часто вкриті тонкими остюками. Насіння дуже дрібне, але зберігає високу схожість навіть у несприятливих умовах. Це робить його надзвичайно життєздатним і складним у контролі бур'яном.

Хоча бромус житній здебільшого вважається небажаною рослиною на полях, його можна розглядати як джерело корму для худоби завдяки високому вмісту грубих волокон. Крім того, у природних

екосистемах він відіграє важливу роль у ґрунтозахисних процесах, зокрема попереджаючи ерозію.

Проте через конкуренцію з культурними рослинами (наприклад, пшеницею чи житом) цей вид часто завдає економічних збитків фермерам.



Плоскуха звичайна (*Roegneria canina*) – багаторічна трав'яниста рослина, що належить до родини злакових (Poaceae). Ця рослина є природним елементом багатьох луків, степів і лісових галявин, але також може вважатися бур'яном у деяких агроценозах через свою здатність витіснити культурні види.

Насіння дрібне, щільне, добре пристосоване до проростання навіть у бідних і кам'янистих ґрунтах. Завдяки цьому плоскуха є стійкою до несприятливих умов середовища та здатна швидко поширюватися на значні території.

У минулому на Північному Кавказі, у Поволжжі, Молдавії та Криму насіння розмелювали на крупу

і борошно невисокої якості. Крупа схожа на пшоно.

Гарна пасовищна і сінокісна рослина, може служити кормом для домашньої птиці. В Австралії і Південній Америці плоскуху звичайну розводять на корм худобі та для отримання насіння для свійської птиці, а також для отримання крупи. В глибинних районах Африки попіл із соломи рослини замінює сіль. Молоді рослини добре поїдаються тваринами на пасовищі і в сіні. До часу цвітіння сильно грубіє. Добра нажировочна рослина для великої рогатої худоби. Для коней у великій кількості шкідливо. Дає поживний силос.



Просо великоплідне (Panicum miliaceum var. major) – однорічна трав'яниста рослина, яка належить до родини злакових (Poaceae). Цей вид проса відрізняється більшими розмірами зернівок порівняно зі звичайним просом і використовується переважно як кормова культура або для виробництва круп.

Зернівки проса великоплідного відрізняються значними розмірами, овальною формою та щільною оболонкою. Колір насіння варіюється від білого і жовтого до червонуватого або бурого. Завдяки крупним розмірам насіння має високий вміст крохмалю та інших поживних речовин, що робить його цінним для харчування як тварин, так і людей.

Просо великоплідне вирощується як зернова та кормова культура. Його зерно використовується для виготовлення круп, борошна та спиртових продуктів. Також воно є цінним компонентом у раціоні сільськогосподарських тварин і птиці.

У харчуванні людини продукти з проса великоплідного мають дієтичні властивості, зокрема завдяки високому вмісту клітковини, вітамінів групи В, магнію та заліза.

Хоча просо великоплідне є перспективною культурою, його вирощування може бути ускладнене конкуренцією з бур'янами та потребує регулярного догляду, зокрема контролю за шкідниками й захворюваннями.



Повитиця льонова (Cuscuta epilinum) – це однорічна паразитична рослина, що належить до родини повитицевих (Cuscutaceae). Вона спеціалізується на паразитуванні на льоні, що робить її одним із найшкідливіших бур'янів у посівах цієї культури.

Плід – коробочка, яка містить кілька дрібних, міцних насінин. Насіння може зберігати схожість у ґрунті до 10 років, що ускладнює боротьбу з рослиною.

Вона повністю залежить від рослини-господаря, висмоктуючи з неї воду, поживні речовини та органічні сполуки, що значно ослаблює льон. Уражені рослини втрачають силу росту, що знижує їхню врожайність і якість волокна. Повитиця також створює додаткові труднощі під час збирання врожаю, оскільки її ниткоподібні стебла

обвивають посіви, утворюючи заплутані ділянки. Крім того, вона може переносити вірусні інфекції, які ще більше шкодять посівам. Ураження льону повитицею льоновою призводить до значних економічних втрат, тому боротьба з нею є одним із головних завдань у сільськогосподарському виробництві.



Гірчак повзучий (стеновий, рожевий) (Acroptilon repens L.) – багаторічна коренепаросткова рослина, що походить з Середньої Азії, на даний час відноситься до списку А2 (регульованих шкідливих організмів) та є обмежено розповсюдженим на території нашої держави.

Найбільше від шкодочинності даного виду гірчака потерпає Південь України.

Основна причина зниження врожайності сільськогосподарських культур на засмічених гірчаком полях є гостра боротьба за вологу і поживні речовини. Вологість орного шару тут найчастіше знижується до рівня мертвого запасу. Рослини гірчаку

потребують з ґрунту в 2-5 разів більше поживних речовин, ніж озима пшениця при врожайності 20 ц/га. Шкодочинність гірчаку полягає і в алелопатичній дії на культурні рослини, токсичними виділеннями його насіння і кореневих систем, від чого знижується енергія проростання насіння пшениці, ячменю, гороху, починається сповільнення їх росту і розвитку. Рослини гірчаку отруйні для багатьох тварин, особливо для коней, але їх добре їдять вівці та кози. Найчастіше тварини отруюються, коли косять бур'ян у фазі бутонізації. Насіння гірчаку, що є в продовольчому зерні пшениці погіршує якість борошна. При цьому борошно набуває гіркого смаку і непридатне для використання. Глибоко розгалужена коренева система гірчаку ускладнює обробіток ґрунту, це приводить до збільшення затрат на всі агротехнічні заходи. Могутня наземна маса погіршує збирання, та очистку зерна.



Фалопія в'юнкова, або *горець в'юнковий* (лат. *Fallória convólulus*) – трав'яниста рослина; вид роду Фалопія (*Falloria*) сімейства Гречані (*Polygonaceae*).

У сільському господарстві її часто розглядають як бур'ян, оскільки вона активно розмножується, швидко покриваючи великі площі та утворюючи конкуренцію для культурних рослин.

Листя фалопії серцеподібне, квітки дрібні, зеленувато-білі, зібрані в невеликі суцвіття. Плоди представлені дрібними тригранними горішками, які мають високу схожість навіть за несприятливих умов. Рослина здатна утворювати довгі,

чіпкі стебла, які в'ються навколо сусідніх рослин, пригнічуючи їхній ріст і розвиток.

Фалопія в'юнкова є дуже життєздатною рослиною, що дозволяє їй легко адаптуватися до різноманітних умов і швидко поширюватися, особливо на орних землях. Цей бур'ян часто спричиняє економічні збитки, оскільки затіняє культурні посіви та знижує їхню врожайність.

Однак у природних екосистемах фалопія відіграє певну позитивну роль, захищаючи ґрунт від ерозії та утворюючи притулок для комах. Незважаючи на це, у сільськогосподарській діяльності вона вважається небажаним видом через складність контролю та шкоду, якої завдає культурним рослинам.



Коноплі дикі (Cannabis ruderalis Janisch) – це однорічна трав'яниста рослина, що належить до родини коноплевих.

Цей вид конопель часто розглядають як бур'ян, адже він може рости у несприятливих умовах, на узбіччях доріг, пустирях, занедбаних полях та інших необроблюваних територіях.

Конопля дика вважається невибагливою та стійкою до суворих умов зростання. Вона здатна швидко розмножуватися насінням, яке зберігає схожість у ґрунті протягом багатьох років. У деяких регіонах цей вид викликає занепокоєння, оскільки його важко контролювати, і він може



витіснити інші рослини.

Попри статус бур'яну, конопля дика має потенційну цінність. Вона містить невелику кількість канабіноїдів і може використовуватися як технічна сировина. У природних екосистемах ця рослина сприяє укріпленню ґрунту, зменшуючи ризик його ерозії.

Однак, через законодавчі обмеження, що стосуються роду *Cannabis*, контроль і використання дикої коноплі потребують особливої уваги.



Щітинник сизий (Setaria glauca), також відомий як плоскуха сизувата, – це однорічна трав'яниста рослина з родини злакових (Poaceae). Цей вид часто зустрічається як бур'ян у сільськогосподарських угіддях, уздовж доріг, на пустирях і пасовищах.

Щітинник сизий характеризується високою життєздатністю та пристосованістю до різноманітних екологічних умов. Насіння здатне проростати навіть у бідних ґрунтах, що робить його серйозним конкурентом для культурних рослин. Рослина особливо часто зустрічається на полях із



зерновими культурами, де ускладнює догляд за посівами та знижує їхню врожайність.

Попри негативний вплив на сільське господарство, щитинник сизий має певне кормове значення. Його молоді рослини можуть використовуватися для годівлі худоби. У природних умовах він також виконує ґрунтозахисну функцію, зменшуючи ерозію.



Вівсюг звичайний (Avena fatua) – однорічна рослина родини тонконогих. Злісний бур'ян, що може мати обмежене кормове значення.

В процесі еволюції вівсюг придбав не тільки характерний зовнішній вигляд, а й деякі цікаві особливості. Так, хоча його і називають порожнім, в мітелках дозрівають зернятка, просто вони дуже маленькі. При досягання насіння набувають чорне забарвлення. Від мякинної спинний оболонки у верхнього краю зерна відходить вигнута ость, перекручена навколо своєї осі. Для порівняння: у вівса ості не вигнуті і не закручені, а прямі.

Бур'ян дуже живучий і очистити від нього поле буває складно. У вівсюга триярусна мітелка, тому насіння дозріває розтягнуто. Коли перший ярус вже обсіпався,

останній тільки починає встигати. Така особливість не дозволяє знищити бур'ян методом покосу. Якщо на полі нічого не сіяти, а сходи бур'янів кілька разів обробити гербіцидами, це теж не допоможе – в ґрунті залишаються насіння, які можуть зійти через 3, 6 або 10 років.



Реп'яшок (Agrimonia eupatoria) – це багаторічна трав'яниста рослина, що належить до родини розових (Rosaceae). Його часто зустрічають у дикій природі на луках, узліссях, уздовж доріг і в чагарниках. Реп'яшок відомий не лише як бур'ян, а й як лікарська рослина.

Плоди – це дрібні горішки, вкриті гачкоподібними шипами, завдяки яким вони легко чіпляються до шерсті тварин чи одягу, сприяючи

поширенню.



Реп'яшок має низькі вимоги до умов зростання та може заселяти навіть бідні ґрунти. Він іноді вважається бур'яном через здатність конкурувати з іншими травами, але водночас цінний у народній медицині.

Усі частини рослини містять дубильні речовини конденсованої природи. У листках ідентифіковані тритерпеноїди — урсолова та гідроксиурсолова кислоти, каротиноїди. У надземній частині містяться альфа-токоферол, фенолкарбонові кислоти: гомопрокатехова, прокатехова, гентизинова, п-гідроксибензойна, п-кумарова, ванілінова, ферулова,

саліцилова, кавова, хлорогенова, елагова; флавоноїди (до 2%): кверцетин, кемпферол, 3-О-глюкозид та 3-О-галактозид та 3-О-β-D-глюкопіранозид кверцетину, 3-О-глюкозид та 3-О-(6'-О-п-кумаройл) глюкозид кемпферолу, 6-С-глюкозид та 7-глюкозид апігеніну, 7-О-софорозид та 7-О-(6'-О-ацетил)глюкозид лютеоліну, 7-глюкозид акаєтину, кверцитрин, гіперозид, рутин, лютеолін, 7-глюкозид лютеоліну, ізокверцетин, астрагалін; проціанідини: В1, В2, В3, В6, В7, С1, С2; азотовмісні сполуки: холін, нікотинова кислота; органічні кислоти: (2,77%) — лимонна, яблучна, щавлева, винна, хінна; вищі аліфатичні спирти та їх ефіри: цериловий спирт, пальмітат і стеарат церилового спирту; жирні кислоти: масляна, пальмітинова, стеаринова, ліолева, ліоленова; вуглеводи: полісахариди (19,5%), цукри: глюкоза, фруктоза, цукроза, галактоза, арабіноза, рамноза, ксилоза, рибоза; сліди алкалоїдів та значна кількість кремнієвої кислоти.

Реп'яшок широко використовується в традиційній медицині. Настояї та відвари з його надземної частини застосовують для лікування захворювань печінки, шлунково-кишкового тракту, а також для полоскання горла при запаленнях. Рослина має протизапальну, жовчогінну та в'язучу дію.



Пирій повзучий (Agropyron repens) — трав'яниста рослина-багаторічник. Частина, що росте над землею, являє вузькі, до 1 см по ширині, вертикальні листя, що ростуть від кореня.

Пирій — злісний бур'ян у посівах і посадках культурних рослин

Рослина досягає до півтора метра у висоту, але може стелиться низько над землею. Має повзучі, тонкі і міцні коріння, що утворюють на глибині 5-15 см справжню дернову сітку. За наявності таких коренів володіє особливою



життєздатністю: може відновитися і відрости навіть від самого маленького корінця. Широко використовують як корм для трав'яних домашніх тварин. Для профілактики його поїдають коти і собаки, так як бур'ян здатний очищати їх організм. Поєднує в собі не тільки злостність бур'яну, але і корисні властивості, що використовуються як в народній, так і в офіційній медицині.

Кореневище рослини цінується завдяки великій кількості мінеральних солей, натуральних кислот і вітамінів. Висушені корені містять високий відсоток цукру і білка. Трітіцин, що входить до складу, при впливі нагрітої води і солі перетворюється на фруктозу. Пирій цінується як ефективний потогінний, сечогінний, відхаркувальний засіб з проносними властивостями. При показаннях анемії, циститі, проблемах з печінкою, шлунком і кишечником також користуються настоянками пирію повзучого. Кремнієві речовини здатні знижувати підвищувати тонус і еластичність стінок кровоносних судин. Повертає втрачену фізичну бадьорість, знімає перевтому, усуває мігрені і стимулює роботу серця, тому особливо рекомендований людям середнього віку.



Свинорій пальчастий (Synodon dactylon) – це багаторічна трава з родини злакових, яка добре росте в різних умовах і часто зустрічається як кормова культура чи бур'ян. Ця рослина утворює густий трав'яний покрив завдяки своїм повзучим стеблам і потужній кореневій системі.

Стебла свинорію можуть бути прямими або лежачими, досягаючи висоти від 15 до 50 см. Листя довге, вузьке, трохи шорстке на дотик, іноді з сизуватим відтінком. Суцвіття складаються з кількох тонких колосків, що розташовані пальчасто, звідки й походить назва виду.

Ця трава дуже витривала: вона добре росте в спеку, на бідних ґрунтах і навіть в умовах посухи. Завдяки цьому її часто використовують для укріплення схилів і захисту ґрунту від ерозії. У сільському господарстві свинорій цінують як кормову рослину для худоби, оскільки вона містить багато поживних речовин.

Однак, якщо свинорій з'являється на полях із культурними рослинами, він може стати проблемою. Через швидке розростання ця трава витісняє інші

види та забирає поживні речовини з ґрунту. Для боротьби з ним застосовують механічні методи, наприклад оранку, або використовують спеціальні гербіциди.



Полин гіркий (Artemisia absinthium L.) – поширене трав'яниста рослина, про який існує двояка думка. З одного боку, воно володіє чудовими цілющими властивостями, відомими з давнини. З іншого – це один з найбільш живучих бур'янів. У статті розповімо, як росте полин гірка в саду, дамо опис сортів.

Препарати з полину застосовують для збудження апетиту і поліпшення травлення. Трава входить до складу жовчогінних і апетитних чаїв. Виділений з полину препарат хамазулен має протизапальну і спазмолітичну дію і використовується при опіках рентгенівськими променями, екземах, ревматизмі та бронхіальній астмі.

У народній медицині квітучі пагони застосовують при шлункових хворобах, дизентерії, туберкульозі легень, хворобах нирок і печінки, головних болях, від глистів, кашлю, при ожирінні, запаленні сліпої кишки, жовтусі, водянці, цинзі, малярії, подагрі, паралічі, золотусі. Вважається прекрасним засобом при лікуванні некрозів, геморою, кишкових хвороб. Зовнішньо його застосовують при ударах, пухлинах, мозолях, для промивання ран, лікування корости.

Трава містить глікозиди, флавоноїди, дубильні речовини, янтарну і яблучну кислоти, смоли, білки, крохмаль.

У гомеопатії використовують есенцію з свіжих молодих листків; у ветеринарній практиці відваром полину лікують розлад травлення, жовтяницю, виганяють печінкових і кишкових глистів, ними миють тварин при укусах кровососів і для відлякування зовнішніх паразитів.

В'язель (Coronilla) – це багаторічна трав'яниста рослина або напівчагарник із родини бобових (Fabaceae), що часто зустрічається на луках, узліссях, уздовж доріг і в степах. Стебло рослини може бути прямостоячим або сланким, заввишки





або кам'янистих ґрунтах, а також витримує посуху. Завдяки здатності фіксувати азот із повітря, в'язель поліпшує родючість ґрунту. Його часто використовують як кормову рослину для худоби, оскільки зелена маса багата на білки. Крім того, в'язель виконує важливу ґрунтозахисну функцію, закріплюючи ґрунт своїми розгалуженими коренями та запобігаючи ерозії, що особливо важливо для схилів і посушливих територій. Деякі види в'язелю також використовуються в декоративних цілях завдяки привабливим суцвіттям, які прикрашають сади та ландшафтні композиції. Попри численні переваги, в'язель може швидко розростатися й витіснити інші рослини, через що його іноді вважають потенційно агресивним видом, який потребує контролю.



Молочай – тропічна рослина. Вони раніше росли тільки в Африці і на Мадагаскарі. Але природа постійно розвивається, тому рослини розселилися по всьому світу, встигнувши пристосуватися до будь-якого клімату і ґрунту. В даний час вчені нарахували більше 200 видів молочаїв.

Молочай городній (*Euphorbia perplus* L.) – дворічна трав'яниста гола рослина родини молочайних. Молочай городній росте розсіяно в степових і лісостепових районах України як бур'ян на полях та біля доріг.

Квітки різностатеві, однодомні, без оцвітини: одна маточкова квітка та 10-12 тичинкових квіток оточені чашечковидним покривальцем і утворюють невеличкі суцвіття, подібні до квітки. Головних променів суцвіття три.

Молочай городній містить їдкий молочний сік (евфорбій), смолу, каучук, солі яблучної кислоти та мінеральні речовини. Основною діючою речовиною молочного соку є евфорбон, до складу якого входять евфол, а-

евфорбол, тараксерол, тритерпеновий спирт резиниферол і 5-амірин. У насінні рослини є жирна олія, смола, евфорбіостероїд та сліди алкалоїдів.

Фармакологічні властивості та використання. Настій трави, молочний сік (свіжий чи сухий розведений) і відвар цілої рослини використовують у дерматології і косметичі (див. статтю Молочай кипарисовидний).

При виведенні веснянок і плям обличчя змащують спочатку молочним соком, а потім — риб'ячим жиром.

Свіжий молочний сік рослини використовують і для боротьби з блощицями.

Останнім часом увагу дослідників привертають повідомлення про антибластичні властивості молочаїв і можливості синтезу статевих гормонів і вітаміну D з евфорбіостероїду.



Софора товстоплодна (Sophora japonica) – це дерево або великий кущ родини бобових, що часто вважається бур'яном через свою агресивну поведінку в природних умовах. Висота цієї рослини може досягати 25 метрів, а її листя є великими складними листочками, що ростуть по черзі. Квітки софори маленькі, біло-жовті, зібрані в довгі кисті, що приваблюють бджіл і інші запилювачі. Плоди рослини – великі боби, що містять насіння темно-коричневого кольору.

Софора товстоплодна має кілька переваг. По-перше, вона дуже декоративна і може використовуватись для озеленення міських парків, скверів та вулиць. Крім того, рослина є прекрасним медоносом, сприяючи багатому збору меду. Її потужна коренева система також допомагає утримувати ґрунт, запобігаючи ерозії. В деяких культурах софору використовують у народній медицині для покращення кровообігу та лікування інших захворювань.

Однак у софори є й недоліки. Вона може бути інвазивною, швидко розповсюджуючись і витісняючи місцеву флору. Це робить її агресивним бур'яном, особливо в місцях, де вона не повинна рости. Боротьба з нею є складною через потужну кореневу систему та стійкість до багатьох хімічних засобів для знищення бур'янів. Крім того, її плоди можуть бути токсичними для тварин і людей, якщо їх споживати в необробленому вигляді. Коріння софори також здатне пошкоджувати дороги, тротуари та інші будівельні конструкції через своє глибоке і швидке зростання.

Отже, хоча софора товстоплідна має свої корисні властивості, її інвазивність та здатність завдавати шкоди місцевим екосистемам і інфраструктурі можуть створювати певні проблеми.



Софора лисохвоста (Sophora flavescens) — це багаторічна трав'яна рослина, що належить до родини бобових і в основному зустрічається в тропічних і субтропічних районах Азії, зокрема в Китаї, Кореї та Японії. Рослина має прямостоячі стебла, що можуть досягати висоти до 1,5 метра. Її листя складається з кількох пар протилежних листочків, овальної форми, з покриттям тонким ворсом. Квітки софори лисохвостої дрібні, жовті, зібрані в кистевидні суцвіття, що додають рослині декоративного вигляду. Плоди – боби, які містять насіння, схожі на боби інших видів софор.



Софора лисохвоста відома своїми лікарськими властивостями і широко використовується в традиційній медицині, зокрема в китайській, для лікування різноманітних захворювань, таких як запальні процеси, порушення обміну речовин і як засіб для покращення кровообігу. Вона має потужні антибактеріальні та протизапальні властивості, що робить її корисною для боротьби з інфекціями та запаленнями. Крім того, ця рослина є медоносною, приваблюючи бджіл і сприяючи збору меду.

Як і інші рослини родини бобових, вона може бути токсичною, якщо її неправильно використовувати або вживати в необробленому вигляді. Крім того, вона потребує особливих умов для вирощування, таких як тепло та вологість, що обмежує її вирощування в певних кліматичних зонах. Також у деяких регіонах вона може проявляти інвазивну поведінку, швидко розповсюджуючись і витісняючи місцеві види рослин. Тому при використанні софори лисохвостої слід враховувати всі ці фактори.

Буркун (Melilotus) – рід рослин родини бобових, що включає кілька видів, серед яких найбільш поширеними є буркун жовтий (*Melilotus officinalis*) і буркун білий (*Melilotus albus*). Ці рослини часто зустрічаються в степових і лісостепових зонах, на луках, полях, в узбіччях доріг та в аграрних культурах.



Буркун є однорічною або дворічною рослиною, що може досягати висоти 50-120 см. Рослина має прямостоячі стебла з розгалуженим листям, яке складається з трійчастих листочків. Квітки буркуну дрібні, жовті або білі, зібрані в довгі кисті, а плоди — плоскі боби, що містять кілька насінин. Буркун має характерний запах, який нагадує аромат сіна, завдяки ефірним оліям у своїх тканинах.

Буркун відомий своїми лікувальними властивостями. Його використовують у народній медицині для лікування захворювань серцево-судинної системи, порушень сну, а також як загальнозміцнюючий засіб. Рослина має протизапальні,

заспокійливі, сечогінні та антибактеріальні властивості. По-друге, буркун є чудовим медоносом. Його квіти приваблюють бджіл і інших комах-запилювачів, що сприяє збору меду. Крім того, буркун має ґрунтозахисні властивості завдяки глибокому корінню, яке допомагає утримувати ґрунт і запобігає його ерозії, особливо в степових регіонах. Рослина також використовується в кормовому господарстві, оскільки є хорошим кормом для великої рогатої худоби, овець і коней.

Однак буркун має й недоліки. Він містить кумарини — сполуки, які можуть бути токсичними для деяких тварин, особливо при великій кількості споживання. Кумарини можуть впливати на кровотворення, викликаючи отруєння. Також деякі види буркуну можуть бути інвазивними, швидко поширюючись і витісняючи місцеві види рослин, що порушує екологічний баланс. Крім того, пилок буркуну може викликати алергічні реакції у деяких людей, що може спричинити респіраторні проблеми.

Загалом, буркун має багато корисних властивостей, але при його використанні потрібно бути обережним через потенційну токсичність та здатність до інвазії в нові екосистеми.



Плевел опьяняющий (Convolvulus arvensis) — це бур'ян, який належить до родини повитицевих (Convolvulaceae). Він часто зустрічається на полях, у садах, на узбіччях доріг і в інших місцях з розрідженим рослинним покривом. Рослина є однорічною або багаторічною і має в'юнкі стебла, які можуть досягати довжини до 1-2 метрів.



Листя плевелу чергове, просте, довгасте або яйцеподібне, а квітки дрібні, білі або рожеві, зібрані в одиничні квіти на коротких квітконіжках. Плоди — двосім'яні коробочки. Рослина має характерний запах, який може мати легкий оп'яняючий ефект при вживанні її частин.

Плевел оп'яняючий має певні переваги. Він може бути джерелом незначного медозбору, хоча через свою токсичність не є основним медоносом. В народній медицині частини рослини використовуються для приготування ліків, оскільки вони мають антисептичні, знеболюючі та заспокійливі властивості. Листя і квіти цього бур'яну можуть застосовуватися для лікування порушень сну, головного болю та покращення кровообігу.

Рослина містить отруйні алкалоїди, які можуть спричинити отруєння при споживанні її частин, особливо у великих кількостях. Ця токсичність робить рослину небезпечною як для тварин, так і для людей. Крім того, плевел є інвазивним і дуже агресивним бур'яном, що швидко розповсюджується та витісняє корисні культури і місцеві види рослин. Він здатний обвивати й утримувати інші рослини, що призводить до їх загибелі. Як бур'ян, плевел також знижує врожайність сільськогосподарських культур, оскільки забирає з ґрунту воду та поживні речовини.

Хоча плевел оп'яняючий має певні корисні властивості, його токсичність і здатність до інвазії роблять його небезпечним для навколишнього середовища та сільського господарства.



Кукіль (*Lolium temulentum*), або плевел звичайний, є однорічним або дворічним трав'яним бур'яном родини злакових. Він часто зустрічається в сільському господарстві, на полях, на дорогах і в інших місцях, де вирощуються культури. Кукіль є небажаним гостем на полях, оскільки може знижувати врожайність зернових культур. Рослина має стебла заввишки до 60 см, які виглядають тонкими та гнучкими. Листя вузьке, довге, з характерними зубцями по краях. Квітки зібрані в волоть, а сама рослина часто має характерний запах. Плоди кукілю — зернівки, схожі на зерна пшениці, однак з деякими відмінностями. Зерно

кукілю містить токсичні сполуки, зокрема алкалоїди, що робить його небезпечним для споживання.

Хоча кукіль є бур'яном, може бути медоносом, приваблюючи бджіл, що є корисним для запилення інших рослин. Також існує традиційне використання деяких частин кукілю в народній медицині для лікування простудних захворювань, хоча це потребує обережності, оскільки рослина є токсичною.

Найголовніший з недоліків кукіля – це токсичність. Кукіль містить алкалоїди, зокрема лолітин, які можуть бути отруйними для людини і тварин. Вживання навіть невеликої кількості зерна кукілю може викликати отруєння, яке супроводжується головним болем, запамороченням, нудотою, а в тяжких випадках — судомами. Крім того, кукіль є агресивним бур'яном і часто зростає разом з зерновими культурами, що може призвести до зниження якості і кількості врожаю, оскільки він забирає з ґрунту поживні речовини та воду. Як інвазивний вид, кукіль швидко розповсюджується і витісняє корисні рослини, що створює проблеми для аграріїв.

Хоча кукіль має деякі корисні властивості, його токсичність і агресивність роблять його шкідливим для сільського господарства і здоров'я людей та тварин.

Отже, боротьба з бур'янами – це важливий елемент сільськогосподарського виробництва, від якого залежить кількість та якість врожаю.

Хвороби зернових культур

Зернові культури зазнають впливу різноманітних хвороб, які негативно впливають на їхній розвиток і врожайність. Ураження кореневої системи та зеленої тканини листків призводить до зменшення продуктивної листової поверхні, що безпосередньо впливає на формування врожаю. Чим сильніше уражені рослини, тим серйознішими будуть втрати врожаю.

Особливо важливо захистити прапорцевий листок, оскільки він відіграє ключову роль у фотосинтезі під час формування зерна. Щоб запобігти його зараженню, необхідно своєчасно проводити профілактичне обприскування фунгіцидами широкого спектра дії. Це допомагає зупинити розвиток патогенів навіть на ранніх стадіях.



Якщо спори вже потрапили на листя, але видимих ознак хвороби ще немає, використання фунгіцидів із лікувальними властивостями дозволяє знищити патогени всередині тканин рослин, забезпечуючи їх здоровий розвиток та підвищуючи майбутню врожайність.

Септоріоз – одна з найпоширеніших хвороб

зернових культур, яка вражає всі надземні органи рослин, включаючи листя, стебла та колоси. Джерелом інфекції є рослинні рештки, сходи та заражене насіння. Характерними ознаками хвороби є поява світлих, жовтих або світло-коричневих плям з темною облямівкою або без неї. Усередині плям або на їх поверхні утворюються чорні дрібні пікніди — структури, в яких розвиваються спори гриба-збудника.

Найінтенсивніше розвиток септоріозу відбувається з початком весняної вегетації озимої пшениці до фази появи прапорцевого листка. Ураження рослин призводить до зниження довжини колоса, зменшення кількості та маси зерен, а також зниження маси 1000 насінин. Уражене зерно стає щуплим або навіть не утворюється, що значно впливає на врожайність і якість продукції.



Борошниста роса — поширене грибкове захворювання, яке значною мірою вражає посіви пшениці з густим стеблостоем. Перші ознаки хвороби проявляються ще на ранніх етапах органогенезу рослин. Спочатку на листках та листових піхвах з'являється біле повстяне нашарування, яке поступово перетворюється на щільне сплетіння гіф міцелію гриба. У подальшому хвороба поширюється на всі надземні органи рослин, включаючи стебла та колоси.

Ураження пшениці борошнистою росою призводить до значного зменшення асиміляційної поверхні листків через руйнування хлорофілу, що суттєво знижує ефективність фотосинтезу. В умовах масового поширення збудника скорочується кількість продуктивних стебел, знижується тривалість вегетації рослин, що зрештою призводить до недобору врожаю та погіршення його якості.



Піренофороз, або жовта плямистість — небезпечне грибкове захворювання озимої пшениці, яке значно впливає на врожайність. Інтенсивний розвиток хвороби зазвичай припадає на період колосіння та початок цвітіння, хоча перші ознаки можуть з'являтися вже

на стадії виходу пшениці в трубку.

Основними симптомами піренофорозу є округлі яскраво-жовті плями діаметром 2-5 мм на листках. У центрі плями епідерміс піднімається, утворюючи характерні виступи. З часом плями збільшуються у розмірах, розростаючись у поздовжньому напрямку та набуваючи неправильної форми із засихаючими тканинами.

Окрім листків, уражаються також листові піхви, стебла та колоскові лусочки. На цих органах симптоми виглядають як дрібні крапки або штрихи, які залишаються малопомітними й не зливаються в більші утворення.

Піренофороз дуже шкідливий, оскільки знижує масу зерна, зменшує кількість зерен у колосі та погіршує якість урожаю. Ефективне стримування хвороби передбачає використання стійких сортів пшениці, дотримання сівозміни та своєчасну обробку посівів фунгіцидами.



Бура листкова іржа – небезпечне грибкове захворювання зернових культур, зокрема пшениці, яке характеризується високою репродуктивною здатністю збудника. Перші ознаки хвороби проявляються на листках і листових піхвах у вигляді пустул – дрібних коричневих або іржасто-бурих утворень. У міру розвитку

хвороби пустули збільшуються, розриваючи епідерміс рослин і вивільняючи спори гриба.

Максимальний розвиток бурої іржі спостерігається у фазу молочної стиглості зерна, коли рослини найбільш уразливі. Протягом весняно-літнього періоду гриб здатний утворювати кілька генерацій спор, що забезпечує швидке поширення інфекції на великі площі.

Хвороба знижує асиміляційну поверхню листя, уповільнює фотосинтез і викликає передчасне старіння рослин. Це призводить до зниження маси зерна, погіршення його якості та суттєвих втрат врожаю.



Церкоспорельозна прикоренева гниль пшениці – небезпечне грибкове захворювання, яке спричиняє почорніння та відмирання коренів, завдаючи значної шкоди посівам. Симптоми

хвороби проявляються у вигляді еліптичних плям із темно-коричневою облямівкою на колеоптилі та прикореневій частині стебла. У центрі плям утворюється характерне «вічко», яке є одним із ключових діагностичних ознак захворювання.

За інтенсивного розвитку хвороби кілька плям можуть зливатися, утворюючи навколо стебла перетяжку. Це призводить до руйнування тканин, викривлення стебел, їх надламування та вилягання рослин. Уражені корені втрачають здатність постачати воду та поживні речовини, що значно знижує врожайність і погіршує якість зерна.



Фузаріоз колосу — основними ознаками захворювання є знебарвлення колоскових лусочок. За відповідних погодних умов на них з'являється наліт міцелію та спороношення гриба, яке має рожево-помаранчевий або червонувато-цеглистий відтінок. Фузаріоз спричиняє серйозне захворювання, відоме як «п'яний хліб». Зерно, уражене цією хворобою, стає

токсичним, а виготовлене з нього борошно небезпечне для споживання. Вживання такого борошна може спричинити важке захворювання — септичну ангину, яка є серйозною загрозою для здоров'я людини. Таке зерно також може призводити до отруєння тварин.

На полях зернових культур трапляються різні види сажкових захворювань, серед яких: тверда, летюча, карликова, стеблова та індійська сажка.



Симптоми *твердої сажки* стають помітними на етапі молочної стиглості зерна. Уражений колос набуває сплющеної форми, має інтенсивно зелений колір із синюватим відтінком, а колоски виглядають неприродно розпушеними. Лусочки в таких колосках розсуваються під тиском спор гриба. При натисканні на уражені колоски з'являється сірувато-оливкова або бурого відтінку рідина із характерним запахом гнилого оселедця.

На етапі повної стиглості уражений колос стоїть вертикально і не згинається під вагою зерна. Замість нормального зерна в колосі формуються мішечки, наповнені чорною спороношувальною масою. Під час збирання, обмолоту чи очищення зерна спори легко розпилюються, забруднюючи інше зерно та ґрунт. Поширенню

захворювання сприяє пізній посів зернових культур.

Летюча сажка. Зараження рослини відбувається ще до виходу колоса з верхніх листків. Всі його елементи, за винятком стрижня, трансформуються в темну масу із теліоспор. У такому стані колос має обгорілий вид. З початком цвітіння гриб поширюється полем за допомогою вологи. Шкідливість хвороби полягає у зниженні маси пшениці на 30-40%, і це у кращому випадку. Найчастіше уражені зернівки залишаються повністю порожніми. Також можливі приховані втрати, коли рослина дає врожай, але його якість сильно падає.



Карликова сажка за своїми симптомами дуже схожа на тверду сажку. Уражені рослини характеризуються інтенсивним куцненням, формуючи до 30 і більше стебел, а також проявляють ознаки карликовості. Колос ураженої рослини стає щільнішим і укороченим. Колоски збільшуються в розмірах, а кількість насінин у колосі зростає. Замість зерна в таких колосках утворюються теліоспори, які мають кулясту форму.



Стеблова сажка проявляється на стеблах, листках і піхвах у вигляді видовжених опуклих смуг довжиною до кількох сантиметрів. З часом ці смуги набувають свинцево-синього забарвлення. У місцях ураження епідерміс розтріскується, і назовні виходить темна маса спор, які легко розпилюються. Уражені рослини затримуються в рості, а замість колосків і зерна утворюється спотворена маса тканин.

Комахи, що уражають рослини

Сучасні агрономи постійно стикаються з проблемою пошкодження врожаю шкідниками.

Ці шкідники загрожують зерновим як під час їх вирощування в полі, так і під час зберігання в зерносховищах. Чинники, такі як зміни клімату, порушення правил сівозміни і недотримання оптимальних умов зберігання, значно сприяють появі та розмноженню шкідливих організмів, які загрожують врожаю.



Хлібний жук – чорний жук, завдовжки 12-16 мм, який має пластинчасто-булавоподібні вусики; надкрилки темно-каштанові з чорною квадратною плямою біля щитка. Личинка розміром до 35 мм, С-подібно зігнута, біла, з бурожовтою головою, 4-членистими вусиками й ногами.

Він виїдає зерна злаків у період молочної стиглості, а тверді зерна вибиває на ґрунт. Особливо сильно пошкоджує пшеницю, жито, ячмінь, живиться зернами диких злаків. Личинки пошкоджують корені жита, пшениці, кукурудзи, буряків, соняшнику, картоплі, тютюну, плодових саджанців у розсадниках.



Бавовняна совка – гусінь бавовникової совки найбільше шкодить, поїдаючи репродуктивні органи рослин. Особливо серйозними є пошкодження качанів кукурудзи під час її цвітіння, які завдають гусениці старших вікових стадій. Це може призводити до формування неповноцінних качанів і зниження врожайності. Найбільшої шкоди шкідник завдає у період наливання зерна в качанах,

коли рослина є найбільш вразливою до його діяльності. Пошкодження рослин гусінню бавовникової совки робить їх більш вразливими до грибкових захворювань, таких як пухляча сажка та фузаріоз качанів. На кукурудзі ці хвороби значно погіршують якість і кількість врожаю.

На соняшнику гусениці живляться як листками, пошкоджуючи їх і



залишаючи лише прожилки (скелетування), так і кошиками, що призводить до втрати врожаю. У сої вони шкодять бутонам, зав'язям та листю, що суттєво знижує продуктивність культури.

Зернова совка – пошкоджує широкий спектр культур, включаючи пшеницю, овес, ячмінь, жито, кукурудзу та злакові трави.

Шкідник завдає шкоди на всіх стадіях свого розвитку: у вигляді бурувато-сірої гусені він активно поїдає різні частини рослин, а дорослий метелик

сіруватого забарвлення відкладає яйця, з яких знову з'являються ненажерливі гусениці.

Циклічна активність цього шкідника становить серйозну загрозу для врожаїв, особливо за відсутності належних заходів контролю. Гусениці завдають значних збитків зерновим культурам, вгризаючись всередину зерна та живлячись його вмістом. Згодом вони переходять до зовнішньої частини зерна, об'їдаючи його повністю й нерідко повністю знищуючи. Цикл їх живлення триває аж до збору врожаю.

Після збирання шкідники не припиняють свою діяльність: вони поїдають зерно у валках, на токах, у зерносховищах, а також живляться падалицею, що сприяє їхньому подальшому поширенню.



Трипси – масова активність дорослих трипсів припадає на початок фази колосіння озимої пшениці. Спершу вони живляться колосковими лусками, після чого проникають у колос і відкладають яйця. Середня плодючість однієї самки становить 23–28 яєць. Найактивніше відкладання триває 8–12 діб, до повного виголошування пшениці.

Через 6–8 діб з яєць вилуплюються личинки, які починають висмоктувати сік із колоскових лусок і квіткових плівок. Надалі вони пошкоджують зерно, коли воно ще перебуває у м'якому стані. Це призводить до зниження маси і якості зерна, причому втрати врожаю можуть досягати 20%.



Клоп-черепашка – після перельоту на посіви зернових колосових шкідлива черепашка спершу ховається в прохолодні дні в нижньому ярусі рослинного покриву. Вона перебуває у вузлах кушіння, тріщинах ґрунту або під грудочками землі. Однак у теплі й сонячні дні, коли температура перевищує +18°C, клопи стають активними й завдають значної шкоди, особливо в фазах кушіння

та виходу рослин у трубку.

Клопи проколюють стебло хоботком, висмоктуючи соки, що послаблює рослину. У місці уколу з'являється перетяжка, через що стебла залишаються зеленими, але не утворюють колосів і поступово гинуть. Якщо укол здійснено у стрижень колоса, розташований у пазусі листка, це

призводить до білоколосості, коли частина колоса вище пошкодження не розвивається і залишається білою.

Спалахи чисельності шкідливої черепашки мають циклічний характер і залежать від багатьох факторів: погодних умов, клімату, врожайності зернових, а також сонячної активності. Ці цикли впливають як безпосередньо, так і опосередковано, через зміни агроєкосистем і динаміки популяцій шкідників.



Ячмінна попелиця – один із поширених і небезпечних шкідників злакових культур, зокрема ячменю, пшениці, вівса, жита та кукурудзи. Вона є дрібною комахою зеленого кольору, іноді з жовтуватим або бурим відтінком, довжиною 1,5–2 мм. Забарвлення тіла допомагає попелиці маскуватися серед рослин. Особливість її анатомії – дві

трубочки на задній частині тіла, через які виділяється захисна рідина.

Попелиця живиться соками рослин, проколюючи хоботком стебла, листя, колоски й висмоктуючи з них поживні речовини. Це спричиняє ослабленню рослин, уражені рослини втрачають тургор, листя скручується, жовтіє, а згодом відмирає. Через втрату соків зерно недорозвивається, колосся залишається дрібним і нерівномірно заповненим.

Попелиця є переносником вірусних хвороб злаків, таких як жовта карликовість ячменю, що додатково погіршує стан посівів.



Шведська муха – це дрібний шкідник зернових культур, який належить до родини Chloropidae. Вона завдає значної шкоди посівам ячменю, пшениці, вівса, жита та інших злакових трав, особливо в умовах помірного клімату.

Личинки мухи пошкоджують злаки,

прогризаючи ходи в стеблах, у вузлах кущення, а іноді й у молодих пагонах. Це призводить до:

- порушення нормального росту рослин;
- утворення викривлених і ослаблених пагонів;
- зменшення кількості колосків або їх недорозвинення.

Пошкоджені рослини часто жовтіють, відмирають або формують недозріле зерно, що значно знижує врожайність.



Цикадка – це комаха з родини цикад, відома своїм характерним співом. Вона має прозорі крила, коротке тіло та велике, округле очі. Цикадки зазвичай активні влітку і можуть мати різні відтінки кольорів, залежно від виду.

Основним негативним ефектом є те, що деякі види цикадок можуть бути переносниками вірусних хвороб, таких як вірус кукурудзяної жовтої смуги, який

може призвести до зниження врожайності, змінити структуру зерна або навіть спричинити загибель рослин. Крім того, цикадки, ссучи сік із рослин, можуть спричиняти пожовтіння листя, його скручування або ослаблення фотосинтетичних процесів, що негативно позначається на розвитку зерна. Вони також виділяють медову росу, що є сприятливим середовищем для розвитку грибкових хвороб і сажки, що може погіршити якість врожаю. У рідкісних випадках цикадки можуть пошкоджувати кореневу систему рослин, що також впливає на їхній ріст і продуктивність. Хоча вплив цикадок зазвичай менш значущий порівняно з іншими шкідниками, при масовому розмноженні вони можуть створювати серйозні проблеми для врожаю.

Комірні шкідники зерна

В Україні виявлено 116 видів шкідників, які завдають шкоди зерну та зерновій продукції під час зберігання. Через їхню діяльність щороку втрачається до 30% врожаю. Крім того, погіршуються харчові, кормові та посівні властивості зерна. Серед найбільш поширених шкідників – кліщі, комірний довгоносик, зернова та млинова вогнівки, рисовий довгоносик, зернова міль, південна комірна вогнівка, борошняні хрущаки, суринамський борошноїд та інші.



Суринамський борошноїд – це шкідник, що атакує зернові культури та продукти їх переробки. Цей вид особливо активний у південних областях України та Криму, де його чисельність та шкодочинність є найвищими.

Суринамський борошноїд є серйозною загрозою для зернових запасів, оскільки завдає шкоди як фізичними

пошкодженнями, так і вторинним псуванням продукції. Основна небезпека полягає в тому, що цей шкідник прогризає оболонку зерна, порушуючи його природний захист. Це призводить до втрати цілісності зерна, зменшення його ваги, а також зниження посівних властивостей. Зерно, пошкоджене борошноїдом, стає непридатним для посіву, оскільки втрачає здатність до

проростання, а паростки, якщо і з'являються, є слабкими та нежиттєздатними. Крім того, пошкодження внутрішньої частини зерна, ендосперму, призводить до втрати харчової цінності. Таке зерно не підходить для виготовлення якісного борошна.

Шкідник також значно погіршує кормові властивості зерна, оскільки воно стає забрудненим пилом, екскрементами та залишками личинок. Це робить продукт непридатним для споживання тваринами і навіть може викликати відмову від його поїдання. Однією з найбільших проблем є створення сприятливих умов для розвитку грибків і бактерій. Через пошкодження оболонки всередину зерна проникає волога, що активізує розвиток цвілі та виділення токсинів, небезпечних для здоров'я людей і тварин. Крім того, пошкоджене зерно схильне до самозігрівання, що може призводити до його псування або навіть займання.

Ще однією проблемою є забруднення зернової маси продуктами життєдіяльності борошноїда: пилом, екскрементами, скинутими оболонками личинок. Це знижує товарний вигляд зерна, ускладнює його переробку та зберігання. Забруднене зерно набуває неприємного запаху, що ще більше погіршує його якість. Внаслідок пошкоджень зменшується насипна щільність зернової маси, що ускладнює її транспортування і зберігання.



Комірний довгоносик – один із найнебезпечніших шкідників зернових культур, який завдає значної шкоди під час зберігання продукції. Цей невеликий жук, розміром 2-4 мм, має витягнуту голову у вигляді характерного «хоботка», яким він прогризає оболонку зерна. Самка відкладає яйця всередину зерна, де

личинка, яка вилуплюється, починає харчуватися ендоспермом, руйнуючи зерно зсередини. Зовні пошкоджене зерно виглядає майже неушкодженим, що ускладнює виявлення зараження на початкових етапах. В результаті зерно втрачає вагу, стає крихким, а також повністю втрачає посівні властивості, оскільки не може проростати.

Пошкоджене зерно суттєво знижує свою харчову цінність через втрату білків і вуглеводів. Його структура стає крихкою, утворюється багато зернового пилу, що робить продукцію непридатною для переробки на борошно високої якості. Забруднення екскрементами, залишками личинок і пилом погіршує товарний вигляд зерна та ускладнює його використання в харчовій і кормовій промисловості. Крім цього, діяльність комірної довгоносики створює сприятливі умови для розвитку грибків і бактерій, зокрема тих, які виділяють токсичні речовини, наприклад, афлатоксини. Таке зерно може стати небезпечним для здоров'я людей і тварин.

Через пошкодження зерно легко вбирає вологу, що призводить до самозігрівання зернової маси. Це погіршує умови зберігання, спричиняє вторинне псування та може навіть призвести до займання. Забруднена

зернова маса також втрачає насипну щільність, ускладнюючи її транспортування та зберігання. Загальні втрати від діяльності довгоносіка можуть сягати 40% врожаю, особливо за умов тривалого зберігання. Крім прямих втрат зерна, фермери та підприємства змушені витратити додаткові кошти на очищення складів, хімічну обробку та утилізацію непридатної продукції.



Борошняний кліщ – це дрібний шкідник, який часто зустрічається у зернових запасах, крупах, борошні, сухофруктах, насінні, а також у кормових продуктах. Його тіло має овальну форму, розмір становить близько 0,5 мм, а колір варіюється від білого до світло-кремового. Кліщі розмножуються надзвичайно швидко, особливо за умов підвищеної вологості (понад 60%) та температури в межах 20–25°C.

Шкода, якої завдають борошняні кліщі, пов'язана з їхньою здатністю псувати продукти харчування та кормові запаси. Кліщі харчуються як зерном, так і продуктами його переробки, залишаючи після себе пошкоджені ділянки, екскременти, шкіряні оболонки та продукти життєдіяльності. Такі забруднення значно погіршують якість продукції. Через активну діяльність кліщів зерно втрачає вагу, а в борошні або крупах з'являється характерний неприємний запах і гіркий присмак.

Крім прямого пошкодження, кліщі сприяють вторинному псуванню продукції, створюючи сприятливі умови для розвитку пліснявих грибів і бактерій. Такі процеси призводять до виділення токсичних речовин, небезпечних для здоров'я людини і тварин. Забруднена кліщами продукція стає непридатною для вживання та переробки, а в кормових продуктах може викликати алергічні реакції або захворювання у тварин.



Зернова вогнівка – це небезпечний шкідник зернових запасів, що поширюється в місцях зберігання зерна, круп, борошна та інших продуктів переробки. Це невеликий метелик, розмах крил якого становить близько 10-14 мм. Передні крила вогнівки мають світло-

коричневе забарвлення з темними плямами, задні – сірі та вкриті бахромою. Основну шкоду завдають не дорослі метелики, а їхні личинки, які активно харчуються продуктами, в яких розвиваються.

Самки зернової вогнівки відкладають яйця безпосередньо на зерно або в його щілини. Вилуплені личинки прогризають оболонку зерна і живляться його внутрішнім вмістом – ендоспермом. Це призводить до зниження ваги, втрати харчових, кормових і посівних властивостей зерна. Личинки утворюють характерні павутинні ходи всередині зерна або між зернами, що

додатково забруднює продукцію. Зерно, уражене вогнівкою, стає крихким, ламається під час транспортування та переробки, втрачаючи товарний вигляд.

Зернова вогнівка також сприяє вторинному псуванню продукції. Прогризене та пошкоджене зерно стає більш вразливим до проникнення вологи, бактерій та пліснявих грибів. Згодом це призводить до гниття, утворення токсичних речовин і повної втрати якості. Забруднена зернова маса часто набуває неприємного запаху, що робить її непридатною для використання.



Зернова міль – це дрібний метелик з родини Pyralidae, що є однією з найбільш поширених шкідників зернових культур. Доросла особина має розмах крил близько 1 см, а її крила покриті світло-коричневими або сіруватими лусочками з темними плямами. Личинки зернової молі, що є основними шкідниками, відрізняються світлим, жовтуватим-білим кольором і досягають довжини близько 1 см. Вони

живляться зерном і різними продуктами з борошна, такі як крупи, мука та макарони.

Зернова міль пошкоджує зерно, проникаючи в нього і живлячись його вмістом. Це призводить до втрати харчових властивостей продуктів, а також до зниження їх якості і товарної цінності. Крім того, при серйозному зараженні міль може забруднювати зерно своїми фекаліями та коконами, що ще більше погіршує його якість.

Розмноження зернової молі відбувається досить швидко. Самка відкладає яйця на поверхню зерна або в межах зернової маси. Личинки, що вилуплюються з яєць, проникають у зерно і починають його пошкоджувати. Розвиток личинки триває від кількох тижнів до кількох місяців, залежно від умов навколишнього середовища, таких як температура та вологість.



Борошняний хрущак – це комаха з родини Tenebrionidae, що є одним із поширених шкідників зберігання борошна та зернових продуктів. Дорослі особини мають вигляд жука, що досягає довжини 1,5–2 см. Їхнє тіло має подовжену форму і чорне або темно-коричневе забарвлення. Личинки борошняного хрущака, які є більш помітними і завдають основної шкоди, є м'ясистими, жовтуватими або

білими черв'ячками довжиною 2–3 см, з тонкими кінцівками.

Борошняний хрущак є не тільки шкідником борошна, круп і злаків, але й інших сухих харчових продуктів, таких як сухарі, макарони, горіхи та сушені фрукти. Личинки хрущака проникають у пакування і живляться

органічними залишками, викликаючи забруднення та псування продуктів. Вони пошкоджують не лише зерно, але й знижують його якість, оскільки можуть залишати свої фекалії та залишки коконів у харчових продуктах.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Описати основні види бур'янів, які можуть бути домішкою в зерні, з вказівкою на їх характеристики та роль у формуванні якості зерна. Дані занести в таблицю 1.
2. Висвітлити найбільш поширені хвороби культурних рослин. Вказати причини їх виникнення, культури, що заражаються і способи пошкодження зерна, а також методи боротьби та профілактики.
3. Проаналізувавши теоретичну інформацію перелічити 5 найбільш поширених шкідників зерна, на Ваш погляд, описати їх життєвий цикл та способи пошкодження зерна. Дані занести в таблицю 1.
4. Охарактеризуйте основні методи боротьби з бур'янами та шкідниками зерна: механічні, хімічні, біологічні та фізичні. Вкажіть які з них найбільш ефективні на етапі збирання урожаю, а які – на етапі зберігання зерна.
5. Підготувати список заходів профілактики і боротьби з шкідниками та бур'янами для конкретної культури.
6. Зробити висновки по роботі.

Таблиця 1

Фактори, що впливають на якість зерна

Назва	Зображення	Роль у формуванні якості зерна	Культури, що заражаються	Способи пошкодження зерна
Плоди і насіння бур'янистих рослин				
.....				
Хвороби культурних рослин				
.....				
Комахи, що уражають рослини				
.....				
Комірні шкідники				
.....				

Контрольні питання

1. Як впливають бур'янисті рослини на врожайність зернових культур?
2. Яких амбарних шкідників Ви знаєте?
3. Які захворювання найчастіше вражають зерно хлібних злаків?
4. У чому полягає негативний вплив амбарних шкідників на зерно?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №2

«Визначення фізичних властивостей зернових культур борошномельної галузі»

Мета роботи – ознайомлення та засвоєння методів визначення фізичних властивостей зернових культур борошномельної галузі.

Об'єкт вивчення – зернові культури, технічна документація.

Предмет вивчення – органолептичні і фізико-хімічні показники.

✍ Теоретична частина

Зерно є ключовим продуктом як рослинництва, так і всього сільськогосподарського сектора. Воно слугує основою раціону людини та важливим кормовим ресурсом для підвищення продуктивності тваринництва. Також зерно є важливим об'єктом внутрішньої та зовнішньої торгівлі. Незважаючи на його порівняно низьку вартість, обсяги торгівлі зерновими культурами перевищують показники для інших продовольчих товарів.

Обсяги виробництва зерна визначаються потребами харчової промисловості, тваринництва, птахівництва, насіннєвого фонду, державних резервів та торгівлі. Умовно вважається, що всі ці потреби задовольняються, якщо на кожного жителя країни щороку вирощується 1 тонна зерна різних видів.

Борошномельні культури – це зернові, що використовуються для виготовлення борошна, яке є основною сировиною у хлібопекарській, кондитерській та інших галузях харчової промисловості. Серед основних борошномельних культур виділяють пшеницю, жито та тритікале.



Пшениця є унікальною культурою завдяки своїм технологічним властивостям, зумовленим наявністю білків, які формують клейковину. Це надає їй універсальності у використанні, роблячи її незамінною в харчовій промисловості. У порівнянні з іншими культурами, пшениця має найширший спектр застосування.

Розрізняють два типи пшениці залежно від часу посіву: ярова висівається навесні, а озима – восени. Залежно від консистенції ендосперму пшениця поділяється на склоподібну, напівсклоподібну та борошнисту. Склоподібність зумовлена щільністю структури ендосперму, тоді як борошнистість пояснюється наявністю мікропорожнин. Тверда пшениця має склоподібну консистенцію, тоді як м'яка може бути склоподібною, напівсклоподібною або борошнистою.

Пшеницю також класифікують на два основні види: тверду і м'яку. Тверда пшениця (дурум) є основною сировиною для виробництва макаронного борошна і

круп, оскільки має високий вміст білка та специфічну щільність зерна. Натомість м'яка пшениця широко використовується у виробництві хліба, кондитерських виробів та інших харчових продуктів через свої оптимальні борошномельні властивості.

За якістю пшениця поділяється на шість класів, які визначають її ринкову цінність. Пшениця першого класу є найбільш якісною та використовується для преміальної продукції. Найпоширенішою є пшениця третього класу, яка забезпечує основні потреби хлібопекарської галузі. Зерно четвертого – шостого класів переважно використовується як фураж для годівлі тварин.

Завдяки різноманіттю видів і високій якості пшениці, вона займає провідне місце у світовому сільськогосподарському виробництві. Україна є одним із найбільших виробників пшениці, що дозволяє задовольняти внутрішні потреби та експортувати значну частину зерна до інших країн.



Жито є цінною зерною культурою, яка відіграє важливу роль у харчовій промисловості, особливо у виробництві житнього хліба, борошна, круп та кормів. Завдяки високій адаптивності до несприятливих кліматичних умов, жито вирощується переважно у регіонах із помірним кліматом, де інші зернові культури менш продуктивні.

За термінами посіву розрізняють озиме жито, яке висівають восени, і ярове жито, яке висівають навесні. Озиме жито є основним, оскільки воно більш урожайне і краще використовує вологу, накопичену за осінньо-зимовий період.

Житнє зерно має видовжену форму, сірувато-зелений або жовтий відтінок, відрізняється щільною структурою. Воно багате на поживні речовини, зокрема білки, вітаміни групи В, магній, залізо і клітковину. Хоча білковий склад жита поступається пшениці за клейковиноутворюючими властивостями, воно забезпечує особливу текстуру й аромат виробів.

Житнє борошно поділяється на кілька сортів:

- обдирне – має високий вміст оболонкових часток і використовується для випікання традиційного житнього хліба.
- сіяне – дрібніше та біліше, використовується для створення мішаних хлібів із суміші житнього та пшеничного борошна.
- обойне – максимально зберігає всі частини зерна, зокрема висівки, що робить його багатим на клітковину.

Хліб із житнього борошна має високу вологість, довше зберігається свіжим і характерний кислуватим смаком, який надають молочнокислі бактерії під час бродіння тіста. Завдяки високому вмісту клітковини, житній хліб позитивно впливає на травлення та обмін речовин.

Окрім харчового використання, жито застосовується у кормовій промисловості для виробництва концентрованих кормів. Крім того, із жита виготовляють спирт, солод і навіть біопаливо.

Жито є важливим елементом сільськогосподарського виробництва України. Його вирощування сприяє збереженню родючості ґрунтів завдяки сильній кореневій системі, яка запобігає ерозії. Це культура, яка забезпечує не лише високу харчову цінність, але й сприяє екологічній стійкості сільського господарства.



Тритикале — це гібрид жита й пшениці, який виведений штучно. Назва цієї злакової культури розшифровується просто: «TRITicum» (лат) — «пшениця» і «seCALE» (лат.) — «жито». Вперше тритикале було виведене німецьким селекціонером Вільгельмом Рімпау у 1888 році. Злак швидко став популярним серед фермерів. Цей гібрид поєднує у собі найкращі якості обох батьківських культур: високу

врожайність і харчову цінність пшениці, а також стійкість до несприятливих умов вирощування та хвороб, характерну для жита.

Тритикале вирощується у формі **озимих** та **ярових сортів**. Озимі сорти більш продуктивні та поширені, оскільки краще використовують зимову вологу й мають вищий урожай. Ярові сорти, хоч і менш урожайні, вирощують на ґрунтах з обмеженою вологістю.

Зерно тритикале має характерну форму, подібну до жита, але більші розміри, як у пшениці. Воно містить високий рівень білків, зокрема амінокислоту лізин, яка є важливою для харчування. Також у зерні тритикале містяться вітаміни групи В, мінерали (калій, магній, залізо) і клітковина, що робить його надзвичайно поживним.

Тритикале використовується для виготовлення борошна, яке застосовується у виробництві змішаних хлібобулочних виробів, печива та млинців. Через менший вміст клейковини порівняно з пшеницею, його зазвичай змішують із пшеничним борошном.

Завдяки високому вмісту білків і клітковини тритикале є цінним інгредієнтом у раціонах для свиней, великої рогатої худоби та птиці. З нього виготовляють комбікорми, які підвищують продуктивність тваринництва.

Зерно тритикале використовується для виробництва спирту, крохмалю та біогазу.

Ця культура є стійкою до низьких температур, посухи та хвороб, таких як ріжки та іржа. Тритикале може успішно вирощуватися на бідних ґрунтах і в умовах з недостатнім зволоженням. Крім того, сильна коренева система тритикале сприяє покращенню структури ґрунту та зменшенню ерозії.

Тритикале відіграє важливу роль у розвитку сільського господарства України, особливо в регіонах із несприятливими кліматичними умовами. Його універсальність та висока врожайність роблять цю культуру перспективною як для харчової промисловості, так і для тваринництва.

Визначення якості зерна проводиться за двома основними групами показників:

- органолептичні;
- фізико-хімічні.

До органолептичних відноситься колір, запах, смак.

Колір – зерно кожної культури, виду, різновиду та сорту має характерний колір і блиск, які є постійними ботанічними ознаками. Ці характеристики пов'язані з технологічними властивостями зерна, його харчовою та кормовою цінністю. Зміна природного кольору зерна свідчить про несприятливі умови його дозрівання або зберігання, а також про порушення технології обробки.

Наприклад, недозріле зерно, яке піддалося впливу морозу, набуває зеленуватого відтінку. Темний колір може з'являтися внаслідок довготривалого зволоження під час збору, самозігрівання чи неправильного сушіння. Якщо зерно пошкоджене клопом-черепашкою, на його поверхні утворюються світлі плями. Втрата характерного блиску може бути викликана розвитком мікроорганізмів на зерні.

Пшениця, що через несприятливі умови втратила природний колір, класифікується як «потемніла» (при появі темних відтінків) або «знебарвлена» залежно від ступеня знебарвлення:

- перший (початковий ступінь) – втрата блиску та знебарвлення на спинці зерна, спричинені невеликим зволоженням у колосі чи на токах.
- другий – знебарвлення розповсюджується на спинку і бокові сторони зерна через більш тривале зволоження.
- третій – повне знебарвлення всієї поверхні зерна, що виникає через тривале зволоження у колосі чи на токах.

Запах – дуже важлива ознака якості. Здорове зерно повинно не повинно мати жодних не властивих запахів. Запахи в зерні в основному сприймаються від бур'янів, які містять ефірні олії, інших домішок і сторонніх речовин, з якими воно стикається.

До запахів, пов'язаних зі зміною стану зерна, відносять солодовий, затхлий, які викликаються дією мікроорганізмів.

Залежно від наявності в зерні бур'янів та інших домішок слід розрізняти:

- ✓ запах буркуну - насіння містить кумарин, володіє сильним запахом, який передається борошні;
- ✓ часниковий запах - від домішок у зерні дикого часнику;
- ✓ головньовий запах - від забруднення зерна спорами мокрою головешки або наявності в ньому домішки сажкових мішечків;
- ✓ полиновий запах або горькополинний смак - від засмічення посівів, головним чином пшениці та жита різними видами полину. Наявність полинового запаху зумовлено наявністю в ній ефірних масел, а гіркого смаку наявністю - абсинтин.

До запахів, пов'язаних зі зміною стану зерна відносять:

- ✓ пліснявий - у вологому зерні в результаті розвитку на ньому цвілевих грибів, поширених особливо сильно на зернах з пошкодженою оболонкою. Пліснявий запах не стійкий, він зникає після сушіння зерна або провітрювання;

✓ кислий запах - результат різних видів бродіння, особливо оцтовокислого, що дає більш різкий запах; таке зерно належить до 1-го ступеня дефектності;

✓ солодовий або цвіль-солодовий - неприємно специфічний запах, що виявляється під впливом процесів, що відбуваються в зерновій масі при її самозігрівання, посиленому розвитку мікроорганізмів і не зникаючий при провітрюванні. Спостерігається часткове потемніння зародка, оболонки, а іноді ендосперму: накопичується аміак, підвищується кислотність і кількість водорозчинних речовин;

✓ гнильний запах - виникає в зерні при тривалому процесі її самозігрівання, а також в результаті інтенсивного розвитку шкідників. Спостерігається потемніння оболонок і ендосперму, який легко руйнується при натисканні. Зерно з гнильним запахом відносять до третього ступеня дефектності.

Смак – визначають у тих випадках, коли по запаху важко встановити його свіжість.

До основних фізичних властивостей зерна і насіння відносяться: форма зерна, маса 1000 зерен, скловидність, плівчастість, натура, зараженість шкідниками, засміченість.

Форма зерна

Форма зерна і насіння досить різноманітна. Зерно та насіння різних культур і їхніх сортів відрізняються за формою. У межах кожної культури і окремої партії зерна за формою також спостерігаються відмінності внаслідок неоднаковою мірою фізіологічної зрілості і інших причин.

Існують наступні форми зерна: куляста, чечевицеподібних, еліпсоїд обертання; форма з різними розмірами в трьох напрямках.

Форма зерна і насіння має істотне значення при очищенні від домішок і сортируванні. Зерно, більш наближається за формою до кулі, дає більший вихід борошна, оскільки при такій формі на оболонкові частинки припадає відносно менша частка, ніж при будь-якій іншій формі. Зерно кулястої форми має більш високу натуру, так як щільніше вкладається в мірці.

Маса 1000 зерен

Маса 1000 зерен показує кількість речовини, що міститься в зерні, його крупність. Більш велике зерно має більш високу масу 1000 зерен. У великому зерні кількість оболонок і маса зародка по відношенню до ядра найменші. Маса 1000 зерен є також хорошим показником якості насіннєвого матеріалу. Великі насіння дають більш потужні і більш продуктивні рослини.

Маса окремих зерен однієї і тієї ж культури коливається у великих межах залежно від сорту, року врожаю, району зростання, ступеня виконаності і т. д.

Скловидність зерна

Зерно має різну структуру, тобто певний взаємозв'язок, взаєморозташування тканин, що додає певну будову її тканинам. Структура зерна може бути склоподібної і борошнистої.

Борошнисте – зерно, що має непрозору консистенцію з рихломучнистою структурою. Борошнисте зерно на поперечному розрізі має білий колір і вигляд крейди.

Склоподібне – зерно, що має майже прозору консистенцію з рогоподібним структурою в розломі. Поперечний розріз склоподібного зерна схожий з поверхнею осколка скла і створює враження прозорості поверхні монолітного щільної речовини.

Розрізняють також частково склоподібне зерно. До нього відносять зерна з частково просвічує або частково непросвечивающий ендоспермом. У частково склоподібному зерні склоподібна структура може бути несучільною, або займати частину поверхні поперечного зрізу, або у вигляді дрібних плям, безладно розкиданих по поверхні зрізу. У цьому випадку зріз стає строкатим.

Скловидність спостерігається в зерні пшениці, жита, ячменю, кукурудзи, рису. Вона є важливим технологічним показником зерна. Склоподібне зерно має великий опір роздавлюванню і сколюванню, у зв'язку з чим, при розуміли потрібно більше енергії, ніж для борошнистого зерна. Склоподібне зерно дає більш високий вихід борошна, ніж борошнисте. З борошнистого зерна борошно виходить, як правило, м'яке, мастке. Борошно з склоподібного зерна більш крупитчасте, що дуже цінується в хлібопеченні.

Загальна скловидність виражається у відсотках і дорівнює числу відсотків повністю склоподібних зерен плюс половина числа відсотків частково склоподібних зерен.

Плівчастість

Плівчастість – процентний вміст в зерні квіткових оболонки (ячмінь, просо, рис, овес), плодових (гречка), або насінневих оболонки (рицина).

Зміст оболонки характеризує цінність зерна для переробки. Чим більше зміст оболонки, тим відносно менше в ньому поживних речовин. Наявність оболонки ускладнює і здорожує переробку плівчастих культур. Від щільності і маси оболонки залежить вихід крупи. Величина плівчастості змінюється по культурах. Вона неоднакова у різних сортів однієї і тієї ж культури, а в межах сорту коливається по районах вирощування і рокам.

Натура зерна

Натурою зерна – маса 1 літра насіння в грамах.

Натуру визначають на літрової пурці з падаючим вантажем - її виражають в грамах на літр або на 20-літрової пурці - виражають у кілограмах одного гектолітра зерна.

На величину натури впливають: домішки, стан поверхні зерна, форма зерна, крупність, щільність, вологість, плівчастими, зрілості та виконання зерна, маса 1000 зерен, вирівняність.

Натура наближено показує ступінь виконаності зерна. Зерно виконане, повноваге має підвищену натуру.

У деяких випадках встановлюють суворі вимоги до натури.

Зараженість зерна шкідниками

За несприятливих умов зберігання в невідготовлених і незнезаражених сховищах в зернового насипу розвиваються шкідники, кліщі і комахи.

Шкідники завдають значної шкоди зерну: поїдають його, забруднюють його своїми трупами, личинкові шкурками і екскрементами, сприяють підвищенню вологості і розвитку мікроорганізмів.

У стандартах на зерно встановлені ступені зараженості кліщами, амбарними і рисовими довгоносами, зернівками.

Зерно, сильно забруднене шкідниками, може виявитися для тваринного організму отруйним.

Боротьба з усіма видами шкідників хлібних запасів у вигляді профілактичних та винищувальних заходів не тільки забезпечує збереження зерна і охороняє його від псування, але і є виключно важливою справою з точки зору охорони здоров'я людей.

Засміченість зерна

Домішки в зерновій масі ускладнюють зберігання і переробку зерна, погіршують якість готової продукції. Всі домішки поділяються на дві основні фракції: смітною і зернову.

До смітної домішки відносять:

Мінеральну домішку – домішку мінерального походження (пісок, грудочки землі, галька, шлак, руда та ін.)

Органічну домішку – домішку рослинного походження (частинки стебел, листя, стрижні колосся, остюки, плівки), рештки шкідників та насіння дикорослих неотруйних рослин.

Шкідливу домішку – шкідливу для здоров'я людини і тварин домішку рослинного походження (сажка, ріжки, гірчак повзучий, в'язіль різнокольоровий, софора лисохвоста, плевел п'яний, геліотроп опушеноплідний, триходесма сива, зерна, ушкоджені нематодою).

Фузаріозне зерно – зерно, уражене грибами роду фузаріум, білувате, іноді з плямами оранжево-рожевого кольору, легковаге, щупле, нежиттєздатне.

Зіпсоване зерно – зерно з явно зіпсованим ендоспермом від коричневого до чорного кольору. Вміст смітної, шкідливої і зернової домішки визначається державними стандартами на зерно кожної культури. Норма домішок ув'язана з цільовим призначенням зерна. В залежності від процентного вмісту домішок у зерні його ділять на дві групи: зерно відповідає базисних кондицій, і зерно, що має відхилення за якістю в межах обмежувальних кондицій.

До зернової домішки відносять:

Бите зерно – частини зерна, що утворилися в результаті механічної дії.

Щупле зерно – зерно ненаповнення, зморшкувате, легковаге, деформоване внаслідок несприятливих умов розвитку і дозрівання.

Давлене зерно – зерно деформоване, сплюснене в результаті механічної дії.

Проросле зерно – зерно з корінцем або паростком, вийшли за межі оболонки, або з паростком, розірвав оболонку, але не вийшов на поверхню, і зерно з втраченим корінцем і паростком.

Морозобойне зерно – зерно, ушкоджене заморозками в період дозрівання, зі зміненим кольором (білувате або потемніле).

Пошкоджене зерно – зерно зі зміненим кольором оболонки і ендоспермом від кремового до світло-коричневого кольору внаслідок самозігрівання, сушіння, ураження хворобами.

Недозріле (зелене) зерно – зерно недостатньо повної зрілості, із зеленуватим відтінком, легко деформується при натисканні.

Поїдене зерно – зерно, поїдене шкідниками незалежно від ступеню його ушкодження.

Для очищення зерна від домішок застосовують різноманітні виробничі машини. Відділення насіння бур'янів, як і інших домішок, ґрунтується на відмінності їх фізико-механічних властивостей від властивостей зерен основної культури. Відділення тим простіше і повніше, чим більше відрізняються властивості домішок від властивостей зерна.

До основних хімічними показниками якості зерна належать: вологість, кількість та якість клейковини.

Вологість зерна

Вміст води відіграє вирішальну роль в збереженні зерна і робить великий вплив на технологію зернових продуктів, одержуваних при промисловій переробці. В залежності від кількості води розрізняють чотири стани зерна по вологості: зерно сухе, середньої сухості, вологе і сире.

Для основних зернових культур: пшениці, жита, ячменю, вівса, гречки прийняті наступні стани зерна по вологості:

сухе - до 14%

середньої сухості - понад 14% до 15,5%

вологе - від 15,5% до 17%

сире - понад 17%

Стан по вологості використовують для розміщення та обліку зерна при зберіганні.

Кількість та якість клейковини

Клейковина – це високогідратована розтяжна маса, яку відмивають водою з дрібно розмеленого зерна. Клейковина в основному складається із набряклих білків (70-80% на суху речовину), крохмалю (близько 20%) і невеликої кількості інших речовин (жиру, клітковини та ін).

Найбільше значення кількість і якість клейковини має для пшениці. Завдяки клейковині пшениця дає хліб відмінної якості.

Кількість клейковини пов'язано з кількістю білкових речовин.

Якість клейковини – сукупність її фізичних властивостей: розтяжність, пружність, еластичність, в'язкість, зв'язність, здатність зберігати фізичні властивості в часі.

На кількість і якість клейковини впливають несприятливі умови дозрівання в колосі і при зберіганні.

Стандартним способом є відмивання клейковини вручну зі шматка тіста, отриманого з 25 г або більше (30, 35, 40 г) розмеленого зерна і відповідно 14, 17, 20 або 22 мл води.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Одержати зразок зерна пшениці, жита, ячменю та тритікале та визначити їх фізичні та хімічні властивості:

- вологість зерна (Додаток 1).
- натура зерна (Додаток 2).
- маса 1000 зерен (Додаток 3).
- органолептичні показники зерна (Додаток 4).
- скловидність зерна (Додаток 5).
- якість і кількість клейковини зерна пшениці (Додаток 6).

2. Отримані дані занести до таблиці 1.

Таблиця 1

Показники якості зерна

Найменування показника	Пшениця		Жито	Тритікале
	м'яка	тверда		
Вологість, %				
Натура, г/л				
Маса 1000 зерен, г				
Органолептичні показники:				
• колір				
• запах				
Скловидність:				
• кількість повністю скловидних зерен, П _с , шт.				
• кількість мучнистих зерен, М, шт.				
• кількість частково скловидних зерен, Ч _с , шт.				
Загальна скловидність, %				
Клейковина:				
• кількість, %				
• якість, од. пр. ВДК				
• еластичність				
• розтяжність, см				

3. Порівняти отримані дані з показниками ДСТУ [6,7,8] наведеними у таблиці 2-5.

4. Зробити висновки по роботі.

Таблиця 2

Показники якості зерна м'якої пшениці

Показник	Характеристика і норма для м'якої пшениці за класами			
	1	2	3	4
Натура, г/л, не менше ніж	775	740	730	Не обмежено
Склоподібність, %, не менше ніж	50	40	Не обмежено	Не обмежено
Вологість, %, не більше ніж	14,0	14,0	14,0	14,0
Зернова домішка, %, не більше ніж, зокрема:	5,0	8,0	8,0	15,0
Сміттєва домішка, %, не більше ніж	1,0	2,0	2,0	3,0
Сажкове зерно, %, не більше ніж	5,0	5,0	8,0	10,0
Масова частка білка, у перерахунку на суху речовину %, не менше ніж	14,0	12,5	11,0	Не обмежено
Масова частка сирої клейковини, %, не менше ніж	28,0	23,0	18,0	Не обмежено
Якість клейковини: одиниць приладу ВДК	45-100	45-100	45-100	Не обмежено
Число падання, с, не менше ніж	220	220	180	Не обмежено

Таблиця 3

Показники якості зерна твердої пшениці

Показник	Характеристика і норма для м'якої пшениці за класами				
	1	2	3	4	5
Зерна м'якої пшениці, %, не більше ніж	4	4	8	10	Не обмежено
Натура, г/л, не менше ніж	750	750	730	710	Не обмежено
Вологість, %, не більше ніж	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5
Склоподібність, %, не менше ніж	70	60	50	40	Не обмежено
Зернова домішка, %, не більше ніж	5,0	5,0	8,0	10,0	15,0
Сміттєва домішка, %, не більше ніж	2,0	2,0	2,0	5,0	5,0
Сажкове зерно, %, не більше ніж	5,0	5,0	5,0	5,0	10,0
Масова частка білка, у перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж	14,0	13,0	12,0	11,0	Не обмежено
Число падання, с, не менше ніж	220	200	150	100	Не обмежено

Таблиця 4

Показники якості зерна жита

Показник	Характеристика і норма за класами			
	1	2	3	4
Вологість, %, не більше	14,5	14,5	14,5	14,5
Число падання, с	понад 200	200-141	140 80	менше 80
Натура, г/л, не менше	700	680	660	не обмежено
Зернова домішка, %, не більше	4,0	6,0	6,0	15,0
Смітна домішка, %, не більше	2,0	2,0	2,0	5,0
Зерна з рожевим забарвленням, %, не більше	3,0	5,0	6,0	не обмежено
Фузаріозні зерна, %, не більше	1,0	1,0	1,0	1,0

Таблиця 5

Показники якості зерна тритикале

Показник	1	2	3
Натура, г/л, не менше ніж	680	650	Не нормують
Вологість, %, не більше ніж	14,5	14,5	14,5
Масова частка зерна пшениці, %, не більше ніж	5	5	5
Зернова домішка, %, не більше ніж	5	7	10
Смітна домішка, %, не більше ніж	2	3	5
Сажкові зерна, %, не більше ніж	5	5	8
Масова частка:			
білка у перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж	12	10	Не нормують
сирої клейковини, %, не менше ніж	22	18	Не нормують
Якість клейковини			
група	I— II	I— III	Не нормують
одиниць приладу ВДК	60—100	60—115	Не нормують
Число падання, с, понад	150	100	Не нормують

Контрольні питання

1. Які процеси відбуваються під час зберігання в зерновій масі при підвищеній вологості?
2. Розкрийте поняття „натура зерна”.
3. Перерахуйте методи визначення вологості зерна?
4. Розкрийте поняття „високо натурне зерно”.
5. Чим відрізняється м’яка пшениця від твердої?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

«Визначення фізичних властивостей зернових культур круп'яної галузі»

Мета роботи – ознайомлення та засвоєння методів визначення фізичних властивостей зернових культур круп'яної галузі.

Об'єкт вивчення – зернові культури, технічна документація.

Предмет вивчення – органолептичні і фізико-хімічні показники.

✍ Теоретична частина



Кукурудза є однією з найважливіших зернових, кормових і технічних культур. Приблизно 20% світового врожаю використовують у харчовій промисловості, а ще 15-20% – на технічні потреби. Основна частина врожаю, близько двох третин, йде на корм для сільськогосподарських тварин.

Зерно кукурудзи багате на поживні речовини: воно містить 9-12% білка, 6-8% жиру та 65-70% безазотистих екстрактних речовин. Його широко використовують у переробній промисловості для виробництва борошна, круп і кукурудзяних пластівців. Продукти переробки зерна також слугують сировиною для виготовлення різноманітних харчових виробів, таких як печиво, торти, шоколад і напої.

Кукурудза знаходить широке застосування в різних галузях промисловості. З її зерна виробляють спирт, крохмаль, патоку, глюкозу та рослинну олію. Стебла, стрижні качанів і обгортки використовують для виготовлення лінолеуму, кіноплівки, ізоляційних матеріалів, паперу та інших виробів.

Залежно від морфологічних особливостей і внутрішньої будови зерна кукурудзу поділяють на такі підвиди: *зубовидна, крем'яниста, крохмалиста, цукрова, лопаюча, воскоподібна, крохмалисто-цукрова та плівчаста*.

В Україні найбільш поширені гібриди зубовидної та крем'янистої кукурудзи. Зубовидна кукурудза характеризується великими качанами і високою врожайністю зерна та зеленої маси, що робить її цінною кормовою культурою. Її зерно велике, плоске, з характерною вм'ятиною на верхівці, що нагадує зуб. Нижній качан розташований високо на стеблі (50-90 см), що значно полегшує збирання врожаю за допомогою комбайнів.

Крем'яниста кукурудза відрізняється округлою формою зерна та високою скловидністю. Її використовують як для харчових, так і для кормових потреб. Більшість сортів і гібридів цієї кукурудзи мають ранній термін дозрівання та високу стійкість до холоду.

Гібриди крем'янистої кукурудзи отримують шляхом перезапилення між лініями або сортами, які мають різні спадкові характеристики. Найвищі врожаї досягаються при посіві гібридного насіння першого покоління.

Всі сорти кукурудзи класифікуються залежно від форми зерна і характеристик ендосперми.

Зубовидна – зерно велике з втиснутою вершиною, склоподібне. Найбільш поширена група – зубовидна кукурудза, що відрізняється поглибленням на вершині зрілого зерна. Її ендосперм містить приблизно порівну твердий і м'який крохмаль.

Крем'яниста – зерно середнє з опуклою вершиною, майже повністю склоподібне.

У крем'янистої кукурудзи немає зубчиків і поглиблення на вершині зерна, а її ендосперм майже повністю складається з твердого крохмалю. Цей тип кукурудзи обробляють головним чином в північних районах, де вона визріває в умовах короткого вегетаційного періоду завдяки своїй скороспелості.

Крохмалиста – овальне, борошнисте зерно без характерного зубця на верхівці. Її ендосперм складається виключно з м'якого крохмалю, що робить зерно легким для перемелювання на борошно. Цей тип кукурудзи широко вирощують у багатьох південних країнах.

Цукрова – зерно, яке більше або менше зморщене. Його ендосперм містить декстрин, речовину, що за своїми властивостями наближається до цукру, і має менше крохмалю, ніж у кукурудзи інших типів. Цей вид займає понад половину всіх посівних площ під кукурудзу. Зерна цукрової кукурудзи споживаються в свіжому вигляді та використовуються для переробки.

Лопаюча – дрібне, овальне або загострене зерно, яке є склоподібним. Це варіант крем'янистої кукурудзи, що відрізняється маленькими зернами, які лопаються при нагріванні через швидке теплове розширення крохмалистого ендосперму.

Воскоподібна кукурудза є відносно новим підвидом, який походить від зубоподібних сортів і виник внаслідок мутантних змін. Її характерною ознакою є воскоподібний ендосперм, що утворюється через дію рецесивного гена. Зерно цієї кукурудзи схоже на зерно крем'янистої, але відрізняється від нього матовою поверхнею, тобто зерно непрозоре і має вигляд твердого воску, оскільки його крохмаль складається повністю з амілопектину. Воскоподібна кукурудза має високу цінність для харчових, кормових і технічних цілей. Оскільки селекційна робота з цим підвидом майже не проводилась, сортів і гібридів практично не існує.

Крохмалисто-цукрова – проміжна група, в якій ендосперм у нижній частині зернівки борошнистий, а у верхній – рогоподібний такого самого складу, як у цукрової кукурудзи. В Україні селекційна робота з цією кукурудзою не ведеться, а тому її сортів і гібридів немає.

Плівкова – кожне зерно в ній оточене індивідуальним обгорненням. У плівчастої кукурудзи не тільки весь качан, але і кожне зерно в ній оточені індивідуальним обгорненням. Цей тип кукурудзи вважається новим і у виробничих посівах не використовується.

Зерно кукурудзи розрізняється за кольором на біле і жовте. Плодові та насінні оболонки складають 7-9%, а зародок – 10-11%.

З біохімічної точки зору, кукурудза є багатим джерелом таких корисних елементів, як білок, вітамін С, вітаміни групи В, вітамін РР, а також калій і фосфор. Науково доведено, що кукурудза має високу харчову і біологічну цінність завдяки своїй високій засвоюваності організмом. Серед злакових культур кукурудза має найвищу живильну цінність – 338 ккал. Зародок кукурудзяного зерна, який займає майже третину зерна, містить 35% жиру.



Овес є однією з основних злакових культур, яка використовується як для харчових, так і для кормових потреб. В харчовій промисловості його застосовують для виробництва різноманітних продуктів, таких як вівсяна крупа, пластівці, борошно та інші. Овес також має значення як кормова культура, адже велика частина його врожаю йде на корм тваринам, особливо коням та великій рогатій худобі.

Зерно вівса багате на вуглеводи, білки, жири та клітковину. Вміст білка в зерні вівса складає 10-15%, а жиру – близько 5-7%. Крім того, овес містить вітаміни групи В, вітамін Е, фолієву кислоту, а також мікроелементи, такі як магній, кальцій, залізо та фосфор. Вівсяні продукти відомі своїми корисними властивостями для організму завдяки високому вмісту клітковини та антиоксидантів, що сприяють поліпшенню травлення та зміцненню серцево-судинної системи.

Овес також використовують у промисловості для виробництва пластівців та кормів для тварин. З його стебел можна виготовляти папір та інші матеріали. Овес має здатність активно поглинати вологу, тому його часто використовують у виготовленні різних сорбентів та засобів для утримання вологи в садівництві.

Відповідно до морфологічних особливостей, овес поділяють на різні види, серед яких виділяють овес безвусий, озимий та яровий. Кожен з цих видів має свої особливості в рості, розвитку і використанні в різних сферах.



Ячмінь є однією з найстаріших зернових культур, що має велике значення у сільському господарстві як продовольча, кормова та технічна культура. В історії людства ячмінь був однією з перших культур, яку почали вирощувати для виготовлення борошна та пива, і до сьогодні він займає важливе місце в аграрному секторі.

Зерно ячменю має високу

харчову цінність завдяки багатому складу: воно містить 9-12% білка, 2-6% жиру, 65-70% вуглеводів і значну кількість клітковини. Це робить його важливим компонентом раціону людини, особливо в раціонах людей, які потребують великих кількостей енергії та корисних нутрієнтів. Ячмінь використовують для виробництва борошна, круп, пластівців, а також у пивоварній промисловості. З нього виготовляють пивний солод, який є основною сировиною для виробництва пива.

Ячмінь також активно використовується в кормовому виробництві, особливо для сільськогосподарських тварин, таких як великі рогаті тварини, свині, а також для коней. Завдяки своїй поживній цінності та легкій засвоюваності, ячмінь є основним компонентом кормових сумішей. Багато сортів ячменю використовуються для виробництва комбікормів, а також як цілісне зерно.

У промисловості ячмінь застосовують також для виготовлення біопалива та в якості сировини для виробництва спирту. В останні роки науковці досліджують потенціал ячменю як джерела біоетанолу, оскільки він є економічно вигідною альтернативою традиційним джерелам енергії.

Морфологічно ячмінь має кілька типів: озимий та яровий. Яровий ячмінь зазвичай вирощують в районах із помірним кліматом, оскільки він потребує теплої погоди для росту та дозрівання. Озимий ячмінь висівають восени, і він дає врожай наступного року. Зерна ячменю мають різні відтінки, від світло-золотистого до темно-жовтого кольору, і можуть бути шершавими або гладкими залежно від сорту.

Важливою особливістю ячменю є його висока стійкість до різних кліматичних умов і захворювань, що робить його популярною культурою в багатьох регіонах світу. Ячмінь є не лише важливою частиною сільськогосподарського виробництва, але й має значення для розвитку харчової та промислової сфер.



Просо – це зернових культур, яка вирощується в багатьох країнах світу, особливо в Африці, Азії та на південному сході Європи. У порівнянні з іншими зерновими культурами, просо менш вибагливе до умов вирощування, тому воно добре росте навіть у посушливих і малопридатних для землеробства районах. Завдяки своїй стійкості до

нестабільних кліматичних умов та посухи, просо вважається важливою культурою в умовах змін клімату.

Зерно проса є важливим продуктом харчування, багатим на вуглеводи (до 70%), білки (до 12-14%) та клітковину. Воно містить також багато мінералів, таких як магній, фосфор, калій та залізо, а також вітаміни групи В, які сприяють нормалізації обміну речовин і покращенню роботи нервової системи. Просо не містить глютену, що робить його чудовим продуктом для людей, які страждають

на целиакію або мають непереносимість до цього білка. Через ці корисні властивості просо має все більше визнання у здоровому харчуванні.

В аграрному секторі просо використовують не лише для виробництва продуктів харчування, а й у кормовому виробництві. Зерно проса є цінним кормом для птахів та інших сільськогосподарських тварин, оскільки воно є джерелом енергії та легко засвоюється.

Морфологічно просо має дрібні зерна, які можуть бути жовтого, червоного, білого або чорного кольору залежно від сорту. Зерна проса мають гладку поверхню і характерний вигляд, що робить їх легко впізнаваними. У переробці просо використовують для виготовлення крупи, яку варять і використовують для приготування різноманітних страв, таких як каші, супи, а також випічка та навіть алкогольні напої в деяких культурах.

Цікаво, що просо також знаходить застосування в промисловості: з його стебел та листя можна виробляти папір, різні екологічно чисті матеріали для будівництва, а також біопаливо. Таким чином, просо є не лише важливим харчовим продуктом, а й універсальною культурою з великою кількістю застосувань у різних галузях.



Рис – одна з основних зернових культур, яка займає важливе місце в харчуванні людини, особливо в Азії, де він є основним продуктом раціону. Вирощують рис також у багатьох країнах Африки, Латинської Америки, а також в окремих регіонах Європи. Рис є однією з найдавніших культур, що культивуються людиною, з

історією більше 5000 років, і сьогодні він є основним джерелом калорій для понад 3 мільярдів людей у світі.

Рис поділяється на кілька основних видів, серед яких найбільш поширені довгозернистий, середньозернистий та короткозернистий. Різні види рису мають відмінності у формі, текстурі та властивостях зерна, що впливає на його кулінарні якості. Довгозернистий рис, як правило, менш клейкий і краще підходить для приготування окремих зерен, тоді як короткозернистий рис має більше крохмалю, що робить його більш липким і ідеальним для приготування суші або ризото.

Зерно рису містить багато корисних поживних речовин, таких як вуглеводи (приблизно 75-80%), білки (7-8%), жири (1-2%), а також важливі вітаміни і мінерали, зокрема вітаміни групи В, залізо, калій і магній. Білковий склад рису не є таким високим, як у деяких інших зернових, але він добре засвоюється організмом, що робить рис важливим джерелом енергії. Окрім того, рис не містить глютену, що робить його підходящим продуктом для людей, які мають целиакію чи інші харчові непереносимості.

Рис широко використовується у харчовій промисловості для виробництва різних продуктів, таких як рисова крупа, рисові пластівці, борошно, а також

рисове молоко. Крім того, рис є основою багатьох традиційних страв у різних культурах, від каш та супів до десертів і гарнірів. У різних країнах рис використовують як основну складову в страви, що готуються на основі вареного чи смаженого рису, а також в якості інгредієнта для приготування вина та алкоголю в деяких азійських культурах.

Рис також має важливе значення в кормовому виробництві. Його залишки після обробки, такі як рисові відходи та лушпиння, використовують як корм для сільськогосподарських тварин. З рисових відходів можна також виробляти біопаливо і кормові добавки.

Що стосується агрономії, то рис є вологолюбною культурою, що вимагає специфічних умов для вирощування – великих обсягів води, родючих ґрунтів та помірного тепла. Найкращі врожаї рису отримують у тропічних та субтропічних регіонах, де зберігаються оптимальні умови для його вирощування. Зерно рису збирають, коли воно досягає технічної зрілості, після чого його обробляють для подальшого використання.

Не менш важливим є те, що рис має економічне значення у багатьох країнах, де він є основною сільськогосподарською культурою, що дає робочі місця та є важливим елементом сільськогосподарського виробництва.



Гречка є однією з найважливіших круп'яних культур, відомих своїми харчовими та дієтичними властивостями. Вона багата на білки, вуглеводи, мінерали та вітаміни, зокрема групи В та рутин.

У зерні гречки міститься 10-12% білка, багатого на незамінні амінокислоти, 65-70% вуглеводів, до 3% жирів, а також багато клітковини. Крім того, у гречці є значний вміст вітамінів групи В, Е та РР, мінералів, таких як магній, калій, залізо,

фосфор і цинк. У складі білка гречки переважають легкорозчинні глобуліни та глютеніни, тому він краще засвоюється і поживніший за білок злакових культур (наближається за якістю до білків зернобобових культур). Містить багато незамінних амінокислот: аргінін (12,7 %), лізин (7,9 %), цистин (1 %), гістидин (0,59 %) та ін. У золі гречки багато фосфорної кислоти (48,7 %), оксиду калію (23,1 %) та оксиду магнію (12,4 %). За вмістом заліза (1,7 %) вона переважає інші круп'яні культури, а також багата на мідь.

У зерні гречки містяться органічні кислоти (лимонна, яблучна, малеїнова, щавлева), які сприяють кращому засвоєнню не тільки гречаної каші, а й інших страв, які вживаються після неї. До складу зерна гречки входять такі цінні вітаміни, як В1, В2, В6, Р (рутин), необхідні для нормальної фізіологічної діяльності людського організму. Цим визначається цінність гречки як лікувально-дієтичного продукту харчування.

Існує кілька основних видів гречки залежно від способу обробки зерна: ядриця – ціле зерно, яке зберігає максимальну кількість поживних речовин, проділ – подрібнене зерно, яке швидше готується, і зелене зерно – необсмажене

зерно, яке використовується в сировидінні. В Україні та багатьох інших країнах гречка є традиційним продуктом і залишається незамінним компонентом щоденного раціону.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Одержати зразок зерна вівса, ячміню, кукурудзи та визначити їх фізичні та хімічні властивості:

- вологість зерна (Додаток 1);
- натура зерна (Додаток 2);
- маса 1000 зерен (Додаток 3);
- органолептичні показники (Додаток 4);
- плівковість за (Додаток 7);
- засміченість (Додаток 8);
- масову долю ядра (Додаток 9);
- вихід зерна з початків кукурудзи (Додаток 10).

2. Отримані дані занести до таблиці 1.

3. Порівняти отримані дані з показниками ДСТУ [10-15] наведеними у таблиці 2-7.

4. Зробити висновки по роботі.

Контрольні питання

1. Наведіть основні фізичні властивості, які визначаються у круп'яній галузі.

2. Наведіть приклади основних круп'яних культур і їхні відмінності.

3. Які вимоги до зерна круп'яної галузі висуваються відповідно до стандартів?

4. Які показники використовуються для оцінки вологості зерна?

5. Що таке натура зерна, і як вона впливає на якість крупи?

Таблиця 1

Показники якості круп'яних культур

Найменування показника	Вид круп'яних культур					
	кукурудза	овес	ячмінь	просо	рис	гречка
Вологість, %						
Натура, г/л	-					
Маса 1000 зерен, г						
Органолептичні показники: • колір • запах						
Натура, г/л						
Плівковість, %						
Засміченість, %						
Масова доля ядра, %						
Вихід зерна з початків кукурудзи, %		-	-			

Таблиця 2

Вимоги до зерна кукурудзи

Показник	Характеристика і норма для зерна кукурудзи
Вологість, %, не більше	15,0
Зернова домішка, %, не більше	3,0-7,0
Смітна домішка, %, не більше	1,0-3,0
Крупність, % не менше	80,0
Зараженість шкідниками	Не дозволено

Таблиця 3

Вимоги до зерна вівса

Показник	Вимоги до зерна вівса
Натура, г/л, не менше ніж	460-520
Вологість, %, не більше ніж	13,5
Зернова домішка, %, не більше ніж	4,0-7,0
Сміттева домішка, %, не більше ніж	2,0-3,0
Зараженість шкідниками	Не дозволено

Таблиця 4

Вимоги до зерна ячменю

Показник	Вимоги до зерна ячменю
Натура, г/л, не менше ніж	570-600
Вологість, %, не більше ніж	14,5-15,5
Зернова домішка, %, не більше ніж	3,0-15,0
Сміттева домішка, %, не більше ніж	2,0-5,0
Зараженість шкідниками	Не дозволено

Таблиця 5

Вимоги до зерна проса

Показник	Вимоги до зерна проса
Натура, г/л, не менше ніж	680-730
Вологість, %, не більше ніж	13,5-17,0
Зернова домішка, %, не більше ніж	5,0-15,0
Сміттева домішка, %, не більше ніж	2,0-8,0
Маса 1000 зерен	3-8
Плівковість	16-20
Масова доля ядра, %	74-76
Зараженість шкідниками	Не дозволяється

Таблиця 6

Вимоги до зерна риса

Показник	Вимоги до зерна риса
Натура, г/л, не менше ніж	440-550
Вологість, %, не більше ніж	19,0
Зернова домішка, %, не більше ніж	6,0-10,0
Сміттева домішка, %, не більше ніж	2,0-5,0
Маса 1000 зерен	33-34
Зараженість шкідниками	Не дозволяється

Таблиця 7

Вимоги до зерна гречки

Показник	Вимоги до зерна гречки
Натура, г/л, не менше ніж	605
Вологість, %, не більше ніж	19,0
Зернова домішка, %, не більше ніж	10,0
Сміттева домішка, %, не більше ніж	4,0-8,0
Маса 1000 зерен	15-40
Плівковість	15-30
Масова доля ядра, %	70-73
Зараженість шкідниками	Не дозволяється

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №4

«Визначення фізичних властивостей зернобобових культур»

Мета роботи – ознайомлення та засвоєння методів визначення фізичних властивостей зернобобових культур.

Об'єкт вивчення – бобові культури, технічна документація.

Предмет вивчення – органолептичні і фізико-хімічні показники.

✍ Теоретична частина

Родина бобових (Fabaceae) є другою за важливістю культурою після родини злакових (Poaceae). Зернобобові культури становлять 27% світового виробництва рослинництва і забезпечують 33% білка.

До основних зернобобових культур належать горох, соя, боби, сочевиця, чина, нут, квасоля і люпин. Всі вони належать до сімейства бобових і мають багато спільного в біології, прийомах обробітку і якості одержуваної продукції.

Зернобобові широко використовують для харчування людини, а також в кормових раціонах тварин, особливо молочної худоби. Всі бобові служать доповненням до кормів, що містять мало білка. Їх зерно, макуха і зелена маса – цінний багатий протеїном, білком і жиром концентрований корм для худоби.



Боби – насіння рослин із родини бобових, які є важливим джерелом білка, вуглеводів, клітковини, вітамінів та мінералів. Вони містять багато рослинного білка (20-35%), включаючи незамінні амінокислоти, такі як лізин, що робить їх відмінним заміником м'яса у вегетаріанській дієті. Вуглеводи (50-60%) представлені крохмалем і складними цукрами, а також харчовими волокнами, які покращують травлення. Жири становлять 2-5% і переважно представлені ненасиченими жирними кислотами.

Боби багаті на вітаміни групи В (В1, В2, В6, фолієва кислота), які підтримують обмін речовин та роботу нервової системи, а також вітамін С, особливо в молодих зелених бобах. Мінеральний склад включає залізо, яке сприяє утворенню червоних кров'яних тілець, калій для регулювання водного балансу та підтримки серця, а також кальцій, магній і фосфор, що зміцнюють кістки й зуби. Біологічно активні речовини, такі як антиоксиданти (флавоноїди, поліфеноли), захищають клітини від пошкоджень. Хоча фітати та таніни можуть знижувати засвоюваність деяких мікроелементів, термічна обробка зменшує їхню кількість.

Боби широко використовуються в харчовій промисловості, кулінарії та дієтичному харчуванні. З них готують супи, салати, пюре, соуси та каші. Завдяки високому вмісту білків і клітковини вони корисні для вегетаріанців, спортсменів

та людей, які контролюють свою вагу. У тваринництві бобові культури, як-от соя й люцерна, є важливим компонентом корму для худоби. Вони також використовуються у фармацевтиці для виготовлення рослинних олій (соєва олія), білкових добавок та лікувальних препаратів.

У промисловості бобові культури застосовують для виробництва біопалива. У сільському господарстві вони служать сидератами, збагачуючи ґрунт азотом через симбіоз із азотфіксуючими бактеріями.

При виборі бобів оглядають поверхню насіння, перевіряють її гладкість, чистоту і яскравість забарвлення. Зморщені, тьмяні, мають пошкодження боби свідчать про те, що при зберіганні вони були пересушені.



Горох – однорічна рослина з родини бобових, яка є цінним джерелом поживних речовин і має широкий спектр застосування в харчовій промисловості, сільському господарстві та інших галузях. Його насіння містить значну кількість білка, вуглеводів, клітковини, вітамінів і мінералів, що робить горох корисним продуктом для здорового харчування.

Хімічний склад гороху включає білки (20-25%), багаті на незамінні амінокислоти, особливо лізин і триптофан, які необхідні для синтезу білків в організмі. Вуглеводи (50-60%) представлені крохмалем, складними цукрами та харчовими волокнами, які сприяють нормалізації травлення та підтримці стабільного рівня цукру в крові. Вміст жирів у горосі низький (1-2%), здебільшого це ненасичені жирні кислоти.

Горох багатий на вітаміни групи В (В1, В2, В6, фолієву кислоту), які підтримують обмін речовин, здоров'я нервової системи та кровотворення. Вітамін С міститься у свіжому зеленому горосі, підтримуючи імунну систему та підвищуючи антиоксидантний захист організму. Серед мінералів у горосі виділяються калій, який підтримує роботу серця, залізо для кровотворення, магній і фосфор для зміцнення кісток і зубів, а також цинк і мідь для регулювання обмінних процесів. Біологічно активні речовини, такі як антиоксиданти (флавоноїди, каротиноїди), допомагають захищати клітини від окислювального стресу.

Горох має широке використання в харчовій промисловості. Його додають у супи, салати, пюре, каші, консервують, заморожують та використовують для виготовлення борошна і білкових концентратів. Завдяки високому вмісту білків горох є важливим компонентом у вегетаріанських і дієтичних стравах, а також у продуктах спортивного харчування.

У тваринництві горох служить високоякісним кормом для худоби, птиці та риби завдяки високій енергетичній цінності й легкій засвоюваності білків. У сільському господарстві його вирощують як сидерат для збагачення ґрунту азотом через симбіоз із азотфіксуючими бактеріями. Горох також

використовується в харчовій промисловості для виготовлення білкових порошків, рослинних молочних продуктів та спеціальних дієтичних добавок.



Соя – однорічна рослина з родини бобових, яка є однією з найважливіших сільськогосподарських культур у світі завдяки своєму унікальному хімічному складу та широкому спектру використання. Соя є джерелом високоякісного рослинного білка, корисних жирів, вітамінів, мінералів та біологічно активних речовин, що робить її незамінним продуктом у харчовій, фармацевтичній та кормовій промисловості.

Хімічний склад сої включає білки (35-40%), які містять повний набір незамінних амінокислот, зокрема лізин, метіонін і триптофан, що робить її чудовим джерелом білка для вегетаріанців і спортсменів. Вуглеводи (25-30%) представлені переважно складними цукрами й клітковиною, які сприяють нормалізації травлення та підтримують відчуття ситості. Жири (18-20%) у сої — це здебільшого корисні ненасичені жирні кислоти, такі як омега-3 і омега-6, які підтримують роботу серцево-судинної системи.

Соя багата на вітаміни групи В (В1, В2, В6, фолієва кислота), які підтримують обмін речовин і нервову систему. Вітамін Е є потужним антиоксидантом, що уповільнює процеси старіння клітин. Серед мінералів виділяються кальцій і фосфор, які зміцнюють кістки й зуби, залізо для кровотворення, магній і калій для підтримки серцевої діяльності, а також цинк і мідь для регуляції обмінних процесів.

Особливе значення мають біологічно активні речовини сої, такі як ізофлавоони — рослинні фітоестрогени, які позитивно впливають на гормональний баланс та запобігають остеопорозу. Соя також містить лецитин, який підтримує роботу мозку, нервової системи й печінки.

Соя має надзвичайно широке використання. У харчовій промисловості її використовують для виготовлення соєвого молока, тофу, соєвого м'яса, соєвого борошна, соусів і олії. Продукти з сої є основою багатьох вегетаріанських та дієтичних страв. У фармацевтиці соєвий білок і лецитин застосовують у створенні біологічно активних добавок, косметики та медичних препаратів.

У кормовій промисловості соя є цінним джерелом білків для годівлі худоби, птиці та риби. Соя також використовується для виробництва біопалива, біопластиків та інших промислових матеріалів. У сільському господарстві її вирощують як сидерат, оскільки соя збагачує ґрунт азотом через симбіоз із азотфіксуючими бактеріями.

Сочевиця – однорічна рослина з родини бобових, відома своїм багатим хімічним складом, високою поживною цінністю та широким використанням у харчуванні. Її насіння представлено різними сортами, які відрізняються за кольором (зелене, червоне, коричневе, чорне) та смаковими властивостями.



Сочевиця є одним із найдавніших продуктів у раціоні людей завдяки своїй доступності, тривалому терміну зберігання та легкості приготування.

Хімічний склад сочевиці включає білки (24-30%), які є чудовим джерелом незамінних амінокислот, таких як лізин і ізолейцин. Це робить її важливим компонентом харчування для вегетаріанців, спортсменів та людей, які дотримуються здорового способу життя. Вуглеводи (50-60%)

представлені складними цукрами та харчовими волокнами, які сприяють нормалізації травлення, підтримують відчуття ситості та стабілізують рівень цукру в крові. Вміст жирів у сочевиці дуже низький (близько 1-2%), і переважно це корисні ненасичені жирні кислоти.

Сочевиця багата на вітаміни групи В (В1, В2, В6, фолієва кислота), які підтримують здоров'я нервової системи, покращують обмін речовин і сприяють утворенню червоних кров'яних тілець. У молодих паростках сочевиці міститься невелика кількість вітаміну С, який підвищує імунітет. Серед мінералів найважливішими є залізо, яке підтримує утворення гемоглобіну й попереджає анемію, магній, калій і кальцій, які підтримують роботу серця, зміцнюють кістки та нормалізують тиск, а також цинк, мідь і фосфор, які сприяють регуляції обмінних процесів в організмі.

Біологічно активні речовини, такі як антиоксиданти (флавоноїди та поліфеноли), захищають організм від дії вільних радикалів. Фітати, які також входять до складу сочевиці, можуть трохи знижувати засвоюваність мінералів, але їхня кількість суттєво зменшується після замочування й термічної обробки.

Сочевиця має широке кулінарне застосування в кухнях різних народів світу. З неї готують супи, каші, пюре, салати, запіканки, соуси та навіть десерти. Завдяки високому вмісту білка вона є основою багатьох вегетаріанських і веганських страв, таких як котлети, бургери та паштети. Сочевиця також використовується у виробництві безглютенового борошна та протеїнових добавок.



У сільському господарстві сочевиця служить сидератом, збагачуючи ґрунт азотом через симбіоз із азотфіксуючими бактеріями, а також використовується як корм для тварин завдяки високій поживній цінності.

Нут, або турецький горох – однорічна рослина з родини бобових, яка є важливим джерелом рослинного білка, вуглеводів, вітамінів, мінералів та інших корисних речовин. Він

широко використовується в кулінарії різних країн, особливо в середземноморській, близькосхідній та індійській кухнях. Нут відомий своїми округлими насінням із твердою оболонкою, що мають світло-жовтий, коричневий або навіть чорний колір.

Хімічний склад нуту включає білки (20-25%), багаті на незамінні амінокислоти, такі як лізин, ізолейцин і триптофан. Це робить його цінним джерелом рослинного білка, особливо для вегетаріанців і веганів. Вуглеводи (55-60%) представлені складними цукрами та клітковиною, яка сприяє нормалізації травлення, підтримує здоров'я кишківника та стабілізує рівень цукру в крові. Вміст жирів у нуті становить близько 4-6%, причому більшість з них — це корисні ненасичені жирні кислоти.

Нут багатий на вітаміни групи В (В1, В2, В6, фолієва кислота), які підтримують нервову систему, покращують обмін речовин і сприяють виробленню енергії. Вітамін Е, що міститься в насінні, є антиоксидантом, який захищає клітини від старіння та негативного впливу навколишнього середовища. Серед мінералів виділяються залізо, яке запобігає анемії, магній і калій для підтримки здоров'я серця та судин, а також кальцій, фосфор і цинк, які зміцнюють кістки, зуби та підтримують імунну систему.

Біологічно активні речовини нуту включають антиоксиданти (флавоноїди, поліфеноли), які захищають організм від запалень і окислювального стресу. Сапоніни, які також містяться в нуті, мають протизапальні й антибактеріальні властивості, підтримуючи імунітет. Фітати можуть трохи знижувати засвоюваність деяких мінералів, але їхня кількість суттєво зменшується після замочування та термічної обробки.

Нут має широке застосування в кулінарії. З нього готують різні страви, такі як хумус, фалафель, супи, рагу, салати, пюре та каші. Його можна смажити, варити, тушкувати або пророщувати для отримання молодих паростків. У харчовій промисловості нут використовується для виготовлення нутового борошна, яке є безглютеновим і підходить для приготування випічки та млинців.

У сільському господарстві нут виконує функцію сидерата, збагачуючи ґрунт азотом завдяки симбіозу з азотфіксуючими бактеріями. Він також використовується в кормовій промисловості як високопоживний інгредієнт для годівлі худоби та птиці.

Таким чином, нут є універсальним і корисним продуктом із високою поживною цінністю, що поєднує користь для здоров'я, кулінарну різноманітність і сільськогосподарське значення. Його багатий хімічний склад робить його незамінним компонентом здорового харчування та важливим ресурсом у харчовій, фармацевтичній та промисловій галузях.

Квасоля — однорічна рослина з родини бобових, яка є одним із найпоширеніших і найкорисніших сільськогосподарських продуктів. Вона цінується за високий вміст білка, вуглеводів, вітамінів, мінералів і біологічно активних речовин. Існує багато сортів квасолі, які відрізняються за кольором, формою та розміром (біла, червона, чорна, строката, зелена стручкова).

Хімічний склад квасолі включає білки (20-25%), які містять незамінні амінокислоти, зокрема лізин, аргінін і метіонін. Це робить її важливим джерелом



рослинного білка, особливо для вегетаріанців, спортсменів і людей, які прагнуть збалансованого харчування. Вуглеводи (50-60%) представлені крохмалем, складними цукрами та клітковиною, яка покращує травлення, регулює рівень цукру в крові й забезпечує тривале відчуття ситості. Жири в квасолі містяться у невеликих кількостях (1-2%) і здебільшого представлені ненасиченими жирними кислотами.

Квасоля багата на вітаміни групи В (В1, В2, В6, фолієва кислота), які підтримують здоров'я нервової системи, обмін речовин і кровотворення. Вітамін С міститься у свіжих зелених стручках квасолі й зміцнює імунітет. Вітамін Е діє як антиоксидант, захищаючи клітини від старіння та впливу вільних радикалів.

Серед мінералів квасоля містить залізо, яке запобігає анемії, магній, калій і кальцій, які підтримують роботу серця, нормалізують кров'яний тиск і зміцнюють кістки та зуби. Цинк, мідь і фосфор сприяють регуляції обмінних процесів і підтримують здоров'я шкіри, волосся та нігтів.

Біологічно активні речовини, такі як антиоксиданти (флавоноїди, поліфеноли) та сапоніни, захищають організм від окислювального стресу, запальних процесів і сприяють зміцненню імунної системи. Лектини, що також містяться в квасолі, можуть бути токсичними в сирому вигляді, тому квасолі необхідно ретельно термічно обробляти перед вживанням.

Квасоля має широке використання в кулінарії. Вона використовується для приготування супів, рагу, салатів, соусів, пюре та запіканок. Її додають до вегетаріанських котлет, паст і паштетів, а також використовують як гарнір або основу для різних страв. Консервована й заморожена квасоля зберігає свої поживні властивості й є зручним продуктом для щоденного приготування.

У сільському господарстві квасоля використовується як сидерат, збагачуючи ґрунт азотом через симбіоз із азотфіксуючими бактеріями. Вона також є цінним кормом для худоби завдяки високому вмісту білка та інших поживних речовин.

Таким чином, квасоля є універсальним продуктом із високою харчовою цінністю, широким спектром кулінарного використання та важливим значенням для сільського господарства. Її багатий хімічний склад і корисні властивості роблять її незамінним компонентом здорового раціону та важливим інгредієнтом у багатьох традиційних і сучасних стравах.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Одержати зразок зерна зернобобових культур.
2. Визначити органолептичні показники зернобобових культур (окрім сої) (Додаток 4):
 - форма;

- колір;
 - запах
3. Визначити фізико-хімічні показники зернобобових культур:
 - а. вологість (Додаток 1);
 - б. маса 1000 зерен (Додаток 3);
 - с. засміченість (Додаток 8).
 4. Отримані дані оформити у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1

Дослідні показники якості

Найменування культури	Показники якості					
	Вологість, %	Маса 1000 зерен, г	Форма	Колір	Зернові домішки, %	Смітєві домішки %
Горох						
Соя						
Боби						
Сочевиця						
Нут						
Квасоля						

5. Зробити порівняльний аналіз отриманих даних (табл. 1) з стандартними показниками [17-22] наведеними у таблиці 3-8.
6. Зробити висновок по роботі.

Таблиця 3

Показники якості бобів

Показник	Вимоги до якості бобів
Вологість, %, не більше ніж	20,0
Зернова домішка, %, не більше ніж	15,0-17,0
Смітєва домішка, %, не більше ніж	8,0
Маса 1000 зерен	250-500
Зараженість шкідниками	Не дозволяється

Таблиця 4

Показники якості гороху

Показник	Вимоги до якості гороху
Вологість, %, не більше ніж	15,0
Зернова домішка, %, не більше ніж	3,0-5,0
Сміттева домішка, %, не більше ніж	1,0-4,0
Маса 1000 зерен	170-450
Зараженість шкідниками	Не дозволяється

Таблиця 5

Показники якості сої

Показник	Вимоги до якості сої
Вологість, %, не більше ніж	12
Сміттева домішка, %, не більше ніж	3,0
Маса 1000 зерен	60-425
Зараженість шкідниками	Не дозволено, крім зараженості кліщем не вище 1-го ступеня

Таблиця 6

Показники якості сочевиці

Показник	Вимоги до якості сочевиці
Вологість, %, не більше ніж	17,0
Зернова домішка, %, не більше ніж	2,0
Сміттева домішка, %, не більше ніж	3,0
Маса 1000 зерен	20-90
Зараженість шкідниками	Не дозволено

Таблиця 7

Показники якості нута

Показник	Вимоги до якості нута
Вологість, %, не більше ніж	14,0
Зернова домішка, %, не більше ніж	2,0
Сміттєва домішка, %, не більше ніж	1,0
Маса 1000 зерен	60-70
Зараженість шкідниками	Не дозволено

Таблиця 8

Показники якості квасолі

Показник	Вимоги до якості нута
Вологість, %, не більше ніж	23,0
Зернова домішка, %, не більше ніж	15,0
Сміттєва домішка, %, не більше ніж	8,0
Маса 1000 зерен	240-370
Зараженість шкідниками	Не дозволено

🔔 Контрольні питання

1. В чому особливість хімічного складу зернових бобових культур?
2. Для чого визначають крупність зерна гороху?
3. Для чого визначають вологість зерна?
4. Як впливає форма та розмір зернин на сипучість і транспортування зернобобових культур?
5. Як визначити об'ємну вагу зернобобових культур і яке її практичне значення?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №5

«Визначення фізичних властивостей олійних та ефірноолійних культур»

Мета роботи – ознайомлення та засвоєння методів визначення фізичних властивостей зерна.

Об'єкт вивчення – олійні культури, технічна документація.

Критерії оцінки знань – уміння визначити фізичні властивості зерна.

✍ Теоретична частина



Соняшник є однією з найважливіших олійних культур у світі, насіння якої використовується для отримання високоякісної соняшникової олії. Це однорічна трав'яниста рослина з добре розвиненою стрижневою кореневою системою, що забезпечує їй високу посухостійкість. Стебло прямостояче, міцне, висотою від 1 до 3 метрів, листя велике, серцеподібної форми, а суцвіття – кошик діаметром до 40 см. Плоди соняшника – сім'янки, які містять до 50% олії залежно від сорту.

Соняшникова олія багата на ненасичені жирні кислоти, такі як лінолева й олеїнова, і широко використовується у харчовій, фармацевтичній, косметичній і хімічній промисловості. Макуха і шрот, які є побічними продуктами виробництва олії, використовуються як високобілкові корми для тварин. Крім того, соняшник є медоносною культурою, що забезпечує добру підтримку для бджільництва.

Ця теплолюбна культура найкраще росте за температури 20–25 °С на родючих ґрунтах, таких як чорноземи, хоча може адаптуватися до інших типів ґрунтів за умови їхньої аерації. Завдяки розвиненій кореневій системі соняшник



може переносити тривалі періоди посухи. Основними шкідниками соняшника є соняшникова міль, дротяники та попелиці, а найпоширенішими хворобами – несправжня борошниста роса, іржа, біла і сіра гнилі.

Ріпак – це важлива олійна культура, яка використовується для виробництва харчової та технічної олії, біодизеля, а також як цінний кормовий продукт. Рослина є однорічною і належить до родини капустяних. Ріпак має добре розвинену кореневу систему, яка дозволяє йому

поглинати вологу з глибоких шарів ґрунту. Стебло пряmostояче, гіллясте, висотою від 80 до 170 см, листя гладке, синьо-зеленого кольору, а суцвіття – кисть, що складається з яскраво-жовтих квітів. Плоди ріпаку – стручки, які містять дрібне чорне або коричневе насіння з високим вмістом олії (до 45–50%).

Ріпакова олія має універсальне застосування. Харчова олія містить багато ненасичених жирних кислот і вітамінів, завдяки чому є корисною для здоров'я. Технічна олія широко використовується у виробництві біопалива, мастильних матеріалів, фарб та інших промислових продуктів. Макуха та шрот, що залишаються після переробки, є цінним кормом для тварин через високий вміст білка.

Ріпак є культурою помірного клімату. Для нормального розвитку йому потрібна температура від 15 до 25 °С, а також родючі, добре дреновані ґрунти. Культура стійка до помірних холодів, що дозволяє вирощувати озимі сорти, які мають вищу врожайність порівняно з ярими. Основними шкідниками ріпаку є ріпаківий квіткоїд, хрестоцвіті блішки та капустяна міль, а серед хвороб поширені альтернаріоз, фомоз і біла гниль.

В агротехнічному плані ріпак має значення як попередник для інших культур, оскільки його вирощування покращує структуру ґрунту та збагачує його органічними речовинами. Завдяки своїй універсальності, високій економічній цінності та широким можливостям використання ріпак є однією з найперспективніших олійних культур у сучасному сільському господарстві. Україна є одним із провідних виробників і експортерів ріпаку у світі, що забезпечує значну частину світового попиту на цю продукцію.



Коріандр – це однорічна трав'яниста рослина, яка належить до родини зонтичних і вирощується переважно як пряно-ароматична та ефіроолійна культура. Рослина має тонке, стрижневе коріння, пряmostояче, розгалужене стебло висотою 30–70 см, перисто-розсічене листя та невеликі білі або рожеві квітки, зібрані у складні зонтики. Плоди – двосім'янки кулястої форми, які є основною господарською цінністю коріандру.

Насіння коріандру містить до 20–30% ефірної олії та до 20% жирної олії. Ефірна олія широко використовується в парфумерії, косметичі, харчовій промисловості та медицині. Коріандр має яскравий аромат, завдяки чому використовується як пряність у кулінарії для ароматизації хліба, м'ясних, рибних і овочевих страв. Його молоде листя також вживається як зелень у свіжому вигляді.

Коріандр невибагливий до умов вирощування, але найкраще росте на легких, родючих ґрунтах у регіонах із теплим і помірним кліматом. Культура стійка до посухи та вимагає добре освітлених ділянок. Оптимальна температура для проростання насіння – близько 8–10 °С, а для вегетації – 20–25 °С.

Основними шкідниками коріандру є зонтична міль і коріандровий клоп, а серед хвороб – септоріоз і борошниста роса. Коріандр добре реагує на сівозмину та вважається корисним попередником для багатьох культур завдяки фітосанітарним властивостям.

Завдяки багатофункціональному застосуванню та високій рентабельності коріандр є перспективною культурою для вирощування. Його активно вирощують у багатьох країнах, зокрема в Україні, яка займає важливе місце серед виробників цієї культури.



Кмин – це дворічна трав'яниста рослина з родини зонтичних, яку вирощують як пряно-ароматичну і лікарську культуру. Кмин має стрижневе коріння, прямостояче, гіллясте стебло висотою 40–80 см, двічі або тричі перисто-розсічене листя та дрібні білі або рожеваті квітки, зібрані у складні зонтики. Основною цінністю є його плоди – дрібні, серпоподібно вигнуті двосім'янки

коричневого кольору, які мають характерний аромат.

Плоди кмину містять до 3–7% ефірної олії, основними компонентами якої є карвон і лімонен. Завдяки цим речовинам кмин використовується як пряність у кулінарії для ароматизації хліба, м'ясних і рибних страв, соусів і напоїв. Крім того, його ефірна олія застосовується в медицині як засіб для покращення травлення, а також у парфумерії та косметичці.

Кмин є невибагливим до ґрунтово-кліматичних умов і може рости на різних типах ґрунтів, хоча найкраще підходять легкі, родючі ґрунти з нейтральною або слаболужною реакцією. Рослина є холодостійкою і витримує заморозки до -5°C , що дозволяє висівати її рано навесні. Оптимальна температура для росту і розвитку кмину становить $18\text{--}22^{\circ}\text{C}$.

Основними шкідниками кмину є зонтична міль і кминова муха, а серед хвороб – іржа та септоріоз. Для запобігання поширенню шкідників і хвороб важливо дотримуватися сівозміни та забезпечувати якісний догляд за посівами.



Аніс – це однорічна трав'яниста рослина з родини зонтичних, яку вирощують як пряно-ароматичну, лікарську та ефіроолійну культуру. Рослина має тонке стрижневе коріння, прямостояче, розгалужене стебло висотою 50–70 см, трирозсічене листя та дрібні білі квітки, зібрані у складні зонтики. Основною господарською цінністю є плоди анісу – дрібні, сірувато-зелені двосім'янки, які

мають інтенсивний, солодкувато-пряний аромат.

Плоди анісу містять до 3–6% ефірної олії, основним компонентом якої є анетол. Завдяки цій речовині анісова олія широко використовується у харчовій промисловості для виготовлення кондитерських виробів, лікерів, маринадів, а

також як приправа до м'ясних і рибних страв. В медицині аніс застосовують як засіб для покращення травлення, відхаркування та зняття спазмів. Його ефірну олію використовують у парфумерії та косметичці.

Аніс є теплолюбною культурою, яка добре росте на родючих, добре дренованих ґрунтах із нейтральною реакцією. Для проростання насіння потрібна температура 6–8 °С, а оптимальні умови для вегетації – 20–25 °С. Рослина чутлива до заморозків, тому її висівають навесні після закінчення холодів.

Основними шкідниками анісу є зонтична міль і попелиці, а серед хвороб поширені іржа та борошниста роса. Дотримання сівоzmіни, правильний догляд за посівами та обробка рослин сприяють запобіганню цим проблемам.

Завдяки своїй універсальності та високій економічній цінності аніс є важливою культурою, яка знаходить широке застосування в харчовій, фармацевтичній та косметичній промисловості. Його вирощують у багатьох країнах, зокрема в Україні, яка має сприятливі умови для культивування цієї рослини.

ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Одержати зразок зерна олійних та олійноєфірних культур.
2. Визначити органолептичні показники олійних та олійноєфірних культур (Додаток 4):
 - форма;
 - колір;
 - запах
3. Визначити фізико-хімічні показники олійних та олійноєфірних культур:
 - а. вологість (Додаток 1);
 - б. маса 1000 зерен (Додаток 3);
 - с. засміченість (Додаток 8);
4. Отримані дані оформити у вигляді таблиці 1.
5. Зробити порівняльний аналіз отриманих даних (табл. 1) з стандартними показниками [24-28] наведеними у таблиці 2.
6. Зробити висновок по роботі.

🔔Контрольні питання.

1. В чому особливість хімічного складу олійних культур?
2. Які культури відносяться до олійноєфірних?
3. Які домішки називають зерновими?
4. Які методи використовуються для визначення вологості насіння олійних культур?
5. Як вологість і розмір насіння впливають на вихід ядра?

Таблиця 1

Дослідні показники якості

Найменування культури	Показники якості						
	Вологість, %	Маса 1000 зерен, г	Форма	Колір	Запах	Вихід ядра, %	Сміттєві домішки, %
соняшник							
рапс						-	
коріандр						-	
кмін						-	
аніс						-	

Таблиця 2

Показники якості згідно ДСТУ [24-28]

Найменування показника	Культура				
	Соняшник	Ріпак	Коріандр	Кмін	Аніс
Вологість, %	6-8	7	12	16	17
Сміттєві домішки	3	2	-	10	3
Органолептичні показники: – форма – колір – запах	відповідні даному виду насіння				
Маса 1000 зерен	68-81	3,3-4,2	5,5-8	2,0-2,5	3,5-5
Вихід ядра	40	-	-	-	-

Тестові завдання

1. Натура зерна – це:

- а) відсоток чистого ядра в зерні;
- б) вага 1 л зерна в г;
- в) вага 1 мл зерна в мг;
- г) об'єм 1 кг зерна в мл.

2. Для визначення натури зерна використовують:

- а) хімічний стакан;
- б) конічну колбу;
- в) літрову пурку;
- г) колбу К'єльдаля.

3. Зерно якої культури має найвищу натуру:

- а) пшениця;
- б) ячмінь;
- в) жито;
- г) овес.

4. До злакових відносять культури:

- а) пшениця, жито, тритикале, ячмінь, овес, кукурудза, сорго, рис;
- б) горох, квасоля, сочевиця, чина, нут, боби, соя;
- в) соняшник, сафлор, льон, кунжут, перила, лялеманція;
- г) вика, арахіс, гірчиця, суріпиця.

5. До бобових відносять культури:

- а) пшениця, жито, тритикале, ячмінь, овес, кукурудза, сорго, рис;
- б) горох, квасоля, сочевиця, чина, нут, боби, соя;
- в) соняшник, сафлор, льон, кунжут, перила, лялеманція;
- г) буряк цукровий, тростина цукрова, картопля.

6. Анатомічна частина зернівки пшениці, яка найбільш багата вітамінами:

- а) ендосперм;
- б) оболонки з алейроновим шаром;
- в) зародок;
- г) цілісне зерно.

7. Анатомічна частина зерна злакових культур, яка вміщує найменшу кількість мінеральних речовин:

- а) алейроновий шар;
- б) ендосперм;
- в) зародок;
- г) оболонки.

8. Одиниця виміру показника вмісту клейковини в зерні виражається в:

- а) =% ;
- б) мг\100г;
- в) г\100г;
- г) г\ л.

9. Основна частка білка, що входить до складу клейковини зерна пшениці представлена:

- а) орішином;
- б) гліадином і глютеніном;
- в) казеїном;
- г) гаптеїном.

10. Показник приладу ІДК, який використовують для характеристики якості клейковини борошна – це:

- а) розтяжність;
- б) сила тертя;
- в) пружність;
- г) адгезія.

11. Клейковину за типами розрізняють як:

- а) нормальну, ненормальну, слабку, середню, міцну;
- б) нормальну, задовільну, незадовільну, добру;
- в) середню, нормальну, міцну, слабку;
- г) нормальну, слабку, міцну.

12. “Сира” клейковина – це:

- а) білкова маса, яка, поглинаючи воду, бубнявіє і збільшується в об’ємі, здатна розтягуватись і пружинити;
- б) вуглеводний комплекс, який не поглинає воду, але здатний розтягуватись і пружинити;
- в) комплекс харчових волокон, які здатні поглинати воду;
- г) сполука небілкового походження.

13. Консистенція ендосперму, яку може мати зерно:

- а) міцна, нормальна, слабка;
- б) борошниста, шпариста;
- в) борошниста, склоподібна;
- г) склоподібна, напівсклоподібна та борошниста.

14. Основою методу визначення вмісту золи у крупах є:

- а) висушування у сушильній шафі;
- б) озолення у муфельній печі;
- в) титрування;
- г) колориметрія.

15. Які культури відносять до багатих на жири?

- а) злакові культури (пшениця, жито, тритикале, ячмінь, кукурудза, сорго тощо);
- б) бобові культури (горох, квасоля, сочевиця тощо);
- в) соя, соняшник, сафлор, льон, кунжут тощо;
- г) буряк цукровий, кенаф, льон прядивний, бавовник.

16. Культура, зерно якої характеризується найвищим показником плівчастості:

- а) пшениця;
- б) рис;
- в) жито;
- г) овес.

17. Консистенція зерна, яка найбільш несприятлива під час виробництва круп:

- а) склоподібна;
- б) борошниста;
- в) частково склоподібна;
- г) склоподібна та частково склоподібна.

18. Міцне з'єднання квіткової плівки з ядром, що глибоко заходить у борозенку характерне для зерна:

- а) пшениці;
- б) вівса;
- в) ячменю;
- г) проса.

19. Вид зерна, що відноситься до хлібних злаків, який має високий вміст жиру:

- а) пшениця;
- б) просо;
- в) ячмінь;
- г) жито.

20. Показники кислотності, вологості, засміченості під час визначення якості зерна відносять до:

- а) фізико-хімічних;
- б) біологічних;
- в) органолептичних;
- г) кулінарних.

21. Тріщинуватість – це особливість зерна:

- а) проса;
- б) рису;
- в) пшениці;

г) жита.

22. Частина зернівки, у якій знаходиться найбільша кількість крохмалю: а)

ендосперм;

б) алейроновий шар;

в) зародок;

г) оболонка.

23. Частина зернівки, у якій знаходиться найбільша кількість жиру:

а) ендосперм;

б) алейроновий шар;

в) зародок;

г) оболонка.

24. Частина зернівки, у якій знаходиться найбільша кількість вітамінів, макро та мікроелементів:

а) ендосперм;

б) алейроновий шар;

в) зародок;

г) чубок.

25. Які культури відносять до злакових?

а) пшениця, жито, тритикале, ячмінь, овес, кукурудза, сорго, рис;

б) горох, квасоля, сочевиця, чина, нут, боби, соя;

в) соняшник, сафлор, льон, кунжут, перила, лялеманція;

г) буряк цукровий.

26. Які культури відносять до бобових?

а) пшениця, жито, тритикале, ячмінь, овес, кукурудза, сорго, рис;

б) горох, квасоля, сочевиця, чина, нут, боби, соя;

в) соняшник, сафлор, льон, кунжут, перила, лялеманція;

г) буряк цукровий, цукрова тростина, картопля.

27. Що є сировиною для виробництва крупи?

а) рис, просо, гречка, пшениця, ячмінь, овес, горох, кукурудза;

б) соняшник, сафлор, льон, кунжут, перила, лялеманція;

в) ріпак, гірчиця, перко;

г) жито, віка.

28. Який смак властивий нормальному зерну?

а) слабковиражений борошністий (прісний);

б) солодкий;

в) гіркий;

г) кислий.

29. Які культури відносять до багатих на білок?

- а) злакові культури (пшениця, жито, тритикале, ячмінь, кукурудза, сорго тощо);
- б) бобові культури (горох, квасоля, сочевиця тощо);
- в) м'ята, рис, могар, чумиза;
- г) буряк цукровий, тростина цукрова.

30. Які культури відносять до багатих на крохмаль?

- а) злакові культури (пшениця, жито, тритикале, ячмінь, кукурудза, сорго тощо) і гречки;
- б) бобові культури (горох, квасоля, сочевиця тощо);
- в) соя, соняшник, сафлор, льон, кунжут тощо;
- г) буряк цукровий, кенаф, льон прядивний, бавовник.

31. Яке зерно відносять до напівсклоподібного зерна?

- а) зерно із склоподібним ендоспермом під час його розрізання, а також з ендоспермом, що просвічується на діафаноскопі;
- б) зерно пухкої структури і повністю борошністим ендоспермом під час його розрізання, що не просвічується на діафаноскопі;
- в) зерно, що має частково склоподібну і частково борошністу структуру ендосперму;
- г) зерно з явно вираженими борошністими плямами.

32. Яке зерно відносять до борошністого зерна?

- а) зерно склоподібним ендоспермом під час його розрізання, а також з ендоспермом, що просвічується на діафаноскопі;
- б) зерно пухкої структури і борошністим ендоспермом під час його розрізання, що не просвічується на діафаноскопі;
- в) зерно, що має частково склоподібну і частково борошністу структуру ендосперму;
- г) зерно з явно вираженими борошністими плямами.

33. Яке зерно відносять до склоподібного?

- а) зерно із склоподібним ендоспермом під час його розрізання, а також з ендоспермом, що просвічується на діафаноскопі;
- б) зерно пухкої структури і борошністим ендоспермом під час його розрізання, що не просвічується на діафаноскопі;
- в) зерно, що має частково склоподібну і частково борошністу структуру ендосперму;
- г) зерно з явно вираженими борошністими плямами.

34. Які показники якості зерна відносять до ознак свіжості?

- а) колір, запах, смак;
- б) пошкодження зерна клопом шкідливою черепашкою;
- в) геометричні розміри зернівок;
- г) натура зерна.

35. Що відносять до зернової домішки?

- а) бите і частково з'їдене зерно, давлене, недостигле, проросле, пошкоджене під час сушіння, обрушене зерно;
- б) непошкоджене зерно;
- в) пісок і пил;
- г) насіння бур'янів.

36. Яка основна функція зерна у сільськогосподарському секторі?

- а) основний продукт для тваринництва;
- б) основа раціону людини та кормовий ресурс;
- в) виключно кормовий ресурс;
- г) основний інгредієнт для хлібобулочних виробів.

37. Яка зернова культура використовується для виготовлення макаронного борошна?

- а) м'яка пшениця;
- б) жито;
- в) тверда пшениця;
- г) тритікале.

38. Який основний тип пшениці висівають восени?

- а) склоподібна;
- б) м'яка;
- в) озима;
- г) ярова.

39. Що є основним фактором склоподібності зерна?

- а) мікропорожнини;
- б) щільна структура ендосперму;
- в) кількість білка;
- г) структура оболонки.

40. Який клас пшениці найчастіше використовується у хлібопекарській галузі?

- а) перший;
- б) другий;
- в) третій;
- г) шостий.

41. Який сорт житнього борошна зберігає всі частини зерна?

- а) сіяне;
- б) обдирне;
- в) обойне;
- г) преміальне.

42. Який специфічний смак має житній хліб?

- а) солоний;
- б) кислуватий;
- в) гіркуватий;
- г) солодкуватий.

43. Яка з культур є штучним гібридом?

- а) жито;
- б) пшениця;
- в) тритікале;
- г) ячмінь.

44. Яка основна перевага тритікале над іншими культурами?

- а) висока клейковинність;
- б) стійкість до несприятливих умов;
- в) широкий спектр використання;
- г) максимальний вміст клітковини.

45. Яка ознака зерна визначається його блиском та кольором?

- а) форма зерна;
- б) смак;
- в) органолептична якість;
- г) плівчастість.

46. Який запах викликається домішками дикого часнику?

- а) гнильний;
- б) головньовий;
- в) часниковий;
- г) полиновий.

47. Як впливає склоподібна структура зерна на його обробку?

- а) знижує витрати енергії;
- б) ускладнює роздавлювання;
- в) полегшує сортування;
- г) підвищує засміченість.

48. Який вид кукурудзи характеризується великими качанами і вм'ятиною на верхівці зерна?

- а) крем'яниста;
- б) зубовидна;
- в) цукрова;
- г) крохмалиста.

49. Що відрізняє крем'янисту кукурудзу від інших видів?

- а) зморщена поверхня зерна
- б) наявність скловидного ендосперму
- в) високий вміст цукру
- г) лопаюче зерно при нагріванні

50. Який тип кукурудзи використовують для виробництва борошна завдяки м'якому ендосперму?

- а) крем'яниста
- б) крохмалиста
- в) лопаюча
- г) воскоподібна

Література

1. Загальні хвороби зернових культур [Електронний ресурс] // Agro-Liga. – Режим доступу: https://agro-liga.com/zagalni-hvorobi-zernovih-kultur/?srsltid=AfmBOormMh3YtiKWyTX-rvBajn_PWgrF68Q89eDEl2LPQbok86I8kAk8.
2. Шкідники насіння, зерна та продуктів його переробки [Електронний ресурс] // Головне управління Держпродспоживслужби в Рівненській області. – 26 жовтня 2022 р. – Режим доступу: <https://www.rivneprod.gov.ua/2022/10/26/shkidnyky-nasinnya-zerna-ta-produktiv-jogo-pererobky/>.
3. Шкідники, що загрожують врожаю зерна [Електронний ресурс] // AgroProvision. – Режим доступу: <https://agroprovision.com/articles-ua/shkidniki-sho-zagrozhuyut-vrozhayu-zerna/>.
4. Хвороби зернових культур [Електронний ресурс] // Управління фітосанітарної безпеки в Тернопільській області. – Режим доступу: <http://www.karantin.te.ua/info/articles/hvoroby-zernovyh-kultur/> (дата звернення: 28.01.2025).
5. Показники якості зерна пшениці та фактори, які на них впливають [Електронний ресурс] // Головне управління Держпродспоживслужби в Черкаській області. – Режим доступу: <https://www.cherk-consumer.gov.ua/novyny/3737-pokaznyky-iakosti-zerna-pshenytsi-ta-factory-iaki-na-nykh-vplyvaiut> (дата звернення: 28.01.2025).
6. ДСТУ 3768:2019. Пшениця. Технічні умови. – Чинний з 01.09.2020. – Київ: Держстандарт України, 2019. – 15 с.
7. ДСТУ 4522:2006. Жито. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2007. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с.
8. ДСТУ 4762:2007. Тритикале. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2008. – Київ: Держспоживстандарт України, 2007. – 14 с.
9. Ринок круп'яних культур у 2020 році: аналітика та прогнози [Електронний ресурс] // AgroBusiness. – Режим доступу: <https://agro-business.com.ua/agro/ekonomichnyi-hektar/item/17395-rynok-krupianykh-kultur-u-2020-rotsi-analytyka-ta-prohnozy.html> (дата звернення: 28.01.2025).
10. ДСТУ 4525:2006. Кукурудза. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2007. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006. – 15 с.
11. ДСТУ 4963:2008. Овес. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2009. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 12 с.
12. ДСТУ 3769-98. Ячмінь. Технічні умови. – Чинний з 01.01.1999. – Київ: Держстандарт України, 1998. – 10 с.
13. ДСТУ 5026:2008. Просо. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2009. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 14 с.
14. ДСТУ 4965:2008. Рис. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2009. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 10 с.
15. ДСТУ 4524:2006. Гречка. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2007. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с.

- 16.Бобові культури [Електронний ресурс] // 100 Пудів. – Режим доступу: <https://100pudiv.in.ua/stati/bobovyie-kultury>.
- 17.ДСТУ 4523:2006. Горох. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2007. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006. – 10 с.
- 18.ДСТУ 4964:2008. Соя. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2009. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 14 с.
- 19.ДСТУ 4824:2007. Боби кормові. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2008. – Київ: Держспоживстандарт України, 2007. – 12 с.
- 20.ДСТУ 6020:2008. Сочевиця. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2009. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 14 с.
- 21.ДСТУ 6019:2008. Нут. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2009. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 12 с.
- 22.ДСТУ 8672:2016. Квасоля продовольча. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2017. – Київ: Держспоживстандарт України, 2016. – 16 с.
- 23.Олійні культури: що вирощувати фермеру в 2024 році? [Електронний ресурс] // AgroApp. – Режим доступу: <https://agroapp.com.ua/uk/blog/olijni-kulturi-shcho-viroshchuvati-fermeru-v-2024-rotsi/>.
- 24.ДСТУ 7011:2009. Соняшник. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2010. – Київ: Держспоживстандарт України, 2009. – 18 с.
- 25.ДСТУ 4966:2008. Насіння ріпаку для промислового перероблення. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2009. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008. – 14 с.
- 26.ДСТУ 8007:2015. Прянощі. Коріандр. Технічні умови. – Чинний з 01.01.2016. – Київ: Держспоживстандарт України, 2015. – 12 с.
- 27.ДСТУ ISO 6465:2003. Кмин цілий (*Cuminum cyminum Linnaeus*). Технічні умови (ISO 6465:1984, IDT). – Чинний з 01.01.2004. – Київ: Держспоживстандарт України, 2003. – 10 с.
- 28.ДСТУ ISO 7386:2019. Насіння анісу (*Pimpinella anisum Linnaeus*). Технічні умови (ISO 7386:1984, IDT). – Чинний з 01.01.2020. – Київ: Держспоживстандарт України, 2019. – 12 с.

ВИЗНАЧЕННЯ ВОЛОГОСТІ ЗЕРНА

**Визначення вологості зерна за допомогою сушильної шафи
СЕШ-3М**

Попередньо просушують і тарують металеві бюкси. З відібраної і ретельно перемішаної навішування зерна в приготовані бюкси відважують близько 5 г з точністю до 0,01г.

Сушильна шафа попередньо нагрівають до 130 °С і потім швидко поміщають в нього 10 бюкс з навішеннями борошна, ставлячи їх на зняті кришки. Температура шафи при цьому знижується, на що вказує вимикання сигнальної лампи. Температура шафи повинна знову підвищитися до 130 °С не менше ніж за 10 і не більше ніж за 15 хв. Висушування в шафі проводиться протягом 40 хв, рахуючи з моменту вторинного відключення сигнальної лампи, тобто з встановлення температури 130 ± 2 °С. Кулька термометра повинен знаходитися на відстані 10 мм від верхнього краю бюкс.

Після закінчення 40 хв бюкси з навішеннями виймають із шафи тигельні щипцями, закривають кришками і переносять у ексикатор до повного охолодження приблизно на 20-25 хв. Потім охолоджені бюкси зважують. Вологість зерна (X) у відсотках обчислюють за формулою:

$$X = 100 \frac{q_1 - q_2}{q_1} + 0,20$$

где q_1 – маса наважки розмеленого зерна до висушування, г;

q_2 – маса наважки розмеленого зерна після висушування, г;

0,20 – поправний коефіцієнт, наведений в табл. 1.

Визначення вологості на приладі Wile 55

Вологомір Wile 55 призначений для експрес - вимірювання вологості зернових, зернобобових та олійних культур, а також продуктів їх переробки. Використовується для вимірювання вологості цільних зерен і насіння. Вміст води в вимірюваній масі відображається на LCD-дисплеї у відсотках ваги.

Вологомір Wile 55 являє собою мікропроцесорний електронний прилад, в основі роботи якого використаний дієлькометричний метод вимірювання вологості сипких матеріалів.



Рис. 1 –
Вологомір Wile
55

ВИЗНАЧЕННЯ НАТУРИ ЗЕРНА

Ящик приладу 9 встановлюють на рівному горизонтальному столі, при цьому ящик і стіл повинні стояти міцно. Перед початком роботи перевіряють рівновагу терезів, для чого на праве плече коромисла 13 підвішують мірку 1 з опущеним в неї падаючим вантажем 4, а на ліве - важку чашку для гир 10, при цьому ваги повинні бути в рівновазі.

Мірку 1 (без падаючого вантажу) встановлюють у гніздо 12 на кришці ящика пурці 9. поперек мірки 1 вставляють ніж 6, на який кладуть вантаж, що падає 4, циліндр-наповнювач 2 надягають на мірку 1.

Зерно після ретельного перемішування рівним струменем, без поштовхів насипають в циліндр з лійкою 3 до внутрішньої риси, а пі її відсутності - на 1 см нижче верхнього краю циліндра. Потім циліндр з лійкою 3 ставлять прямовисно на циліндр-наповнювач 2 лійкою вниз, обережно відкривають заслінку і після висипання зерна циліндр з лійкою знімають. Ніж без струсу приладу виймають з щілини 7 і після падіння вантажу 4 і зерна в мірку 1 знову, притримуючи прилад, вставляють ніж у щілину 7, перерізаючи при цьому окремі зерна. Мірку 1 з циліндром-наповнювачем 2 знімають з гнізда 12, перекидають, притримуючи ніж і циліндр-наповнювач 2, і висипають знаходиться на ножі надлишок зерна. Потім знімають наповнювач 2, видаляють залишилися на ножі всередині падаючим вантажем підвішують до коромисла 13 і врівноважують гирями. Зважують з точністю до 0,5 м.

Натуру визначають таким способом, для кожної проби зерна дворазово. Результат виражають як середнє з двох (або декількох) визначень. Між двома паралельними визначеннями допускається розбіжність не більше 5 г (пшениця, ячмінь, жито) і не більше 10 г для вівса.

Обробка досвідчених даних проводиться за формулами:

1. Визначимо середнє значення натури для кожної проби:

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \text{ г/л}$$

де: X_i – значення натури для кожного визначення;

n – кількість визначень.

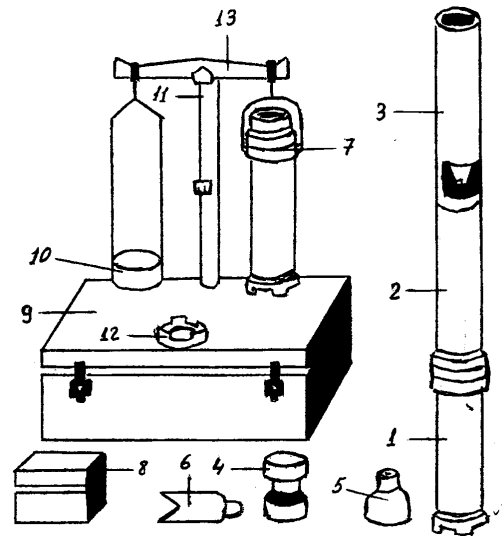


Рис. 1. - Пурка літрова ПХ-1 з падаючим вантажем

2. Визначим середнє значення натури по всіх пробам:

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{m}, \text{ г/л}$$

де: $\overline{X}_i$ – середнє значення натури для кожної проби;
 m – кількість проб.

Різні культури зерна характеризуються величинами натури, які наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Найменування культури	Високонатурне	Натура вище середньої	Середньонатурне	Низьконатурне
Пшениця	від 785 і вище	765...784	725...764	нижче 725
Жито	від 730 і вище	715...729	685...714	нижче 685
Ячмінь	більш 605	-	546...605	545 і нижче
Овес	більш 480	-	421...480	420 і нижче

ДОДАТОК 3

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ МАСИ 1000 ЗЕРЕН

Із середньої проби виділяють наважку зерна, маса якої близька до маси 500 зерен випробуваної культури, і зважують з границею допустимої похибки $\pm 10,00$ мг. Із наважки вибирають цілі зерна, а залишок зважують з границею допустимої похибки $\pm 10,00$ мг.

Визначають масу цілих зерен шляхом віднімання від маси наважки масу залишку. Вибрані з наважки цілі зерна підраховують вручну.

Обробку результатів маси 1000 зерен (m_ϕ) в грамах при фактичній вологості зерна обчислюють за формулою:

$$m_\phi = \frac{m_{\phi} \cdot 1000}{N}$$

де: m_0 – маса цілих зерен, г;

N – кількість цілих зерен в масі m_0 , шт.

Остаточний результат маси 1000 зерен виражають:

- До другого десяткового знака - якщо маса 1000 зерен менше 10 г;

- До першого десяткового знака - якщо маса 1000 зерен перевищує 100г.

ОРГАНОЛЕПТИЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ЗЕРНА

КОЛІР

Дослідний зразок порівнюють за кольором із наявним еталонним зразком.

ЗАПАХ

Визначення запаху в цілому зерні: з ретельно перемішаного зразка зерна відбирають наважку 100 г зволожують диханням, висипають на білий аркуш паперу і визначають запах зерна. Якщо зерно має не яскраво виражений запах зразок поміщають на сітку і протягом 2 ... 3 хв пропарюють над киплячим посудиною, після чого висипають на аркуш паперу й визначають запах.

Визначення запаху розмеленого зерна: у конічну колбу місткістю 100 см³ засипають наважку розмеленого зерна, щільно закривають пробкою і витримують протягом 30 хв при температурі 35 ... 40 °С, використовуючи будь-яке джерело тепла. Потім, відкриваючи на короткий час колбу, встановлюють запах.

СМАК

З ретельно перемішаного зразка виділяють 100 г зерна, очищають його від смітної домішки і розмелюють його на лабораторному млині. З розмеленого зерна виділяють наважку масою 50 г і змішують її з 100 см³ питної води.

Отриману суспензію виливають у посудину з 100 см³ води, нагрітої до кипіння, ретельно перемішують вміст посудини і закривають скляною чашкою. Посудину з киплячою водою перед тим, як влити в нього суспензію, повинен бути знятий з нагрівального приладу. Визначення смаку роблять після того, як суміш охолідитися до 30 ... 40 °С.

ВИЗНАЧЕННЯ СКЛОВИДНОСТІ ЗЕРНА

Скловидність зерна визначають двома способами:

1. ручним;
2. механізованим (на діафаноскопія).

Визначення скловидності ручним способом.

Після визначення засміченості відчитують без вибору 100 цілих зерен, кожне зерно розрізають упоперек і визначають скловидність зерна, частково - склоподібних і борошнистих. Розрахунок скловидності визначається за наступною формулою:

$$O_c = P_c + \frac{Ч_c}{2},$$

де: O_c - скловидність зерна,%;

P_c - кількість повністю склоподібних зерен, шт;

$Ч_c$ - кількість частково склоподібних зерен, шт.

Середнє значення скловидності зерна,%:

Визначаємо середнє значення скловидності зерна (O_{cp}) за всіма визначенням:

$$O_{cp} = \frac{O_c}{n},$$

где: n – количество определений.

Визначення скловидності на діафаноскопі (ДСЗ-3)

Досліджувані зразки зерна масою 50-70г висипають на решітку касети і, похитуючи, заповнюють гнізда решітки зернами по одному в гнізді. Укладаються зерна в сто ячіжок касети (10x10 ячіжок), яка, вставляється у вхідний отвір вузла протяжки до зачеплення з роликами подачі. За допомогою гвинта подачі касета переміщається в зону візуального спостереження кожного ряду зерен, освітлену світловим потоком, для послідовного перегляду ряд за рядом усіх зерен. Підраховують повністю склоподібні і повністю борошністі зерна та визначають відсоток загальної скловидності, і зміст повністю склоподібних зерен у відсотках.

До повністю склоподібним відносять зерна, повністю просвічують, а до борошністим-з повністю не просвічує ендоспермом. Зерна з частково просвічує або частково не просвічує ендоспермом відносять до частково склоподібним зернам і не враховують.



ДОДАТОК 6

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ І ЯКОСТІ КЛЕЙКОВИНИ

Визначення кількості клейковини

Розмелене зерно (шрот) ретельно перемішують і виділяють наважку 25 г або більше з таким розрахунком, щоб забезпечити вихід сирої клейковини не менше 4 м. Шрот поміщають в фарфорову ступку або чашку і заливають водопровідною водою з температурою 18 ± 2 °C.

Кількість води для замішування тіста в залежності від ваги наважки наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Маса наважки, г	Кількість води, см ³
25	14,0
30	17,0
35	20,0
40	22,0

Після цього пестиком або шпателем замішують тісто до тих пір, поки воно не стане однорідним. Присталі до шпателя частинки приєднують до куска тіста і добре проминають його руками.

Зкатане у кульку тісто кладуть у ступку або чашку, закривають кришкою і залишають на 20 хв.

Після чого починають відмивання клейковини під слабким струменем води над щільним ситом. Спочатку відмивання проводять обережно, щоб разом з крохмалем і оболонками не відривалися шматочки клейковини, а коли більша частина крохмалю і оболонок буде змита – енергійніше. Випадково відірвані шматочки клейковини ретельно збирають з сита і приєднують до загальної маси клейковини.

При відсутності водопроводу допускається відмивати клейковину в чашці, куди наливають не менше 2 л води, опускають тісто у воду і відмивають крохмаль і частинки оболонок зерна, розминаючи тісто руками. Коли у воді накопичується крохмаль і частинки оболонок, воду змінюють, проціджуючи її через густе сито.

При визначенні клейковини в пшениці пониженої якості (пошкодженої клопом-черепашкою, морозобійною, пророслою і ін.) відмивання проводять повільно і обережно, спочатку в чашці.

Відмивання проводять до того часу, доки оболонки не будуть повністю відмиті і вода, що стікає при віджиманні клейковини, не буде майже прозорою (без муті).

Відмиту клейковину віджимають між долонями, витираючи їх час від часу сухим рушником. При цьому клейковину декілька разів вивертають і знову віджимають між долонями, доки вона не почне злегка прилипати до рук.

Віджату клейковину зважують, потім ще раз промивають 2-3 хв., знову віджимають і зважують.

Якщо різниця між двома зважуваннями не перевищує 0,1 г, відмивання вважають закінченим. Кількість клейковини виражають у відсотках до наважки подрібненого зерна.

При контрольних і арбітражних аналізах розходження у визначенні клейковини не повинні перевищувати 2%.

При замішуванні тіста, відмиванні і визначенні якості клейковини використовують недистильовану воду, температура якої повинна бути 18⁰С.

Визначення якості сирі клейковини

Якість сирі клейковини характеризується пружними властивостями.

Пружні властивості визначають на приладах, що мають метрологічні параметри. Для цього з відмитої і зваженої клейковини виділяють наважку 4 г, обминають її 3-4 рази пальцями, формують кульку і поміщають на 15 хв. У чашку або ступку з водою температурою 18⁰С, після чого приступають до визначення пружних властивостей.

Якщо клейковина кришиться і представляє собою губчастоподібну масу, що легко рветься, а також не формує після обминання її 3-4 рази кульку, її відносять до III групи без визначення якості на приборі.

Якщо вага відмитої клейковини менше 4г, необхідно збільшити наважку розмеленого зерна і знову відмити клейковину.

Роботу на приладах проводять у відповідності з інструкцією по експлуатації, що додається до кожного приладу. Для визначення якості сирі клейковини в центр столика приладу поміщають наважку клейковини (перебивка клейковини перед аналізом не допускається) і піддають дії деформуючого навантаження вільно опускаючого вантажу (пуансона). По проходженні 30 сек. переміщення вантажу автоматично припиняється.

Записавши показники приладу, вантаж повертають в початкове положення.

Клейковину знімають зі столика приладу.

В залежності від показників приладу, виражених в умовних одиницях, клейковину відносять до відповідної групи якості згідно таблиці.

Показники приладу записують з точністю до одного ділення шкали (5 умовних одиниць). Долі до половини ділення шкали відкидають, а долі, рівні половині ділення і більше вважають за ціле ділення.

При контрольних і арбітражних аналізах допускається відхилення + 5 одиниць шкали приладу. При цьому початковий аналіз вважають правильним, якщо дані його не виходять за встановлені межі порівняно з даними контролю або арбітражу.



Таблиця 2 – Показники якості клейковини

Показники приладу, ум. од.	Група якості	Характеристика клейковини
0...15	III	Незадовільно міцна
20...40	II	Задовільно міцна
45...75	I	Гарна
80...100	II	Задовільно слабка
105...120	III	Незадовільно слабка

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ПЛІВКОСТІ

З середньої проби виділяють наважку масою 50 г.

Виділену наважку зерна звільняють від смітної та зернової домішок; овес, крім того, звільняють від дрібних зерен. Зерно, що залишилося змішують і беруть дві наважки цілих зерен по 5гр.

Відділення плівок вручну

Наважку зерна поміщають в фарфорову ступку і, злегка натискаючи на зерно товкачем і обертаючи його, відокремлюють плівки, уникаючи роздавлювання зерен.

Для полегшення відділення плівок отриманий після луцення продукт просівають через сита.

Решту необрушенне зерна відокремлюють від завалених, поміщають у ступку і луцаться до повного обрушення.

Аналогічно поступають з другою наважкою.

Отримані в результаті механічного або ручного луцення плівки зважують до сотих часток грама.

Показник плівчасті виражають у відсотках по відношенню до маси взятої наважки. Для цього отриману після зважування масу плівок при початковій масі наважки 5 г множать на 20.

Показник плівчасті по кожній наважці обчислюють до сотих часток відсотка.

Розбіжності між результатами двох паралельних визначень, а також при контрольних та арбітражних визначеннях не повинні перевищувати 1,0%.

За кінцевий результат випробування приймають середнє арифметичне показників двох паралельних визначень.

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ЗЕРНОВОЇ І СМІТНОЇ ДОМІШОК

Наважки масою 50 г і більше зважують до десятих часток грама. Всі інші зважування, за винятком зважувань для визначення металоманітної домішки, проводять до сотих часток грама; металоманітна домішка зважують до десятитисячних долей грама.

Середню пробу зерна (насіння) зважують і просівають круговими рухами на ситі з отворами діаметром 6 мм. При діаметрі обичайки сита менше 30 см просіювання середньої проби проводять частинами.

З сходу з сита вручну вибирають велику бур'янисту домішку: соломку, колосся, грудочки землі, гальку, великі насіння смітних рослин і т. д. У крупносім'яних культурах (кукурудза, горох, кормові боби, квасоля, нут, чина, сочевиця тарелочною та ін.) крупну бур'янисту домішку виділяють із середньої проби вручну без просіювання.

Великими вважають домішки, за своїми розмірами перевищують зерно (насіння) основної культури.

Колосся і стулки бобів відносять до смітної домішки після вилучення з них зерна (насіння).

Виділену крупну бур'янисту домішку зважують окремо за фракціями, що враховуються при визначенні смітної домішки даної культури, і виражають у відсотках по відношенню до маси середньої проби.

При наявності в середній пробі великої гальки її виділяють і зважують окремо.

Зміст окремо враховуються фракцій смітної домішки (X) у відсотках обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m_1 \cdot 100}{m}$$

де m_1 – маса окремо обліковується фракції крупної смітної домішки, г;
 m – маса середньої проби зерна (насіння), м.

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ МАСОВОЇ ДОЛІ ЯДРА

Масову долю ядра (X) в процентах розраховують за формулою:

$$X = [100 - (C_d + Z_d)] \times (100 - П) / 100 + 0,5 O_z$$

де C_d – сорна домішка, %;

Z_d – зернова домішка, %;

$П$ – плівковість, %;

O_z – обрушене зерно, %;

0,5 – коефіцієнт використання обрушених зерен.

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ВИХОДУ ЗЕРНА З ПОЧАТКІВ КУКУРУДЗИ

Середню пробу кукурудзи в кількості 10 качанів зважують з точністю до 5 г, а потім обмолочують на лабораторній кукурузомолотілці або вручну.

Органічну домішку (листя, обгортки качанів, плівки, нитки), що потрапила в середню пробу разом з качанами, виділяють до обмолоту. При подальшому аналізі домішки приєднують до стрижня і окремо не враховують.

Великі частинки стрижнів, що потрапили в зерно при обмолоті, вибирають і приєднують до основної маси стержнів.

Отриману після обмолоту суміш зерна з дрібними частками стрижнів зважують з точністю до 5 г.

При надходженні кукурудзи в качанах з вологістю менше 16% допускається збільшення середньої проби до 100 качанів.

Для визначення вмісту чистого зерна з суміші зерна з дрібними частками стрижнів виділяють і зважують наважку масою 100 г; зважування проводять з точністю до 1г.

Із наважки виділяють дрібні частинки стрижнів, що потрапили при обмолоті. Для полегшення роботи рекомендується наважку просіяти через набір сит. Очищене від дрібних частинок стрижнів зерно зважують з точністю до 1г.

Вихід зерна В у відсотках обчислюють за формулою:

$$B = (m_1 * m_2) / m$$

де m - маса качанів середньої проби до обмолоту, г;

m_1 - маса зерна з дрібними частками стрижнів, отримана після обмолоту середньої проби, г

m_2 - маса чистого зерна в 100-грамовій наважці, г.

Обчислення проводять до десятих часток відсотка з наступним округленням результату до цілого числа.

Округлення результатів визначення проводять таким чином: якщо перша з відкинутих цифр дорівнює або більше 5, то останню збережену цифру збільшують на одиницю, якщо менше 5, то її залишають без зміни.

Допустимі розбіжності між початковим і повторним або контрольним визначеннями виходу зерна з качанів кукурудзи не повинні перевищувати 4% при виході зерна до 70% і 2% - при виході зерна 70% і більше.

При контрольному визначенні за остаточний результат визначення виходу зерна з качанів кукурудзи приймають результат початкового визначення, якщо розбіжність між результатами первинного і контрольного визначень не перевищує допустиму норму, встановлену за результатом контрольного визначення. Якщо розбіжність перевищує допустиму норму, то за остаточний результат визначення приймають результат контрольного визначення.

Навчальне видання

ЗЕРНОВІ РЕСУРСИ

Навчально-методичний посібник
до виконання лабораторних робіт

для студентів спеціальності 181 «Харчові технології»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Укладачі:

ГАВРИШ Тетяна Володимирівна
БОРОВІКОВА Наталія Олексіївна
ФОМІНА Ірина Миколаївна
БОЛХОВІТІНА Олена Іванівна

Формат 60x84/16. Гарнітура Times New Roman
Папір для цифрового друку. Друк ризографічний.

Ум. друк. арк. 6,2.

Наклад__пр.

Державний біотехнологічний університет
61002, м. Харків, вул. Алчевських, 44

