

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА ДЕРЖАВНА ЗООВЕТЕРИНАРНА АКАДЕМІЯ  
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА  
МЕНЕДЖМЕНТУ  
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ ТВАРИННИЦТВА ТА ПТАХІВНИЦТВА**

**ВЕДЕННЯ ГАЛУЗІ М'ЯСНОГО СКОТАРСТВА В  
УМОВАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ І ЗАВДАННЯ  
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ  
ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 204 -  
“ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ  
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА”  
З ДИСЦИПЛІНИ “ТЕХНОЛОГІЯ  
ВИРОБНИЦТВА ЯЛОВИЧИНИ”**

ХАРКІВ 2018

**УДК 636.082**

**ВЕДЕННЯ ГАЛУЗІ М'ЯСНОГО СКОТАРСТВА В УМОВАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ.** Методичні вказівки і завдання для лабораторно-практичних занять з напряму підготовки 204-"Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва" з дисципліни "Технологія виробництва яловичини" Харків: РВВ ХДЗВА, 2018. – 24 с.

Укладачі : Криворучко Ю. І. – доцент кафедри  
Зандарян В.А. – доцент кафедри

**Рецензент:** Прудніков В.Г. – зав. кафедрою переробки та стандартизації продуктів тваринництва, професор

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри протокол № від 2018 року

Розглянуто і схвалено Вченою радою факультету, протокол № від \_\_\_\_\_ 2018 року

Відповідальний за випуск – доцент Ю.І.Криворучко

Редактор: Г.В.Свириденко

Підписано до друку  
Формат 60 x 84; 1 : 16. Ум. др.арк..  
Наклад – 100 прим. Оригінал-макет підготував Ю.І.Криворучко

**Видавництво РВВ ХДЗВА, 2018**

## **ВЕДЕННЯ ГАЛУЗІ М'ЯСНОГО СКОТАРСТВА В УМОВАХ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ**

***Мета завдання:** Обґрунтувати особливості створення і ведення галузі м'ясного скотарства в господарствах, розташованих на територіях, забруднених радіоактивними речовинами. З метою забезпечення населення екологічно чистими продуктами харчування викладені заходи щодо одержання яловичини, яка за вмістом цезію-137 задовольняє діючі нормативи - ДР-97*

### **Теоретичне обґрунтування**

Внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС значна частина сільськогосподарських угідь Полісся зазнала забруднення радіонуклідами, в основному цезієм -137, менше - стронцієм-90. Це спричинило ряд ускладнень з виробництвом на цих територіях сільськогосподарської продукції, зокрема, тваринницької. Гостро постала проблема виробництва цієї продукції, зокрема м'яса і молока, що за вмістом радіонуклідів задовольняла б діючі нормативи, оскільки в забруднених районах харчові продукти є основним джерелом надходження їх до організму людини

Для забезпечення населення екологічно чистими продуктами, а також поліпшення економічного стану господарств на забруднених територіях наукові установи запропонували ряд заходів.

Щодо забруднених радіонуклідами територій прийнято державне рішення про перепрофілювання (повне або часткове) галузі молочного скотарства на спеціалізоване м'ясне. Основою цього рішення стало те, що галузь м'ясного скотарства потребує менших капіталовкладень, енергетичних та трудових ресурсів порівняно з молочною, дає можливість при виконанні ряду заходів отримувати продукцію, що за вмістом радіонуклідів має допустимі рівні - ДР-97.

Головною перевагою виробництва м'яса порівняно з молоком в районах, забруднених радіонуклідами, є істотне (в 4-16 разів) зменшення вмісту радіонуклідів, що з продуктами харчування надходять до організму людини .

За наявною інформацією про рівні забруднення радіоцезієм кормів та м'яса на всіх територіях зон радіоактивного забруднення (за винятком окремих земель зони відчуження) Україні можна одержувати м'ясну продукцію, яка не матиме обмежень для споживання.

***Завдання 1. Вивчити особливості ведення м'ясного скотарства в умовах радіоактивного забруднення.***

Галузь м'ясного скотарства ведеться інтенсивно, з впровадженням прогресивних технологій годівлі, утримання, відтворення худоби та нових форм організації й оплати праці, що забезпечують високий рівень рентабельності. В районах, забруднених радіонуклідами, особливої уваги слід надавати одержанню яловичини, що за вмістом радіонуклідів задовольняє допустимі норми — ДР-97.

Ефективність ведення м'ясного скотарства в радіоактивних зонах можливе за таких умов:

- раціонального землеробства і кормовиробництва, що забезпечують одержання кормів з низьким вмістом радіонуклідів;
- комплексної технології ведення галузі м'ясного скотарства з урахуванням рівня забрудненості земель радіонуклідами (методи формування стад м'ясної худоби, розведення відтворення тварин; методики розробки селекційних програм м'ясного скотарства для окремих господарств, районів та областей);
- енергозберігаючої системи годівлі і утримання худоби;
- підвищення ефективності заходів щодо зниження рівня забрудненості радіонукліда м'яса і м'ясопродуктів;
- впровадження безвідходних технологій переробки м'ясної худоби, які забезпечують виготовлення різних видів м'ясопродуктів, що за вмістом радіонуклідів задовольняють ДР-97;
- удосконалення технології утилізації гною, сечі, а також переробки вмісту шлунків, кісток, крові та інших субпродуктів.
- системи заходів з ветеринарного забезпечення галузі.

М'ясне скотарство на забруднених радіонуклідами територіях слід створювати і вести під постійним радіоекологічним контролем. Головне завдання галузі – одержання продукції, що за вмістом радіонуклідів задовольняє діючі нормативи, та забезпечення необхідних санітарно-гігієнічних умов для працівників при виконанні робіт з кормо виробництва та догляду за худобою. Наявні в Україні спеціалізовані на розведенні м'ясної худоби господарства, внаслідок малочисельності в них поголів'я поки що не в змозі укомплектувати м'ясною худобою господарства, що повністю або частково перепрофільовують молочне скотарство на м'ясне. На сучасному етапі розвитку галузі м'ясного скотарства завдання полягає в тому, щоб більш раціонально використати вітчизняні новостворені генотипи молочної і м'ясної худоби.

З огляду на це, основним методом створення стад м'ясної худоби є схрещування понадремонтних телиць і виранжируваних низькопродуктивних нетипових для породи маток молочних порід з бугаями м'ясних порід.

Для цього на племінних і товарних фермах слід комісійно оцінити кожну корову і телицю за продуктивністю, відтворною функцією, екстер'єром і типовістю для породи. Корів, які задовольняють стадо молочних порід і типів, відбирають до стада молочної худоби і використовують для виробництва молока. Корів, які не задовольняють вимоги бажаного худоби молочних порід і породних поєднань, але мають добру відтворну здатність, а також понадремонтних телиць

переводять у групу м'ясної худоби. Цю худобу зосереджують на окремих фермах і в подальшому утримують за технологією м'ясного скотарства.

При виборі породи слід враховувати результати поєднання різних порід при схрещуванні, пристосованість тварин до місцевих умов, природних кормових угідь за радіоактивного забруднення.

У технології м'ясного скотарства виділяють два основних періоди:

перший — організація відтворення стада і вирощування телят на підсисі до 6—8 місяців за системою “корова—теля”;

другий — вирощування молодняка після відлучення на ремонт стада, племреалізацію та на м'ясо.

Першочерговим завданням першого періоду є щорічне одержання від 100 корів лелей 90—95 телят.

Основним завданням другого періоду є організація інтенсивного вирощування лодняку після відлучення — забезпечення середньодобових приростів живої маси на рівні 1000—1200 г.

Основні організаційно-технологічні ознаки системи “корова—теля”, що лежить в основі технології м'ясного скотарства, є:

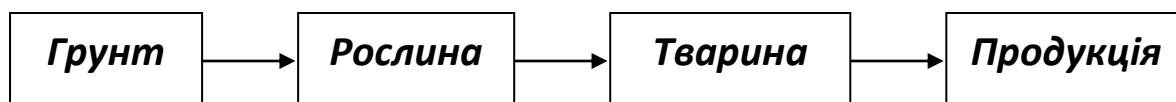
- вирощування телят на підсисі до 6—8 місяців;
- прогресивна система відтворення стада із застосуванням сучасних біотехнічних методів;
- сезонні отелення — зимово-весняні (лютий—березень);
- стійка кормова база, що забезпечує заготівлю 65 ц корм. одиниць на корову зі шлейфом на рік;
- максимальне використання природних пасовищ;
- застосування енергозберігаючих систем утримання худоби;
- розробка і виконання програми збереження здоров'я стада.

## ***Завдання 2. Обґрунтувати загальну технологію кормовиробництва на землях, забруднених радіонуклідами***

### **Заходи щодо зниження забрудненості кормових культур**

Особливості кормовиробництва на землях, забруднених радіонуклідами, зумовлені необхідністю виробництва кормів з мінімальним вмістом в них радіоактивних елементів, зокрема цезію-137.

За сучасного радіаційного стану в Україні основним джерелом надходження радіоактивних речовин до організму людини є харчові продукти, в які радіонукліди потрапляють за ланцюгом:



Для одержання харчових продуктів, зокрема яловичини, яка б за вмістом радіонуклідів задовольняла діючі нормативи, необхідно, насамперед здійснювати заходи щодо зниження надходження радіонуклідів у сільськогосподарські

культури, в тому числі і в кормові. За змістом такі заходи діляться на **організаційні, агротехнічні, агрохімічні та технологічні**.

До **організаційних заходів** належать:

- інвентаризація сільськогосподарських угідь у розрізі окремих полів за хімічним складом ґрунтів, їх кислотністю, вмістом калію і фосфору, щільністю забрудненості цезієм-137, складання відповідних картограм;
- прогнозування вмісту цезію-137 в урожаї з використанням складених карт і довідкових таблиць;
- визначення заходів і прогнозування їх ефективності за рівнем зниження забрудненості урожаю радіонуклідами після їх проведення;
- розробка структури посівних площ з урахуванням результатів прогнозу за рівнем забрудненості урожаю, потреб і напряму використання сільськогосподарських культур: а) на харчування; б) на виробництво кормів; в) на технічну переробку; г) для одержання насінневого матеріалу;
- організація радіаційного контролю продукції.

**Агротехнічні заходи** включають:

- глибоку оранку земель з перевертанням шару ґрунту;
- вирощування сільськогосподарських культур з низьким рівнем накопичення радіонуклідів;
- запобігання вторинному забрудненню рослин за скорочення кількості міжрядних обробітків, виконання робіт по вологому ґрунту, використання сільськогосподарської авіації;
- докорінне і поверхневе поліпшення пасовищ і сіножатей;
- використання при підсіві трав, перезалуженні сіножатей і пасовищ травосумішок з мінімальним накопиченням радіонуклідів.

**Агрохімічні заходи** передбачають:

- вапнування кислих ґрунтів;
- внесення підвищених доз калійних та фосфорних добрив;
- внесення органічних добрив;
- комплексне внесення різних видів мінеральних та органічних добрив;
- внесення меліорантів і сорбентів (цеоліти, сапропель, перліт, вермикуліт та ін.).

**Технологічні заходи** включають:

- вибір технологій збирання культур, заготівлі кормів, що виключають можливість вторинного забруднення врожаю радіонуклідами;
- застосування прогресивних технологій первинної обробки і переробки сільськогосподарських культур, заготівлі кормів, що знижують концентрацію радіонуклідів у продукції, кормах.

Оцінку сільськогосподарських угідь за типом і механічним складом ґрунтів, її кислотністю, вмістом мінеральних речовин, насамперед калію, здійснюють на замовлення власників угідь (колективні, фермерські, індивідуальні господарства) агрохімічні лабораторії служби хімізації в областях, науково-дослідні інститути та інші установи спеціалізованого профілю. Зазначену оцінку ґрунтів здійснюють по кожному полю окремо, за результатами оцінки складають картограми. Щільність забруднення ґрунтів кожного поля сівозміни  $^{137}\text{Cs}$  визначають спеціалісти радіологічної служби районів, областей. За результатами визначення складається радіологічний паспорт господарства, в якому необхідно мати прогнозовані показники вмісту  $^{137}\text{Cs}$  в усіх культурах сівозміни кожного поля.

*Після всебічної оцінки радіоактивно забруднених земель, необхідної для планування і здійснення контрзаходів, всі сільськогосподарські угіддя ділять на 2 групи: орні землі для польового кормовиробництва та природні кормові угіддя.*

До **орних земель**, призначених для польового кормовиробництва, відносять площі, що розміщені в кормових і польових сівозмінах, і перебувають в обробітку, зайняті сіяними травами, є короткотерміновими перелогами. Польове кормовиробництво порівняно з лучним дає змогу одержувати менш забруднені радіонуклідами корми. Ця загальна закономірність значно змінюється залежно від фізико-хімічних та агрохімічних показників ґрунту, що визначає підходи до групування різних їх типів в окремі категорії і диференційований підхід щодо використання.

До першої категорії земель віднесено найбільш родючі чорноземи та інші типи ґрунтів з суглинистим механічним складом, високою потенційною родючістю, сформованою під впливом природних ґрунтотворних процесів або за застосування високих доз органічних і мінеральних добрив. Завдяки неодмінному вбиранню радіоцезію всі суглинисті різновиди ґрунтів є найбільш придатними для організації виробництва на них «чистих» кормів. Ця категорія земель не потребує особливих контрзаходів щодо обмеження надходження радіоцезію в рослини кормових культур. На них можна вирощувати всі види рослин.

Що стосується технології вирощування кормових культур на цих землях, то вона нічим не відрізняється від загальноприйнятих для конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Серед різних способів обробітку ґрунту жоден не відзначається якимось особливим впливом на перехід радіонуклідів з ґрунту в кормові культури, тому вибирати спосіб обробітку ґрунту слід відповідно до конкретних умов і технологій. Значно важливіше застосування добрив, що є вирішальними для забезпечення високого рівня врожайності і якості продукції, в основному за біохімічними показниками.

Доведено, що такі культури як кукурудза, однорічні та багаторічні трави на зелений корм, а також коренеплоди і картопля на неудобрених фонах за вмістом радіоцезію задовольняють нормативи, проте дають невисокі врожаї, що робить їх нерентабельними. У зв'язку з цим на таких ґрунтах дуже важливим є застосування в них доз мінеральних добрив та гною під просапні культури. При цьому важливо тримуватись співвідношення між N:P:K, яке повинно дорівнювати 1:1,5:2 на фоні вапнування. За таких умов забезпечується зниження забрудненості основних видів кормів радіоцезієм в 1,5-3 рази та відповідно підвищується урожайність кормових культур.

На землях другої категорії слід обмежувати вирощування бобових культур при щільності забруднення понад 370 кБк/м<sup>2</sup>, насамперед жовтого кормового люпину, що відзначається високою здатністю вбирати радіоцезій. Ця культура малопоширена, тому її можна вирощувати на насіння, а зелену масу вики та гороху в цих умовах бажано використовувати лише на початковій стадії відгодівлі худоби. При збиранні їх у повній стиглості на корм придатне лише зерно.

На землях зі щільністю забруднення від 370 до 555 кБк/м<sup>2</sup> і легким механічним складом ґрунтів слід впроваджувати кормові сівозміни з таким чергуванням культур: 1-2 - багаторічні трави (злакові), 3 - озиме жито + кукурудза на зелений корм, 4 - картопля, 5 - кукурудза на зелений корм та силос, 6 - озиме жито на зелений корм + післяжнивна олійна редька. На родючіших суглинистих ґрунтах можна включати до сівозмін багаторічні бобові трави з таким чергуванням культур: 1- конюшина в суміші із злаковими травами, 2 - озима пшениця, 3 - картопля, кормові буряки, 4 - кукурудза на зелений корм і силос; 5 - горох на зелений корм і зерно, вико - вівсяна сумішка на зелений корм і зерно, 6 - озиме жито на зелений корм + кукурудза на зелений корм, 7 - ярий ячмінь з підсівом багаторічних трав.

У польовому кормовиробництві важливе значення має вибір технології збирання кормів. Перевагу слід надавати тим, які виключають механічне забруднення кормів радіоактивним ґрунтом під час їх збирання. Зокрема, скошувати кормові культури на зелений корм доцільно силосозбиральними комбайнами замість косарок типу КІР. При збиранні зернових культур кращим є пряме комбайнування з дрібненням соломи і перевезенням її на місця зберігання. Стягування копиць соломи тросовими волокушами на полях із забрудненістю до 555 кБк/м<sup>2</sup> при їх скиртуванні призводить до забруднення соломи радіоактивною землею.



Для уникнення перетягування радіоактивного ґрунту з полів на кагатні поля і ферми коренеплоди і картоплю необхідно збирати в суху погоду, урожай додатково підсушувати на полях з метою обтрушування радіоактивного ґрунту.

Враховуючи, що в кожному господарстві може бути велика різниця в рівнях забрудненості радіоактивними речовинами окремих полів, а також властиву рослинам різницю в рівнях засвоєння цезію-137 з ґрунту, при розміщенні кормових культур на полях необхідно прогнозувати їх забрудненість, користуючись картою щільності забруднення окремих полів і коефіцієнтами переходу цезію-137 з ґрунту в різні кормові культур .

***Розраховують передбачувані рівні забруднення кормових культур за формулою:***

**$A = Qr \times КП$** , де:

**A** - питома активність кормових культур (Бк/кг),

**Qr** - щільність забруднення ґрунту (кБк/м<sup>2</sup>),

**КП** - коефіцієнт переходу цезію-137 з ґрунту в рослини [(Бк/кг)/ (кБк/м<sup>2</sup>)]

При заготівлі кормів слід враховувати рівень забруднення кормових культур залежно від виду рослин і фази їх розвитку. З цією метою необхідно вести систематичний контроль вмісту цезію-137 в кормових культурах у різні фази їх розвитку. Враховуючи прогнозовану або фактичну забрудненість кормових культур цезієм-137 за фазами їх розвитку, а також потребу кормів різних видів, приймають рішення про напрям використання кормових культур (на зелений корм, зерно силос, сінаж та ін.). При цьому корми навіть одного виду з різним рівнем забрудненості слід зберігати окремо, не змішуючи.

### **Кормовиробництво на природних кормових угіддях**

Природні кормові угіддя є найбільш критичними за використання їх в кормовиробництві, особливо в зоні Полісся.

Це зумовлюється їх більшим порівняно з орними землями зволоженням, дуже різноманітним ґрунтовим покривом, значна частина якого представлена то болотними, болотними і тофовими ґрунтами, що мають низьку вбирну здатність щодо радіо цезію. Коефіцієнти переходу <sup>137</sup>Cs в лучні рослини значно вищі (на порядок і більше), ніж у сіяні кормові культури, що потребує комплексу заходів для зниження забруднення кормів на цих угіддях.

1. Схема раціонального використання забруднених радіонуклідами природних кормових угідь.

Тип ґрунту	Тип луку	Щільність забруднення угідь, кБк / м <sup>2</sup>				
		До 9,25	9,25-37,0	37,0-74,0	74,0-185,0	185,0-370,0
Чорноземи, лучно-чорноземні, темно-сірі (всі суглинистого і глинистого механічного складу)	Суходільні, нормально зволожені	Використовувати без обмежень				
	Суходільні, надмірно зволожені	Використовувати без обмежень				
	Заплавні вологі	Використовувати без обмежень				
	Суходільні, нормально зволожені	Використовувати без обмежень				
Дерново-підзолисті, світло-сірі супіщані і піщані	Суходільні, надмірно зволожені	Використовувати без обмежень				
	Суходільні, надмірно зволожені	Використовувати без обмежень				
	Заплавні вологі	Використовуються без обмежень				
	Торфово-глевві осушені	Використовуються без обмежень				
Торфово-глевві осушені	Заплавні вологі	Те ж після поверхневого поліпшення	Те ж після докорінного поліпшення	Те ж після поверхневого поліпшення	Виробництво кормів для початкової стадії відгодівлі худоби.	Виробництво кормів для початкової стадії відгодівлі худоби.
	Торфові осушені	Те ж після поверхневого поліпшення	Те ж після докорінного поліпшення	Те ж після докорінного поліпшення	Рекомендується докорінне поліпшення	Після докорінного поліпшення виробництво кормів для початкової стадії відгодівлі худоби
	Заплавні, надмірно зволожені	Виробництво кормів для початкової стадії відгодівлі худоби після осушення, докорінного поліпшення для початкової стадії відгодівлі худоби				
	Торфові осушені	Виробництво кормів для початкової стадії відгодівлі худоби після осушення, докорінного поліпшення для початкової стадії відгодівлі худоби				

Залежно від типу природних кормових угідь, властивостей ґрунтів, на яких вони розміщені, рівня зволоження і щільності забруднення території радіоцезієм розроблено схему поліпшувальних заходів та використання цих угідь у кожному конкретному випадку. Вони розроблені на підставі даних, одержаних у численних дослідках, що проводились Українським НДІ сільськогосподарської радіології та Українським НДІ землеробства в різних ґрунтово-кліматичних зонах України (табл.1).

Наведена схема передбачає переважно два способи поліпшення: поверхневий і докорінний.

**Поверхневий спосіб** поліпшення доцільно застосовувати насамперед на угіддях, де є загроза ерозії - на легких піщаних ґрунтах у заплавах річок, що часто виходять з берегів навіть при літніх зливах, а також у випадку, коли травостій зріджений, але в ньому збереглося до 50% цінних видів трав. Такі умови характерні для більшості лук Полісся. Вони заросли кущами, значна частина їх травостою представлена різнотрав'ям, рівень забруднення якого значно вищий, ніж культурних трав. Це є однією з причин забруднення продукції тваринництва в цих районах. Усунення зазначених негативних факторів відкриває можливість використання таких угідь при значно вищій щільності забруднення, ніж без поліпшення. Воно включає розчищення від деревно-чагарникової рослинності з вирівнюванням поверхні, регулювання і поліпшення водного режиму ґрунту за відведення поверхневих і застійних вод, кротового дренажу, щільювання. Виконання цих робіт не і потребує великих капіталовкладень. Дуже важливо доглядати за травостоєм і дерниною, знищуючи рештки минулорічної трави боронуванням. Традиційно прийнято на Поліссі випалювати суху траву, але за радіоактивного забруднення цього робити не слід. Кардинальним способом поліпшення травостою є підсівання трав на луках при зрідженому травостої та боротьба з бур'янами підкошуванням їх до формування насіння, а також вапнування та удобрення. Вапнування найефективніше при заробці меліоранту в ґрунт, проте його можна вносити також невеликими дозами 1-1,2 т/га через кожних 2-3 роки.

Для поверхневого внесення мінеральних добрив за допомогою тукових сівалок слід використовувати їх легкокорозчинні форми. З фосфорних - суперфосфат, калійних – краще безхлорні форми (каліймагнезія). На незатоплюваних луках їх вносять восени, а азотні – навесні. На затоплюваних луках усі види добрив вносять лише навесні після спадання води. Дози добрив встановлюють залежно від вмісту рухомих форм поживних речовин у ґрунті. Фосфорні і особливо калійні добрива разом з вапнуванням є вирішальними факторами зниження забруднення лучних трав радіонуклідами, а азотні при дотриманні оптимального співвідношення : N:P:K не підвищують забрудненості кормів і забезпечують значне підвищення і врожайності.

На угіддях з підвищеним радіоактивним забрудненням дозу калію в складі повного мінерального добрива доцільно збільшувати до 120-150 кг/га, д.р. що знижує надходження цезію -137 рослини в 2-4 рази.

Для підвищення ефективності добрив та вапнування на зв'язаних ґрунтах природну дернину можна прорізати важкими дисковими боронами при нульовому куті атаки.

На природних кормових угіддях з виродженим травостоєм чи на орних землях, виведених з інтенсивного обробітку, підсівають трави або практикують залуження.

Трави при поверхневому поліпшенні підсівають ранньою весною однодисковою зерною сівалкою С 3,0-3,6 з половинною нормою висіву. Кращими травами для підсіву є костриця лучна - 9 кг/га, очеретянка звичайна - 5 кг/га, лисохвіст лучний - **8** кг/га, тимофіївка лучна - 7 кг/га. Загальна норма висіву не повинна перевищувати 30 кг/га. Надійніше підсівати трави звичайною зернотрав'яною сівалкою по роздисківаній і проборонованій дернині після внесення по ній добрив або вапна. Це можна робити як ранньою весною, так і влітку.

При створенні сіяних пасовищних травостоїв на луках з затопленням до 10 днів для більшості типів лук Полісся кращими є травосумішки, що складаються з костриці лучної (7-**8** кг/га), тимофіївки лучної (**6** кг/га), стоколосу безостого (**8-10**кг/га), конюшини лучної (5-**6** кг/га) і конюшини повзучої (2-3 кг/га).

На суходільних дерново-підзолистих ґрунтах використовують травосумішки з конюшини лучної (10 кг/га), костриці лучної (9-10 кг/га), стоколосу безостого(8-12 кг/га), або грястиці збірної (5-**6** кг/га). На некислих відносно зв'язаних і добре окультурених ґрунтах висівають злаково-люцернові травосумішки з тих самих злаків та люцерни посівної з нормою висіву останньої в сумішці 10-15 кг/га.

**Докорінне поліпшення** природних кормових угідь - високоефективний спосіб підвищення їх продуктивності, що знижує рівень забрудненості кормів цезієм-137, в 1,5-9 разів, а в середньому - в 2-4 рази. Таке зниження забезпечується поліпшенням травостою, а також загортанням радіоактивного ґрунту і дернини на більшу глибину, створенням нового високопродуктивного травостою на менш забрудненому ґрунті.

Докорінне поліпшення природних кормових угідь проводять на угіддях з виродженим травостоєм, дуже зарослих чагарником та вкритих великою кількістю купин. На радіоактивно забруднених угіддях його здійснюють заради кардинального зниження забрудненості кормів. Докорінне поліпшення лук не практикують на піщаних ґрунтах біля русел річок та на схилах, щоб не допустити змиву забрудненого ґрунту.

То досить дорогий захід, що потребує певного набору техніки для розкорчовування чагарників, вирівнювання поверхні, розробки і заорювання дернини на глибину до 40 см, фрезування і коткування ґрунту перед сівбою сумішки трав. Це так зване прискорене залуження. При дуже потужній дернині з купинами для її розкла-

дання висівають однорічні трави, кукурудзу, кормові буряки, а через 2—5 років здійснюють весняне підпокровне чи літнє безпокровне висівання трав.

Після оранки перед розробкою дернини дисками обов'язково вносять повні дози з мінеральних добрив N - 30 -50, P – 30-80, K – 40-120 та вапна.

Дози добрив диференціюють відповідно до агрохімічних показників ґрунту. При впровадженні польової сівозміни вапно вносять під однорічні культури, а мінеральні добрива - під лучні трави в рік їх висівання після збирання попередника.

Особливе значення має диференційований підхід при виборі травосумішок не лише залежно від типу ґрунту, а й від тривалості затоплення низинних та запланованих сіножатей.

При затопленні сіножатей протягом 10-20 днів у травосумішку включають тимофіївку лучну 7-18 кг/га, стоколос безостий 12 кг/га і конюшину лучну 6-8 кг/га. При тривалості затоплення 25 і більше днів висівають тонконіг болотний – 7кг/га, лисохвіст лучний - 8 кг/га, очеретянку - 6 кг/га і лядвинець рогатий - 5 кг/га. Відсутності насіння цих трав потрібно більше уваги надавати поліпшенню природного травостою, що включає ці компоненти.

Виключені з сільськогосподарського використання перелогові землі, на яких домінує пирій, перезалужують високопродуктивною сумішкою з грястиці збірної - 9-10 кг/га, костриці лучної – 7-12 кг/га та конюшини лучної – 5-6 кг/га.

Великої уваги заслуговує також перезалуження сіножатей з неповноцінними травостоем на порівняно родючих торфо-болотних ґрунтах та низинних торфовищах, на яких слід висівати тимофіївку (8кг/га) та стоколос безостий (15кг/га). При наявності насіння травосумішку можна доповнити рожевою конюшиною (5 кг/га)

### **Нетрадиційні види добрив і сорбентів**

*За дефіциту мінеральних добрив і вапнякових матеріалів на забруднених радіонуклідами землях важливого значення набуває раціональне використання для зниження надходження радіонуклідів у рослинну продукцію місцевих сировинних ресурсів і сорбентів з високою поглинальною властивістю.*

*Такими матеріалами є: озерний і чорноморський сапропелі, природні фосфорити (зернисті), сипучі вермикуліт і перліт (агроперліт), а також місцеві поліські вапнякові поклади мергелю, вапнякові туфи, м'яка крейда тощо.*

**Озерні сапропелі** - органічні відкладення на дні непроточних озер, що містять 50-60% вуглецю, 1-6% - азоту, а також ряд інших біогенних елементів, ферментів і вітамінів, що можуть бути стимуляторами росту. Озерні сапропелі найбільш поширені на Волині і Рівненщині, в меншій кількості є в Київській, Сумській і Чернігівській областях, тобто в зонах забруднення радіоактивними речовинами. Розвідані запаси озерних сапропелів становлять близько 75 млн. тонн.

**Озерні сапропелі** - найбільш ефективні і реальні радіопротектори місцевого походження для господарств Полісся. При вирощуванні кормових культур (кукурудзи на силос, люпину, однорічних трав, картоплі) доцільно вносити провітрені сапропелі органічного і карбонатного походження в дозах 60-80 т/га, а при використанні їх з мінеральними добривами - 30- 40 т/га. Оптимальне співвідношення в мінеральних добривах NPK повинно становити 1:1,5:2, При введенні до системи удобрення сапропелів і мінеральних добрив радіонуклідне забруднення рослинної продукції при різних його рівнях знижується в основній продукції зернових культур у 1,3-1,8 раза, в картоплі і коренеплодах - у 2-3 рази, в зеленій масі кормових культур - у 2,1-5,6 раза.

Перспективний напрям — виготовлення органо-мінеральних добрив на основі органічних сапропелів і мінеральних добрив (сечовина, суперфосфат, каліймагnezія або хлористий калій), оптимальні дози яких становлять 1-3 т/га.

Такі органо-мінеральні добрива, підсушені до 20%-ної вологості, в гранульованому вигляді, затарені в зручну для транспортування тару, будуть найбільш перспективними для використання в фермерських і особистих господарствах для зниження забрудненості і підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

**Природні фосфорити (зернисті).** Гостра потреба в фосфорних і калійних добривах на землях, забруднених радіонуклідами, безсумнівна, тим більше, що в цілому по Україні вона задовольняється не більше, ніж на 5%. У той же час наша держава має близько 3 млрд. тонн фосфатної сировини в перерахунку на  $P_2O_5$ . Це переважно глауконітові фосфорити, а також апатити, що залягають на глибині від 10 до —100 м з потужністю пластів 3—4 м. Ці поклади є майже на всій території України. Вони зустрічаються також і в областях, що зазнали забруднення радіонуклідами внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. У природних фосфоритах (зернистих) середній вміст  $P_2O_5$  варіює від 3—5 до 7—8%, а вміст  $CaCO_3$  досягає 25—30%, що обливо важливо для зниження кислотності ґрунтів Полісся.

Природні фосфорити (зернисті) волинських і рівненських родовищ на кислих ґрунтах за ефективністю не поступаються дії гранульованого суперфосфату за внесення їх в еквівалентних дозах за вмістом поживних речовин. Оптимальні дози їх внесення для кормових культур, як і традиційних фосфорних добрив, — 60—80 кг/га і  $P_2O_5$  у складі повного мінерального добрива.

Застосування природних фосфоритів підвищує врожайність зеленої маси кормових культур в 1,5—2,0 рази, зменшує забрудненість їх  $^{137}Cs$  — в 1,2 — 2,0 рази.

**Здуті вермикуліт і перліт (агроперліт).** Ці матеріали можна віднести до нових видів сорбентів на відміну від відомих цеолітів, бентонітових глин і сапонітів, вбирна дія яких обмежена їх природними властивостями. Вермикуліт і перліт набувають унікальних сорбуючих властивостей за здуття їх при дії високих температур.

Вермикуліт є продуктом вивітрювання гідрослюди типу біоніту. Агроперліт — вулканічний пісок, поклади якого поширені на території Закарпаття. Розвідані запаси — близько 80 млн. тонн сировини. Технологія приготування органо мінеральних сумішей, а також використання в польовому землеробстві обох видів однакова. Застосування вермикуліту і агроперліту в чистому вигляді на землях, забруднених радіонуклідами, разом з мінеральними добривами забезпечує підвищення врожайності кормових культур в 1,3—1,6 рази і зниження надходження радіонуклідів у рослинну продукцію у 1,2—1,6 рази, в сумішах з озерними сапропелями і мінеральними добривами — у 2,2—3,3 рази.

**Місцеві вапнякові матеріали.** До них належать поклади м'яких вапнякових порід, родовища яких можна розробляти, користуючись місцевими матеріальними ресурсами. Це переважно лучний мергель, мергелі Київського ярусу, крейда м'яка, вапнякові туфи. Поширені вони переважно в 4 областях, що зазнали радіо забруднення — Київській, Житомирській, Рівненській та Волинській. Характерною особливістю м'яких вапнякових порід є те, що вони не потребують додаткового промислового розмелювання, як це прийнято для вапняків. Їх досить добути, заштабелювати в кагати з таким розрахунком, щоб вони промерзли впродовж зими. Після цього вони стають розсипчастими і після незначного подрібнення грудочок котками готові для внесення в ґрунт. Дозу їх визначають за вмістом  $\text{CaCO}_3$ . Важливість хімічної меліорації кислих і забруднених радіонуклідами земель не можна дооцінювати в зв'язку з тим, що останнє масове вапнування кислих ґрунтів на Поліссі було 20—25 років тому. Отже, кислотність їх і рухомість в них радіонуклідів різко підвищились. На невапнованих ґрунтах зводиться нанівець ефект застосування мінеральних добрив та інших агрохімікатів. Тому при вирощуванні кормових культур як сіяних, так і природних, насамперед, слід подбати про хімічну меліорацію, яку в умовах економічної кризи найбільш реально можна здійснити за рахунок використання місцевих ресурсів.

### ***Завдання 3. Вивчити особливості годівлі худоби за умов радіонуклідного забруднення.***

Рівень і повноцінність годівлі тварин значною мірою зумовлюють їх продуктивність і якість яловичини, одержуваної на території, забрудненої радіонуклідами. Основні принципи організації годівлі м'ясної худоби — споживання тваринами великої кількості грубих, соковитих кормів взимку і зелених — влітку при невеликих витратах концентрованих (20-25% у структурі за поживністю).

Нормують раціони для худоби залежно від статі, віку, фізіологічного стану, продуктивності і сезону року згідно з прийнятими нормами. Особливості годівлі худоби продиктовані необхідністю одержання яловичини, що за вмістом радіонуклідів, зокрема цезію-137, задовольняє допустимі рівні — ДР-97. При цьому постає проблема, по-перше, зменшення надходження радіонуклідів в організм

тварин з кормами, по-друге, зменшення негативного впливу радіонуклідів на організм тварин і накопичення їх у продукції.

Найбільш токсичними радіонуклідами є цезій - 137 та стронцій - 90, що характеризуються високим рівнем всмоктування в шлунково-кишковому тракті. Так, всмоктування при надходженні з кормом стронцію становить 10-100%, цезію – 50-100%. Коефіцієнт переходу цезію-137 і стронцію – 90 в продукти тваринництва в % від їх вмісту в добовому раціоні у розрахунку на 1 кг продукції становить: для молока – 1,0 і 0,1%; для яловичини – відповідно 4,0 і 0,06%. Основний шлях зменшення рівня надходження радіонуклідів в організм тварин – є радіологічний контроль в добовому раціоні.

Враховуючи вимоги ДР-97 щодо вмісту цезію-137 в яловичині (200Бк/кг) і коефіцієнт переходу його з кормів у м'ясо, сумарний рівень забруднення кормів добового раціону повинен становити менше 5000 Бк.

Маючи дані про вміст цезію в усіх видах кормів, складають раціони, що задовольняють зазначеним вимогам, використовуючи формулу:

$$P \text{ раціону} = A \times P(A) + B \times P(B) + \dots, \text{ де}$$

**P** – концентрація цезію-137 в раціоні;

**A** – кількість корму (наприклад сіна) в раціоні, кг;

**P(A)** – концентрація цезію-137 у кормі А, Бк/кг;

**B** – кількість корму Б (наприклад силосу) в раціоні, кг;

**P(B)** – концентрація цезію-137 у кормі б, Бк/кг і т.д

Якщо P (раціону) більше 5000 Бк, необхідна заміна кормів або зменшення кількості найбільш забрудненого корму.

Науковими дослідженнями встановлено, що ізомери цезію концентруються, головним чином, у м'язовій тканині і порівняно швидко виводяться з організму тварин. Період напіввиведення становить від 10 до 60 діб. Це покладено в основу використання для годівлі м'ясної худоби в заключний період відгодівлі на «чистих» кормах, що очищає організм тварин від цезію і дає змогу одержувати яловичину, яка задовольняє вимоги ДР-97. Відгодівля тварин на «чистих» кормах протягом 30 діб знижує забрудненість яловичини цезієм-137 в 4 рази, 60 діб – у 5 разів і 75 діб – 11 разів. Визначивши прижиттєво за розробленими методиками [ 5,6,7 ] забрудненість цезієм-137 організму тварин, яких будуть реалізовувати на м'ясо, визначають період їх відгодівлі на «чистих» кормах для одержання яловичини бажаної «чистоти».

Одержання «чистих» кормів практично можливе в кожному господарстві, оскільки рівень забруднення окремих полів варіює в значних межах.

При організації заключної відгодівлі худоби на «чистих» кормах, крім зниження забрудненості ґрунтів, необхідно здійснювати ряд організаційних заходів: вести систематичний радіологічний контроль за кормовими культурами на кожному полі і кормами (силос, сіно, сінаж, солома та ін.), заготовленими з цих полів; вирощувати на більш забруднених полях культури, що мають низький КП радіонуклідів з ґрунту; заготовляти і зберігати корми з різним рівнем забрудненості окремо.



Одним з реальних шляхів організації заключної відгодівлі на «чистих» кормах є відгодівля на раціонах, основу яких складають кукурудзяний силос і концкорми. Кукурудза – одна з кормових культур, що має найвищий коефіцієнт переходу цезію-137 з ґрунту в рослину – 0,02 в зерно і 0,1- в зелену масу.

Заготівля достатньої кількості кукурудзяного силосу (1,5-річна норма) дасть змогу проводити заключний етап відгодівлі на силосі не лише в стійловий період, а й влітку (30-40% поживності раціону).

Бажано вирощувати сорти і гібриди кукурудзи, які б в умовах Полісся забезпечували високу врожайність за короткого вегетаційного періоду.

Одним із шляхів зменшення негативного впливу радіонуклідів на організм тварин і меншого їх акумулювання є балансування раціонів за макро і мікроелементами та вітамінами спеціальними вітамінно-мінеральними преміксами. До складу преміксів входять, зокрема, підвищені норми солей калію та кальцію, що є аналогами цезію-137 та стронцію-90. Застосування цих преміксів у 1,5-2,0 рази знижує вміст радіоцезію в яловичині, на 12-15% підвищує середньодобові прирости худоби і на 10% знижує затрати корму на одиницю приросту живої маси.

Для зони Полісся склад преміксу такий (в% до маси):

- каліймагnezія – 49,7;
- дикальційфосфат – 24,8;
- сіль кухонна – 24,75;
- цинк сірчаноокислий – 0,581;
- мідь сірчаноокисла – 0,076;
- натрій молібденовоокислий – 0,08;
- кобальт сірчаноокислий – 0,007;
- калій йодистий – 0,001.

Добова норма преміксу на 100 кг живої маси великої рогатої худоби на відгодівлі – 50 г. Найкраще премікси використовувати у складі кормів – 5-6% до маси комбікорму.

Добрі результати щодо виведення цезію-137 з організму тварин дає згодовування м'яси в кількості 1,5-2,5 кг; 46-70 г кухонної солі на добу на 1 голову. Введення їх до раціону підвищує на 10,8% середньодобові прирости живої маси тварин.

### **Використання сорбентів у годівлі худоби для зниження надходження радіонуклідів у продукцію**

Одним з шляхів зменшення забрудненості яловичини – це введення до раціонів тварин спеціальних сорбентів, що поглинають і зв'язують в шлунково-кишковому тракті радіонукліди.

**Фероцин** нині є найефективнішим з усіх препаратів, що мають здатність вибірково утворювати в шлунково-кишковому тракті тварин нерозчинні сполуки з радіоактивним цезієм. Фероцин та його похідні не проникають через стінки кишечника і виводяться з організму продуктами обміну.

Токсико-гігієнічні дослідження переконливо підтвердили нешкідливість препарату як для тварин, які його споживають, так і для людини, яка споживає продукцію від цих тварин (табл.2).

## 2. Використання фероцину для зниження концентрації цезію-134, 137 у продуктах тваринництва

Показник	Велика рогата худоба	
	Молоко	М'ясо
Доза за добу на 1 голову, г	6	6
Час досягнення максимального ефекту, діб	15	30
Кратність зниження концентрації радіонуклідів у продукті, разів	8-10	3-4

**Органо-мінеральні болюси.** Високий ефект у зниженні надходження радіоактивного цезію в молоко та м'ясо великої рогатої худоби досягається введенням тваринам спеціальних пілюль (болюсів), що містять фероцин та інші сорбуючі компоненти. Болюси вводять тваринам через рот у кількості 2-3 шт на голову за допомогою болюсоін'єкторів. Помітне зниження концентрації радіонуклідів досягається вже на третю добу, максимальне зниження в 5-7 разів на 10-15 добу. Ефект зберігається протягом 2-2,5 міс, після чого слід повторити введення болюсів.

Окрім зазначених синтетичних сорбентів, використовують природні: цеоліти (кліноптилоліт), палигорські сапоніти, згодуюючи їх у сумішах з концентрованими кормами. Численними дослідженнями встановлено, що завдяки їх згодюванню на заключному періоді вирощування бугайців на м'ясо в дозі 400-500 г на голову за добу протягом 2-х місяців концентрація цезію в м'ясі зменшується вдвоє. Істотним недоліком природних сорбентів є те, що для їх використання потрібно мати достатню кількість концентрованих кормів. Питома вага природної глини не повинна перевищувати 10% у суміші, тобто бугайці повинні одержувати близько 4-5 кг концентрованих кормів за добу. При згодюванні такої кількості концентрованих кормів зниження забрудненості яловичини досягається навіть без використання цеолітів завдяки тому, що тварини менше споживають забруднених кормів (сіна, соломи, силосу, сінажу).

### ***Завдання 4. Ознайомитись з вимогами при первинній переробці продукції тваринництва в умовах радіоактивного забруднення.***

Установлено, що туші тварин м'ясних порід мають значні якісні переваги порівняно з тушами тварин комбінованих і молочних порід. Для використання цих переваг слід на всіх м'ясопереробних підприємствах впроваджувати раціональну технологію розробки туш відповідно до якості м'яса. Від вибору схеми розробування туш і принципу сортування м'яса значною мірою залежить ефективність його використання і розмір виручки від реалізації.

На м'ясопереробних підприємствах, що переробляють худобу, вирощену в районах, забруднених радіонуклідами, необхідно при прийманні худоби проводити прижиттєве визначення вмісту цезію-137 в організмі тварин, а після забою – в м'ясі і субпродуктах. Враховуючи рівень забрудненості туш, застосовують спеціальні технології кулінарної обробки для зниження концентрації радіоцезію при

виготовленні тих чи інших м'ясопродуктів. При цьому не допускають, щоб методи очищення продукції знижували їх поживну цінність.

Знизити радіоактивну забрудненість м'яса можна мокрим солінням. При цьому найбільший ефект досягається за попереднього подрібнення м'яса на шматки і наступного багаторазового промивання їх розчином солі (0,85%) (табл.3).

### 3.Способи переробки м'яса і ступінь зниження концентрації радіоцезію

Спосіб	Продукт	Ступінь зниження вмісту радіо цезію в продукті, разів
Варіння (30-40 хв)	М'язи	3-6
Миття в проточній воді протягом 12 годин в розчині кухонної солі	М'язи	1,5-3
Перетоплення	Сало, внутрішній жир	20

Можлива також обробка м'яса проточною водою. Ефективність вилучення радіонуклідів зростає із збільшенням тривалості контакту м'яса з водою, ступеня подрібнення м'яса (шматочки масою 15 г) та інтенсивності перемішування. При обробці дуже подрібненого м'яса (м'ясна стружка) втрачається велика (до 36%) кількість солерозчинник м'язових білків, що спричиняє погіршенню чкості продукту.

Перетоплення сала супроводжується переходом понад 95% радіо цезію у шкварки, а смалець стає практично «чистим».

Знизити концентрацію радіоактивних речовин у м'ясі та субпродуктах можна проварюванням їх у підсоленій воді. При цьому юшку вживати не рекомендується.

### 4.Допустимі значення концентрації цезію -137 та стронцію – 90 у продуктах харчування, Бк/кг, Бк/л, (ДР-97)

Продукт	Цезій-137	Стронцій-90
Хліб, хлібопродукти	20	5
Картопля	60	20
Овочі (листяні, коренеплоди, столова зелень)	40	20
Фрукти	70	10
М'ясо і м'ясні продукти	200	20
Риба і рибні продукти	150	35
Молоко і молочні продукти	100	20
Яйця (в одному)	6	2
Вода	2	2
Молоко згущене і концентроване	300	60
Молоко сухе	500	100
Свіжі дикоростучі ягоди і гриби	500	50
Сушені дикоростучі ягоди і гриби	2500	250
Лікарські рослини	600	200
Інші продукти	600	200
Спеціальні продукти дитячого харчування	40	5

### ***Завдання 5. Ознайомитись з ветеринарними заходами при веденні м'ясного скотарства в умовах радіоактивного забруднення.***

Ветеринарна служба господарств забезпечує охорону ферм від занесення збудників хвороб, систематичне і вчасне здійснення профілактичних заходів, контролює якість кормів, води і зоогігієнічних умов утримання тварин, вчасне лікування хворої худоби, забезпечення належної резистентності тварин, розробку заходів щодо захисту обслуговуючого персоналу від захворювань, що передаються тваринами (бруцельоз, туберкульоз, лишай).

Територія ферми повинна мати огорожу і лише один в'їзд, обладнаний дезбар'єром. В'їзд на ферму стороннього транспорту категорично забороняється. Відвідання ферми сторонніми особами можливе лише після погодження з ветеринарною службою.

Важливим заходом щодо забезпечення здоров'я тварин і одержання доброї якості продукції є організація систематичного прижиттєвого обстеження тварин на забрудненість їх організму цезієм-137.

З метою одержання яловичини, що за вмістом радіонуклідів задовольняє допустимі рівні, спеціалісти ветеринарної служби разом з радіологічною службою контролюють забрудненість кормів і пасовищ і здійснюють заходи щодо зниження рівня надходження цезію в організм тварин з кормами.

#### **Контрольні питання:**

- 1. Особливості ведення м'ясного скотарства в умовах радіоактивного забруднення*
- 2. Заходи щодо зниження забрудненості кормових культур*
- 3. Кормовиробництво на природних кормових угіддях*
- 4. Нетрадиційні види добрив і сорбентів*
- 5. Використання сорбентів у годівлі худоби для зниження надходження радіонуклідів у продукцію*
- 6. Особливості годівлі худоби за умов радіонуклідного забруднення.*
- 7. Вимоги при первинній переробки продукції тваринництва в умовах радіоактивного забруднення*
- 8. Ветеринарні заходи при веденні м'ясного скотарства в умовах радіоактивного забруднення*

### **Завдання для самостійної роботи**

1. Вивчити ступінь забрудненості радіонуклідами субпродуктів та методи його зменшення.
2. Вивчити особливості пасовищного утримання худоби в зонах радіоактивного забруднення.

### **Література:**

1. Доротюк Е.М. М'ясне скотарство-джерело високоякісної яловичини і важкої сировини. / Е.М.Доротюк . - Науково-навчальне видання (посібник). – Харків.- 2006.- 320 с.
2. Рубан Ю. Д. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини /Ю.Д.Рубан. - Підручник. – Харків.- Еспада.- 2005. - 572 с.
3. Рекомендації зі створення і ведення галузі м'ясного скотарства в забруднених радіонуклідами районах України / М.В.Зубець, Г.О.Богданов, Г.Т.Шкурин та ін.. – Науково-методичне видання. – Київ. – 1998. – 58 с.
4. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97).- Київ.- 1997. – 171 с.
5. Довідник для радіологічних служб Мінсільгоспроду України. – К. – 1997.- 4-19 с.
6. Прістер Б.С., Лященко С.О. та ін. Рекомендації по веденню сільського господарства в умовах радіоактивного забруднення території України в результаті аварії на Чорнобильській АЕС на період 1996-1998 рр. – Київ. – 1996. – 53 с.
7. Асташева Н.П., Кашпаров В.А., Романов Л.М. та ін.. методика прижиттєвого визначення питомої активності ізотопів цезію в м'язовій тканині сільськогосподарських тварин . – Київ. – 1993. – 17 с.





