

З М І С Т

Передмова	7
Вступ до курсу «Годівля сільськогосподарських тварин»	9
Розділ 1. Комплексна оцінка поживності кормових засобів	20
1.1. Суха речовина (СР) і вологість	20
1.2. Сира зола (СЗ)	22
1.3. Органічні речовини (ОР)	23
1.3.1. Сирий протеїн (СП)	23
1.3.2. Сирий жир (СЖ)	24
1.3.3. Сира клітковина (СК)	24
1.3.4. Безазотисті екстрактивні речовини (БЕР)	25
1.3.5. Біологічно активні речовини (БАР)	25
Розділ 2. Обмін речовин та енергії в організмі тварин	26
2.1. Перетравність та всмоктування (адсорбція) поживних речовин	26
2.2. Протеїни та їх обмін	30
2.2.1. Амінокислоти	31
2.2.2. Перетравність та адсорбція протеїнів у тварин з однокамерним шлунком і в молодняку ссавців	34
2.2.3. Перетравлення протеїнів у жуйних тварин	35
2.2.4. Баланс азоту, вуглецю та обмін органічних речовин	38
2.3. Вуглеводи та вуглеводний обмін	39
2.4. Жири (ліпіди) та жировий обмін	45
2.5. Обмін енергії в організмі тварин	52
2.5.1. Енергетична поживність кормових засобів	57
2.5.2. Розвиток і вдосконалення систем оцінки енергетичної поживності кормових засобів	60
2.5.3. Характеристика сучасних методів оцінки енергетичної поживності кормових засобів	66
Розділ 3. Мінеральні елементи у структурі кормових засобів і обміні речовин в організмі тварин	74
3.1. Макроелементи	75

3.2. Мікроелементи	82
3.2.1. Максимальні концентрації основних мікроелементів у раціонах тварин	91
Розділ 4. Вітаміни та їх роль в обміні речовин у тварин	93
4.1. Жиророзчинні вітаміни	94
4.2. Водорозчинні вітаміни	99
Розділ 5. Біологічно активні речовини кормових засобів	109
Розділ 6. Кормові засоби	110
6.1. Об'ємисті корми	113
6.2. Концентровані корми	169
6.3. Кормові засоби тваринного походження	186
6.4. Балансуючі кормові добавки і біологічно активні речовини	199
6.5. Комбіновані кормові засоби	199
Розділ 7. Нормована годівля сільськогосподарських тварин	203
7.1. Годівля великої рогатої худоби	206
7.2. Годівля племінних ремонтних бугайців і бугаїв-плідників	254
7.3. Годівля молодняку великої рогатої худоби	260
7.4. Годівля ремонтних телиць	272
7.5. Відгодівля великої рогатої худоби	276
Розділ 8. Годівля овець	290
Розділ 9. Годівля свиней	314
9.1. Біологічні особливості травної системи і живлення свиней	314
9.2. Годівля кнурів-плідників	324
9.3. Годівля свиноматок	327
9.4. Годівля поросят	339
9.5. Відгодівля молодняку свиней	356
9.6. Годівля ремонтного молодняку свиней	375
9.7. Особливості сучасного свинарства та проблеми при організації ефективної годівлі свиней	379
9.8. Вплив умов утримання свиней на їх продуктивність	382
9.9. Перелік основних проблем та причин, пов'язаних із порушенням режиму годівлі різних груп свиней	384
Розділ 10. Годівля коней	387
10.1. Біологічні особливості травного апарату коней	387
10.2. Потреба в факторах живлення і основні корми для різних груп коней	392
10.3. Особливості годівлі окремих груп коней	399

Розділ 11. Годівля птиці	403
11.1. Біологічні особливості травного апарату птиці	403
11.2. Нормування годівлі окремих видів птиці, що використовуються для виробництва продукції птахівництва	407
Розділ 12. Годівля кролів	455
Розділ 13. Годівля м'ясоїдних тварин	468
13.1. Біологічні особливості функції травної системи та обміну речовин в організмі м'ясоїдних тварин	470
Розділ 14. Годівля собак	495
Список використаної літератури	506

ПЕРЕДМОВА

У сфері виробництва продукції тваринництва питання раціональної годівлі тварин різних видів та виробничих груп мають істотне фізіологічне, господарське і економічне значення. Насамперед це обумовлено впливом складу та якості раціонів на здоров'я, відтворну здатність, інтенсивність росту та розвитку, параметри продуктивності, спроможність виконувати фізичну роботу та інші функції життя тварин.

Аксіомою є поняття того, що від умов живлення тварин на різних етапах їх індивідуального життя залежить спроможність організму ефективно використовувати сприятливі та протистояти впливу різноманітних несприятливих факторів зовнішнього і внутрішнього середовища. Складність та суперечність багатьох положень науки про годівлю тварин обумовлені, насамперед, необхідністю одночасного врахування дії на живий організм різноманітних факторів. Крім того, різні індивіди не завжди однаково відповідають на вплив аналогічних умов середовища і кормових умов. Для досягнення значного зоотехнічного та економічного ефекту на основі положень науки про годівлю тварин, необхідно зуміти так збалансувати співвідношення між складом і кількісними параметрами поживності раціонів, щоб вони максимально відповідали прогнозу конкретної продуктивності тварин. Однойменні кормові засоби деякою мірою відрізняються між собою за поживністю з різних причин (стадії вегетації, технології заготівлі, термін зберігання тощо). Тварини одного виду і групи, але різних породності, продуктивності та умов утримання неоднаково реагують на аналогічні раціони. Всі ці обставини необхідно враховувати при організації практичної годівлі сільськогосподарських тварин.

Взагалі слід мати на увазі, що годівля в різних господарствах, країнах і регіонах світу тримається на досвіді людей, які безпосередньо годують тварин. Цей досвід, як і всі навички трудової діяльності та культури, є загальним надбанням людства. Наукове осмислення досягнень практики, проведення експериментів з метою підвищення ефективності розведення та годівлі

тварин – є об'єктивною необхідністю в умовах не безупинного зростання народонаселення Землі, яке потребує все більше харчів (у т. ч. тваринного походження, особливо важливих для дітей у період їх росту).

Досвідчені фахівці та науковці у різних країнах земної кулі за останні 1,5 сторіччя зробили істотний крок до пізнання основних закономірностей оптимального живлення тварин. У науковій та навчальній літературі, глобальній системі Internet спостерігається поступове зближення основних підходів до питань планування і практичної годівлі різних видів та груп сільськогосподарських і домашніх тварин. Досягнення науки та практики все частіше стають основою для налагодження промислового виробництва окремих кормових засобів; які використовуються в якості балансуєчих добавок до раціонів та комбікормів, а також як повнораціонні кормові засоби.

Ми пропонуємо цю книгу у як підручник з годівлі тварин для студентів вищих навчальних закладів за спеціальностями технологія виробництва і переробки продукції тваринництва та ветеринарна медицина. На наш погляд вона також буде корисна для кваліфікованих фахівців, що займаються виробництвом продуктів тваринництва у господарствах різних форм власності.

Книга містить сучасний погляд на значення окремих речовин у складі кормів, питання комплексної оцінки поживності (та наявності в них антипоживних речовин) кормових засобів, енергозберігаючі технології заготівлі та використання кормів, норми годівлі та прийоми їх використання для проектування раціонів і комбікормів. У ній подані свідчення про особливості годівлі основних видів і груп сільськогосподарських тварин та собак.

ВСТУП ДО КУРСУ “ГОДІВЛЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН”

Наука про годівлю сільськогосподарських тварин вивчає питання живлення і годівлі тварин різних видів та виробничих (технологічних) груп при різноманітних практичних умовах одержання кормів та продукції тваринництва: молоко і продукти з нього; м'ясо, сало та інші продукти забою; яйця; вовна; племінний та ремонтний молодняк; виконання роботи (включаючи використання тварин у спортивних цілях), а також для накопичення органічних добрив, що використовуються у рослинництві.

Під поняттям “живлення тварин” слід розуміти надходження в їх організм і засвоєння речовин, що необхідні для відшкодування енергетичних витрат, побудови і відновлення тканин, виробництва продукції та роботи, відтворення виду і забезпечення здоров'я.

Годівля тварин – це живлення, що контролюється і регулюється людиною на основі науково-обґрунтованих нормативів та прийомів відповідно до бажаного рівня продуктивності та витратами кормів, а також певної якості продуктів, що отримують від тварин.

Вчення про годівлю – це важлива складова частина зоотехнічної науки, що розробляє теоретичні основи, практичні методи і технологічні прийоми раціонального живлення сільськогосподарських та домашніх тварин для забезпечення їх нормального росту і розвитку, досягнення генетично обумовленого рівня продуктивності та якості тваринницької продукції, міцного здоров'я і високої відтворної здатності при економних витратах кормів.

В сучасному вигляді наука про годівлю тварин базується на досягненнях хімії та біохімії, фізіології та морфології тварин (у частині, що стосується основних процесів травлення, обміну енергії та всіх факторів живлення), агрономії, агрохімії і кормовиробництва, мікробіології і технології виробництва різних кормових засобів, механізації виробництва і підготовки кормів до згодовування. Крім того, зараз досить бурхливо розвивається напрям застосування сучасних ПЕОМ для розрахунків складу

раціонів та комбікормів, а також для індивідуального контролю процесів нормування живлення і дозування кормів тваринам за спеціальними програмами. Результати годівлі тварин тісно пов'язані з генетичними параметрами, зоогігієнічними і технологічними умовами утримання тварин, а також з постійним економічним контролем за витратами на корми, їх підготовку і технологію згодовування в умовах ринку.

Наука про годівлю включає такі основні розділи:

- системи одночасної оцінки поживності та якості кормів за комплексом показників (джерело надходження та клас якості, концентрація сухої речовини, енергії, протеїну та амінокислот, жиру, клітковини, безазотистих екстрактивних речовин, мінеральних елементів, вітамінів та інших біологічно активних речовин, включаючи домішки, антипоживні та отруйні речовини тощо), стосовно тварин різних видів і технологічних груп;
- кормові засоби різних класів і технологія їх отримання та підготовки до згодовування тваринам, з урахуванням впливу різних факторів на їх поживність та якість;
- питання організації кормової бази тваринництва у конкретних виробничих умовах;
- системи нормування годівлі тварин різних видів і технологічних груп (диференціація та деталізація норм годівлі відповідно до систем комплексної оцінки кормових засобів та фізіологічних особливостей виду і технологічної групи тварин);
- теоретичні і практичні особливості технології годівлі тварин різних видів, віку, напряму, якості та призначенню продукції чи практичного використання;
- методи, способи, засоби розрахунків оптимальних раціонів для тварин конкретних технологічних груп (наближення поживності раціонів до певних варіантів норм годівлі з урахуванням лімітів наявних кормових засобів та їх економічної оцінки), у тому числі з використанням сучасних програм для персональних електронно-обчислювальних машин (ПЕОМ).

Однозначно доведено, що порушення певних канонів стосовно живлення тварин призводить до цілої низки захворювань аліментарного характеру, які ми більш докладно розглянемо по ходу викладення курсу. Крім того, сучасна наука про годівлю, завдяки колосальному обсягу експериментальних досліджень, що проводились на тваринах протягом більше двох сторіч, дозволяє досить чітко прогнозувати результати практичного використання раціонів з відомими складом, кількісними характеристиками,

поживністю і наявністю антипоживних факторів. Але це стало можливим не одразу, а як результат поступового розвитку науки і вчення про годівлю тварин.

Істотним поштовхом до розвитку комплексу природничих наук послужили відкриття наявності у повітрі кисню (Д.Пристлі) і визначення його значення для життя (А.Лавуазьє), закону про збереження матерії та руху (у 1748 р. М.Ломоносовим, та сформульованого в сучасному вигляді у 1789 р. А.Лавуазьє, котрий потім незалежно один від одного його обґрунтували Р.Майєр і Г.Гельмгольц як закон збереження енергії). В 1780 р. А.Лавуазьє опублікував результати дослідів щодо хімічної сутності процесів дихання, в яких він визначив, що кисень стоїть у центрі обміну речовин живих організмів. Стосовно годівлі ці відкриття означають, що тварина, яка виробляє продукцію або виконує механічну роботу, в процесі життєдіяльності виділяє у зовнішнє середовище тепло, двооксид вуглецю (CO_2) та воду, для чого вона повинна споживати певну кількість органічних речовин, води і кисню.

Становлення сучасних положень науки про годівлю тварин проходило поступово відповідно до набутого досвіду і відкриттів учених та практиків різних країн. Якщо раніше годівлю тварин здійснювали на основі практичних знань попередніх поколінь тваринників, то на початку XIX сторіччя, коли в окремих країнах на ріллі почали отримувати нові види кормів, виникла потреба в порівнянні між собою поживності кормових засобів з різним вмістом вологи та концентрацією поживних речовин.

Першу спробу порівняльної оцінки поживності кормів зробив німецький агроном і ґрунтознавець Альбрехт Теєр, який в 1810 році опублікував таблиці взаємної заміни кормів по відношенню до сіна. Він також вперше запропонував норми годівлі великої рогатої худоби на основі "сінних еквівалентів". В 1816 р. Ф.Мажанді, а в 1836 р. Ж.Бусенго показали, що азот кормових засобів є незамінним фактором, а його вміст у кормових засобах може бути одним з показників поживності раціонів. Ю.Лібих у 1842 р. звернув увагу на те, що азот сечі тварин походить з азоту кормів.

Апарат для вивчення газообміну (респіраційну маску) вперше винайшов і побудував А.Лавуазьє. Він у дослідях показав, що кількість виділеного твариною двооксиду вуглецю еквівалентна споживанню кисню. Кількість тепла, яке утворюється при цьому твариною, приблизно дорівнює кількості тепла, що виділя-

ється при спалюванні вуглецю в атмосфері кисню. В 1839 р. Ж.Бусенго провів перший дослід на корові по складанню балансу вуглецю, водню, кисню і золи.

Перші досліді по вивченню газообміну на дрібних тваринах були проведені В.Реньо і Ж.Рейзе (опубліковані в 1850 р.). Вони показали, що відношення CO_2/O_2 (дихальний або респіраційний коефіцієнт) може бути різним залежно від органічної речовини, яка згорає у даний момент в організмі (респіраційний коефіцієнт вуглеводів 1,0; білків 0,781 і жирів 0,71). Приблизно в той же самий час К.Фойт дійшов до висновку, що при вивченні обміну речовин і енергії в організмі тварин потрібно виходити з кількості калорій, котрі виділяються при спалюванні білків, жирів і вуглеводів у калориметричній бомбі, і що з загальної кількості енергії органічних речовин необхідно відняти калорії, які втрачаються з сечовиною. Він також є вченим, який першим виказав думку про азотисту рівновагу в організмі тварин.

В Росії перший респіраційний апарат сконструював І.М.Сеченов, а перші респіраційні калориметри були встановлені у лабораторії В.В.Пашутіна в 1852 р. У цій лабораторії був виконаний цикл робіт, який був істотним внеском у теоретичні основи вивчення обміну речовин у тварин. Великий внесок у вдосконалення методики респіраційних досліджень зробив М.Н.Шатерніков, який в 1889 р. розробив практичні способи визначення кількості спожитого кисню і виділеного двооксиду вуглецю в дослідях з газообміну в людей і тварин.

У 1865 р. М.Рубнер (учень К.Фойта) сформулював закон ізодинамії, згідно з яким при спалюванні в організмі 100 г жиру виділяється стільки ж тепла, як при згоранні 232 г крохмалю, 234 г тростинового цукру, 243 г сухого м'ясного порошку. У своїх дослідженнях він брав до уваги, що частина тепла, яке утворюється в організмі у процесі обміну речовин, втрачається з неперетравленими залишками кормів і з теплопродукцією через поверхню тіла в зовнішнє середовище. Він також встановив енергетичні стандарти для 1 г білка, жиру і вуглеводів, а також кількість кисню і двооксиду вуглецю, що споживається і виділяється твариною при окисненні білка, жиру і крохмалю в організмі тварин. Крім того, він визначив теплоту згорання кормів, сечі, калу при різних умовах живлення; продемонстрував ідентичність встановлення теплопродукції, знайденої в калориметрі та розрахованої за даними фізіологічних балансових досліджень.

В 1866 р. М.Петтенкофер і К.Фойт після проведення дослідів з повним урахуванням процесів обміну (газообмін, баланс

азоту і вуглецю) впритул наблизилися до вирішення проблеми визначення хімічної природи речовин, що окислюються в організмі тварин.

Німецький вчений Еміль Вольф провів на коровах досліди по визначенню перетравності поживних речовин різних кормів і довів помилковість системи А.Теера, що базувалася на “сінних еквівалентах”. У 1874 р. він запропонував новий спосіб порівняльної оцінки кормів – за сумою перетравних поживних речовин (СППР) і рекомендував цей показник у якості основного при нормуванні годівлі молочних корів. Е.Вольф також опублікував перші таблиці хімічного складу кормів, які вже базувалися на методах зоотехнічного аналізу. Теорія і практичні методики зоотехнічного (агрономічного) аналізу органічних і мінеральних речовин кормових засобів та тіла тварин були розроблені у працях Ю.Лібиха, Д.Лоза, И.Джилльберта та ін.

В працях В.Геннеберга і Ф.Штоманна розроблені теоретичні положення та практичні методики проведення балансових досліджень по перетравності поживних речовин кормів і раціонів, а також визначення балансу азоту, вуглецю, мінеральних речовин. Ці вчені довели, що для оцінки кормів важливо знати не концентрацію органічних і мінеральних речовин, а їх доступність (тобто частини елементів живлення, які можуть всмоктуватися у внутрішнє середовище тварини). Е.Вольф урахував це положення у своїх таблицях хімічного складу кормів і навів дані про вміст у них перетравних поживних речовин. В Росії таблиці Е.Вольфа вперше були опубліковані у 1899 р. в підручнику М.І.Придорогіна “Скотоводство и скотоврачевание”.

У подальшому на території колишніх Росії, а потім і Радянського Союзу для розробки питань оцінки кормових засобів велике значення мали дослідження німецького вченого Оскара Кельнера, який розробив систему порівняння енергетичної поживності кормів за продуктивною дією, що характеризувалася кількістю жиру, відкладеного в тілі дорослого (що закінчив ріст) вола. За критерій порівняння між собою енергетичної поживності різних кормів він запропонував узяти 1 кг перетравного крохмалю, згодовування якого понад збалансований раціон, що підтримує життя дорослого вола, забезпечує відкладання в його тілі 248 г сухої речовини жиру. Тобто О.Кельнер ввів у практику систему оцінки енергетичної поживності кормів у крохмальних еквівалентах. Ця система використовувалася в Німеччині і деяких країнах майже сторіччя. Таке тривале життя системи крохмальних еквівалентів, а також інших систем (вівсяна кормова