



МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ АГРОЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

В.А. Бурлака, М.М. Кривий, В.Ф. Шевчук,  
В.П. Славов, В.В. Борщенко, Л.М. Цицюрський,  
Н.В. Павлюк, В.М. Степаненко

# Годівля сільськогосподарських тварин



Державний агроекологічний університет

**В. А. Бурлака, М. М. Кривий, В. Ф. Шевчук,  
В. П. Славов, В. В. Борщенко, Л. М. Цицюрський,  
Н. В. Павлюк, В. М. Степаненко**

# **ГОДІВЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН**

**НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК**

*Допущено Міністерством аграрної  
політики України як навчальний посібник  
для підготовки фахівців в аграрних вищих навчальних  
зкладах III–IV рівнів акредитації зі спеціальності „Зооінженерія”*



Житомир  
Видавництво Державного агроекологічного університету  
2004

УДК 636.084/087 (076.5)

ББК 45.45

Г 59

*Гриф надано Міністерством аграрної політики України  
№ 18/2-1-13/667 від 07.07.2003 р.*

Рецензенти:

доктор сільськогосподарських наук, професор **М.М. Карпусь**;

доктор сільськогосподарських наук, професор, академік  
УААН **Ю.І. Савченко**.

**Г 59 Годівля сільськогосподарських тварин:** Навчальний посібник / В. А. Бурлака, М. М. Кривий, В.Ф. Шевчук та ін. / Під заг. ред. д-ра с.-г. наук, проф. В. А. Бурлаки. – Житомир: Видавництво Державного агроекологічного університету, 2004. – 460 с.

ISBN 966-8706-00-5

Запропонований навчальний посібник розрахований на студентів вищих навчальних закладів III–IV рівнів акредитації сільськогосподарського профілю. Призначений для практичних та лабораторно-практичних занять, що проводяться в аудиторіях, а також при виконанні курсових, дипломних та самостійних робіт для студентів, які вивчають дисципліну “Годівля сільськогосподарських тварин” у зоотехнії та ветеринарній медицині.

УДК 636.084/087 (076.5)

ББК 45.45

© ДАУ, 2003

© Бурлака В. А., 2003

© Кривий М. М., 2003

© Шевчук В. Ф., 2003

© Славов В.П., 2003

© Борщенко В. В., 2003

© Цищорський Л. М., 2003

© Павлюк Н. В., 2003

© Степаненко В. М. 2003

ISBN 966-8706-00-5

## Зміст

Передмова .....	6
Розділ 1. Оцінка поживності кормів та раціонів.....	10
1.1. Хімічний склад кормів та їх поживність.....	10
1.2. Оцінка поживності кормів щодо вмісту перетравних речовин.....	15
1.3. Енергетична оцінка поживності кормів .....	23
1.4. Поживність кормів у вівсяних кормових одиницях.....	27
1.5. Поживність кормів за вмістом обмінної енергії та енергетичними кормовими одиницями.....	30
1.6. Протеїнова, амінокислотна поживність кормів.....	40
1.7. Вітамінна поживність кормів. Вітаміни у раціонах тварин .....	42
1.8. Оцінка мінеральної поживності кормів і раціонів. Методи контролю мінеральної повноцінності раціонів годівлі с.-г. тварин.....	64
1.9. Комплексна оцінка поживності кормів .....	71
Література .....	99
Розділ 2. Корми, кормові добавки та препарати.....	100
2.1. Класифікація і коротка характеристика основних кормів та добавок.....	100
2.2. Фактори, що впливають на склад та поживність кормів.....	106
2.3. Зелені корми.....	107
2.4. Комбікорми.....	113
2.5. Борошняні корми.....	119
2.6. Макухи і шроти.....	124
2.7. Корми тваринного походження .....	126
2.8. Ферментні препарати .....	132
2.9. Мінеральні речовини у годівлі тварин. Традиційні та нетрадиційні мінерали .....	140

2.10. Вітамінні препарати .....	161
2.11. Транквілізатори .....	177
Література .....	184
Розділ 3. Зоотехнічний аналіз кормів .....	185
3.1. Схема зоотехнічного аналізу .....	185
3.2. Правила роботи і техніка безпеки в хімічній лабораторії .....	188
3.3. Об'ємний аналіз.....	190
3.4. Підготовка кормів до аналізу і визначення первинної води.....	201
3.5. Підготовка кормів до аналізу .....	205
3.6. Визначення кислотності силосу і сінажу .....	217
3.7. Визначення вмісту кухонної солі та кислотності у комбікормах .....	222
3.8. Визначення загальної кислотності комбікормів.....	223
Література .....	225
Розділ 4. Нормована годівля сільськогосподарських тварин .....	226
4.1. Деталізовані норми годівлі великої рогатої худоби та їх наукова основа .....	226
4.2. Визначення кормових норм, складання і оцінка раціонів для дійних корів у зимово-стійловий період .....	232
4.3. Визначення норм годівлі, складання, аналіз та оцінка раціонів для корів у сухостійний період .....	240
4.4. Особливості складання кормових раціонів для дійних корів у літньо-пасовищний період.....	248
4.5. Складання та аналіз раціонів для дійних корів у перехідні періоди.....	254
4.6. Складання та аналіз схем годівлі телят до 6-місячного віку .....	257
4.7. Складання кормових раціонів для молодняка великої рогатої худоби за періодами вирощування і відгодівлі .....	265
4.8. Годівля бугаїв-плідників.....	273

4.9. Годівля овець. Складання раціонів для кітних і підсисних віццематок .....	284
4.10. Годівля свиней різних виробничих груп. Складання раціонів для поросних і підсисних свиноматок.....	289
4.11. Складання схем підгодівлі для поросят-сисунів та раціонів для ремонтного молодняка свиней .....	294
4.12. Годівля кнурів-плідників .....	299
4.13. Складання раціонів для молодняка та дорослих свиней на відгодівлі .....	301
4.14. Годівля коней.....	305
4.15. Годівля птиці.....	325
4.16. Годівля курей.....	332
4.17. Годівля качок .....	337
4.18. Годівля індиків .....	341
4.19. Годівля гусей.....	343
4.20. Годівля молодняка птиці .....	358
4.21. Годівля кролів та хутрових звірів .....	369
Література .....	386
Розділ 5. Метаболізм радіонуклідів.....	387
5.1. Метаболізм радіонуклідів в організмі тварин та їх надходження в продукцію тваринництва.....	387
Література .....	398
Розділ 6. Планування кормів .....	400
6.1. Баланс кормів і кормовий план .....	400
Література .....	404
Розділ 7. Контроль годівлі тварин.....	405
7.1. Методи контролю повноцінності годівлі сільськогосподарських тварин .....	405
Література .....	415
Додатки.....	416

## Розділ 5. МЕТАБОЛІЗМ РАДІОНУКЛІДІВ

### 5.1. Тема: Метаболізм радіонуклідів в організмі тварин та їх надходження в продукцію тваринництва

**Мета заняття.** Вивчити основні закономірності обміну радіонуклідів в організмі сільськогосподарських тварин (основні етапи їх надходження в організм, шляхи виведення з організму та особливості переходу в продукцію тваринництва). Ознайомитись з ефективністю заходів, що сприяють зниженню вмісту радіонуклідів у продукції тваринництва.

**Метаболізм** – це інтегрований комплекс акумуляційних, рециркуляційних та екскреційних процесів, який проходить в організмі тварин і характеризується транспортуванням субстанцій через тканини та клітини та помітними змінами в статусі організму внаслідок біохімічних реакцій.

Обмін радіонуклідів, який проходить в тканинах організму, підкоряється певним закономірностям, тому поведінка конкретного радіонукліда в тканинах є прогностичною величиною та залежить від споживання радіонукліда та його абсорбції.

Для повного уявлення про обмін радіонуклідів в організмі тварин розглянемо основні параметри, які характеризують надходження, виведення та перехід радіонуклідів у продукцію тваринництва.

#### *Шляхи надходження радіонуклідів в організм.*

Забруднення радіонуклідами сільськогосподарських рослин та ґрунту є основним ланцюгом, по якому продукти забруднення навколишнього середовища надходять в організм тварин.

В організм тварин радіонукліди можуть надходити різними шляхами: через шлунково-кишковий тракт (в складі кормових видів рослин та частинок ґрунту), через органи дихання та шкіру. В період радіоактивних випадів основна увага звертається на максимально можливе зниження надходження радіонуклідів в організм сільськогосподарських тварин через шлунково-кишковий тракт, тому що потенційний внесок двох інших шляхів відносно невеликий. Особливо це стосується жуйних тварин. Так, за пасовищний період корова поїдає траву з

площі 100–300 м<sup>2</sup>. При цьому разом з травою та частково з дерниною тварина споживає значну кількість радіонуклідів.

Кількість спожитої активності за добу визначається такими основними факторами тварини: видом, масою, швидкістю її росту, перетравністю корму, та (у випадку лактуючих тварин) – їх продуктивністю. В таблиці 5.1. наведені значення добового споживання сухої речовини раціону та води різними видами сільськогосподарських тварин.

**Таблиця 5.1. Добове споживання сухої речовини раціону та води різними видами сільськогосподарських тварин**

Вид тварин	Очікувані рівні споживання сухої речовини раціону, кг/добу		Добове споживання води, літрів
	Середнє значення	Межі коливання	
Корови молочного напрямку продуктивності	16,1	10–25	50–100
М'ясна худоба (500 кг)	7,2	5–10	20–60
Телята (160 кг)	1,9	1,5–3,5	5–15
Кози	1,3	1,0–3,5	5–10
Вівці	1,2	1,0–2,5	5–8
Свині (110 кг)	2,4	2,0–3,0	6–10
Кури-несучки	0,1	0,07–0,15	0,1–0,3
Бройлери	0,07	0,05–0,15	0,1–0,3

Споживання забруднювачів у складі ґрунтових частинок загалом не являє собою значної небезпеки, але у випадках, якщо тварини знаходяться на випасі, і щоденне споживання ґрунту досягає 20 % від добового споживання тваринами сухої речовини – ґрунт може стати важливим джерелом надходження в організм забруднювачів.

При інгаляційному надходженні радіонукліди з легенів можуть потрапити в органи та тканини через кровоносну систему. Аерозолі та частинки, залежно від їх розміру, депонуються у різних ділянках легенів. Найбільші частинки (діаметр 5–30 мікрометрів) осідають у верхніх ділянках дихальної системи, більш дрібні частинки осідають у нижніх відділах,



досягаючи альвеол. Деякі з частинок можуть за рахунок механізму самоочищення дихальної системи повернутись до горла і потрапити в шлунково-кишковий тракт. Подальша доля забруднювачів у легенях залежить від їх розчинності та здатності проникнути через легеневий бар'єр. Елементи, подібні до плутонію, проникають через такий бар'єр значно краще, ніж крізь стінку шлунково-кишкового тракту. Забруднення продукції тваринництва за рахунок інгаляційного надходження радіонуклідів незначне.

**Засвоєння.** Всмоктування радіоактивних речовин у травному каналі проходить практично по всій його довжині, хоча інтенсивність цього процесу на різних його ділянках неоднакова: у шлунку, сліпій та дванадцятипалій кишках – мінімальна; у товстій, порожній та клубовій кишках – середня, у тонкій кишці – максимальна.

Перехід радіонуклідів з травного тракту в кров характеризується коефіцієнтом резорбції або перетравності, який являє собою відношення між активністю радіонукліда, що надійшов у кров'яне русло, до спожитої активності.

При вивченні процесів травлення, визначенні поживної цінності раціонів застосовується коефіцієнт вдовоної перетравності (Пр), який розраховується за формулою:

$Pr = \left[ \frac{\text{додове споживання } ^{137}\text{Cs з кормом} - \text{додове виділення } ^{137}\text{Cs з калом}}{\text{додове споживання } ^{137}\text{Cs з кормом}} \right]$

У таблиці 5.2. наведені коефіцієнти вдовоної перетравності (Пр) радіостронцію та радіоцезію у різних видах сільськогосподарських тварин.

Таблиця 5.2. Коефіцієнти вдовоної перетравності радіонуклідів у різних видах сільськогосподарських тварин

Радіонуклід	ВРХ	Вівці	Свині	Кури
$^{90}\text{Sr}$	6–16	7–10	13	50–80
$^{137}\text{Cs}$	50–75	57	33–76	67

Абсорбція (засвоєння) спожитих забруднювачів залежить від їх хімічних властивостей, хімічних форм, виду тварин та фізіологічних процесів в організмі.

*Вплив хімічних властивостей радіонуклідів.* Цезій, подібно до інших лужних елементів, ефективно засвоюється в шлунково-кишковому тракті тварин: до 100 % – у моногастричних та 60 %–80 % – у жуйних видів. Гостроінтеральна абсорбція ареальних доз лужноземельних металів дещо нижча: кальцій засвоюється найкраще, стронцій дещо гірше (біля 20 %), ще гірше засвоюється радій (декілька %). Оральні дози плутонію засвоюються менше ніж на 1 %.

*Вміст у раціоні клітковини, присутність глинистих частинок,* які тварини споживають у складі грубих кормів, можуть значно модифікувати біологічну доступність радіонукліда в умовах шлунково-кишкового тракту. Так, відомо, що коефіцієнти переходу  $^{137}\text{Cs}$  з раціону в молоко корів, які споживають *сінні* раціони, у 2–5 разів нижчі порівняно із *концентратними* раціонами.

**Вплив виду тварин на процеси засвоєння радіонуклідів у травному тракті.** Різні види тварин відрізняються між собою як за характером фізіологічних процесів, що проходять в умовах шлунково-кишкового тракту, так і за особливостями травлення складових частин корму. Наприклад, у жуйних тварин, які мають багатокамерний шлунок, частково пережований корм зброджується в анаеробних умовах рубця та сітки з утворенням різних форм вуглеводів, пептидів, амінокислот. Такі умови можуть значно модифікувати хімічну форму спожитих радіонуклідів. Процеси ферментації (мікробного зброджування корму) в умовах шлунково-кишкового тракту властиві не лише жуйним тваринам. Відомо, що ферментація властива деяким видам птахів, у яких швидкість проходження корму через шлунок гальмується певними особливостями його анатомічної будови, що сприяє розвитку симбіотичних мікроорганізмів у волі. Процеси ферментації також характерні й моногастричним видам тварин. Наприклад: у кролів мікробне зброджування корму найбільш інтенсивно проходить у сліпій кишці, а у коня – в ободовій.

Активність діяльності слинних залоз та кількість утвореної слини залежать від виду тварин та особливостей їх годівлі. Зростання рівня клітковини в раціонах стимулює утворення слини у корів до 16 л/добу, а у коней до 2 л/добу. Разом із мінеральними речовинами, що екскретуються зі слиною у порожнину шлунково-кишкового тракту виділяється велика кількість радіонуклідів, зокрема, Cs, I.

**Вплив фізіологічних факторів на процеси засвоєння радіонуклідів.** На накопичення радіонуклідів в організмі ссавців значною мірою впливає вік тварин. Значення коефіцієнтів переходу (відношення питомої концентрації радіонукліду в органі або молоці у стані рівноваги до добового споживання радіонукліда) є значно вищим для молодих тварин порівняно з повновіковими). Це пояснюється кращою проникністю епітеліальних мембран травного тракту молодих тварин, особливо новонароджених, та більш високим рівнем обмінних процесів у тварин, що інтенсивно ростуть.

**Накопичення в організмі.** Радіонукліди, що засвоюються в травному тракті, транспортуються кровотоком і депонуються (відкладаються) в різних органах, тканинах та продукції тварин.

На процеси накопичення радіонуклідів в організмі впливає фізіологічний стан тварин, хімічні властивості забруднювача, та його фізико-хімічна форма. Відомо, що ізотопи йоду у значній кількості накопичуються у щитовидній залозі, тому вона й відрізняється екстремально високим накопиченням ізотопів йоду порівняно з іншими органами і тканинами тварин. Але ізотопи йоду також накопичуються в шлунку, молочних та слинних залозах. Технецій є аналогом йоду і тому депонується в тих же органах і тканинах; цезій подібно до калію, депонується у м'яких тканинах; стронцій, радій, плутоній, рідкоземельні елементи – переважно в кістках. Печінка та нирки, завдяки їх фізіологічній функції, також є важливим місцем депонування багатьох забруднювачів.

Параметром, який характеризує забруднення продукції тваринництва радіонуклідами в залежності від їх споживання з раціоном є коефіцієнт переходу (Fm, день/кг або день/літр), який розраховується як відношення питомої концентрації нукліда в

продукції тваринництва (молоко, м'ясо та інші, (Бк/кг) до його добового надходження в складі раціону (Бк/день).

Надходження  $^{90}\text{Sr}$  та  $^{137}\text{Cs}$  в молоко залежить від періоду лактації та продуктивності тварин: чим вищий добовий надій корови, тим менша концентрація цих радіонуклідів у молоці. Так, при добовому надої 10–20 л концентрація стронцію в молоці (% на 1 л) від добового надходження з кормом складає 0,13 при надоях 5–10 л – 0,17 та 1,5–5,0 – 0,22 %. Коефіцієнт переходу  $^{137}\text{Cs}$  в молоко корів коливається від 0,4 до 1,2 % на 1 л від добового споживання з кормами. З кормів у м'ясо та молоко  $^{137}\text{Cs}$  переходить більш інтенсивно.

У таблиці 5.3. наведені узагальнені дані щодо коефіцієнтів переходу різних радіонуклідів у продукцію тваринництва ( $F_m$ ) в стані їх динамічної рівноваги в організмі тварин, а також періоди біологічного напіввиведення найбільш небезпечних нуклідів.

**Таблиця 5.3. Коефіцієнти переходу ( $F_m$ ) та періоди біологічного напіввиведення ( $T_{b/2}$ ) деяких екологічно небезпечних радіонуклідів**

Тварини та показники	$^{137}\text{Cs}$	$^{131}\text{I}$	$^{90}\text{Sr}$
Корови: молоко ( $F_m$ ), % день/л	0,4–2,9	0,5	0,1–0,3
М'ясо ( $F_m$ ), % день/кг	3,0	0,2	0,03
Свині: м'ясо ( $F_m$ ), % день/кг	18–33	0,5	0,2
Вівці: молоко ( $F_m$ ), % день/л	6,0	50	1,0
м'ясо ( $F_m$ ), % день/кг	49	5,0	0,3
Кози: молоко ( $F_m$ ), % день/л	9–12		0,3–3,3
м'ясо ( $F_m$ ), % день/кг	23		
Кури: яйця ( $F_m$ ), % день/кг	6	300	40
м'ясо ( $F_m$ ), % день/кг	50	1,0	1,0

**Виведення з організму.** Шляхи екскреції радіонуклідів з організму також визначаються їх хімічним складом. Основними шляхами виведення радіонуклідів з організму сільськогосподарських тварин є нирки та шлунково-кишковий тракт. Із сечею виділяються радіонукліди, які всмоктались у кров, щодо калу то він складається з матеріалу дієтного (не перетравні частинки корму) та ендogenousного походження (неперетравні стінки клітин бактерій рубця, товстого та тонкого відділу кишечника, а також

залишки багатьох ендогенних субстанцій: ферментів, слизистих та епітеліальних клітин, які в процесі травлення відокремлюються від внутрішніх епітеліальних стінок шлунково-кишкового тракту в кишковий простір). Для характеристики строків перебування в організмі окремих радіоактивних речовин введено поняття так званого періоду біологічного напіввиведення радіоактивного елемента з організму ( $T_{b1/2}$ ). Це час після припинення годівлі тварин забрудненими нуклідами кормами, протягом якого активність радіоактивної речовини, нагромаджена в організмі (в органі або в продукції), знижується вдвічі внаслідок процесів біологічного виділення в ході природних процесів обміну.

**Заходи, які сприяють зниженню забруднення продукції тваринництва радіонуклідами.** Знизити концентрацію радіонуклідів у продукції тваринництва можна шляхом:

- обмеження споживання радіонуклідів;
- зниження засвоєння радіонуклідів у травному тракті тварин;
- стимулювання процесів екскреції радіонуклідів із організму.

Обмежити споживання радіонуклідів тваринами можна як за рахунок повного припинення їх доступу до забрудненого корму, так і за рахунок згодовування забруднених радіонуклідами кормів у суміші з незабрудненими, тим самим "розбавляючи" активність корму.

Тварин, яких утримують для виробництва м'яса, перед забоєм потрібно перевести на менш забруднені або зовсім незабруднені корми, щоб за рахунок біологічних процесів очищення організму знизити вміст радіонуклідів до межі допустимих рівнів.

У випадку, якщо незабруднені корми в господарстві відсутні, доцільно:

1. Застосовувати кормові добавки, які обмежують засвоєння радіонуклідів у травному тракті, або прискорюють процеси біологічного виведення депонованих радіонуклідів з організму;

2. Збагачувати раціони тварин стабільними ізотопами або елементами-аналогами;
3. Використовувати штучні сорбенти – гексаціаноферати;
4. Збільшувати рівень клітковини та грубих кормів у раціонах жуйних тварин, що також є дієвим способом обмеження абсорбції (засвоєння) ізотопів цезію;
5. Використовувати альгінат натрію як засіб зниження  $^{90}\text{Sr}$  в продукції тваринництва;
6. Згодовувати хелатні сполуки з групи амінооцтової кислоти, які використовують з метою прискорення екскреції (виведення) Pb, Cd, Mn, Zn, Hg, Pu з організму людини.

**Кормові добавки, які обмежують засвоєння радіонуклідів у травному тракті або прискорюють процеси біологічного виведення з організму депонованих радіонуклідів.**

З метою зниження вмісту радіоцезію в продукції у раціон тварин доцільно вводити бентоніти, вермикуліти, кліноптилоліти, шабазити, морденіти та інші мінерали. Сорбційні властивості мінералів видоспецифічні (залежать від виду мінералу), і можуть значно змінюватись при їх модифікації.

На території України є значні запаси природних глинистих мінералів, що можуть бути використані для вирішення проблем мінерального живлення тварин і зниження надходження радіоцезію в продукцію тваринництва. Так, Сокірницьке та Крайковське родовища Хустського району Закарпатської області мають таких мінералів понад 130 млн. т. Відкрито поклади бентонітів, сапонітів, глауконітів (Славов В.П., Борщенко В.В., 1995 р.), які також відрізняються сорбційними властивостями відносно цезію і можуть зайняти належне місце у годівлі тварин в умовах радіоактивного забруднення.

**Стабільні ізотопи або елементи-аналоги у раціонах тварин.** Використання в раціонах тварин стабільних ізотопів або елементів-аналогів також сприяє зниженню засвоєння радіонуклідів та їх накопиченню в організмі. Так, збільшення концентрації кальцію в раціоні знижує інкорпорацію стронцію в скелеті та знижує надходження стронцію в молоко тварин; добавки калію у дефіцитних за калієм раціонах знижують засвоєння ізотопів цезію.

**Штучні сорбенти** – гексаціаноферати (берлінська лазур, або пруський блакитний), демонструють найвищу ефективність зниження забруднення організму ссавців радіоізотопами цезію. Одна з таких сполук, фероціаноферат амонію (II) – AF<sub>6</sub>CF, широко випробовувалась у практичних умовах після аварії на ЧАЕС і довела свою ефективність.

Гексаціаноферати вперше були застосовані в дослідках на тваринах наприкінці 60-х років ХХ ст. Повторно в годівлі тварин їх почали застосовувати після аварії на ЧАЕС. W.H. Muller (1969 р.) на лактуючих коровах, а пізніше W. Giese та D. Hantzsen (1970 р.), Л.Н. Селецька та В.П. Борисов (1973 р.) в дослідках на лабораторних пацюках довели ефективну здатність препарату знижувати абсорбцію радіоцезію в гастроінтеральному тракті тварин. При цьому найбільш ефективною формою препарату виявився фероціаноферат амонію. З цього часу гексаціаноферати використовують як кормову добавку в раціонах тварин у вигляді болюсів, які вводять у рубець (Garro T.H. et al, 1988 р.) у складі гранульованих кормів та солі-лизунця. При пероральному введенні препарат не лише запобігає засвоєнню радіоцезію, але й прискорює процеси виведення вже депонованого в організмі радіонукліда. Особливо широко гексаціаноферати, зокрема фероціаноферат амонію, почали використовувати в Норвегії після аварії на ЧАЕС. Доведено, що це стабільний препарат, який не руйнується до ціанідів під час проходження у шлунково-кишковому тракті тварин. В Україні основними причинами, що обмежують використання препарату, є деякі токсикологічні побоювання і висока вартість препарату.

**Рівень клітковини та грубих кормів у раціонах.** Збільшення рівня клітковини та грубих кормів у раціонах жуйних тварин є дієвим способом обмеження абсорбції (засвоєння) ізотопів цезію. Одними з перших робіт щодо з'ясування впливу структури раціону на надходження радіоцезію в молоко корів були дослідження Н.Ф. Stewart et al. (1965 р.), J.E. Johnson et al. (1968 р.), які довели, що кількість клітковини в раціоні є важливим чинником, який сприяє зниженню абсорбції радіонукліда в травному тракті жуйних. Про це свідчать значення коефіцієнта переходу радіоцезію (глобальних радіоактивних випадін) з раціону в молоко корів, які при сінному типі годівлі становили 0,0048 день/кг, а при концентратному – 0,012 день/кг.

**Альгінат натрію.** Введення альгінату натрію у забруднене ізотопами стронцію молоко у кількості 5 % від сухої речовини раціону ефективно знижувало накопичення стронцію в організмі поросят (Thompson J.C. et al, 1971 p.).

**Хелатні сполуки** (група амінооцтової кислоти) використовують з метою прискорення екскреції (виведення) Pb, Cd, Mn, Zn, Hg, Pu з організму людини. Найкраще зарекомендував себе хелат ДТРА, дещо нижча ефективність DDETA. Слід відмітити й ефективність цитрату цирконію та фосфатів, зокрема гексаметафосфат (Stara J.F. et al., 1971 p.).



**Завдання 1.** Провести розрахунки очікуваного вмісту  $^{137}\text{Cs}$  в молоці, м'ясі та іншій продукції тваринництва. Результати записати за формою, наведеною в таблиці 5.4.

**Таблиця 5.4.** Очікуване споживання кормів і концентрація  $^{137}\text{Cs}$  в продукції тваринництва

Компонент раціону	Маса, кг	Концентрація $^{137}\text{Cs}$ , Бк/кг	Вміст в раціоні, Бк/раціон	Концентрація $^{137}\text{Cs}$ в продукції, Бк/кг		
				молоко	м'ясо	яйця
<b>Худоба молочного напрямку продуктивності (літній період)</b>						
Зелена маса	50	50				
Концентрати	2,5	30				
<b>Худоба молочного напрямку продуктивності (зимовий період)</b>						
Концентрати	3	30				
Грубі корми	6	200				
Кореневульбоплоди	10	15				
Силос кукурудзяний	20	35				
<b>Худоба м'ясного напрямку продуктивності</b>						
Концентрати	1,5	30				
Грубі корми	8	200				
Кореневульбоплоди	2	15				
Силос кукурудзяний	10	35				
<b>Свині</b>						
Концентрати	2,5	30				
Грубі корми	0,3	200				
Кореневульбоплоди	3	15				
Силос кукурудзяний	0,3	35				



**Завдання 2.** Порахувати баланс  $^{137}\text{Cs}$  в організмі дійних корів та встановити, у яких тварин рівень  $^{137}\text{Cs}$  знаходиться в рівновазі. Результати представити за формою таблиці 5.5.

Таблиця 5.5. Баланс  $^{137}\text{Cs}$  в організмі дійних корів

N тварини	Прийнято з кормом, Бк/день	Виділено, в % від прийнятого			Виділено, Бк/день			Відкла-лось, ±Бк/день
		кал	сеча	МОЛОКО	кал	сеча	МОЛОКО	
1	2870	53,3	24,0	13,9				
2	3900	59,0	20,9	11,5				
3	11000	66,7	17,8	11,2				
4	15000	67,6	17,4	10,8				
5	18000	47,3	32,5	15,4				
6	35000	50,0	28,4	13,1				
7	8800	56,6	26,6	12,7				
8	6800	57,3	25,8	11,5				

**Завдання 3.** Визначити період заключної відгодівлі молодняка великої рогатої худоби радіологічно чистими кормами, якщо питома концентрація  $^{137}\text{Cs}$  в м'ясі тварин на початку заключної відгодівлі становить 800 Бк/кг, період біологічного напіввиведення  $^{137}\text{Cs}$  з організму – 40 днів, а допустимий рівень  $^{137}\text{Cs}$  в м'ясі – 200 Бк/кг.



### Контрольні запитання до теми 5.1

1. Що таке вдавана та повна абсорбція?
2. Поняття про біологічний період напіввиведення радіонуклідів.

3. В яких відділах шлунково-кишкового тракту найбільш інтенсивно проходять процеси абсорбції-екскреції радіонуклідів?
4. Назвіть коефіцієнти переходу радіонуклідів в основні види продукції тваринництва.
5. Що таке коефіцієнт переходу радіонуклідів у ланцюгу корм-продукція тваринництва?
6. Назвіть основні шляхи надходження радіонуклідів в організм сільськогосподарських тварин. Чи є питна вода важливим джерелом радіонуклідів для тварин?
7. Поняття про метаболізм радіонуклідів в організмі сільськогосподарських тварин.
8. Назвіть основні фактори, які впливають на перехід радіонуклідів у продукцію тваринництва.
9. Назвіть основні заходи, які сприяють зниженню забруднення продукції тваринництва радіонуклідами.
10. Назвіть основні кормові добавки, які обмежують засвоєння радіонуклідів у травному тракті і, (або) прискорюють процеси біологічного виведення депонованих радіонуклідів з організму.
11. Чому збагачення раціонів тварин стабільними ізотопами або елементами-аналогами сприяє зниженню вмісту радіонуклідів у продукції тваринництва?
12. Опишіть ефективність застосування штучних сорбентів-гексаціанофератів у тваринництві.
13. Чому збільшення рівня клітковини та грубих кормів у раціонах жуйних тварин є дієвим способом обмеження абсорбції (засвоєння) ізотопів цезію?
14. З якою метою в годівлі тварин використовують альгінат натрію?

### Література

1. Основы сельскохозяйственной радиологии / Б.С. Пристер, Н.А. Лоцилов, О.Ф. Немец, В.А. Поярков. – К.: Урожай. – 1991. – 471 с.
2. Сільськогосподарська радіоекологія / Р.М. Алексахін, А.В. Васильев, В.Г. Дикарев, та інші; – М.: Екологія, 1992 р. – 400 с.

3. Славов В.П., Борщенко В.В., Кулик М.Ф. Использование клиноптилолита и комплексной минеральной добавки на основе сапонита в кормлении коров. // Вісник аграрної науки. – Київ: Аграрна наука, 1995. – №3. – С. 89–94.
4. Stewart H.F., Ward G.M., Johnson J.E. Availability of fallout Cs-137 to dairy cattle from different types of feed. // J.Dairy Sci. – 1965. – V. 48. – P. 709–713.
5. Stara J.F., Nelson, N.S. Della Rosa R.J. and Bustad L.K. Comparative metabolism of radionuclides in mammals: a review, Health Phys., 20: 113–137 (1971).
6. Thompson Jr. J.C., Wentworth RA. and Comar C.L. Control of fallout contamination in the postattack diet: in survival of food crops and livestock in the event of a nuclear war, Proc. Symp. Brookhaven National Laboratory, Upton, New York, Sept. 1970, B.W. Benson and A.H. Sparrow Eds., 566–595 (1971).

## Розділ 6. ПЛАНУВАННЯ КОРМІВ

### 6.1. Тема: Баланс кормів і кормовий план

**Мета заняття:** Вивчити особливості складання кормового балансу і плану використання кормів.

Кормовий план необхідний для того, щоб визначити потрібні площі посівів кормових культур та для раціонального використання власних і придбаних в інших господарствах кормів.

*Кормовий план – це розрахунок потреби господарства в кормах для задоволення фізіологічних потреб тварин у поживних речовинах з метою забезпечення виробництва продукції тваринництва, росту поголів'я сільськогосподарських тварин і підвищення продуктивності праці.*

Для раціонального використання кормів складають кормовий баланс і план використання кормів.

*Кормовий баланс – це співвідношення потреби тварин у кормах, котрі є у господарстві, з реальними можливостями додаткових надходжень кормів.*

*План використання кормів – це календарний план раціональних витрат кормів на фермах з метою отримання найбільшої кількості тваринницької продукції з одиниці витраченого корму і максимального збереження тварин.*

Для складання кормового балансу і плану використання кормів необхідно скласти оборот стада, розрахувати кількість кормоднів і продуктивність за різними групами тварин на кожний місяць протягом року. За кожною групою тварин і на кожний місяць складають середньодобові раціони на одну голову, вираховують місячну, сезонну (на зимовий і літній періоди) і річну потребу в кормах. У процесі заготівлі кормів враховують масу корму в кожному місці зберігання (скирта, траншея, башта, кагат та ін.). В окремих випадках допускають облік грубих і соковитих кормів об'ємним способом, за обмірами. У таких випадках масу одиниці об'єму корму ( $m^3$ ) визначають якомога точніше. При проведенні обліку під час заготівлі кормів правильно визначають можливі втрати кормів у процесі зберігання.

План використання кормів складають, виходячи з ряду основних загальних положень стосовно конкретних умов.

Враховують збереженість кормів. Корми, які швидко псуються (свіжі баштанні, відходи овочів, корми з домішками сечовини та ін.) згодують негайно, а корми, які можуть зберігатися довго з мінімальними втратами, згодують пізніше. Корми, які швидко псуються, втрачають легкоперетравні речовини (вуглеводи, азотисті речовини) в процесі бродіння, діяльності рослинних ферментів та ін. Сечовина в суміші з кормами в умовах коливання температури і вологи повітря розпадається з виділенням аміаку, що робить корми токсичними і непридатними для споживання.

Борошнисті корми – дуже гігроскопічні, злежуються, жир, який міститься в них, окислюється, і вони при тривалому зберіганні набувають гіркого смаку. Грубі корми є джерелом енергії, містять багато клітковини, але бідні на перетравні поживні речовини. Такі корми краще згодувати у найбільш холодну пору року, коли збільшується потреба тварин у тепловій енергії. У цей час тварини поїдають грубі корми з більшим апетитом, а з наближенням весни і настанням тепла поступово відмовляються від них. Навесні запаси поживних речовин у тілі тварин зменшуються або вичерпуються, інтенсивність діяльності всього організму зростає, тварини стають більш розбірливі у кормах, підвищуються їх вимоги до умов годівлі та утримання. На цей період для тварин необхідно залишати корми високої якості. При порушенні цієї умови навесні, навіть при достатній кількості малопоживних кормів, тварини можуть голодувати, виснажуватися, хворіти. Продуктивність їх знижується.

Під кінець стійлового періоду, перед переходом на свіжий зелений корм, важливо збалансованою годівлею підтримати хороший стан тварин, не допускати зниження їх продуктивності. Тоді з перших тижнів при переході на літню годівлю продуктивність тварин буде високою, здоров'я і репродуктивні функції у нормі.

Тварини, що схудли за зимово-весняний період, з переходом на літню годівлю спочатку набирають живу масу, відкладають важливі запаси в тілі і лише після того підвищується їх продуктивність. Наприклад, корова, яка втратила за зиму 60 кг маси, літом витрачає на відновлення своєї маси 300–360 кормових одиниць продуктивного корму, якого вистачить для утримання 600–750 л молока. Відновлення втрати живої маси

проходить протягом 1,5–2 місяців найкращої весняно-літньої пори, збільшуються перегули і знижуються річні надої корів.

Корми, що містять малу кількість поживних речовин, погано поїдаються або містять багато ароматичних речовин, негативно впливають на стан тварин та якість їх продукції. Їх можна згодовувати у суміші з доброякісними поживними кормами. Деякі корми, що містять шкідливі або токсичні речовини, згодовують при умові їх знезараження шляхом обробки.

При складанні кормового плану враховують цінність тварин та їх фізіологічний стан. Елітні плідники, молодняк у перші місяці після народження, вагітні матки в останню третину періоду вагітності і рекордні за продуктивністю тварини у будь-який період року забезпечуються кращими за всіма показниками кормами.

На перехідний період від зимово-стійлового до літньо-пасовищного утримання і годівлі залишають найкращі корми. Тварини, які спробували траву, одразу ж відмовляються поїдати недоброякісні стійлові корми, і тоді перехід до нового типу годівлі буде різким. Це, як правило, викликає у тварин порушення процесів перетравлення, обміну речовин, зниження продуктивності на тривалий час.

Інтенсивна годівля тварин стає ефективною при ретельному балансуванні раціонів. Силосний, коренеплідний, картопляний типи годівлі зумовлені високим збором засвоєваної енергії органічної речовини з гектара земельних площ в силосних культурах (кукурудза, сорго та ін.), цукровому та кормовому буряках, картоплі. Але при високій урожайності, що виражається у доступній енергії, у кормових продуктах цих культур не вистачає багато речовин для збалансованої годівлі тварин. У кукурудзяному і сорговому силосі практично немає цукру, в цукрових буряках мало полісахаридів, у силосі з буряків і картоплі мало протеїну та інших поживних речовин. Добавка доброякісних сухих грубих кормів, що містять багато протеїну і цукру, при наявності відповідних мінеральних добавок робить силосну годівлю тварин збалансованою, як і при згодовуванні разом із цукровим буряком кормів, багатих на протеїн, полісахариди, вітаміни та ін. Планом використання кормів передбачається раціональна витрата основних і балансуєчих

кормів та добавок. Тільки за цієї умови планування інтенсивної годівлі буде практично корисним.

Якщо ресурси кормів до осені обмежуються можливістю забезпечення ними тварин тільки на даний стійловий період, то їх витрату слід планувати так, щоб у випадку затяжної весни і запізненням переходу на літню годівлю тварини не залишилися без кормів. На цей випадок необхідно мати не менше як 2–4-тижневий запас кормів. Для цього створюється страховий фонд кормів.

Страховий фонд кормів рекомендується створювати у таких межах (%):

Трав'яне борошно –	10
Трав'яна різка –	10
Сіно –	10
Солома –	20
Сінаж –	10
Силос –	15
Буряки –	10
Картопля –	10
Зелена маса –	15
Концентровані корми –	–

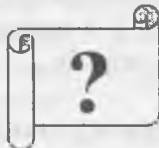
На основі складених раціонів розраховується потреба в кормах для всього поголів'я тварин на певний період року з урахуванням страхового фонду за формою таблиці 6.1.

Таблиця 6.1. Потреба господарства у кормах на \_\_\_\_\_ (період року)

Корми та кормові добавки	Структура раціону, %	Добова даванка, кг	Поголів'я, гол.	Кількість кормоднів, д	Всього кормів, ц	Страховий фонд		Всього кормів з урахуванням страхового фонду, ц	Корм. од., ц	ПП., кг
						%	ц			



**Завдання 1.** Розрахувати потребу в кормах для тварин з урахуванням страхових запасів кормів.



### Контрольні запитання до теми 6.1

1. Значення кормового плану як засобу раціонального використання кормових ресурсів.
2. Що таке кормовий баланс та план використання кормів?
3. Назвіть особливості складання кормового плану.
4. Які показники враховують при складанні кормового плану і для чого?
5. Що таке страховий фонд кормів? Для чого його створюють?
6. Як розрахувати потребу в кормах для тварин? Які показники необхідно при цьому враховувати?

### Література

1. Довідник з технології та менеджменту в тваринництві / За ред. Ю.Д. Рубана. – Харків: Еспада, 2002. – 572 с.
2. Малораспространенные кормовые культуры в кормопроизводстве Нечерноземья России. Справочник / В.А. Бурлака, В.Л. Шуев, А.М. Ломакин. – Тверь: Орион, 2002. – 91с.
3. Н.Д. Мосолов, Л.А. Билый. Кормление сельскохозяйственных животных. – К.: Высшая школа, 1990. 358 с.
4. Щеглов В.В., Боярский Л.Т. Корма: приготовление, хранение, использование. Справочник. – М.: Агропромиздат, 1990. – 202 с.
5. В.В. Борщенко, М.М. Кривий. Методичні рекомендації для проведення практичних занять зі спеціалізації: „Технологія заготівлі, зберігання і використання екологічно чистих кормів”. – Житомир, 2002. – 179 с.