

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва,
стандартизації та біотехнології

Кафедра генетики, годівлі тварин та біотехнології

ФІЗІОЛОГІЯ І ГОДІВЛЯ ТВАРИН

Робочий зошит
для виконання лабораторно-практичних робіт
студентами денної форми навчання
напряму підготовки
6.051401 – «Біотехнологія»

Студент __ « __ » курсу __ групи

МИКОЛАЇВ
2015

УДК 591.1:636.084
ББК 45.273+45.4
Ф 50

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету ТВППТСБ
Миколаївського національного аграрного університету від 26.11.2015 р., протокол № 3.

Укладачі:

- Ю. Ф. Дехтяр – канд. с.-г. наук, асистент кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології, Миколаївський національний аграрний університет;
О. І. Юлевич – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології, Миколаївський національний аграрний університет;
А. В. Лихач – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри генетики, годівлі тварин та біотехнології, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

- Г. А. Коцюбенко – д-р с.-г. наук, доцент, доцент кафедри птахівництва, якості та безпечності продукції, Миколаївський національний аграрний університет;
В. А. Кириченко – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри ветеринарії, якості і безпечності продукції, Миколаївський національний аграрний університет.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. Фізіологія травлення	5
Робота 1.1. Фізіологічні основи та еволюція травлення. Травлення в ротовій порожнині	5
Робота 1.2. Визначення лужності слини і наявності муцину	10
Робота 1.3. Дослідження травних властивостей ферментів слини	10
Робота 1.4. Травлення в шлунку	12
Робота 1.5. Вплив ферментів шлункового соку на білок	14
Робота 1.6. Вплив хімозину на білок молока	16
Робота 1.7. Спостереження за інфузоріями у вмісті рубця	18
Робота 1.8. Травлення в кишечнику. Поверхнево-активна і емульгуюча дія жовчі	19
РОЗДІЛ 2. Обмін речовин та енергії	24
Робота 2.1. Білковий обмін	25
Робота 2.2. Вуглеводний обмін	28
Робота 2.3. Обмін ліпідів	29
Робота 2.4. Обмін води і мінеральних речовин	30
Робота 2.5. Перетравність поживних речовин	31
Робота 2.6. Визначення матеріальних змін в організмі тварин за балансами азоту і вуглецю	35
РОЗДІЛ 3. Корми	40
Робота 3.1. Соковиті корми	41
Робота 3.2. Грубі корми	54
Робота 3.3. Концентровані корми	58
Робота 3.4. Корми тваринного походження	62
Робота 3.5. Комбікорми	65
РОЗДІЛ 4. Нормована годівля сільськогосподарських тварин та птиці	69
Робота 4.1. Годівля великої рогатої худоби	69
Робота 4.2. Годівля свиней	73
Робота 4.3. Годівля коней	77
Робота 4.4. Годівля сільськогосподарської птиці	81
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	85

ВСТУП

Збільшення продуктів тваринництва, однієї з основних галузей сільського господарства, обумовлено насамперед досконалим вивченням фізіологічних закономірностей у сільськогосподарських тварин та їх збалансованої годівлі. Фізіологія і годівля тварин є теоретичною основою таких спеціальних галузей науки, як зоогігієна, розведення, відтворення тварин тощо. У зв'язку з цим, глибоке розуміння фізіологічних процесів тваринного організму дозволить майбутньому фахівцю організувати раціональну годівлю тварин, розробити науково обґрунтовані умови утримання та догляду за ними.

Основна мета робочого зошиту – допомогти студентам факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва у підготовці до самостійної роботи на лабораторних заняттях з дисципліни фізіології і годівля тварин.

Студентам пропонуються роботи відповідно до програми дисципліни з урахуванням бюджету часу, відведеного навчальним та робочим планами.

Кількість та перелік лабораторних робіт встановлюються робочим планом вивчення курсу фізіології і годівлі тварин факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології.

Викладення матеріалу з предмету розпочинається з розділу «Фізіологія травлення». Проте не виключена можливість іншої послідовності виконання лабораторних робіт за розділами.

При підготовці до чергового лабораторного заняття студенти самостійно ознайомлюються із змістом та методикою виконання роботи. Вони також повинні вивчити відповідний теоретичний матеріал, який є в підручниках, з урахуванням зазначених у роботі конкретних питань по кожній із тем.

Під час лабораторних занять студенти самостійно проводять досліди, результати яких заносять у протокол, аналізують і за участю викладача роблять висновки.

По закінченню відповідної теми, згідно з робочими планами проводяться семінарські заняття.

РОЗДІЛ 1

Фізіологія травлення

Робота 1.1. Фізіологічні основи та еволюція травлення. Травлення в ротовій порожнині

Травлення – це сукупність механічних, хімічних і біологічних процесів, що забезпечують розщеплення складних поживних речовин, які потрапили з кормами, на відносно прості сполуки, які можуть бути асимільовані організмом.

Механічні процеси викликають зміну структури і фізичних властивостей корму – щільності, консистенції, розмірів часточок та ін. Це наслідок пережовування, скорочення м'язів шлунково-кишкового тракту, впливу рідкої частини травних соків.

Хімічні процеси (наприклад, дія соляної кислоти у шлунку або поверхнево-активних речовин жовчі у кишечнику) сприяють набухання часточок корму, зменшенню їх поверхневого натягу, активації ферментів, збільшенню розчинності солей.

Біологічні процеси – це процеси послідовного ферментативного гідролізу харчових полімерів спочатку до проміжних продуктів, а потім до мономерів при поступовому переміщенні кормових мас по відділах шлунково-кишкового тракту.

Травлення – початковий етап асиміляції поживних речовин, після якого відбувається проміжний обмін речовин і виділення продуктів метаболізму нирками.

У вищих тварин травна система пройшла складний шлях еволюційного розвитку, внаслідок чого зберігаються деякі загальні закономірності різних видів травлення.

Внутрішньоклітинне травлення характеризується, поглинанням щільних (фагоцитоз) або рідких (піноцитоз) часток всередину клітини і перетравленням їх клітинними ферментами. В організмі вищих тварин здійснюється лейкоцитами.

Зовнішнє травлення – забезпечує розщеплення поживних речовин поза організмом. Воно притаманне деяким членистоногим.

Порожнинне травлення являє собою гідроліз поживних речовин в порожнині шлунку і кишечнику, куди виділяються травні секрети.

Мембранне, або пристінкове, травлення зумовлено ферментами структурно-зв'язаними на поверхні мембрани мікроворсинок епітеліальних клітин. Воно займає проміжне положення між внутрішньоклітинним і порожнинним травленням.

Колективне травлення відбувається за участю цілого колективу індивідумів (бджоли, терміти, мурашки), які передають один одному із роту в рот необхідні поживні речовини.

Ферментативна система травного тракту включає:

- а) ферменти травних секретів, що виділяються травними залозами;
- б) ферменти, що створюються мікроорганізмами травного тракту;

в) ферменти, що містяться в рослинних кормах.

Процес травлення забезпечується руховою, всмоктувальною, секреторною, обмінною та екскреторною функціями шлунково-кишкового тракту тварин.

Рухова функція забезпечує приймання корму, його перемішування та переміщення в порожнині травного тракту.

Секреторна функція здійснюється травними залозами, які виробляють слину, шлунковий та кишковий соки, сік підшлункової залози і жовч.

Всмоктувальна функція виконується слизовою оболонкою ротової порожнини, шлунка, тонкого і товстого кишечника. У жуйних тварин цей процес відбувається також і в передшлунках.

Обмінна функція полягає у постійному обміні білків, жирів, вуглеводів, мінеральних та інших речовин між травними органами і кров'ю.

Екскреторна функція полягає у виведенні з організму тварин деяких продуктів обміну.

Існує багато методів вивчення травлення. На рисунку 7 наведені схеми операцій на травному тракті. Вкажіть коли і ким запропонована операція, що зображена на рисунку. Як вона називається? Що можна вивчати за допомогою цієї операції? У чому недолік даного методу?

Схема операції 1:

Схема операції 2:

Схема операції 3:

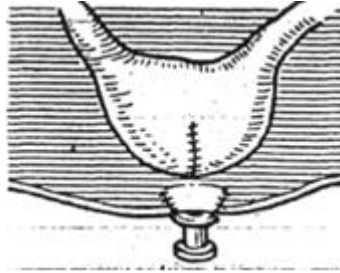
Схема операції 4:

Схема операції 5:

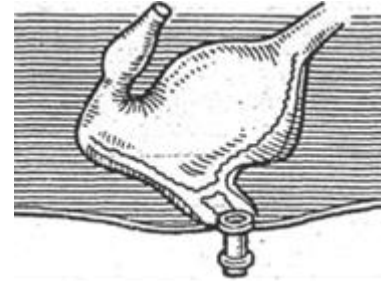
7



1



2



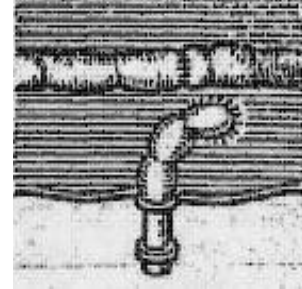
3



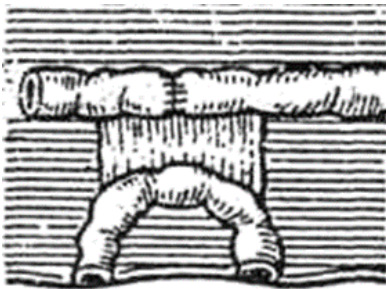
4



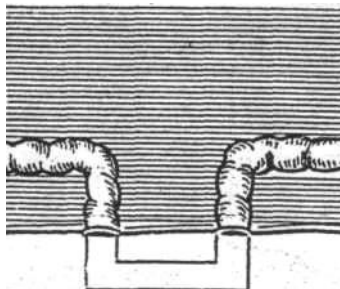
5



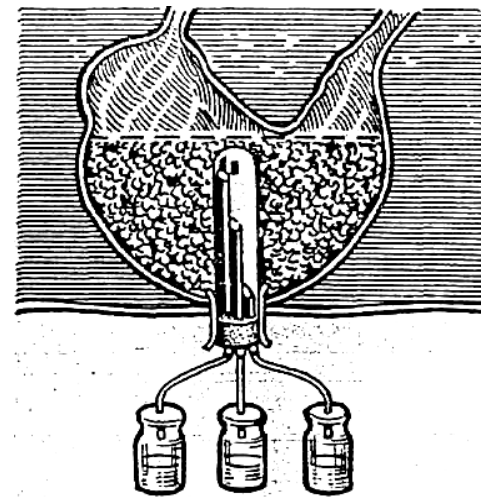
6



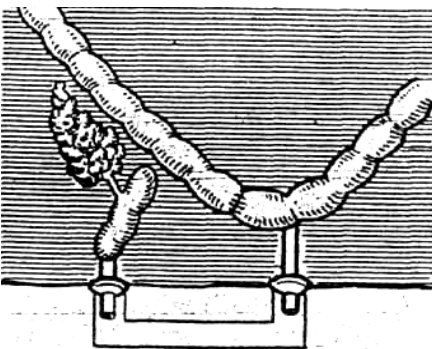
7



8



9



10

Схема операції 6:

Схема операції 7:

Схема операції 8:

Схема операції 9:

Схема операції 10:

Шлунково-кишковий тракт сільськогосподарських тварин складається з різних відділів, які мають різні функції. До них відносяться: ротова порожнина, шлунок, тонкий і товстий відділи кишечника.

Травлення в ротовій порожнині

Травлення в ротовій порожнині складається з приймання корму і води, жування, слиновиділення і ковтання.

Слина – це суміш секретів привушних, під'язикових і підщелепних залоз, а також декількох малих залоз слизової оболонки ротової порожнини. Існують два основних методи, за допомогою яких визначають кількість слини, яка виділяється при дії різних подразників. Метод «уявної» годівлі, розроблений в лабораторії І. П. Павлова, та більш удосконалений метод, який дає можливість отримати чисту слину і вивчати її кількісні і якісні властивості – це фістульний метод І. П. Павлова. При цьому протоки слинної залози оперативним шляхом виводяться назовні.

Кількість і якість слини, яка виділяється на різні подразники, різна (табл. 1). На суху, особливо, подрібнену їжу (сухарний порошок) слини виділяється більше, ніж на вологу (хліб). На їстівні речовини виділяється слина густа, в'язка, з великим вмістом муцину, який робить кормову грудку більш слизькою і сприяє процесу ковтання. Слина, яка виділяється на неїстівні речовини – рідка, не містить ферментів це, так звана, «відмивна» слина.

**Кількість і в'язкість слини, яка виділяється собакою протягом 1
хвилини**

Речовина	Під'язикова і підщелепна залози	
	кількість слини, мл	в'язкість слини
Білий хліб	2,2	1 хв. 35 сек.
Сухарі	3,0	1 хв. 16 сек.
Сире м'ясо	1,1	2 хв. 53 сек.
М'ясний порошок	4,4	4 хв. 15 сек.
10% розчин NaHCO_3	4,5	13 сек.
0,5% розчин HCL	4,3	10 сек.
20% розчин NaCl	4,0	9 сек.
Пісок	1,9	13 сек.

Процес слиновиділення, як це встановив І. П.Павлов, рефлекторний. Безумовна рефлекторна секреція слини відбувається при надходженні корму в ротову порожнину, при безпосередньому подразненні рецепторів слизової оболонки. Слиновиділення викликається умовно-рефлекторним шляхом при вигляді або запаху їжі, це природно-умовні рефлекси слиновиділення. Умовні слиновидільні рефлекси утворюються і на подразники, які прямо не відносяться до корму, тобто на штучні подразники – дзвінок, світло та ін., якщо ці подразники збігаються з дачею корма, це штучно-умовні рефлекси слиновиділення.

Фізіологічна роль слини полягає в наступному:

- вона є найважливішим фактором жування, полегшує змочування кормових мас;
- сприяє виявленню смакових властивостей і цим підтримує смакові подразнення;
- ослизнює, склеює (муцином) кормову грудку, що сприяє її ковтанню;
- бере участь у зберіганні кислотно-лужної рівноваги в організмі, виділяє надлишок лугів і нейтралізує надлишок кислот у шлунку (особливо в передшлунках жуйних);
- сприяє утворенню з молока під впливом хімозину пухкого пористого згустку, що поліпшує розщеплення казеїну. При нестачі слини утворюється щільний згусток, який гниє всередині;
- виконує захисну функцію - розріджує і змиває отруйні речовини, знищує деякі бактерії, завдяки слизу захищає стравохід від механічних подразнень;
- володіє бактерицидними і дезінфікуючими властивостями (завдяки наявності лізоциму і родонітів);
- екскретує деякі продукти обміну і лікарських речовин із крові (сечовину, алкоголь, йодні сполуки, солі важких металів та ін.) з метою звільнення крові від надлишку цих продуктів або підтримки постійності складу шлункового вмісту;

- володіє кровозупиняючою дією завдяки наявності тромбoplastичних речовин;
- слина деяких тварин (свиня, кріль, кінь) містить ферменти α -амілазу і α -глюкозидазу, або мальтазу, які розщеплюють в лужному середовищі крохмаль (крохмаль \rightarrow декстрини \rightarrow мальтоза \rightarrow глюкоза).

Робота 1.2. Визначення лужності слини і наявності муцину

Мета дослідю: визначити лужність слини і ознайомитись з методом виділення муцину.

Для роботи необхідно: штатив для пробірок, пробірки, стакани на 25 мл, бюретка на 25 мл, піпетки градуйовані по 2 мл; 10%-вий розчин оцтової кислоти; 0,01 N розчин сірчаної кислоти, вода дистильована, індикатор метилоранж.

Хід роботи: для визначення наявності муцину в слині, додати в пробірку 1-2 мл слини і 1 мл води, потім 5-10 краплин розчину оцтової кислоти. Вміст пробірки перемішують, утворюються білі хлоп'я, випадає осад білку – муцину.

ВИСНОВОК: _____

Для визначення лужності слини в стакан додають 1 мл слини, 2 краплини індикатора метилоранжу, потім при постійному перемішуванні титрують пробу слини 0,01 N розчином сірчаної кислоти доки розчин стане червоного кольору. Відмічають кількість розчину кислоти, яка пішла на титрування. Лужність слини у відсотках NaHCO_3 визначають наступним чином:

$$C_{\text{слини}}, \% = V \cdot m \cdot 100\%, =$$

де: V – об'єм 0,01 N розчину сірчаної кислоти, яка пішла на титрування, слини;
 m – 0,00084 г, тобто маса NaHCO_3 , яка міститься в 1 мл 0,01 N розчину NaHCO_3

ВИСНОВОК: _____

Робота 1.3. Дослідження травних властивостей ферментів слини

Слина сільськогосподарських тварин містить ферменти амілазу і мальтазу. Активність слинної амілази свиней, собак, кішок дуже слабка; активність амілази великої рогатої худоби і птахів ще нижча, а іноді зовсім відсутня.

Амілаза здійснює гідроліз крохмалю до мальтози, а. мальтаза перетворює мальтозу в глюкозу. Оптимум дії ферментів слини знаходиться в межах рН 6,8 - 7,2 при температурі 35 - 50° С.

При збільшенні температури до 60°С дія амілази послаблюється, а при 70°С – припиняється повністю.

Мета дослідю: ознайомитися з травними властивостями ферментів слини.

Для роботи необхідно: штатив для пробірок, пробірки на 5 мл, піпетки для очей, стакан з льодом або снігом, водяна баня, 1%-вий розчин йоду, 1%-вий розчин крохмалю, 5%-вий розчин соляної кислоти, лакмус, дистильована вода, слина.

Хід роботи: пронумерувати 5 пробірок, які знаходяться в штативі. В пробірку 1 додати 2-3 мл води; в пробірку 2 – прокип'яченої слини 2-3 мл; в пробірки 3 і 4 – по 2 - 3 мл профільтрованої слини.

В кожен пробірку додати по 2-3 мл розчину крохмалю. Пробірки 1, 2, 3 швидко помістити у водяну баню при температурі 38-40 °С, а пробірку 4 – в стакан з льодом. В пробірку 5 додати 2-3 мл слини, визначити її лужність за допомогою лакмусу, і по краплинам додати розчин соляної кислоти, до отримання слабко-кислої реакції. Потім в пробірку 5 також додати 2-3 мл розчину крохмалю і поставити на водяну баню.

Через 15 – 20 хв. всі пробірки помістити в штатив, охолодити, додати 2-3 краплини розчину йоду і відмітити, як змінюється колір в кожній пробірці. Отримані результати занесіть до таблиці 2.

Таблиця 2

Дія ферментів слини на крохмаль

№ пробірки	Вміст пробірки	Умови дослідю	Результати (зміна кольору)	Висновки
1	2	3	4	5
1	2 мл клейстеру + 2 мл води	T =38-40 °C t = 20 хв.		
2	2 мл клейстеру + 2 мл кип'яченої слини	T =38-40 °C t = 20 хв.		
3	2 мл клейстеру + 2 мл слини	T =38-40 °C t = 20 хв.		
4	2 мл клейстеру + 2 мл слини	T =0 °C t = 20 хв.		

Продовж. табл. 2

1	2	3	4	5
5	2 мл клейстеру + 10 краплин розчину HCl + 2 мл слини	T = 38-40 °C t = 20 хв.		

Для самостійного опрацювання: Заповніть таблицю 3.

Таблиця 3

Кількість слини, що створюється у тварин за добу, л

Тварина	Кількість слини
Велика рогата худоба	
Кінь	
Свиня	
Вівця	
Собака	
Кріль	

Контрольні питання:

1. Які існують види травлення?
2. Які функції забезпечують процес травлення?
3. Які ферменти існують у травному тракті?
4. Що таке фізична обробка кормів?
5. Що таке біологічна обробка кормів?
6. Які існують методи досліджень функцій травного тракту?
7. Що таке слина?
8. Які ферменти існують у слині?
9. Які функції виконує слина?
10. Від чого залежить кількість і якість слини, що створюється?
11. В чому полягає різниця процесу виділення слини у жуйних і коней?

Робота 1.4. Травлення в шлунку

У різних видів тварин шлунок складається з різної кількості камер: однієї, двох або декількох. В двох- або багатокамерних шлунках лише одна з камер виконує роль дійсного шлунка, в якому створюється шлунковий сік, що містить ферменти.

В слизовій оболонці різних зон шлунка містяться кардіальні, фундальні і пілоричні залози. Фундальні залози, як правило, розташовані в області тіла і дна шлунка. Ці залози побудовані з трьох видів секреторних клітин: головних, обкладових і додаткових.

В головних клітинах створюється пепсиноген і хімозин; в обкладових – слизовий секрет мукоїд і соляна кислота; в додаткових – слиз, деякі електроліти і незначна кількість ферментів.

У деяких тварин, крім перелічених зон, є також досить значна беззалозиста зона. Залежно від наявності або відсутності беззалозистої зони розрізняють шлунки залозистого (кишкового) і змішаного (травно-кишкового) типів (рис.8).

Завдання. Визначити, якому виду тварин і до якого типу належать шлунки, що наведені на рис. 2, вкажіть розташування зон у кожному із шлунків.

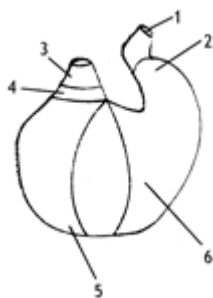
1 –

2 –

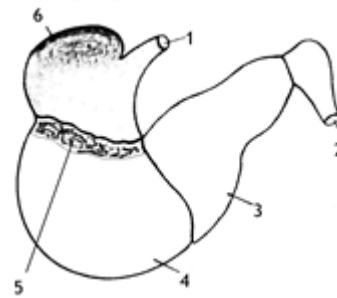
3 –

4 –

5 –



1



2

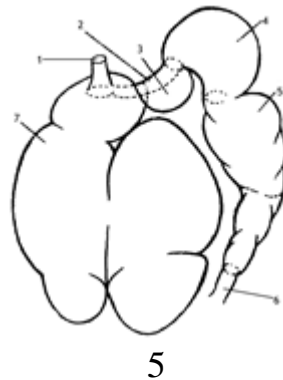
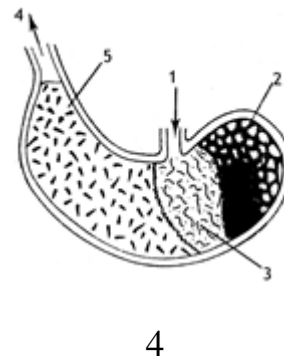
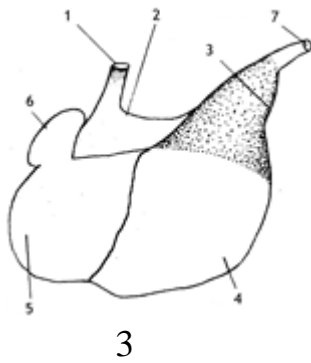


Рис. 2. Шлунки сільськогосподарських тварин

Робота 1.5. Вплив ферментів шлункового соку на білок

Шлунковий сік – безбарвна прозора рідина з кислою реакцією. Кислотність його обумовлена соляною кислотою, яка знаходиться у вільному і зв'язаному з білками і мукосахаридами стані і грає важливу роль в процесі травлення:

- вона діє бактерицидно, дезінфікує кормові маси, що потрапляють в шлунок. При низькій концентрації соляної кислоти і при споживанні білкового корму в шлунку можуть виникнути гнильні процеси;
- запобігає виникненню процесів бродіння вуглеводів, оскільки мікроорганізми, що викликають процес бродіння гинуть в кислому середовищі;
- активує фермент пепсиноген, перетворюючи його в пепсин;
- утворює оптимальні умови для дії протеолітичних ферментів;
- викликає набухання і денатурацію білку;
- сприяє розповсюдженню деяких мінеральних речовин;
- бере участь у регуляції моторної діяльності шлунка і кишечника.

Секреторна функція шлунка здійснюється в дві фази. Перша фаза – складно-рефлекторна, вона виникає за участю безумовних та умовних рефлексів. Шлункова секреція відбувається під дією блукаючих нервів. Друга фаза – нейрогуморальна або хімічна – здійснюється за рахунок участі біологічно активних речовин: гормонів (гастрин, ентерogaстрин, гістамін), екстрактивних речовин корму і продуктів гідролізу поживних речовин, які всмоктуються в кров і впливають на секреторні залози шлунку через нервову систему або

гуморальним шляхом.

Пепсин, синтезується під впливом соляної кислоти, із пепсиногену. Він викликає гідроліз пептидних зв'язків в середині білкової молекули, і може розщепити її до пептонів, але може відщепити і окремі амінокислоти.

Ренін, або хімозин перетворює білок молока в казеїн, який випадає в осад у вигляді кальцієвої солі, при цьому створюється рихлий згусток. Оптимум дії хімозину рН 5,4. Однак, він проявляє свою дію в кислому, нейтральному, слабколужному середовищі в присутності іонів Ca^{2+} .

Шлункова ліпаза, розщеплює жири на гліцерин і жирні кислоти, діє на емульговані жири, наприклад, на жир молока.

Мета досліду: визначити дію ферментів шлункового соку на білок.

Для роботи необхідно: штатив з пробірками, водяна баня, лід або сніг, шлунковий сік, 0,1%-вий розчин HCl , спиртовий розчин фенолфталеїну, 0,1%-вий розчин NaOH , 10%-вий NaOH , 1% -вий CuSO_4 , м'язовий білок.

Хід роботи: пронумерувати 5 пробірок: в пробірки 1 і 2 додати 3 мл шлункового соку, в пробірку 3 долити 3 мл шлункового соку, який був нейтралізований 0,1%-вим розчином NaOH (в присутності 2 крапель фенолфталеїну), в пробірку 4 додати 3 мл кип'яченого шлункового соку, в пробірку 5 – 3 мл 0,1%-вий розчин HCl . В кожену пробірку помістити 0,2-0,3 г м'яса. Усі пробірки, крім пробірки 2, розміщують у водяній бані при $t = 38-40^\circ\text{C}$ на 25-30 хвилин. Пробірку 2 ставлять на лід або сніг на той самий час. Порівнюють отримані результати. Розчинення білку спостерігають тільки в 1 пробірці. Поясніть чому?

Під дією пепсину, який входить у склад шлункового соку, протікає гідроліз білку. При цьому виникають проміжні продукти гідролізу – альбумози і пептони, які в лужному середовищі з солями міді дають рожеве забарвлення (біуретова реакція).

Щоб виявити, в якій із пробірок протікає процес гідролізу і створюються проміжні продукти, до кожної пробірки треба прилити по 1 мл 10%-го NaOH і 3-4 краплі 0,1%-го сульфату міді, перемішати. При наявності суміші пептидів розчин в пробірці набуває рожевого забарвлення, при наявності білку – фіолетового.

Отримані результати записати в таблицю 4.

Таблиця 4

Вплив ферментів шлункового соку на білок м'язів

№ пробірки	Вміст пробірки	Умови досліду	Зовнішні зміни білку	Результати біуретової реакції	Висновки
1	2	3	4	5	6
1	білок + шлунковий сік	38 – 40 ° C			

1	2	3	4	5	6
2	білок + шлунковий сік	0 ° C			
3	білок + нейтралізований шлунковий сік	38 – 40 ° C			
4	білок + кип'ячений шлунковий сік	38 – 40 ° C			
5	білок + соляна кислота	38 – 40 ° C			

Робота 1.6. Вплив хімозину на білок молока

Мета дослідю: визначити дію хімозину на білок молока.

Для роботи необхідно: штатив з пробірками, водяна баня, градуйовані піпетки на 5 мл, молоко, 10%-вий розчин NaOH, 0,5%-вий розчин бікарбонату натрію, 2%-вий розчин щавлевого або лимоннокислого натрію, лакмусовий папір, очні піпетки.

Хід роботи: пронумерувати 5 пробірок. В пробірку 1 додати 1мл шлункового соку, в пробірку 2 – 1 мл шлункового соку і 5 крапель 0,5%-го розчину бікарбонату натрію, в пробірку 3 – 1мл шлункового соку і 10 крапель 10%-го NaOH, в пробірку 4 – 1мл кип'яченого шлункового соку, в пробірку 5 – 1мл шлункового соку і 5-7 крапель розчину щавлевокислого або лимоннокислого натрію, в кожен пробірку додати по 5мл свіжого молока

Усі пробірки помістити у водяну баню при t 38-40°C. Через 7-10 хвилин вийняти пробірки і відмітити, де відбулося зсідання молока. Вказати причини, за яких у пробірках 3, 4, 5 реакція не відбулася, враховуючи, що сіль щавлевокислого натрію (або лимоннокислого натрію) нерозчинна і випадає в осад. Отримані результати занести до таблиці 5.

Контрольні питання:

1. Які існують методи вивчення шлункового травлення?
2. Які розрізняють види шлунків?
3. Які зони розрізняють в слизовій оболонці шлунку?

Таблиця 5

Дія хімозину на білок молока

№ пробір-ки	Вміст пробірки	Результати дослідів	Висновки
1	5 мл молока+1 мл шлункового соку		
2	5 мл молока+1 мл шлункового соку+ 5 крапель 0,5% бікарбонату натрію		
3	5 мл молока+1 мл шлункового соку + 10 крапель 10% NaOH		
4	5 мл молока+ 1 мл кип'яченого шлункового соку		
5	5 мл молока+1 мл шлункового соку+7 крапель щавлевокислого натрію		

4. Які речовини виробляються головними і обкладовими клітинами слизової оболонки шлунку?
5. Яку роль виконують беззалозисті зони в шлунку коня і свині?
6. Які ферменти входять до складу шлункового соку?
7. Які оптимальні умови дії пепсину?
8. Чим активується пепсиноген?
9. При яких рН середовища здатний оказувати свій вплив хімозин?
10. В чому полягає особливість дії шлункової ліпази?
11. Які функції виконує соляна кислота шлункового соку?
12. Скільки існує фаз виділення шлункового соку?
13. Чим характеризується “запальний” шлунковий сік, в яку фазу він виділяється?
14. Які види скорочень шлунку розрізняють?

Для самостійного опрацювання:

1. Заповніть таблицю 6.
2. Вкажіть особливості травлення в шлунку коня.
3. Вкажіть особливості травлення в шлунку свині.
4. Вкажіть особливості травлення в шлунку кроля

Кількість шлункового соку у тварин за добу, л

Тварина	Кількість соку
Велика рогата худоба	
Кінь	
Свиня	
Вівця	
Кріль	
Собака	
Курка	

Робота 1.7. Спостереження за інфузоріями у вмісті рубця

Найпростіші, що містяться у передшлунках жуйних, представлені класом війчастих інфузорій (Ciliata), який включає біля 100 видів.

В рубці великої рогатої худоби знайдено більше, ніж 30 видів інфузорій, в рубці овець – біля 15. В одному мл рубцевого вмісту міститься від 0,2 до 2 млн. інфузорій залежно від кількості та якості прийнятого корму. Інфузорії мають розмір від 20 до 200 мкм; їх загальна маса складає до 20% маси вмісту рубця.

Роль інфузорій насамперед полягає в перемішуванні і розпушенні оболонки корму, синтезі глікогену і мікробіального білку, відповідно з продуктів розщеплення клітковини і рослинних білків. Деякі види інфузорій здатні перетравлювати клітковину і синтезувати вітаміни групи В.

Мета досліду: Ознайомитися з різними видами інфузорій, їх розмірами та характером рухів.

Для роботи необхідно: свіжий вміст рубця, мікроскопи, предметні та покривні скельця, спиртівка, очні піпетки, стаканчики, камери Горяєва.

Хід роботи: Краплю рідкої частини рубця наносять на предметне скло, попередньо підігріте на спиртівці, накривають покривним скельцем і розглядають під мікроскопом. У досліджуваній краплі знаходять інфузорії (рис. 9) різної величини і форми. Звернути увагу на уповільнення руху інфузорій при охолодженні скла.

Заповнити камеру Горяєва краплиною рубцевого вмісту, притерти покривне скельце і підрахувати кількість інфузорій в 100 великих квадратах сітки.

Результати досліду:

$N_1 =$

$N_2 =$

$N_3 =$

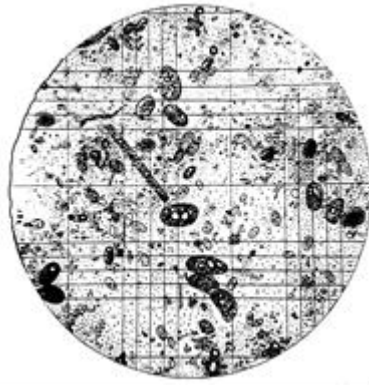


Рис. 3. Великі та дрібні інфузорії в краплині рубцьової рідини в камері Горяєва

ВИСНОВОК:

Для самостійного опрацювання: Особливості травлення молодняку жуйних.

Контрольні питання:

1. Вкажіть відділи складного шлунку жуйних.
2. Які види мікрофауни і мікрофлори існують в передшлунках жуйних?
3. Як здійснюється процес перетравлення білків в передшлунках жуйних?
4. В чому полягає рубцьово-печінкова циркуляція азоту? Її значення для перетравлення білків жуйними?
5. Що є кінцевим метаболітом розщеплення білків в рубці?
6. Що є кінцевим метаболітом розщеплення вуглеводів в рубці?
7. Від чого залежить склад ЛЖК в рубці жуйних?
8. Яку роль грають ЛЖК в різних фізіологічних процесах?
9. Вкажіть яким чином здійснюється перетравлення ліпідів в рубці жуйних?
10. Як відбувається цикл скорочень передшлунків?
11. Вкажіть фази процесу жуйки та її біологічне значення.
12. Який з відділів є справжнім шлунком складного шлунку жуйних і чому?
13. Вкажіть склад сичужного соку.
14. Вкажіть особливості сичужного соку.

Робота 1.8. Травлення в кишечнику. Поверхнево-активна і емульгуюча дія жовчі

Перехід їжі із шлунка в дванадцятипалу кишку протікає порціями, що

пов'язаний з періодичною діяльністю пілоричного сфінктера. В дванадцятипалій кишці на травні маси діє кишковий, підшлунковий сік і жовч, які і продовжують подальшу хімічну і ферментативну обробку цих мас.

Довжина тонкого відділу кишечника відносно довжини тулуба складає: для кішок – 1:4, собак 1:6, кролів – 1:10, коней – 1:12, свиней – 1:14, великої рогатої худоби – 1:20, овець і кіз – 1:25.

Кількість кишкового соку, що виділяється за добу, визначають шляхом розрахунку на підставі екстраполяції даних, отриманих у тварин з ізольованою ділянкою кишки певного розміру. Загальна кількість кишкового соку, що виділяється власне залозами товстих кишок незначна: вона складає 10-15% кількості соку, що виділяється в тонких кишках.

Окрім соку підшлункової залози в дванадцятипалу кишку вливається і жовч, яка виробляється печінкою. Після того, як був розроблений метод накладання жовчної фістули відкрилась можливість з'ясувати роль жовчі в травленні.

Існує два види жовчі: печінкова жовч, яку можна отримати з протоків печінки та міхурова жовч (з жовчного міхура). У однокопитних тварин жовчного міхура немає, в них виробляється тільки печінкова жовч. Оскільки в жовчному міхурі відбувається зворотне всмоктування рідких частин жовчі, міхурова жовч темніша, густіша, має більшу питому вагу (1,026 – 1,048), ніж печінкова – 1,009-1,013.

У склад міхурової і печінкової жовчі входять жовчні кислоти і жовчні пігменти. Жовчні кислоти є дійсним секретом печінки, вони беруть участь в процесах травлення. Натрієві солі жовчних кислот зменшують поверхневий натяг води і жиру, тим самим сприяють утворенню емульсій. Крім того, жовчні кислоти адсорбуються на поверхні краплин жиру і перешкоджають їх злиттю. Жовчні кислоти активують діяльність ліпази і приймають участь в процесі всмоктування жирів і жирних кислот.

Поряд з цим, жовчні кислоти з'єднуються з нерозчинними у воді жирними кислотами, в результаті чого утворюються водорозчинні комплекси, які всмоктуються в кишечнику. Жовч також активує ферменти соку підшлункової залози, стимулює рухи кишечника, нейтралізує кислий вміст шлунку і має бактерицидну дію.

Жовчні пігменти – білірубін і білівердин є продуктами розпаду гемоглобіну (з 1 г гемоглобіну утворюється біля 40 мл білірубіну). Білірубін надає жовчі жовтуватий колір, а білівердин – зелений.

Жовчоутворення і надходження жовчі в дванадцятипалу кишку регулюється гуморальним і рефлекторним шляхом.

Вигляд корму, умовні перетравні сигнали посилюють жовчоутворення і жовчовиділення, що вказує на умовно-рефлекторний вплив, «уявна» годівля також викликає скорочення жовчного міхура і виділення жовчі в дванадцятипалу кишку, а подразнення механо- і хіміорецепторів шлунку і дванадцятипалої кишки посилює жовчоутворення та її виділення.

Мета досліджу: вивчити основні властивості жовчі, вплив на емульгування і фільтрацію жирів та на поверхневий натяг води.

Для роботи необхідно: штатив з пробірками, піпетки мірні по 5 мл, скляні воронки, паперові фільтри, дистильована вода, молота сірка, олія, жовч.

Хід роботи: В пробірки 1 і 2 прилити по 5мл дистильованої води і насипати невелику кількість молотої сірки. В пробірку 2 додати 5 крапель жовчі. Суміш в пробірках перемішати.

В пробірки 3 і 4 налити по 3мл олії. В пробірку 3 додати 3мл жовчі. В пробірку 4 – 3мл води. Суміш перемішати.

В пробірки 5 і 6 помістити скляні воронки з паперовими фільтрами, фільтр в пробірці 5 змочують водою, а в пробірці 6 – декількома краплями жовчі в кожену воронку прилити по 10мл олії, через 30 хвилин перевірити результат.

Отримані дані занести до таблиці 7.

Таблиця 7

Властивості жовчі

№ пробірки	Вміст пробірки	Результати досліджень	Висновки
1	вода + молота сірка		
2	вода + жовч + молота сірка		
3	олія + вода		
4	олія + жовч		
5	фільтр, змочений водою + олія		
6	фільтр, змочений жовчю + олія		

Для самостійного опрацювання:

1. Заповніть таблицю 8. Вкажіть ферменти, що беруть участь в процесах перетворення речовин відповідно до кожної сполуки.
2. Особливості травлення птахів
3. Заповніть таблицю 9.

Фізіологічні властивості травних соків

Травний сік	Ферменти, що містяться у травному соку	Сполуки, до яких розщеплюються поживні речовини	Додаткові речовини травних соків та їх роль
Слина		Крохмаль до мальтози	Бікарбонати створюють лужне середовище Муцин сприяє формуванню травного кому. Лізоцим має бактерицидну дію
		Мальтозу до глюкози	
Шлунковий сік		Білки до поліпептидів і амінокислот	Соляна кислота створює кисле середовище, перетворює неактивний пепсиноген до пепсину, запобігає процесам бродіння, сприяє набухання білків та їх розщепленню. Слиз захищає стінки шлунку від хімічних і механічних пошкоджень, запобігає процесам самоперетравлення стінок шлунку.
		Казеїноген до казеїну	
		Високоемульговані жири (в першу чергу жири молока) до гліцерину і жирних кислот	
Сік підшлункової залози		Білки до пептидів і амінокислот	Бікарбонати створюють лужне середовище, створюють розчини солей жирних кислот Секретин (гормоноподібна речовина) надходить з кров'ю до секреторних клітин підшлункової залози і збуджує їх діяльність
		Пептони, альбумози до амінокислот	
		Білки сполучної тканини до амінокислот	
		Пептиди до амінокислот	
		Нуклеїнові кислоти до нуклеотидів і фосфорної кислоти	
		Жири до гліцерину і жирних кислот	
		Крохмаль і глікоген до декстринів і мальтози	
		Мальтозу до глюкози	
		Лактозу до глюкози і галактози	
Кишковий сік		Трипсиноген до трипсину	Карбонат натрію створює лужне середовище, нейтралізує кислий вміст шлунку, зупиняє руйнівальну дію пепсину. Ендогенний білок підтримує амінокислотний гомеостаз кишкового хімусу. Слиз адсорбує ферменти кишкового соку, запобігає проникненню мікробів і великих полімерних молекул у просвіт мікрворсинок
		Пептиди до амінокислот	
		Складні ефіри фосфорної кислоти до фосфатів	
		Мальтозу до глюкози	
		Лактозу до галактози і глюкози	
		Тростниковий цукор до глюкози	
		Крохмаль до мальтози	
		Жири до гліцерину і жирних кислот	
		Фосфоліпіди до жирних кислот, гліцерину і фосфатів	

Довжина відділів кишечника, кількість травних соків, що створюються

Тварина	Кількість підшлункового соку за добу, л	Кількість жовчі за добу, л	Довжина тонкого відділу кишечника, м	Кількість кишкового соку за добу, л	Довжина товстого відділу кишечника, м	Кількість соку товстого відділу кишечника за добу, л
Корова						
Кінь						
Свиня						
Вівця						
Кріль						
Собака						
Курка						

Контрольні питання

1. Які залози виділяють секрети в порожнину 12-палої кишки?
2. Вкажіть склад підшлункового соку.
3. Вкажіть властивості підшлункового соку.
4. Які ферменти входять до складу підшлункового соку?
5. В якому вигляді виділяються і чим активуються трипсин і хімотрипсин?
6. Які речовини розщеплюються ферментами підшлункового соку?
7. Які існують види жовчі?
8. Вкажіть складові та фізико-хімічні властивості жовчі.
9. Які функції виконує жовч?
10. Вкажіть склад і фізико-хімічні властивості кишкового соку.
11. Які існують особливі ферменти кишкового соку?
12. З яких фаз складається процес травлення у тонкому відділі кишечника?
13. Які види рухів кишечника розрізняють?
14. Яким чином відбувається нерве регулювання секреції кишкового соку?
15. Які речовини беруть участь у гуморальній регуляції секреції кишкового соку?
16. Які речовини всмоктуються в товстому відділі кишечника?
17. Вкажіть склад і властивості травного соку товстого відділу кишечника.
18. Де і як відбувається формування калу?
19. Яку роль грає товстий відділ кишечника в процесах травлення у коней та свиней?
20. Вкажіть особливості всмоктування в різних відділах травного тракту.

РОЗДІЛ 2

Обмін речовин та енергії

Обмін речовин та енергії – це два взаємопов'язаних процеси, які відбуваються одночасно. Розрізняють дві сторони обміну речовин: асиміляцію і дисиміляцію. *Асиміляція* – це процес створення живої матерії, засвоєння речовин. *Дисиміляція* – це процес руйнування живої матерії, розчеплення органічних сполук. При вивченні складних процесів обміну речовин його поділяють на загальний, проміжний, основний, білковий, вуглеводний, жировий, мінеральний і водний.

Загальний обмін – це обмін речовин і енергії між організмом та навколишнім середовищем.

Проміжний обмін – сукупність хімічних змін речовин в клітинах, тканинах та органах.

Основний обмін – це обмін речовин у тварин, які знаходяться в стані спокою, натщесерце, у сприятливих температурних умовах.

Досліди основного обміну дозволяють зрівняти інтенсивність обміну речовин у різних тварин і отримати дані про витрати речовин і енергії на процеси підтримання життя.

При вивченні обміну речовин використовують наступні методи.

Метод балансу – на основі даних про хімічний склад кормів, калу, сечі встановлюють кількість поживних речовин, що перетравлюється і кількість речовин, що відклалися в тілі тварини.

Метод ангіостомії – накладення канюль на глибоко розташовані кровоносні судини. На основі даних про склад і вміст певних речовин в крові, що притікає до органу і відтікає від нього, можливо встановити обмін яких речовин і з якою інтенсивністю відбувається в органі. Для цієї ж мети застосовують метод катетеризації.

Використовують також *метод ізольованих органів*, який полягає в тому, що через орган пропускають розчини з визначеним складом і за складом рідини, що відтікає, оцінюють обмін речовин. При вивченні обмінних функцій травних органів використовують також *метод зовнішніх шлункових анастомозів*. В теперішній час широко почали використовувати *метод мічених атомів*. Речовину, обмін якої потрібно вивчити, опромінюють. У результаті чого окремі елементи в неї змінюються на ізотопи. Всі ці речовини (навіть якщо вони знаходяться в малих кількостях) легко знайти в органах і тканинах тварин завдяки їх радіоактивному випромінюванню. Внаслідок високої чутливості цей метод отримав широке розповсюдження в фізіології і біохімії.

Обмін речовин в організмі регулюється в основному нервовою системою і гуморальними факторами. Велику роль в упорядкуванні обміну речовин відіграє гіпоталамо – гіпофізарна система. На обмін речовин впливають залози внутрішньої секреції: на жировий і білковий обмін – гормони

щитовидної залози, гіпофізу, статевих залоз; на вуглеводний обмін – гормони наднирників і підшлункової залози.

Обмін речовин

Обмін речовин поділяють на загальний, проміжний, основний, білковий, вуглеводний, жировий, мінеральний і водний.

Загальний обмін – це обмін речовин та енергії, що відбувається між організмом та навколишнім середовищем.

Проміжний обмін – це сукупність хімічних перетворень, яким підлягають поживні речовини після їх всмоктування з травного тракту і до виділення продуктів обміну з організму.

Основний обмін виражає енергетичні затрати клітин організму тварини, яка знаходиться в стані спокою, тобто обмежена в рухах; натщесерце, для виключення витрат енергії для процесів травлення; в умовах температурного комфорту, для виключення витрат енергії для підтримки температурного гомеостазу. Загальна частина основного обміну припадає на роботу серця, нирок, печінки і дихальну мускулатуру.

Робота 2.1. Білковий обмін.

Білки – це високомолекулярні органічні сполуки, побудовані з амінокислот. Білки в обміні речовин займають особливе місце, вони є основною складовою частиною живої речовини і матеріальною основою процесів життєдіяльності.

Завдання. Вкажіть процеси, з яких складається білковий обмін:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

В організмі тварин білки не можуть утворюватися із вуглеводів та жирів, тому що в їхній структурі відсутній азот. Білки для організму тварини є незамінними поживними речовинами, а тому повинні знаходитися у кормах в необхідної кількості. До складу природних білків входять 20 амінокислот в різних сполученнях, з них може бути побудована велика кількість білкових молекул. Залежно від здатності амінокислот синтезуватися в організмі, їх поділяють на замінні і незамінні. Замінні амінокислоти здатні замінювати одна одну в раціоні, або синтезуватися з проміжних продуктів обміну за наявності специфічного джерела азоту. Незамінні амінокислоти не можуть синтезуватися

в організмі тварин і повинні потрапляти поряд з кормами.

Завдання. Вкажіть незамінні, частково замінні та замінні амінокислоти:

Незамінні амінокислоти	Замінні амінокислоти	Частково замінні амінокислоти

Залежно від наявності або відсутності повного набору незамінних амінокислот, розрізняють повноцінні та неповноцінні білки. Біологічно повноцінним вважають білок, склад якого забезпечує потребу організму за усіма амінокислотами при даному фізіологічному стані.

Завдання. Вкажіть білки, які є більш повноцінними та неповноцінними: білки м'яса, білки молока, мікробіальний білок, білок злакових культур, білок яєць, білок бобових культур, білок риби, білок грибів.

До повноцінних належать:

До неповноцінних належать:

Потребу організму в білках визначають за кількістю азоту, прийнятого з кормом і виділеного з калом і сечею. Розрахунки здійснюють на підставі даних, що в середньому в білках міститься 16% азоту, тобто в 100 г білку міститься 16г азоту, одиниць грам азоту знаходиться в 6,25 г білку ($100 : 16 = 6,25$).

$$N = \frac{N_1 - N_2}{N_3}, \text{ де}$$

N – азотний баланс;

N_1 – кількість азоту, що потрапила в організм поряд з кормами;

N_2 – кількість азоту, що вийшла поряд з калом;

N_3 – кількість азоту, що вийшла поряд з сечею.

Азотний баланс може бути позитивним, тобто більшим за одиницю >1 , негативним, тобто меншим за одиницю <1 та зрівноваженим, тобто дорівнювати одиниці.

Завдання. Вкажіть в яких випадках спостерігається позитивний азотний баланс –

негативний азотний баланс –

зрівноважений азотний баланс –

Мінімальна кількість білку в кормі, при якій ще зберігається азотна рівновага, має назву *білковий мінімум*.

Завдання. Заповніть таблицю 10.

Таблиця 10

Потреби білку на 1 кг живої маси тварин, г

Тварина	Білковий мінімум
Корови – лактуючі	
Бугаї-плідники	
Вівці	
Вівцематки лактуючі	
Барани-плідники	
Свиноматки	
Поросята підсисні та відлучені	
Кнури-плідники	
Коні робочі	
Кури (на добу)	

Задачі:

1. Знайти скільки білку потрапило в організм тварини поряд з кормами і скільки білку виділилося, якщо відомо, що з сечею вийшло 153 г азоту, а з калом – 18 г. Азотний баланс складає 0,94.

2. Знайти кількість білку, що потрапила в організм поряд з кормами,

якщо азотний баланс дорівнює 1,1, з калом вийшло 50г білків, а з сечею – 173 г азоту.

3. Знайти величину азотного балансу, якщо в організм тварини за добу потрапило 1650 г білку, з сечею виділилося 230 г азоту, а з калом 1,5% від того, що виділилося з сечею.

Для самостійного опрацювання:

1. Особливості білкового обміну жуйних.
 - рубцьово-печінкова циркуляція азоту;
 - три джерела надходження амінокислот в організм жуйних на рівні кишечника;
 - шляхи синтезу білку в організмі жуйних;
 - органи, де відбувається створення аміаку в організмі жуйних;
2. Роль печінки в білковому обміні.

Робота 2.2. Вуглеводний обмін.

Вуглеводи є основним джерелом енергії для організму тварин, яка витрачається для підтримання температури тіла і на скорочення м'язів. Близько 60-70% потреби організму в енергії забезпечується вуглеводами. Багато вуглеводів у рослинних кормах.

Вуглеводи у травному тракті тварин всмоктуються з кишечника в кров у вигляді моносахаридів, найчастіше у вигляді глюкози; у жуйних – здебільшого у вигляді летких жирних кислот (оцтової, пропіонової, масляної).

Моносахариди, які всмокталися в кров, у печінці перетворюються в глікоген. У печінці жуйних тварин відбувається також синтез глікогену з оцтової і пропіонової кислот. Синтез глікогену у тварин, крім печінки, відбувається і в м'язах. Глікоген та жир, що утворилися з вуглеводів, є запасним енергетичним матеріалом.

Для самостійного опрацювання:

1. Особливості вуглеводного обміну в жуйних.

- Заповніть схему наведену на рис. 10. Вкажіть, у створенні яких речовин беруть участь леткі жирні кислоти.

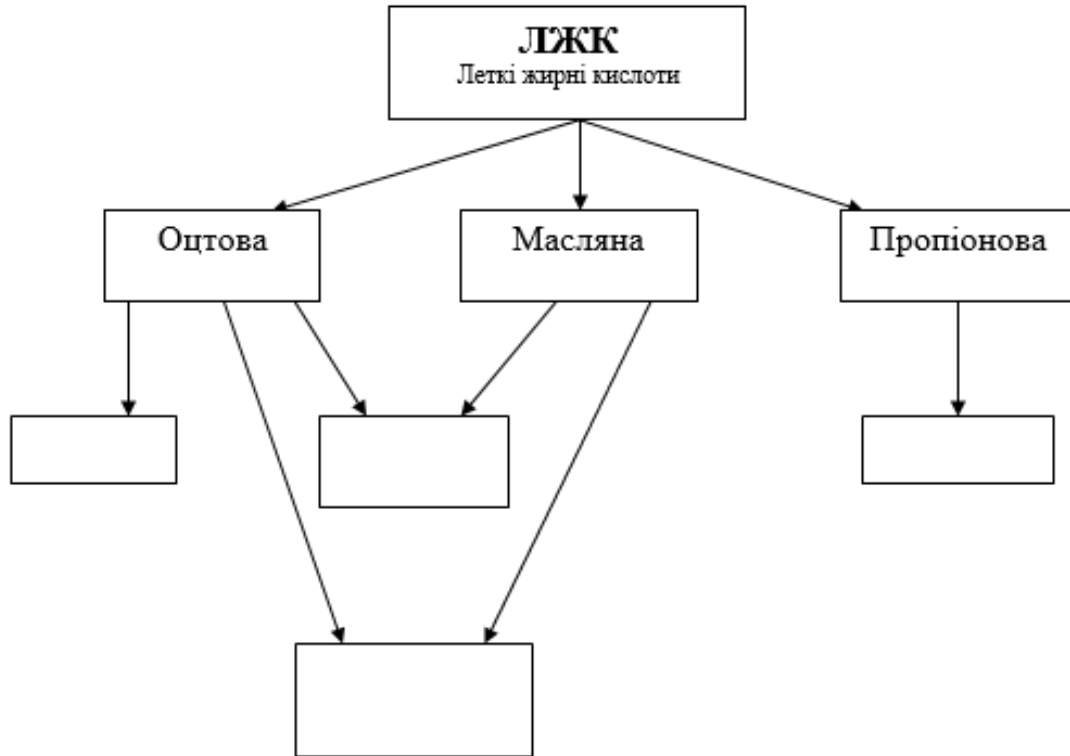


Рис. 4. Схема використання летких жирних кислот в організмі жуйних

2. Роль печінки в обміні вуглеводів.

3. Гормони, що беруть участь в регуляції вуглеводного обміну.

Робота 2.3. Обмін ліпідів.

Ліпіди – загальна назва жиру і жироподібних речовин. Поряд із вільним жиром в організмі існують жири, що пов'язані з вуглеводами та білками у вигляді ліпопротеїдів, гліколіпідів, фосфоліпідів.

Жири складаються з однієї молекули гліцерину і трьох молекул жирної кислоти. У тварин різних видів вміст різних жирних кислот, склад жиру, точка його плавлення неоднакові. Жирні кислоти з одної або декількома подвійними зв'язками мають назву *ненасичені*. До складу будь якого жиру входять насичені і ненасичені жирні кислоти. Жири, що містять більшу кількість насичених жирних кислот більш тугоплавкі і тверді, і навпаки, жири, в яких присутня значна кількість ненасичених жирних кислот, як правило, рідкі. Ненасичені жирні кислоти знаходяться головним чином у рослинних жирах.

Завдання. Вкажіть три основні незамінні поліненасичені жирні кислоти:

1. –

2. –

3. –

Вкажіть функції, які виконують незамінні жирні кислоти:

1 –

2 –

3 –

Для самостійного опрацювання:

1. Роль легень в обміні жирів.

2. Функції, що виконують в організмі ліпіди.

Робота 2.4. Обмін води і мінеральних речовин.*Для самостійного опрацювання:*

1. Роль води в організмі

2. Заповніть таблицю 11.

*Таблиця 11***Потреба тварин у мінеральних речовинах**

Тварини	Na	K	Ca	P	Mg	S	Fe	Cu	I	Zn	Co	Mn	Se
Велика рогата худоба													
Кінь													
Вівця													
Свиня													
Птахи													

3. Заповніть таблицю 12 за формою

*Таблиця 12***Фізіологічне значення мінеральних речовин**

Елемент	Участь в процесах травлення та обміну речовин	Участь в процесах кровотворення та серцево-судинної діяльності	Участь в процесах розмноження та кісткоутворення	Участь в нервово-м'язових процесах
1	2	3	4	5
Na				
K				

1	2	3	4	5
Ca				
P				
Mg				
S				
Fe				
Cu				
I				
Zn				
Co				
Mn				
Se				

Робота 2.5. Перетравність поживних речовин

Мета заняття: освоїти техніку визначення перетравності поживних речовин кормів і раціонів.

Перетравність – це властивість складних органічних речовин корму (раціону) перетворюватися в травному каналі на прості сполуки.

Перетравлення – це гідролітичне розщеплення білків, жирів і вуглеводів за допомогою ферментів травних соків і мікроорганізмів до простих сполук (амінокислот, моносахаридів, жирних кислот), які легко всмоктуються в травному тракті і надходять у кров і лімфу. Неперетравлена частина поживних речовин з рештками травних соків і епітелію виводиться із організму у вигляді калу. Визначають перетравність органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини і БЕР.

Вміст перетравної поживної речовини (ППР) визначають за різницею між її кількістю у спожитому кормі (ПР) та виділеному калі (ПР калу):

$$\text{ППР} = \text{ПР корму} - \text{ПР калу}.$$

Кількість перетравної речовини, виражена у відсотках до кількості спожитої називається коефіцієнтом перетравності (КП). Він характеризує ступінь перетравності речовин і обчислюється за формулою:

$$\text{КП} = \frac{(\text{ПР}_{\text{корму}} - \text{ПР}_{\text{калу}}) \cdot 100}{\text{ПР}_{\text{корму}}}$$

Перетравність кормів визначається в спеціальних фізіологічних дослідах, для яких відбирають 3-5 тварин однієї породи і статі, близьких за віком, продуктивністю, живою масою і типом нервової діяльності. Дослід поділяється на 2 періоди: підготовчий (попередній) і основний (обліковий). У підготовчий період у тварин звільняється шлунково-кишковий тракт від попередньо з'їдених

кормів і вони привчаються до досліджуваного корму (раціону). Він триває для жуйних, свиней і коней 10-15 діб, птиці –5-7 діб. Протягом облікового періоду, що триває для коней і свиней 6-7, жуйних 7-10, птиці 5-6 діб проводиться щоденний облік спожитих кормів і виділеного калу. Зразки зібрані протягом досліду (корми, не з'їдені рештки, кал) аналізуються в лабораторії.

Існують два основні способи визначення перетравності кормів:

- **простий (прямий)**, коли визначається перетравність поживних речовин раціону в цілому, або окремого корму, якщо він може згодовуватися без додавання інших кормів (трава для жуйних, комбікорм для свиней і птиці), наприклад, якщо корова за добу з'їдала 6 кг сіна, 20 кг силосу та 1 кг дерті, в яких містилося відповідно 9,2; 7,4 і 9,3 % протеїну, то вона споживала $(6 \times 92 + 20 \times 7,4 + 1 \times 93) = 2125$ г протеїну за добу.

За добу тварина виділила 20 кг калу, що містив 3 % протеїну, всього з калом виділилося $(20 \times 30) = 600$ г протеїну.

Кількість перетравного протеїну становить $2125 - 600 = 1525$, а коефіцієнт його перетравності – $(1525 : 2125 \times 100) = 72\%$;

- **складний**, коли визначають перетравність окремого корму, який входить до складу багатокомпонентного раціону. На одних і тих же тваринах проводять послідовно два досліди. У першому досліді визначають перетравність основного раціону, у другому перетравність досліджуваного корму, який в невеликій кількості входив до складу основного раціону.

Розрахунок перетравності проводять аналітично, приймаючи, що перетравність поживних речовин раціону в обидва періоди досліду не змінюється.

Наприклад, необхідно визначити коефіцієнт перетравності протеїну дерті. Протягом другого досліду корові щодоби потрібно додатково згодовувати ще 1 кг цього корму. Тому протеїну споживалося в першому досліді 2125 кг, в другому $(2125+93)=2218$ г/добу, виділялося в першому досліді 20 кг, а в другому 21 кг калу, який містив як і в першому досліді 3% протеїну. Отже виділилося $21 \times 30 = 630$ г протеїну, а перетравилося в першому досліді: $2125 - 600 = 1525$ г, в другому – $2218 - 630 = 1588$ г протеїну. Різниця між першим і другим дослідом у кількості спожитого і перетравленого протеїну буде відповідно 93г і 63 г.

Коефіцієнт перетравності протеїну дерті становитиме: $(63:93 \times 100) = 68\%$.

Так само визначають перетравність жиру, клітковини, БЕР.

Перетравність поживних речовин залежить від виду, віку тварин, індивідуальних особливостей, величин кормової даванки, складу раціону, підготовки кормів до згодовування, співвідношення в раціоні протеїну і безазотистих речовин, яке називають протеїновим відношенням (ПВ).

Протеїнове відношення – це число, яке показує скільки частин маси перетравних безазотистих речовин припадає на одну частину перетравного протеїну і визначається за формулою:

$$\text{ПВ} = \frac{n_{\text{ж}} \cdot 2,25 + n_{\text{Кл}} + n_{\text{БЕР}}}{n_{\text{П}}},$$

де ПВ – протеїнове відношення;

пЖ, пКл, пБЕР – кількість відповідно перетравного жиру, клітковини, БЕР, протеїну в кормі (раціоні), г.

Протеїнове відношення називається вузьким для жуйних, коли на 1 частину перетравного протеїну припадає менше шести частин перетравних безазотистих речовин, середнім – 6-8, широким – понад 8. У годівлі свиней і птиці слід дотримуватись вузького протеїнового відношення (3,5–4,5:1), для жуйних нормальним вважається широке протеїнове відношення (8–10:1).

Завдання 1 (індивідуальне). Визначити коефіцієнт перетравності та протеїнове відношення в раціоні за такими даними _____

Хімічний склад кормів і калу, %

Назва корму	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Кал				

Виконання завдання

Показник	Кількість корму (калу), кг	Протеїн	Жир	Кліткова- вина	БЕР
Одержано у кормах, г:					
Всього одержано, г					
Виділено в калі, г					
Перетравлено, г					
Коефіцієнт перетравності, %					
Протеїнове відношення					

Висновок:

Завдання 2. (самостійна робота). Визначити коефіцієнти перетравності та протеїнове відношення в окремому кормі, який згодовується в складі багатокомпонентного раціону.

В першому досліді корова одержувала _____

в другому – той же раціон і додатково _____

За вказаний період тварина виділяла в середньому за добу: в першому досліді.....кг, в другому.....кг калу.

Хімічний склад кормів і калу

Назва корму	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Кал 1 досліду				
Кал 2 досліду				

Виконання завдання

Показник	Протеїн		Жир		Клітковина		БЕР	
	1 досл.	2 досл.	1 досл.	2 досл.	1 досл.	2 досл.	1 досл.	2 досл.
Надійшло з кормами, г:								
Всього прийнято, г								
Виділено з калом, г								
Перетравлено, г								
Коефіцієнт перетравності								
Різниця між дослідом у масі речовини, г:								
що надійшла								
що виділилася								
Перетравлено за рахунок досліджуваного корму, г								
Коефіцієнт перетравності								
Протеїнове відношення								

Висновок:

Робота 2.6. Визначення матеріальних змін в організмі тварин за балансами азоту і вуглецю

Мета заняття: освоїти методику визначення балансу азоту, вуглецю та розрахунку синтезу в тілі білка і жиру.

Перетравні поживні речовини корму чи раціону перетворюються в процесі обміну на речовини тіла тварини, калу, сечі, газів та виділеної продукції (молоко, яйця). Обмін речовин – це сукупність процесів, пов'язаних з надходженням до організму поживних речовин, їх наступним перетворенням і виділенням кінцевих продуктів цих перетворень.

Вивчають обмін речовин в організмі тварин обліком у спеціальних дослідах певної характерної його ознаки – індикатора обміну, порівнюючи надходження речовин з їх втратою, тобто визначаючи баланс.

Баланс азоту вважається показником (індикатором) обміну протеїну в організмі тварин. Азот надходить в організм тільки з кормом, а виділяється з калом, сечею і продукцією (молоко, яйця) та відкладається в прирості маси тіла. Незначна кількість азоту втрачається з потом, вонною, епітелієм шкіри, але ці втрати при складанні балансу не враховуються.

$N \text{ корму} = N \text{ калу} + N \text{ сечі} + N \text{ виділеної продукції} + N \text{ приросту тіла}$

$\text{Баланс } N = N \text{ корму} - (N \text{ калу} + N \text{ сечі} + N \text{ виділеної продукції})$

Баланс вуглецю характеризує обмін всіх органічних речовин. Надходить він з кормом у складі білків, жирів і вуглеводів, а виділяється із організму, крім тих шляхів, що й азот, ще і в процесі дихання та з кишковими газами. Баланс вуглецю визначають у спеціальних герметичних камерах (респіраційних апаратах) для обліку виділених газів:

$C \text{ корму} = C \text{ калу} + C \text{ сечі} + C \text{ виділеної продукції} + C \text{ приросту}$

$\text{Баланс } C = C \text{ корму} - (C \text{ калу} + C \text{ сечі} + C \text{ газів} + C \text{ виділеної продукції})$

Баланс енергії в організмі тварин визначають за кількістю спожитої і виділеної. Надходить енергія в організм з поживними речовинами корму (валова енергія – ВЕ), а виділяється з калом (E_k – енергія калу), сечею (E_c – енергія сечі), метаном (E_m – енергія метану), продукцією (E_p – енергія продукції) і у вигляді тепла (E_t – енергія теплопродукції) та засвоюється в організмі у вигляді потенційної енергії приросту ($E_{пр.}$ – енергія приросту).

Енергію перетравних поживних речовин визначають за різницею між валовою енергією і енергією калу: $ПЕ = ВЕ - E_k$.

Частина валової енергії, яка залишилась в організмі і використовується для підтримання життєдіяльності, температури тіла та синтезу речовин називається обмінною (ОЕ). Визначають її за різницею між валовою енергією і втратами енергії в калі, сечі і метані: $ОЕ = ВЕ - E_k - E_c - E_m$.

Енергія відкладена в прирості маси тіла, виділена в продукції (молоко, яйця) називається чистою: $ЧЕ = ОЕ - Ет$.

За даними, одержаними під час вивчення балансу азоту, вуглецю і енергії, визначають кількість синтезованого в організмі білка і жиру (білок м'яса містить 16,67% азоту і 52,54% вуглецю, а жир – 76,5% вуглецю).

Наприклад: в організм корови надійшло з раціоном 257 г азоту і 6393 г вуглецю. Виділилось азоту: з калом – 88, з сечею – 97, з молоком – 67 г; вуглецю: з калом – 2421, сечею – 346, з газами – 2776, з молоком – 825 г.

Баланс азоту (відклалося в тілі) $257 - (88 + 97 + 67) = 5$ г.

Баланс вуглецю (відклалося в тілі) $6393 - (2421 + 346 + 2776 + 825) = 25$.

1. За балансом азоту розраховується кількість синтезованого білка:

100 г білка – 16,67 г азоту

$$x \text{ білка} - 5 \text{ г азоту} \quad x = \frac{100 \cdot 5}{16,67} = 30 \text{ г,}$$

2. У синтезованому білку визначається вміст вуглецю:

100 г білка – 52,54 г вуглецю

$$30 \text{ г білка} - x \text{ г вуглецю} \quad x = \frac{52,54 \cdot 30}{100} = 15,76 \text{ г,}$$

3. Визначається кількість вуглецю, яка використовується на синтез жиру (це різниця між загальною кількістю відкладеного вуглецю (баланс) та кількістю вуглецю, що міститься в білку:

$$25 - 15,76 = 9,24 \text{ г}$$

4. Розраховується кількість синтезованого жиру (за залишком вуглецю):

100 г жиру – 76,5 г вуглецю

$$x \text{ г жиру} - 9,25 \text{ г вуглецю} \quad x = \frac{100 \cdot 9,24}{76,5} = 12,1$$

За даними про рівень утворення білка і жиру та про вміст води в тканинах (м'язовій – 75%, жировій – 5%) можна визначити приріст живої маси тварини:

$$\text{м'язова тканина} - \frac{\text{кількість білка} \times 100}{100 - 75} = \frac{30 \times 100}{25} = 120 \text{ г}$$

$$\text{жирова тканина} - \frac{\text{кількість жиру} \times 100}{100 - 5} = \frac{12,1 \times 100}{95} = 12,7 \text{ г}$$

Приріст = м'язова + жирова тканина (без урахування балансу мінеральних елементів) = $120 + 12,7 = 132,7$ г

Завдання 1.

В організм корови надійшло з раціоном 277 г азоту і 6693 г вуглецю. Виділилось азоту: з калом – 100, з сечею – 95, з молоком – 66 г; вуглецю: з калом – 2693, сечею – 333, з газами – 2700, з молоком – 855 г. До організму разом з кормами надійшло 206400 кДж енергії, виділилося з калом – 69080 кДж, з сечею – 7120, з метаном – 17160 і з молоком – 35690 кДж енергії.

Середньодобовий баланс азоту, вуглецю та енергії

Показник	Азот, г	Вуглець, г	Енергія, кДж
Надійшло з раціоном			
Виділено: з калом			
з сечею			
з вуглекислотою			
з метаном			
з молоком			
Баланс: “+” відклалось			
“-“ розпалось			

Вирахувати за цими даними кількість відкладеного в організмі білка і жиру, чисту і обмінну енергію, добовий приріст живої маси.

Білок м'яса містить 16,67% азоту і 53,54% вуглецю, жир містить 76,5% вуглецю. Калорійність 1г білка дорівнює 23,86 кДж, 1г жиру – 39,77 кДж. В м'язовій тканині міститься 75% води, в жировій – 5%.

Виконання завдання

1. Синтезувалося білка, г

2. Вміст вуглецю в синтезованому білку, г

3. Кількість вуглецю, витраченого на синтез жиру, г

4. Синтезувалось жиру, г

5. Відклалось м'язової тканини, г

6. Відкладалось жирової тканини, г

7. Добовий приріст маси, г

8. Продуктивна (чиста) енергія раціону складає, кДж

9. Обмінна енергія раціону складає, кДж

10. Відносна величина втрат енергії (в відсотках від валової)

___ в калі _____ %,

___ в сечі _____ %,

___ в метані _____ %,

___ в теплі _____ %.

Завдання 2 (самостійна робота)

Споживання кормів, кг на одну голову за добу

Назва корму	Досліди	
	перший	другий

Середньодобовий баланс азоту і вуглецю, г на 1 голову

Показник	Досліди			
	перший		другий	
	азот	вуглець	азот	вуглець
Надійшло з раціоном				
Виділено: з калом				
з сечею				
з вуглекислою				
з метаном				
Баланс (±): відклалось розпалось				

Виконання завдання

Перший дослід

1. Синтезувалось білка, г _____

2. Вміст вуглецю в синтезованому білку, г _____

3. Кількість вуглецю, витраченого на синтез жиру, г _____

4. Синтезувалось жиру, г _____

5. Приріст живої маси, г _____

Другий дослід

1. Синтезувалось білка, г _____

2. Вміст вуглецю в синтезованому білку, г _____

3. Кількість вуглецю, витраченого на синтез жиру, г _____

4. Синтезувалось жиру, г _____

5. Приріст живої маси, г _____

Висновки:

Контрольні питання

1. Фізіологічне значення мікроелементів (залізо, мідь, цинк, йод, селен).
2. Фізіологічне значення макроелементів (кальцій, фосфор, натрій, калій, сірка).
3. Рубцьово-печінкова циркуляція азоту в жуйних.
4. Процеси, з яких складається обмін речовин, види обміну речовин.
5. Азотистий баланс, причини виникнення негативного азотистого балансу при годівлі тварин неповноцінними білками.
6. Методи вивчення обміну речовині енергії в організмі тварин.
7. Розподіл енергії корму в організмі тварин.
8. Перетравність поживних речовин кормів. Коефіцієнти перетравності поживних речовин.
9. Розподіл енергії корму в організмі тварин.
10. Оцінка енергетичної поживності кормів.

РОЗДІЛ 3

Корми

Класифікація кормів

Корми - це продукти рослинного і тваринного походження та промислового синтезу, що містять поживні речовини у засвоюваній формі і не мають шкідливого впливу на здоров'я, відтворювальні здатності тварин і якість одержуваної від них продукції.

Найбільше практичне значення мають класифікації кормових засобів за джерелами одержання, цільовим призначенням і господарська класифікація.

Класифікація кормових засобів за джерелами одержання (походженням):

- 1) рослинного походження;
- 2) тваринного походження;
- 3) мікробіологічного синтезу;
- 4) хімічного синтезу;
- 5) мінеральні добавки;
- 6) комбіновані;
- 7) харчові відходи.

Класифікація кормових засобів за цільовим призначенням:

- 1) корми (основа кормових сумішей і раціонів);
- 2) суміші кормових засобів: кормосуміші, комбікорми, БМВД, премікси і власне раціони;
- 3) добавки: макро- і мікродобавки (солі і сполуки макро- і мікроелементів, вітамінів, препаратів амінокислот, жирів, фосфатидів, небілкових азотистих сполук, антибіотиків та лікарських препаратів, ферментів, антиоксидантів, стимуляторів росту тощо);
- 4) замітники молока для молодняку раннього віку тварин різних видів.

Господарська класифікація кормових засобів:

- 1) соковиті (вологи більше 40%: усі зелені корми та силосовані корми, сінаж, коренебульбоплоди, баштанні тощо);
- 2) водянисті (вода у вигляді технологічних домішок: свіжий та кислий жом, післяспиртова барда, пивна дробина, картопляна мезга, рідкі дріжджі, вологий кукурудзяний глютен і т.ін.);
- 3) грубі (більше 19% клітковини у СР: сіно, солома, гіллячковий корм, кошики соняшнику, стрижні качанів кукурудзи, трав'яне борошно низької якості, сухе листя);
- 4) рослинні концентрати (зерно та насіння, макухи та шроти, млинові відходи, сухий жом і буряк, суха пивна дробина і картопля, трав'яне борошно високої якості тощо);

5) тваринні (молоко і продукти його переробки; риба і рибне борошно; м'ясо і субпродукти, м'ясо-кісткове, кров'яне і кісткове борошно, м'ясний бульйон, кормові жири і т.ін.);

6) мікробіологічні (кормові дріжджові та бактеріальні біомаси, антибіотики, препарати амінокислот і вітамінів, ферменти і закваски тощо);

7) добавки хімічного синтезу (сечовина, аміачна вода і скраплений аміак, амінокислоти, вітаміни, лікарські препарати та ін.);

8) мінеральні (кухонна сіль; кальцієві добавки - крейда, чере-пашник; кормові фосфати; солі мікроелементів; цеоліти і бентоніти тощо);

9) комбіновані (комбікорми, ЗЦМ, БВМД, премікси, кормосумі-ші і раціони);

10) харчові відходи (побутові харчові відходи і залишки з установ громадського харчування).

Робота 3.1. Соковиті корми

Зелені корми

Мета заняття: ознайомитись з хімічним складом, поживністю, вимогами галузевого стандарту до якості зелених кормів.

Зелені корми відносяться до соковитих кормів, вони мають високий вміст води (70-85%). Суша речовина в ранні фази вегетації характеризується високою поживністю, високим вмістом перетравного протеїну, вітамінів та інших поживних речовин. В 1 кг сухої речовини лучної трави міститься 1,13 корм. од., 115 г перетравного протеїну, 9,6 г кальцію, 4 г фосфору, 300-400 мг каротину.

Однак в процесі вегетації рослин, їх поживна цінність значно змінюється. Так під час дозрівання рослини у них зменшується вміст каротину і протеїну, збільшується кількість клітковини, внаслідок чого знижується їх перетравність і споживання (табл. 13). Тому скошувати трави необхідно в оптимальні фази вегетації рослин.

Таблиця 13

Вміст поживних речовин в зелених кормах в залежності від фази вегетації

Вид рослин	Фаза вегетації рослин в період косіння	Вміст в сухій речовині, %	
		протеїну	клітковини
Бобові	Стеблування	20 – 22	17 – 21
	Бутонізація	19 – 21	21 – 23
	Цвітіння	16 – 20	24 - 28
Злакові	Вихід в трубку	18 – 20	18 – 21
	Колосіння	11 – 13	23 – 30
	Цвітіння	10 - 11	30 - 33

В річному кормовому балансі питома вага зелених кормів для великої рогатої худоби може сягати в Україні від 24 до 43%.

Ефективність їх використання залежить від наступних умов:

1. Складу травосумішей в системі зеленого конвеєра, а також ботанічного складу пасовищного корму.
2. Строків косіння або згодовування в залежності від фази вегетації рослин.
3. Оптимального рівня клітковини в раціонах
4. Забезпеченості жуйних тварин крохмалюм і кухонною сіллю.
5. Способів згодовування зелених кормів тваринам
6. Дотримання ветеринарних умов при згодовуванні бобових рослин жуйних тварин

Необхідно виявляти обережність при згодовуванні ряду кормів, які можуть накопичувати в своєму складі отруйні речовини (сорго, суданка); корми, що вирощуються поблизу автомагістралей можуть містити велику концентрацію свинцю; корми, які вирощувались на перевдобрених ґрунтах (нітрати); після дощу, або з росю (бобові культури).

Зелені корми використовуються як при випасанні тваринами, так і скошеною масою із годівниць.

Порівняльна ефективність використання зелених кормів при випасі або з годівниць наведена в табл. 14.

Таблиця 14

Споживання зеленої маси різних культур при випасанні і при згодовуванні з годівниць (%)

Культури і суміші	Способи використання	
	випасання	згодовування з годівниць
Багаторічні трави	71	92
Озиме жито	61	90
Вика + овес	67	96
Суданка	57	86
Кукурудза	68	89
Сорго	43	76

Дані табл. 14 свідчать про те, що тварини використовують зелені корми з годівниць більш ефективно. Але при стійловому літньому утриманні тваринам не вистачає вільного руху, що негативно може вплинути на їх фізіологічний стан. При використанні скошеного зеленого корму необхідно враховувати і обставини, при яких тривале його зберігання в купах може призвести до самозігрівання, особливо в тих випадках коли корм дуже подрібнений.

Такий корм погано поїдається тваринами, а інколи це призводить до їх захворювання. Тому зелені корми потрібно використовувати свіжоскошеними, а довжина січки повинна бути не менше 10 –12 см.

Як оцінюють трави? У першу чергу контролюють вміст сухої речовини, ботанічний склад, наявність шкідливих і отруйних речовин, фазу вегетації та ін.

Перша оцінка це господарська. Корми поділяють на три категорії: доброякісні, підозрілі, непридатні до згодовування.

Доброякісні корми – ті, що згодуються тваринам без особливих обмежень.

До підозрілих кормів та тих, які потрібно згодовувати з пересторогою належать трави, які в певні фази вегетації накопичують отруйні речовини (сорго, суданка), з переудобрених азотом ґрунтів (накопичують нітрати), після заморозків (кукурудза, люпин), після дощу або з россою (конюшина, люцерна).

До непридатних до згодовування належать зелені корми, які містять шкідливі та отруйні трави більше 1% за масою, та корми, що довгий час зберігались в купах, уражених грибками, а також одержані з переудобрених ґрунтів.

Залежно від фази вегетації, вмісту сухої речовини, мінеральних домішок, отруйних і шкідливих трав згідно з галузевими стандартами зелені корми діляться на 3 класи.

Наприклад: зернові культури на зелений корм (крім кукурудзи), сіяні злакові багаторічні і однорічні трави. Візьмемо фазу вегетації. Їх є три (табл. 15).

Таблиця 15

Розподіл за класами зеленої маси злакових культур

Фаза вегетації рослин у момент скошування	Масова частка, %				
	Клас	Сухої речовини, не менше, %	Мінеральних домішок, не більше, %	Отруйних рослин, не більше, %	Шкідливих рослин та тих, що погано поїдаються, не більше, %
Не пізніше виходу в трубку	1	12	0,1	-	1
Початок колосіння	2	17	0,3	0,1	3
Колосіння	3	23	0,5	0,3	5

Індивідуальне завдання.

Визначте споживання коровою сухої речовини (кг) і концентрацію енергії в 1 кг її (корм. од., МДж обмінної енергії), перетравного протеїну, сирого жиру, сирого клітковини (у відсотках). Скільки кальцію, фосфору (г) і каротину (мг) припадає на 1 корм. од.?

Тварина за добу з'їдала на культурному пасовищі ____ кг трави (конюшина + тимофіївка) або іншу і додатково в стійлі отримувала ____ кг зеленої трави кукурудзи молочно-воскової стиглості або іншої трави.

Коренебульбоплоди, баштанні кормові культури

Мета заняття: ознайомитись з основними методами оцінки якості коренебульбоплодів, силосу і сінажу та набути навиків визначення запасів консервованих кормів.

До коренеплодів належать кормові, напівцукрові і цукрові буряки, турнепс, морква, бруква, куузіку; до бульбоплодів – картопля і земляна груша (топінамбур).

Ці корми характеризуються фізичними і поживними якостями. Вміст води становить 75-90%, низький рівень клітковини та жиру, відповідно 0,8-15% та 0,1-0,2%. У складі сухої речовини переважають без азотні екстрактивні речовини, які в коренеплодах представлені цукром, а в бульбоплодах – крохмалем.

Перетравність органічної речовини коренебульбоплодів жуйними і свинями досягає 85-90%.

У середньому можна вважати, що 1 кг сухої речовини в коренях і бульбах дорівнює приблизно 1 корм. од. Високий вміст води і вуглеводів у коренебульбоплодах ускладнює їх зберігання. При зберіганні клітини коренів і бульб дихають; в них не припиняються ферментативні процеси. Чим вище температура і вологість повітря, тим інтенсивніше протікає дихання і більші втрати органічних речовин.

Оптимальна температура зберігання коренів і бульб близько нуля градусів (від 0 до 2 °C). Для буряків і моркви середня температура замерзання становить близько -1,5 °C, для турнепсу і брукви близько -1 °C.

При температурах вище 3-4 °C посилюється дихання і випаровування вологи, що може призвести до проростання та псування їх пліснявими грибами та гнильними бактеріями. Великі, більш водянисті корені і бульби зберігаються гірше дрібних, тому їх рекомендується згодовувати тваринам у першу чергу.

Загальна енергетична цінність 1 кг коренеплодів становить 0,1-0,3 кормових одиниці. Вміст сирого протеїну в сухій речовині коренеплодів – 4-12%, половина якого представлена амідами.

Картопля. Цей корм у свіжому, запареному або висушеному вигляді може бути з успіхом використаний всіма видами тварин. В 1 кг картоплі міститься 0,3 корм, од., 12 г перетравного протеїну, 0,14 г кальцію, 0,68 г фосфору. Хімічний склад картоплі в залежності від сорту і умов вирощування змінюється в широких межах; в середньому вона містить близько 25% сухої речовини, з яких до 20% припадає на крохмаль; клітковини дуже мало, і вона сконцентрована в основному в корковій тканині шкірки; жиру майже зовсім немає, а протеїну міститься всього 1-2%. Туберін - основний білок картоплі - має високу біологічну цінність.

У картоплі майже відсутній каротин, є в помітній кількості вітаміни B₁ і B₂, міститься глюкозид соланін (у м'якоті - до 10 мг%, в шкірці - до 60 і в паростках - до 700 мг%). Пророслу або позеленілу картоплю згодовувати тваринам в сирому вигляді не можна. Вона викликає захворювання травних органів і нервові розлади. Для знешкодження у картоплі обламують паростки,

потім пропарюють і згодовують тваринам неповну норму, попередньо злив воду, що містить соланін.

Добре вимиту картоплю згодовують великій рогатій худобі, коням і вівцям сирим у цілому вигляді (коням у вигляді різки). Великій рогатій худобі при недостатній забезпеченості іншими кормами (натще) не рекомендується давати дрібну картоплю, так як вона може при жадібному поїданні застрягти в стравоході та порушити його прохідність. Зіпсовану, гнилу картоплю без ретельного пропарювання згодовувати тваринам не можна. Варена картопля швидко закисає і псується, тому її не слід залишати більше 5-6 год.

Молочні корови можуть з'їдати за добу 20-25 кг сирої картоплі. Глибокотільним коровам кількість картоплі в раціоні зводять до мінімуму або краще його в цей час зовсім не давати. Вівці можуть з'їдати за добу до 2 кг сирої картоплі. Робочим коням дають до 10-15 кг сирої або до 15-20 кг вареної картоплі на день. При годівлі птиці картоплю в сухому вигляді додають у комбіновані корми. У присадибній птахівництві варену картоплю в м'ятому вигляді використовується в суміші з зеленими, зерновими і мінеральними кормами.

Краще за інших тварин використовують картоплю відгодівельні свині. Сиру картоплю свині їдять менш охоче, ніж пропарену або засилосовану.

Перетравність сухої речовини сирої картоплі у свиней помітно нижче, ніж пропареної або засилосованої. Наприклад, суху речовину сирої картоплі вони перетравлюють на 83%, засилосовану сиру картоплю - на 88%, пропарену - на 96%, пропарену і засилосовану - на 94%.

Варену картоплю при наявності в раціоні свиней білкових концентратів можна згодовувати до 6-8 кг за добу на кожні 100 кг живої маси.

Картопля робить ущільнюючу дію на жири, синтезовані в організмі тварини. Свинячий жир, отриманий при згодовуванні тваринам великої кількості цього корму, набуває бажані властивості хлібного сала, а вершкове масло при великих дачах картоплі худобі, навпаки, втрачає свою якість - стає крихким, з нехарактерним для цього продукту присмаком.

Сушена картопля має високу енергетичну цінність. В 1 кг сушеної картоплі міститься 1,2 корм. од. і 50 г перетравного протеїну. У складі комбікормів її можна використовувати для часткової заміни зерна і як вуглеводних кормів.

Топінамбур, або земляна груша, за хімічним складом та енергетичною цінністю наближається до картоплі. В 1 кг бульби топінамбура міститься 0,27 корм, од., 15 г перетравного протеїну, 0,5 г кальцію, 0,4 г фосфору. Зберігають бульби топінамбура так само, як і картоплю. Нерідко бульби земляної груші залишають на зиму в землі, де вони непогано зберігаються, а прибирають ранньою весною. На площах, зайнятих посівами топінамбура, після збирання зеленої маси можна випасати свиней.

Норми згодовування тваринам топінамбура такі ж, як і картоплі.

Кормовий буряк. Вміст сухої речовини в коренях буряка становить у середньому близько 12%.

Представлене воно головним чином цукрами і пектиновими речовинами, клітковини дуже мало - близько 1% від маси сирого буряка. Жуйні і свині перетравлюють суху речовину буряків на 85-87%. В 1 кг кормового буряка

міститься 0,12 корм, од., 9 г перетравного протеїну, 0,33 г кальцію, 0,33 г фосфору, 40 г цукру.

Кормовий буряк - прекрасний корм для всіх видів сільськогосподарських тварин. Великій рогатій худобі, коням, вівцям його згодовують як цілими, так і у вигляді різки. Коровам можна давати до 35 кг і більше буряка в день на одну голову. При добових дачах буряків понад 40 кг може спостерігатися зниження жирності молока та придбання ним небажаного присмаку.

Вівці з'їдають до 4-5 кг буряка за добу; свині - 5-7 кг на 100 кг живої маси; робочі коні - 10-15 кг.

При згодовуванні запареного або вареного буряка його не слід тривалий час охолоджувати (5-12 год), так як у ньому утворюються нітроти, якими можна отруїти тварин.

Цукрові буряки. Поряд з іншими коренебульбоплодами їх використовують як кормову культуру.

При високому рівні агротехніки на поливних ділянках врожай цукрового буряку може бути не нижче врожаю кормового. Проте цукровий буряк за вмістом сухої речовини в 1,5-2 рази перевищує кормовий. Недоліком цукрового буряку в порівнянні з кормовим є більш трудомістке прибирання і гірше вимивання коренів від забруднюючих частинок. В 1 кг цукрового буряку міститься 0,24 корм, од., 7 г перетравного протеїну, 0,5 г кальцію, 0,5 г фосфору, 120 г цукру.

Згодовування великій рогатій худобі 20-25 кг цукрового буряка, особливо погано вимитого, може призвести до тяжких розладів травлення, тому молочній худобі добові дачі цього корму обмежують 6-8 кг, розподіляючи його рівномірно на кожну годівлю.

Висушену різку цукрового буряка широко використовують при приготуванні гранульованих комбінованих кормів для великої рогатої худоби, овець і свиней.

Цукровий буряк можна використовувати для приготування комбінованого силосу.

Кормова бруква. За вмістом сухої речовини в коріння наближається до кормових буряків. В 1 кг брукви міститься 0,13 корм, од., 9 г перетравного протеїну, 50 г цукру. Жовті сорти в порівнянні з білими багатші каротином. Кормову брукву використовують головним чином для годівлі молочної худоби; добові дачі коровам можуть досягати 30 кг. Особливо добре згодовувати брукву коровам спільно з силосованим кормом; при співвідношенні брукви та силосу в дачі корму 1: 1 відбувається розкислювання силосу, і у тварин підвищується апетит.

При згодовуванні коровам великих дач брукви у молока з'являється гіркуватий присмак, і воно набуває запах брукви. Якщо брукву згодовувати після доїння, то можна отримати високоякісне молоко; пастеризація молока знижує у ньому небажаний присмак і запах брукви.

Морква. З усіх коренеплодів це найбільш цінний вітамінний корм. Вміст каротину в 1 кг моркви в залежності від сорту може досягати 50 мг (жовта) і 250 мг (червона). В 1 кг моркви міститься 0,14 корм, од., 8 г перетравного протеїну, 0,9 г кальцію, 0,6 г фосфору, 35 г цукру. Морква охоче поїдають тварини всіх

видів. При годівлі корів морквою молоко збагачується каротином і вітаміном А; вершки та масло, вироблені з такого молока, мають приємний жовтий колір й ніжний смак.

Законсервувати моркву для тривалого зберігання можна шляхом силосування в облицьованих траншеях. Перед прибиранням моркви для силосування верхню частину бадилля скошують. Прибрані коріння з частиною бадилля перевозять на майданчик з твердим покриттям, де моркву промивають зі шлангів. Для зменшення вологості консервованої маси і поглинання соку, що виділяється з сировини, миту моркву закладають в ємність пошарово з солом'яною різкою (30 см різки, 30 см моркви) і трамбують. Кожен шар моркви необхідно добре посолити (5-8% від маси моркви). Отриманий продукт згодовують коровам по 1-3 кг на добу в як джерело каротину. Морква використовують також для приготування комбінованого силосу.

Турнепс. З коренеплодів це сама водяниста і скоростигла культура. В 1 кг турнепсу міститься 0,1 корм, од., 6 г перетравного протеїну, 0,5 г кальцію, 0,4 г фосфору. Міститься також близько 9% сухої речовини. Високі врожаї турнепсу (600-900 ц коренів на 1 га) можна отримати при повторних посівах на площах після збирання на зелений корм озимих культур.

Турнепс згодовують великій рогатій худобі, вівцям та свиням. Коровам дають за добу 30-40 кг і більше. Однак щоб у молока не з'явився небажаний присмак, дачу турнепсу краще обмежувати 20-25 кг. Вівці можуть з'їдати за добу до 4-5 кг турнепсу.

Турнепс зберігається гірше буряків і брукви, тому його згодовують у першу чергу до середини зими.

Кормовий гарбуз. Обробляють його в південних і південно-східних зонах країни. Це хороший соковитий корм для тварин. В 1 кг гарбуза міститься 0,1 корм, од., 9 г перетравного протеїну. Жовті сорти кормового гарбуза містять в 1 кг 30-80 мг каротину.

Для великої рогатої худоби та овець гарбуз нарізають великими шматками. Лактуючим коровам у раціон вводять гарбуз у кількості 8-10 кг. При великих дачах (12-15 кг) молоко набуває терпкий смак. Свиням гарбуз згодовують у подрібненому вигляді в суміші з іншими кормами.

Гарбуз добре силосується. Його використовують для приготування комбінованого силосу, а також силосують з солом'яною різкою (2-3 частини гарбуза, 1 частина сухих кормів).

Кормові кабачки. Добрий соковитий корм, але за загальною поживністю вони поступаються кормовому гарбузу. В 1 кг свіжих кабачків міститься 0,07 корм. од. і 6 г перетравного протеїну. Кабачки скоростиглі, і їх можна згодовувати починаючи з другої половини літа. Кабачки тваринам згодовують так само, як і гарбуз.

Кормовий кавун. Кормовий кавун має локальне значення для південних і південно-східних районів нашої країни. В 1 кг кормового кавуна міститься 0,09 корм. од. і 6 г перетравного протеїну. Кормовий кавун охоче поїдають тварини всіх видів як у свіжому, так до в силосованому вигляді. Кормовий кавун силосують в суміші з сухими кормами.

Якість коренеплодів оцінюють за слідуючими показниками: вид, чистота, механічні пошкодження, розмір, зморшкуватість, вади.

Чистота. Надмірна забрудненість негативно впливає на збереженість коренеплодів, вони швидко загнивають.

Механічні пошкодження. Порушення цілісності зовнішнього шару, що призводить до проникнення мікроорганізмів.

Найсуттєвіше на якість і поживність коренебульбоплодів впливають вади, до яких належать: наявність плісняви (цвілі), гнилі, паростків (зокрема у картоплі), мерзлих коренів чи бульб, а також надмірний вміст отруйних речовин.

За якістю коренебульбоплоди поділяють на три категорії:

- доброякісні – чисті, без механічних пошкоджень і вад (зморшкуватість допускається);
- підозрілі – частково загнилі, плісняві, промерзлі, дуже забруднені ґрунтом;
- непридатні до згодовування – дуже загнилі корені та бульби.

Для найбільш повної і об'єктивної оцінки вказаних кормів щодо якості та правильного вибору режиму їх згодовування результати органолептичної оцінки доповнюють матеріалами лабораторних досліджень. Зокрема, в картоплі визначають вміст соланіну, а в буряках – нітратів та нітритів.

Завдання 1. Дайте оцінку якості коренебульбоплодів _____

Зробіть висновок про їхню придатність до згодовування, віднесіть до однієї з категорій: доброякісні, підозрілі, непридатні до згодовування.

Висновок:

Силос, сінаж

Мета заняття: ознайомитись з основними методами оцінки якості силосу і сінажу та набути навиків визначення запасів консервованих кормів.

Силос - соковитий корм, виготовлений із свіжоскошеної або підв'яленої (вологість не нижче 60%) зеленої маси, законсервованої в анаеробних умовах за рахунок спонтанного бродіння або з додаванням консервантів.

Поживність силосу залежить від виду, якості вихідної сировини, технології його приготування. До найцінніших за поживністю відносять силоси, виготовлені із кукурудзи, злаково-бобових сумішей, соняшника, коренеплодів, а також спеціальні (комбіновані) силоси для телят, свиней і птиці.

Консервуючий ефект досягається за рахунок зброджування цукрів, що містяться в силосуємій масі. В залежності від вмісту цукру в зелених кормах, вони діляться на три основних групи:

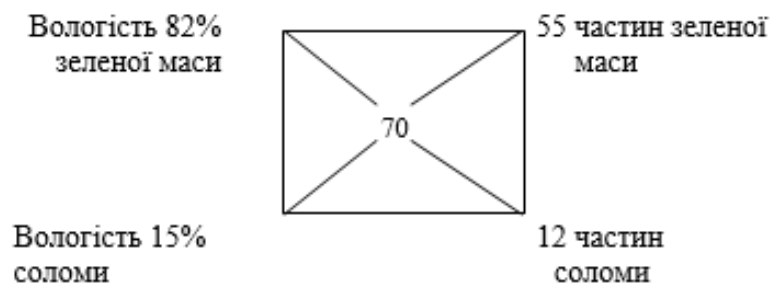
1. До добре силосованих рослин відносять кукурудзу та її качани в фазі наливання зерна, молочної і молочно-воскової стиглості, соняшник,

коренеплоди, баштанні культури, капуста, зелена маса вівса, ячменю, жита не пізніше стадії колосіння, горохо-вівсяна суміш, кінські боби і горох у фазі повного наливу зерна в нижніх ярусах, більшість багаторічних злакових трав в фазі колосіння, еспарцет в фазі цвітіння та ін.

2. До важко силосованих рослин відносять бадилля картоплі та гичку буряка, осоку, очерет, лугові і пасовищні трави з великою кількістю бобових в стадії бутонізації, отава конюшини та ін.

3. До рослин, що не силосуються, відносять люцерну, сераделу, сою, кропиву, лободу, бадилля баштанних та ін. Для успішного силосування цих кормів необхідно до них додавати такі зелені корма, які б містили достатню кількість цукру.

Згідно до вимог технології силосування, вологість сировини, що силосується не повинна перевищувати 70%. Силосування рослин з вологістю більше 75% веде за собою втрати не менше 25% поживних речовин. При вологості сировини, що силосуються більше 75%, необхідно його нормалізувати до 70% вологості за рахунок внесення подрібненої соломи. Кількість соломи яку необхідно внести до маси що силосується розраховується за допомогою квадрата Пірсона.



В центрі квадрату виставляється необхідна вологість сировини, що силосується (70%), в лівому верхньому куті – вологість зеленої маси (82%), в лівому нижньому куті – вологість соломи (15%). Віднімаючи по діагоналі від більшого числа менше визначаємо кількість частоти зеленої маси ($70-15=55$) і соломи ($82-70=12$ ч). Якщо необхідно визначити співвідношення між зеленою масою і соломою в %, то розраховуємо загальну кількість частин компонентів в масі, які силосуються - $55\text{ч} + 12\text{ч} = 67$ ч, а потім розраховуємо співвідношення у відсотках.:

67 частин – 100%

65 частин зеленої маси – x %

$$X = \frac{55 \times 100}{67} = 82,1\% \text{ зеленої маси}$$

$$\text{і } 100 - 82,1 = 17,9\% \text{ соломи.}$$

Перший шар соломи розподіляють по дну силососховища – до 40 см, а потім зелену масу періодично перемішують бульдозером з соломою. Зелена

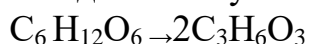
маса повинна періодично перемішуватися із соломою, що додається. Тільки при цій умові досягається повне поглинання трав'яного соку соломою. Силосуєма маса трамбується важкими тракторами. Добре втрамбована маса не пружинить, а на поверхні помітні сліди гусениць.

Заповнювати силосні споруди необхідно за 3-5 днів. Силосована маса при цьому закладається на 1-1,5м вище стінок сховища і відразу ж вкривається. Дослідженнями встановлено, що затримка з вкриттям на 3 дні збільшує витрати поживних речовин на 7-10% за рахунок псування верхніх слоїв маси. Бажано вкривати силос поліетиленовою плівкою, товщиною 0,2 мм.

В силосній масі проходять складні мікробіологічні процеси. Важливим заходом є ізоляція силосної маси від кисню повітря, що запобігає диханню рослинних тканин, життєдіяльності небажаної аеробної мікрофлори і зберігання антимікробних газоподібних виділень рослин. Цей процес забезпечується добрим втрамбовуванням силосної маси і завчасним вкриттям. При оптимальній вологості сировини, що силосується, в результаті зброджування цукрів молочнокислими бактеріями маса стає кислою (до $pH=4,2$), що виключає можливість розвитку небажаних анаеробних мікроорганізмів. Чим швидше перестає надходити кисень в силосну масу, тим більше якісним буде силос, тому що гнилісні бактерії і плісняві гриби розвиваються тільки при наявності кисню, а молочнокислі – переважно без нього.

Вважається нормальним, якщо температура силосної маси знаходиться в межах $35-37^{\circ}C$. При високій температурі маси – до $60-70^{\circ}C$ силос набуває темно-коричневого кольору, а втрати поживних речовин бувають досить значними.

В процесі своєї життєдіяльності молочнокислі бактерії виробляють з легкорозчинних вуглеводів молочну кислоту. Так, в результаті розщеплення однієї молекули глюкози утворюється дві молекули молочної кислоти:



При зброджуванні пентоз – цукрів з 5 атомами вуглецю, утворюються молочна та оцтова кислоти:



Оцтова кислота, як і молочна має консервуючі властивості, а їх співвідношення в загальній масі органічних кислот – 65-70% - молочної і 30-35% оцтової, свідчить про добру якість силосу.

Гнилої та маслянокислі мікроорганізми небажані для силосування, тому що в процесі їх життєдіяльності вуглеводи та білки силосованої маси розкладаються до небажаних речовин - вуглекислоти, водню і масляної кислоти. Але активне підкислення маси не дає можливості цим мікроорганізмам використовувати вуглеводи (табл. 16).

Дослідженнями встановлено, що при силосуванні кукурудзи молочно-воскової стиглості з вологістю біля 73% pH корму вже на другий день після закладки знижується до 4,1-4,3. При силосуванні відбуваються втрати поживних речовин. Так, при закладці в силососховище свіжоскошеної подрібненої маси життєдіяльність клітин триває до тих пір, поки не буде використаний весь кисень, що знаходиться в силосній масі, що призводить до руйнування вуглеводів з виділенням значної кількості енергії:



Таблиця 16

Оптимальні значення рН для розвитку різних мікроорганізмів

Групи	Значення рН	
	Мінімальне	Максимальне
Гнилісні	Біля 4,5	Біля 8,5
Молочнокислі коки	3,5	8,5
Молочнокислі палички	3,0	8,0
Маслянокислі	4,7	3,5
Групи кишкової палички	4,5	8,0
Плісені	1,0	9,0
Дріжджі	3,0	7,0

При силосуванні сировини, яка має високу вологість, відмічаються суттєві втрати поживних речовин через витікання соку – до 10-12% сухої речовини. В залежності від вологості сировини, фази вегетації та її виду, величина часток силосу повина бути різною.

Загальні втрати сухої речовини при силосуванні кормів у баштах сягає 8%, у траншеях і наземних спорудах – 8-12%, у наземних буртах і курганах – 30-50%.

У випадках високої кислотності силосу проводять його розкислення аміачною водою із розрахунку 10-12 кг на 1 т силосу. При обробці аміачною водою в силосі відбуваються хімічні реакції з органічними кислотами і утворюються різноманітні амонійні солі органічних кислот, що сприяє зниженню кислотності і збагаченню силосу азотом.

Оцінюють якість силосу органолептичними методами та за допомогою хімічного контролю. При органолептичній оцінці беруть до уваги колір, запах і структуру силосу.

Доброякісний силос повинен мати колір, близький до кольору вихідної сировини, іноді з буруватим відтінком. Зіпсований силос має темно-коричневий колір.

Запах доброякісного силосу – слабо-кислий, що нагадує запах квашених яблук, хлібного квасу. Запах оцту свідчить про початкову стадію псування. Небажаним для силосу є затхлий, гнойовий запах.

У структурі високоякісного силосу чітко розрізняють стебла, листя і суцвіття. Силос, що гниє має слизьку консистенцію.

Правильно заготовлений силос містить близько 2% органічних кислот при рН 4,2. У доброякісному силосі повинно бути не менше 60% молочної і не більше 40% оцтової кислоти.

Сінаж – слабо кислий корм (рН 4,5 – 5,5), виготовлений з зелених кормових культур, зібраних в ранні фази вегетації і прив'язаних до вологості 40-60%. В зелених кормах відмирання рослинних клітин в процесі підв'язання скошеної маси проходить при різній вологості: у злакових – при 45-55%, у бобових – при 60%. Підв'язана маса в анаеробних умовах зберігається завдяки фізіологічній сухості рослин. При 55% вологості водоутримуюча сила рослинних клітин досягає 50-55 атм. В зв'язку з цим мікробіологічні процеси в сінажі проходять менш активно, ніж у звичайному силосі, тому що максимальна відсмоктуюча

сила мікроорганізмів становить близько 50 атм, внаслідок чого вони не можуть використовувати вологу для свого життєзабезпечення. Плісені при цих умовах можуть розвиватися, відсмоктуюча сила яких досягає 220-295 атм, але при умові наявності кисню. В зв'язку з цим гармонічна ізоляція маси сінажу від кисню є найважливішою технологічною умовою.

При силосуванні кормів розвиток гнилісних та маслянокислих мікроорганізмів пригнічуються швидким підкисленням маси до рН 4,2 та нижче. Ці мікроорганізми можуть розвиватися при рН 4,8-5,0, що характерно для умов сінажу. Але їх функції пригнічуються фізіологічною сухістю підв'яленої маси навіть до 65%, а при підв'яленні трав до 55%, маслянокислі бактерії зовсім не розвиваються. Дані про вплив різної вологості рослинної маси на наявність мікрофлори і органічних кислот наведені у табл. 18.

Таблиця 18

Вплив рівня вологості люцерни на вміст мікрофлори і органічних кислот

Вид кормів	Вологість, %	Вміст бактерій			Сума органічних кислот, % від сухої речовини	Співвідношення кислот		
		молочнокислих	гнилісних	маслянокислих		молочна	оцтова	масляна
Силос	65	8,2	4,0	0,5	4,87	47,84	43,54	8,62
Сінаж	46	0,8	-	-	2,68	89,60	10,48	-

При порушенні технології заготівлі сінажу можуть бути небажані процеси – поява масляної кислоти і розвиток плісень. Такі явища можна пояснити забруднюваністю сировини, що призводить до гниття білків, а також незадовільною герметизацією маси сінажу.

Сінаж доброї якості отримують із бобових і злакових трав, та їх сумішей, зібраних в оптимальні фази вегетації: бобові в стадії бутонізації - початку цвітіння, а злакові в фазі колосіння. При збиранні трав в більш пізні строки фази вегетації поживність сінажу буде зменшуватись (табл.19)

Таблиця 19

Поживність сінажу (%) в залежності від строків збирання

Фаза вегетації	Перетравні поживні речовини	Сира клітковина	Протеїн
Поява перших бутонів	70,8	23,9	20,1
1/10 частина розкритих бутонів	62,3	30,4	17,2
1/2 частина цвітіння	59,3	32,5	14,3
Повне цвітіння	56,0	34,8	12,5

Збирати трави для приготування сінажу необхідно рано вранці – з 3 до 6-7 год., в зв'язку з ним в цей період рослини містять найбільшу кількість каротину, В суху та спекотну погоду, відразу ж після скошування рослин, можна збирати їх в валки і пров'ялювати. Прив'ялену траву необхідної вологості підбирають підбирачами – подрібнювачами любих марок, які можуть подрібнювати трав'яну масу до 30 мм.

Головною умовою отримання доброякісного корму є швидке завантаження сховища. Підв'ялена маса значно гірше втрамбовуються, ніж свіжоскошена, тому її старанно цілодобово трамбують. Закладають масу таким чином, щоб за кожен день втрамбований шар складав не менше 0,8 – 1 м по всій площі сховища, а його заповнення необхідно скінчити за 3-4 доби. Для герметизації сховища сінажу використовують поліетиленову плівку, яку потім закривають тирсою, землею або тюками старої соломи. В герметичних баштах закривають люки, а в звичайних – вкривають плівкою і герметизують, особливо в місцях контакту маси зі стінками сховища

Доброякісність сінажу оцінюють, як і силосу за органолептичними показниками та шляхом лабораторного контролю. Проби сінажу для лабораторного аналізу відбирають з траншей не пізніше, ніж за 10 днів, з башт не пізніше, ніж за 5 днів до згодовування, але не раніше, ніж через 4 тижні після його закладання.

Високоякісний сінаж має ароматичний чи фруктовий запах, зелений або солом'яно-жовтий, вологість не вище 55%, вміст органічних кислот з розрахунку на суху речовину – до 1,5%. Оптимальне співвідношення кислот молочної – 75-85, оцтової – 15-25%, масляної немає (рН 4,7-5,6).

До некласного відносять сінаж бурого і темно-коричневого кольору із сильним запахом меду або свіжоспеченого хліба. Поганий сінаж має темно-коричневий або чорний колір, неприємний гнойовий запах, часто уражений пліснявою.

Завдання 1. Використовуючи табличні дані поживності силосу і сінажу зробіть порівняльні висновки про їх поживність:

Результати оцінки якості силосу і сінажу

Показник	Силос	Сінаж
Кормові одиниці		
Обмінна енергія, МДж		
Суха речовина, г		
Сирий протеїн, г		
Перетравний протеїн, г		
Клітковина, г		
Крохмаль, г		
Цукор, г		
Каротин, мг		

Завдання 2. Визначте запаси силосу (сінажу) в господарстві (індивідуальне завдання)

Мета заняття: ознайомитись з вимогами стандарту до якості сіна, органолептичною оцінкою сіна та соломи, різними способами підготовки соломи до згодовування та визначенням запасів грубих кормів.

Сіно – законсервована зелена трава шляхом висушування до вологості 17%. Згодовують великій рогатій худобі, коням, вівцям, а в подрібненому вигляді – свиням і птиці.

Початок збирання бобових трав на сіно бажано проводити в фазі бутонізації – початку цвітіння, злакових до колосіння з закінченням збирання за 5-7 днів.

В ці фази розвитку рослини отримують максимальну кількість поживних речовин. В фазі ж повного цвітіння недобір продукції складає близько 15-17% при збільшенні концентрації клітковини до 25-40%. Люцерну бажано скошувати

тоді, коли від шийки починають відростати нові паростки, які забезпечують наступний укіс. В цей період травостій люцерни має 10% розкритих квітів. В табл. 9 наведені дані про хімічний склад конюшини, люцерни і тимофіївки в різні фази вегетації.

Вихід скошеної маси в значній мірі залежить від висоти скошування трав (табл. 20).

Висота зрізу при заготівлі на сіно сіяних багаторічних і однорічних трав, а також природних сінокосів повинна бути 5-7см для сіяних багаторічних трав в перший рік життя і при використанні їх в наступний рік на насіння – 7-9см.

При сприятливих погодних умовах для прискорення сушіння бобові трави і бобово-злакові суміші скошують з одночасним їх плющенням. У несприятливу погоду її не проводять.

Таблиця 20

Хімічний склад трав по фазах вегетації, % до сухої речовини

Культура	Фаза вегетації	Протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	БЕР	Зола	Каротин мг/кг
Конюшина	Бутонізація	20,5	3,2	24,9	44,9	6,5	228
	Початок цвітіння	18,1	3,0	26,5	43,7	6,7	175
	Повне цвітіння	17,4	2,7	25,3	45,9	7,1	160
Люцерна	Бутонізація	19,5	2,5	25,5	41,2	11,3	206
	Початок цвітіння	16,8	2,4	29,1	41,1	10,6	170
	Повне цвітіння	16,2	2,2	31,2	42,0	8,4	127
Тимофіївка	Вихід у трубку	15,5	3,4	19,1	55,1	6,9	190
	Колосіння	13,9	2,9	29,6	54,2	6,4	155
	Початок цвітіння	9,3	2,7	26,5	54,4	6,1	93
	Повне цвітіння	8,1	2,2	28,7	55,2	5,9	82

Висота зрізу при заготівлі на сіно сіяних багаторічних і однорічних трав, а також природних сінокосів повинна бути 5-7см для сіяних багаторічних трав в перший рік життя і при використанні їх в наступний рік на насіння – 7-9см.

При сприятливих погодних умовах для прискорення сушіння бобові трави і бобово-злакові суміші скошують з одночасним їх плющенням. У несприятливу погоду її не проводять.

Для створення умов рівномірного і швидкого сушіння скошених трав проводять їх ворущіння. Перше ворущіння проводять по мірі підсихання верхнього шару через 1,5-2 г після скошування, наступне - в залежності від погодних умов - через 2-4 години. При зниженні вологості бобових трав до 55-60% і злакових до 50-55%, масу із прокосів згрібають в валки і досушують до

вологості, яка відповідає вибраній технології заготівлі сіна. На зрошувальних землях валки обертають за 1-1,5 години до підбирання. При вологості сіна 18-20% його підбирають і транспортують до місця скирдування. Місце під скирту вистилають шаром соломи 0,5-0,7м. Вивершують скирту соломною шаром 0,8-1м.

Строки останнього скошування для злакових трав – за 30 днів, для бобово-злакових – за 45 до початку приморозків встановлюють для того, щоб в зимуючих органах рослин накопичилась достатня кількість запасних пластичних речовин.

При тривалому зберіганні сіна його вологість не повинна бути більше 17%, що дає певні гарантії ефективного зберігання і запобігає пошкодженню бактеріями і плісневими грибами.

При заготівлі пресованого сіна в тюках і рулонах відпадає ряд технологічних операцій (зволакування, копніння, змочування), які обумовлюють механічні втрати– обсіпання листя та квіткових суцвіть. Так як пресоване сіно займає в у декілька разів менший об'єм у порівнянні з розсипним, то є можливість більш ефективного його зберігання під навісами і в сіносховищах. Пресування сіна в тюки здійснюються при вологості 20-22%. Якщо тюковане сіно планується досушувати активним вентиляванням, то маса, пресується при вологості 30-35% з щільністю 100-130 кг/м³.

У загальній (органолептичній) оцінці сіна прийняті такі показники: ботанічний склад, фаза вегетації трав у період зберігання, колір, запах, вміст води шкідливих і отруйних рослин і сторонніх домішок, облиствленість, загорошеність пилом.

Залежно від ботанічного складу і умов вирощування сіно поділяють на такі види: сіно бобове (бобових понад 60%); сіно злакове (злакових понад 60% і бобових менше 20%); сіно бобово-злакове (бобових від 20 до 60%); сіно природних кормових угідь (злакові, бобові та ін.)

Солома – залишки після обмолочування і відділення стиглого насіння зернових, круп'яних та технічних культур. Характерною особливістю соломи є високий вміст клітковини (36-42%) і дуже низький протеїну (3-4%) та жиру (1-2%).

Чим більше в соломі клітковини, тим нижча її кормова цінність. За цим показником солома ярих зернових переважає солом озимих. Хороші сорти соломи ярих за поживністю наближаються до сіна низької якості.

За кормовою цінністю (в 100 кг соломи кормових одиниць) солом можна розподілити так: просяна – 40, ячмінна – 36, кукурудзяна – 35, вівсяна – 31, пшенична – 22, житня – 22.

У годівлі високопродуктивних тварин через низьку поживність солома відіграє роль баласту, необхідного для надання раціоном належного об'єму.

Низькопродуктивним тваринам солом можна згодовувати до 50% даванки грубих кормів.

При загальній оцінці соломи і визначенні її типу враховують вид рослин, з яких вона одержана, колір і запах, запиленість, горілість, вологість, вміст днаща

(підстилка) і верхівка скирти, а також засміченість її шкідливими та отруйними рослинами.

Колір соломи залежить від виду рослин, способів збирання і зберігання. Доброякісна солома: пшенична яра, ячмінна, вівсяна – світло-жовтого кольору із світло-бурими вузлами, просяна – від зеленого до темно-зеленого кольору, озимих (жита, пшениці) за кольором дещо світліша за солом у ярих культур.

Згідно із стандартом, вологість сухої соломи не повинна перевищувати 14%, соломи середньої сухості – 14-15%, вологої – 16-20%, сирі – більше 20%.

За результатами органолептичної оцінки солом у поділяють на три категорії: доброякісна, підозріла, непридатна до згодовування.

Доброякісна солома має властиві даному виду рослин колір, запах і блиск. Вміст шкідливих та отруйних трав допускається не більше 1%. Вологість доброякісної соломи не повинна перевищувати 17%.

Підозріла – це солома з ознаками псування (гнила, обледеніла, цвіла, затхла, горіла). Кількість ушкодженої соломи не повинна перевищувати 10% до загальної маси.

Непридатна до згодовування солома має більше 10% соломи із ознаками псування або ж більше 1% шкідливих та отруйних трав, наявні домішки бур'янів, або інших злакових рослин.

З метою підвищення поїдаємості соломи застосовують такі способи підготовки її до згодовування:

- фізичні (механічні) - подрібнення (3-4см для ВРХ, 2-3см для ДРХ), змочування, запарювання;
- біологічні – самозігрівання, силосування та дріжджування;
- хімічні – кальцинування, обробка лугами, кислотами, аміачною водою та іншими речовинами.

Фізичні та біологічні способи сприяють покращенню поїдання соломи, але не впливають на її перетравність.

Хімічні способи, окрім зазначеного впливу, ще й підвищують перетравність поживних речовин на 15-20%. При цьому її енергетична цінність збільшується у 1,5 – 2 рази.

Завдання 2. Визначити за даними індивідуального завдання запаси сіна в господарстві _____

Розрахунок _____

Робота 3.3. Концентровані корми

Зернові корми

Мета заняття: ознайомитись з основними видами зернових кормів, їх поживністю та методами оцінки якості.

Зернові злакові і бобові кормові культури різняться за вмістом поживних речовин. Так, в зернових злакових міститься більше крохмалю (407-550 г/кг), а зернові бобові значно перевищують злакові за вмістом сирого протеїну, лізину та іншим амінокислотам.

Вимогами державних стандартів до якості зернових кормів передбачається не тільки вологість зерна, рівень різних домішок і зараженості шкідниками, але і максимально допустимий вміст шкідливих речовин.

Перший етап підготовки зернових кормів до згодовування тваринам є подрібнення. В практиці тваринництва використовують три ступеня подрібнення – тонкий (0,2-1,0мм), середній (1,0-1,8мм) і грубий (1,8-2,6мм) помел. Але для тварин і птиці різних статевих-вікових груп існують інші вимоги до ступеня подрібнення зерна. Так, дослідженнями встановлено, що оптимальними розмірами часток зернових кормів для поросят-сисунів є розміри в межах 0,46-0,76 мм, для відлучених поросят – 0,86мм, а при відгодівлі свиней 1,0-1,1мм.

Для великої рогатої худоби необхідно використовувати середній помел (1,0-1,8мм), але телята краще використовують тонкоподрібнене зерно. Птиця добре використовує крупно подрібнене зерно, але при використанні в годівлі вологих кормових сумішок краще використовувати зерно менших розмірів.

Коні добре використовують грубо подрібнене зерно, а також плющене зерно.

Слід мати на увазі, що зерно екструдоване і подрібнене з підвищеним і великим вмістом жиру (кукурудза, соя) необхідно обмежувати строки його згодовування тваринам не більше 10 діб для уникнення процесів прогорання жирів, а також мікробіального обсіменіння.

На свинарських фермах часто використовується в годівлі поросят раннього віку підсмажене зерно. Підсмажене зерно пшениці і ячменю збільшується в 1,5 рази, крохмаль декстринізується, а також знищується мікрофлора. На комбікормових заводах промислових комплексів по виробництву свинини ячмінь очищується від квіткових плівок і смажиться в спеціальних агрегатах, подрібнюється і вводиться в комбікорми марок СК для поросят раннього віку. Споживання поросятами такого комбікорму значно підвищується. Обробка зерна підвищеними температурами може призвести до зменшення доступності амінокислот.

При відсутності можливості в господарстві придбати препарати вітамінів групи В доцільно організовувати дріжджування зернових злакових кормів. При дріжджуванні втрачається 5-7% сухої речовини, а вуглеводів 9-12%. Але підвищується вміст органічних кислот, збільшується вміст білку, амінокислот, ферментів а також вітамінів групи В. Слід стежити за тим, щоб не допустити перечислення корму.

Зволоження кормів має деякі переваги в порівнянні з сухою годівлею – зниження концентрації пилу при роздачі кормів, покращення споживання і їх перетравленню. Але при впровадженні таких технологій необхідно забезпечити надійну систему дезінфекції трубопроводів, годівниць і ємкостей для рідких кормів.

На великих промислових комплексах по виробництву свинини, при використанні в годівлі свиней деяких статеві-вікових і виробничих груп, повнораціонні комбікорми розбавляють водою з температурою 45°C у співвідношенні на 1 частину комбікорму 3 частини води. Збільшувати кількість води в кормі недоцільно, тому що організм тварин буде відчувати підвищену фізіологічну напругу по видаленню зайвої води. Дослідженнями встановлено, що організм свиней на видалення 1 л води витрачає 575 ккал енергії, що приблизно еквівалентно енергії, яка міститься в 200г ячменю. Флакування зернових – виготовлення пластівців під впливом пару і тиску у спеціальній паровій камері. В результаті підвищується вологість зерна до 18-20%, яке пропускається через вальці з температурою не менше 100°C. Ефективність використання флакованого зерна в порівнянні з використанням натурального зерна більше на 5-10%.

У зв'язку з вмістом в бобових зернових (соя, горох, кормові боби та ін.) антипоживних речовин, на Україні широко застосовується метод їх деструкції – екструдуювання і експандування.

Екструдуювання зернових, особливо бобових, при температурі від 120 до 145°C і тиску в межах 30 атмосфер дає можливість зруйнувати деякі антипоживні речовини в кормах, сприяє желатинізації крохмалю, знижується мікрофлора, а екструдат має приємний смак і запах. Але при температурній обробці зернових має місце зниження доступності амінокислот в зв'язку з так званою реакцією Майларда, коли значна кількість амінокислот зв'язується з цукрами і жирами, що призводить до зниження доступності амінокислот до 40-50%.

В останні роки використовується метод обробки зернових – експандування, при якому зерно обробляється при вологості 26%. Використання такого способу дає змогу зберегти від руйнації біологічно активні речовини, а також амінокислоти при зниженні концентрації антипоживних речовин.

Завдання 1. Випишіть і проаналізуйте дані поживності таких бобових і злакових зернових кормів (в 1 кг).

Корми	ОЕ, МДж	Перетр. протеїн, г	Лізин, г	Метеонін+ цистін, г	Са, г	Р, г	Со, г	Вітамін В ₄ , мг
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бобові								
Соя								
Горох								
Кормові боби								
Вика								

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Злакові								
Пшениця								
Кукурудза								
Ячмінь								
Жито								
Тритікале								
Овес								

Висновки:

Завдання 2.

- Перерахуйте способи підготовки зернових кормів до згодовування тваринам і птиці, а також охарактеризуйте вплив різних методів обробки на поживність кормів і ефективність їх використання.
- вказіть, які антипоживні речовини містяться в зернових бобових і злакових, а також існуючі методи по їх деструкції.

Для записів:

Макухи і шроти

Насіння та зерно олійних культур в натуральному вигляді практично не використовується в годівлі тварин. А продукт його переробки – макуха та шроти є високоцінними протеїновими кормами. Крім того, вони мають високу енергетичну поживність 0,9-1,3 корм. од. Макуха – це залишок при виробництві олії пресуванням розмеленого і нагрітого насіння олійних культур. Шрот одержують при екстрагуванні олії із розмеленого зерна за допомогою розчинників (ефір, бензин, дихлоретан тощо). Після екстрагування із залишків насіння за допомогою пару видаляють розчинник, а масу, що залишилась висушують. Шрот більш цінний білковий корм, ніж макуха, але бідніший на жир, фосфатиди та жиророзчинні вітаміни.

В зв'язку з різними технологічними процесами виробництва олії у макусі завжди міститься більше жиру – від 5,3 до 10,6% і сирової клітковини в порівнянні зі шротами – відповідно 0,7 – 6,6 і 6,4 – 33,9%. Якість макухи і шроту у значній мірі залежить від виду олійної сировини, технологічних процесів (умови

відділення оболонки, подрібнення, волого-теплової обробки, методів очищення шротів від розчинників та ін.) (табл. 21).

Таблиця 21

**Характеристика соняшникової макухи і шротів,
вироблених різними способами**

Корми	Вміст, %			Водо-, солерозчинні фракції протеїну
	сирого жиру	сирої клітковини	сирого протеїну	
Макуха, вироблена пресуванням без лушпиння	6 - 7	10	46	25 – 34
Шрот, вироблений екстракцією без лушпиння	до 1,0	13	50	44 – 54
з лушпинням	до 1,0	27	31	36 – 47

Відходи олійно-екстракційного виробництва дуже часто містять антипоживні речовини, які можуть у значній мірі негативно впливати на перетравність поживних речовин, а в деяких випадках діяти як отруйні сполуки. Так соєва макуха і шрот за недостатньої термічної обробки можуть містити інгібітори трипсину; фермент ліпооксидазу, який руйнує жиророзчинні вітаміни, гемаглютиніни, антикоагулянти, алергени та інші речовини. Для інактивації цих речовин соєвий шрот в обов'язковому порядку підлягає волого-тепловій обробці – тостуванню, особливо для свиней та птиці.

Шрот рициновий отримують при екстракції олії (рицинової, касторової, алізарінової), яка широко застосовується у медицині, у виробництві пластифікаторів, синтетичних волокон, в якості мастила та ін. Встановлено, що пропарювання рицинового шроту в автоклавах під тиском 1,5 – 2 атм. протягом 60 – 90 хвилин робить його майже не шкідливим. При згодовуванні рицинового шроту слід мати на увазі, що він може бути недостатньо знешкодженим і може містити ціле насіння рицини, токсичність якого обумовлена вмістом до 3% алкалоїду – рицину.

У насінні бавовни, в залежності від сорту, міститься від 0,15 до 1,59 % госіполу. Госіпол є ароматичним альдегідом і синтезується у корінні рослини. Концентрація госіполу в макусі і шроті може бути знижена за рахунок термічної обробки і пресування. Вільний госіпол більш токсичний ніж зв'язаний з білком. Токсичність госіполу можна знищити добавками солей двовалентного заліза, що знижує його засвоюваність з кишечника. Більш чутливими до госіполу є морські свинки, кролики, свині, собаки і відносно менше щури і птиця. Дорослі жуйні тварини майже несприятливі до госіполу можливо тому, що в хімусі рубця він або гідролізується, або зв'язується з розчинними протеїнами. Телята, у яких не сформована мікрофлора дуже чутливі до цієї речовини.

Ріпаковий шрот містить у середньому 38% протеїну й 12% клітковини, макуха - відповідно 33 і 13%. Загальна поживна цінність ріпакових макух і шротів також висока й становить відповідно 91 і 111 корм. од. в 100 кг корму.

Незважаючи на це, використання ріпакового шроту й макухи обмежено у зв'язку із вмістом у них гірчичних масел і танінів.

Робота 3.4. Корми тваринного походження

Мета заняття: ознайомитись з основними видами кормів тваринного походження, їх поживністю та методами оцінки якості.

Корми тваринного походження характеризуються високим вмістом незамінних амінокислот, сирого і перетравного протеїну, макро- і мікроелементів, вітамінів у тому числі і B_{12} , якого немає у кормах рослинного походження. Ці корми мають велике значення особливо в годівлі молодняку всіх видів сільськогосподарських тварин в ранньому віці, як джерело цінних поживних і біологічно активних речовин, необхідних для нормального росту і розвитку.

Молозиво – є обов'язковим кормовим засобом який використовується після народження ссавців, як джерело необхідних елементів живлення і колос трального імунітету.

Молоко – використовується у раціонах молодняку тварин у відповідності зі схемами їх вирощування. При пастеризації частина поживних речовин особливо вітамінів і ферментів руйнується, але молоко знезаражується від небажаної мікрофлори. Негативний вплив на склад молозива і молока чинить неповноцінна годівля корів як в сухостійний період, так і протягом лактації.

Свіжі відвійки містять в 1 кг 0,13 корм.од., 35 г перетравного протеїну, 2,9 г лізину і 1,2 г сірковмісних амінокислот – метіоніну і цистину, 0,1 г жиру. Молоко містить біля 200 різних поживних речовин, у тому числі 64 жирних кислоти, 20 амінокислот, 25 мінеральних речовин, 20 вітамінів, десятки ферментів. У 1985 році в коров'ячому молоці визначено білок ангіогенін із класу рибонуклеаз, який сприяє росту кровоносних судин в тканинах організму.

Сухе знежирене молоко – високопоживний корм із значним вмістом вітамінів і амінокислот, білку. В 1 кг міститься 1,2 корм.од., 340 г перетравного протеїну, 29 г лізину, 12,9 г метіоніну і цистину. При вирощуванні молодняку свиней в промислових комплексах по виробництву свинини в комбікормах марки СК 11-15 його вміст становить від 10 до 21 % (для поросят до 42-денного віку), а в СК 16-20 (для поросят від 43 до 60 денного віку) – до 9,3 % до маси комбікорму. В замінниках незбираного молока (ЗНМ) для телят вміст сухого знежиреного молока сягає 80 %.

Свіжа сколотина – відход при виробництві вершкового масла. В 1 кг міститься 0,22 корм.од., 38 г перетравного протеїну, 35 г сирого жиру, 0,2 г лізину, 1,2 г метіоніну і цистину, до 300 МО вітаміну А, а також вітаміни групи В.

Сироватка – побічний продукт при виробництві твердого сиру (солodka сироватка) і кислого сиру (кисла сироватка). В 1 кг міститься відповідно 0,13-0,10 корм.од., сухої речовини – 6,2-5,8%, білку – 0,8%, лактози – 4,7-4,2%, вітаміну B_{12} – 2,3-2,6 %, кислотність °Т – 13-45.

Замінники незбираного молока (ЗНМ) – кормосуміші для годівлі молодняку тварин. За поживністю і біологічною цінністю наближається до натурального незбираного молока. До його складу входять молочні продукти (81%), суміш жирів тваринного і рослинного походження 15%, вітамінно-мінеральний комплекс – 4,0%.

Сир – білково-жировий харчовий та кормовий продукт, в 1 кг якого міститься сухої речовини -280г, білку – 140-270г., сирого жиру – 170-190г, мінеральні речовини і вітаміни.

До відходів переробки м'яса відносяться кормові засоби, які не можуть використовуватися для харчування людей.

М'ясо сільськогосподарських і диких тварин та птиці може використовуватись для м'ясоїдних хутрових звірів як у свіжому, так і в підготовленому вигляді.

Кормовий жир – високоенергетичний кормовий засіб (9 Ккал в 1 г, а в 1 г крохмалю і протеїну - в межах 4 Ккал). Для запобігання його окислення застосовують антиоксидант сантонін в дозі 100 г на 1 т. Засвоюваність жиру тваринами залежить від температури його плавлення. Яловичий жир топиться при температурі 42-52°C, баранячий – 44-55°C, свинячий – 33-46°C.

Субпродукти 1 категорії - печінка, нирки, серце, язик, мозок, м'ясні обрізки, вим'я, яловичі і баранячі хвости, свинячі ноги - використовуються в основному на харчові цілі, а 2 категорії - рубець, сичуг, книжка, свинячі шлунки, легені, яловичі, свинячі та баранячі голови, яловичі ноги, вуха, та губи, трахеї – можуть частково використовуватися для м'ясоїдних тварин.

Канига – перероблені шлунки великої рогатої худоби з їх вмістимим. В 1 кг книги міститься 0,5 корм.од., 85 г перетравног протеїну, 10,3 г кальцію, 8,1 г фосфору.

М'ясо-кісткове борошно стандартне – виготовляється з нехарчових продуктів м'ясної сировини – м'ясні відходи, туші тварин непридатні для харчових цілей, кістки, тощо. В 1 кг м'ясо-кісткового борошна міститься 0,95 корм.од., 10,1 МДж обмінної енергії, 900 г сухої речовини, 280 г сирого і 223 г перетравного протеїну, 90 г сирого жиру, 13,5 г лізину, 58 г кальцію, 22 г фосфору, 12 мкг вітаміну В₁₂.

М'ясне борошно - виготовляється з м'ясних відходів, внутрішніх органів тварин, кров'яних згустків. М'ясне борошно з урахуванням сортності (I і II) містить відповідно 64 і 54% протеїну, 10 і 12 % жиру та 12 і 14 % золи.

Кров'яне борошно виробляють в основному з крові, фібрину, шлему із кісток яких добавляють не більше 5%. В середньому в 1 кг кров'яног борошна при вологості 9% міститься 1,05 корм.од., 760 г перетравного протеїну, 68 г лізину, 16 г триптофану, 8 г метіоніну, 14 г цистину, 35 г кальцію, 17 г фосфору.

Кісткове борошно одержують при переробці кісток, звільнених від клейових речовин та жиру. До складу комбікормів для свиней і птиці кісткове борошно вводять у кількості 1-3 %. В 1 кг кістковог борошна міститься сухої речовини – 95%, кальцію – 26,5%, фосфору – 14,0 %, натрію – 0,2%.

Пір'яне борошно виробляють зі свіжого пір'я, додають у раціони птиці. Може на 30-40 % замінити м'ясо-кісткове борошно. До складу комбікормів для птиці вводять до 4%.

Рибне борошно готують з риби та рибних відходів, придатних для годівлі тварин. Рибне борошно з великою кількістю жиру окислюється, для запобігання цього явища його обробляють антиоксидантом. В середньому вміст жиру в рибному борошні складає від 6,3 до 12,1 %, вологість – до 10%, обмінної енергії від 1,13 до 1,36 МДж, а сирого протеїну від 55 до 70%.

Рибний фарш готується з нехарчової риби, має досить високу вологість – до 70%. В 1 кг міститься 0,7 корм.од., 128 г перетравног протеїну, 120 г жиру, 6,9 г лізину, 2,3 г метіоніну+цистину, 9,9 г кальцію, 7,9 г фосфору.

Корми тваринного походження містять в своєму складі не тільки важливі поживні і мінеральні речовини, а вітаміни, в тому числі вітамін В₁₂, який відсутній в кормах рослинного походження. Цей вітамін входить до складу сульфгідрильних систем, бере участь у реакціях переметилювання, утворенні метіоніну і холіну, в синтезі нуклеїнових кислот є високоактивною антианемічною речовиною.

Завдання 1.

Випишіть із таблиць поживності кормів дані про поживність силосу кукурудзяного, зерна сої, ячменю, кукурудзи, м'ясо-кісткового борошна і дайте свої висновки, на основі порівняльного аналізу про поживність наведених в таблиці кормів.

Показники	Корма						
	Силос кукурудзяний	Зерно сої	Зерно ячменю	Зерно кукурудзи	М'ясо-кісткове борошно	Рибне борошно	Сухе знежирене молоко
Корм.од.							
ОЕ, МДж							
Суха речовина, г							
Сирий протеїн, г							
Перетравний протеїн, г							
Клітковина, г							
Крохмаль, г							
Лізин, г							
Вітамін В ₁₂ , мкг							

Висновок:

Робота 3.5. Комбікорми

Мета заняття: ознайомитись з основними видами комбікормів, їх поживністю та методами оцінки якості.

Комбікорми - це суміш подрібнених кормів і добавок, яку виготовлено за науково обґрунтованими рецептами і призначену для різних видів тварин і птиці певного віку і групи.

В основному виготовляють комбікорми двох видів: повнораціонні і комбікорми-концентрати.

Повнораціонні комбікорми містять всі необхідні поживні речовини, повинні відповідати вимогам повноцінного раціону для тварин даного виду, віку і напрямку продуктивності. Виготовляють їх переважно для птиці та свиней.

Комбікорми-концентрати містять подрібнені, переважно зерно, висівки пшеничні, макуху, рибне або м'ясо-кісткове борошно, а також мінеральні солі, вітамінні препарати і інші біологічно активні речовини. Ці комбікорми призначені для доповнення до основних кормів раціону – грубих, соковитих, а тому при складанні рецептів комбікормів-концентратів необхідно враховувати не тільки вид і виробниче призначення тварин, а також якість основних кормів і структуру раціону.

Білково-вітамінні (БВД) і білково-вітамінно-мінеральні добавки (БВМД) містять концентровані корми з високим вмістом протеїну (макуха, дріжджі, зерно бобових), а також мінеральні солі, препарати вітамінів, антибіотики і інші біостимулятори. Їх використовують для включення в комбікорми, які виробляють в господарствах з власного зернофуражу, а також для добавки в раціони, які складаються з соковитих і зернових кормів.

Згодують БВД і БВМД як добавку до зернової основи раціону. В чистому вигляді згодовування недопустимо.

Премікси містять біологічно активні речовини, якими збагачують комбікорми, БВД і БВМД – вітаміни, мікроелементи, ферменти, амінокислоти, антибіотики, антиоксиданти, смакові добавки, а також речовини, що мають лікувальну і профілактичну дію. Для наповнювача використовують висівки пшеничні, соевий шрот та інші.

В нашій країні прийнято постійну систему нумерації комбікормів, БВД та преміксів.

Рецептуру комбікормів розробляють наукові установи на основі сучасних знань про живлення окремих видів і вікових груп тварин та потреби їх у поживних речовинах. Кожному рецепту комбікорму присвоюється певні літерні позначення та номер залежно від виду тварин.

Встановлено такий порядок нумерації комбікормів для тварин (табл. 22)

У межах окремого виду тварин кожному рецепту присвоюється порядковий номер.

Вид комбікорму вказується літерами:

ПК – повнораціонний комбікорм;

К, КК – комбікорм-концентрат;

СК – комбікорм свинокомплексів;

Нумерація рецептів комбікормів

Тварини	Номер комбікорму для даного виду	Статєво-вікова група тварин	Номер комбікорму за групами
1	2	3	4
Кури	1...9	Несучки	1
		Курчата від 1 до 30 днів	2
		Молодняк курей: від 31 до 60 днів	3
		від 61 до 120 днів	4
		Бройлери (м'ясні курчата): від 1 до 30 днів	5
		від 31 до 56 днів	6
		Молодняк курей від 121 до 180 днів	7
Індики	10...19	Несучки	10
		Індиченята: від 1 до 14 днів	11
		від 15 до 60 днів	12
		від 61 до 120 днів	13
		від 121 до 180 днів	14
Качки	20...29	Батьківське стадо	20
		Каченята: від 1 до 30 днів	21
		від 31 до 60 днів	22
Гуси	30...39	Гусенята: від 1 до 20 днів	30
		від 21 до 70 днів	31
		Гуси дорослі і ремонтний молодняк	32
Інша птиця	40...49	Цесарки, голуби, перепели	
Свині	50...59	Поросята-сисуни від 1 до 30 днів	50
		Відлучені поросята	51
		Ремонтний молодняк від 4 до 8 міс	52
		Свиноматки поросні: першого періоду	53
		другого періоду і підсисні	54
		Свині м'ясної відгодівлі	55
		Свині беконної відгодівлі	56
		Кнури-плідники	57
Велика рогата худоба	60...69	Дійні корови	60
		Тільні сухостійні корови	61
		Телята від 1 до 6 міс	62
		Молодняк: від 6 до 12 міс	63
		від 12 до 18 міс	64
		Велика рогата худоба на відгодівлі	65
		Бугаї- плідники	66
Коні	70... 79	Робочі коні	70
		Рисисті і спортивні коні	71
Вівці	80...89	Вівцематки кітні й підсисні	80
		Молодняк овець	81
		Вівці на відгодівлі	82
Кролі і нутрії	90...99	Молодняк кролів і нутрій	91
		Дорослі кролі і нутрії	92
хутрові звірі		—	100–109
ставова риба		—	110–119

1	2	3	4
	лабораторні тварини	–	120–129
	собаки	–	130–139
	дичина	–	140–149

КР – комбікорм для телят тваринницьких комплексів;

П – премікс;

КС – премікс для свиней промислових комплексів;

ПФ, ПМ – премікс для риб.

Номер рецепта комбікорму після перших букв (ПК, КК, СК чи П) складається з двох чисел, з яких перше означає вид і групу виробничого призначення, друге – порядковий номер рецепта для даної групи тварин:

ПК-6-6 – повнораціонний комбікорм для курчат-бройлерів старше 5 тижнів, рецепт №6;

Контрольні питання

1. На які групи поділяють корми за походженням, фізичним, хімічним складом та поживністю?
2. Які методи застосовують для господарської оцінки якості кормів?
3. Охарактеризуйте зелені корми (хімічний склад, поживність).
4. Назвіть орієнтовні добові даванки зелених кормів різним видам і групам тварин.
5. За якими показниками зелені корми поділяють на 3 класи за галузевим стандартом?
6. Які зелені корми є підозрілими та непридатними до згодовування?
7. Що таке зелений конвеєр?
8. Охарактеризуйте грубі корми (класифікація, хімічний склад, поживність).
9. Значення сіна в годівлі тварин та добові даванки його згодовування.
10. Способи заготівлі сіна.
11. За якими показниками визначають якість сіна?
12. Які способи підготовки соломи до згодовування ви знаєте?
13. За якими показниками визначають якість сіна?
14. Які ви знаєте категорії соломи за якістю?
15. Як визначити запаси грубих кормів?
16. Що таке силос?
17. Які умови потрібні для заготівлі високоякісного силосу?
18. Що називають цукровим мінімумом та буферною ємністю?
19. На які групи поділяють корми за здатністю до силосування?
20. Яким є оптимальне співвідношення органічних кислот у силосі?
21. Якими є орієнтовні даванки силосу тваринам різних видів?
22. Що таке сінаж?
23. Які фактори зумовлюють тривале зберігання і високу якість сінажу?
24. За якими показниками визначають якість сінажу?
25. Якими є орієнтовні добові даванки сінажу тваринам різних видів?
26. Як визначити запаси силосу і сінажу?
27. Охарактеризуйте коренебульбоплоди і баштанні корми (класифікація, хімічний склад, поживність).
28. За якими показниками визначають якість коренебульбоплодів?
29. Які орієнтовні даванки коренебульбоплодів?

30. В яких випадках необхідно проводити підготовку коренебульбоплодів до згодовування?
31. Які корми належать до концентрованих? Охарактеризуйте їх поживність.
32. Дайте характеристику енергетичної, протеїнової, амінокислотної, вуглеводної і мінеральної поживності зернових кормів.
33. За якими показниками поживності відрізняються зернові бобові від злакових зернових?
34. За якими показниками оцінюють якість зернових кормів?
35. Як визначити натуру зерна?
36. Які ви знаєте способи підготовки зернових кормів до згодовування?
37. Перерахуйте антипоживні речовини, які містяться в зернових бобових і злакових кормах.
38. Назвіть зернові корми, що містять отруйні речовини та способи усунення їх дії на тварин.
39. Яка поживна цінність макух різних видів та шротів?
40. Назвіть антипоживні речовини які можуть міститися в макухах і методи їх знешкодження?
41. Дайте характеристику поживності різних видів жому, а також дефіциту окремих мінеральних речовин і вітамінів.
42. Вкажіть чим відрізняються за своєю поживністю корми тваринного і рослинного походження?
43. Дайте характеристику поживності молочним кормам – молозиву, незбираному і збираному молоку, склотині, сироватці, сиру і замінникам незбираного молока.
44. Які субпродукти використовуються в годівлі хутрових звірів?
45. Дайте характеристику таким кормам: м'ясне, м'ясо-кісткове, кров'яне, кісткове борошно, книга.
46. Вкажіть поживність відходів рибопереробної промисловості.
47. Що таке комбікорм? Назвіть види комбікормів і вкажіть їх призначення.
48. Які особливості складу комбікормів і преміксів марки КС і ПКР.

РОЗДІЛ 4

Нормована годівля сільськогосподарських тварин та птиці

Робота 4.1. Годівля великої рогатої худоби

Мета заняття: набути навичок визначення норм годівлі та складання раціонів для жуйних тварин.

Велика рогата худоба за процесами травлення суттєво відрізняється від тварин з однокамерним шлунком. У передшлунках під дією ферментів мікроорганізмів розщеплюється до 80 – 95% крохмалю і розчинних вуглеводів, 60 – 70 % клітковини і до 40 – 80 % білків корму, а також перебігають інтенсивні процеси перетворення ліпідів, нітратів та інших сполук корму. Поряд з розщепленням відбуваються й інтенсивні процеси синтезу.

Мікроорганізми здатні синтезувати з небілкових азотистих сполук амінокислоти, в тому числі й незамінні, бактеріальні білки, які, надходячи до сичуга і тонких кишок, перетравлюються і значною мірою забезпечують потребу тварин у амінокислотному живленні. Крім того, мікроорганізми синтезують вітаміни групи В та вітаміни С і К, тому дорослі тварини, як правило, не потребують додаткової підгодівлі вказаними вітамінами.

Норму годівлі бугаїв-плідників визначають за живою масою, віком, інтенсивністю використання.

Для молодих плідників норму збільшують на ріст із розрахунку 1 к. од. на 200 г приросту живої маси.

На 100 кг живої маси потреба бугаїв в енергії становить у не парувальний період 1,1...0,8 к. од., при середньому навантаженні – 1,2...0,9 і інтенсивному використанні – 1,3...1,0 к. од. (відповідно 12,6...8,3; 13,6...8,9 і 16,2...10,6 МДж обмінної енергії); на 1 к. од. перетравного протеїну у не парувальний період – 100 г, при середньому навантаженні – 125 і підвищеному – 145 г (на 1 МДж обмінної енергії відповідно 8,7; 10,9 і 12,6 г); кальцію на 1 к. од. - 6 г, фосфору – 5 г, кухонної солі – 6 г, каротину – 70...75 мг.

На 100 кг живої маси рекомендується згодовувати: сіна 0,8...1,0 кг, силосу або сінажу – 0,8...1,0, коренеплодів – 1,0...1,5 і концентратів – 0,4...0,5 кг, у тому числі 50... 400 г кормів тваринного походження (сухих). У структурі раціону у зимовий період грубі корми складають 25...40 %, соковиті – 20...30, концентровані – 40...50 %; у літній період грубі – 15...20 %, трава – 35...45 %, концентровані – 35...45 %.

Норму годівлі тільних корів у сухостійний період визначають за їх живою масою, плановим надоем за очікувану лактацію, віком та вгодованістю. Для молодих корів (до 5 років або 1-2 лактації) та при вгодованості нижче середньої норму збільшують на 1...2,5 к. од.

На 1 к. од. у раціоні тільних корів у сухостійний період необхідно мати: перетравного протеїну – 110 г; кальцію – 9...10; фосфору – 5...6; кухонної солі – 6... 6,5 г; каротину – 45...60 мг; вітаміну Д – 1,0...1,2 тис МО.

До раціону в розрахунку на 100 кг живої маси включають:

- грубих кормів – 1,2...1,5 кг, із них не менше половини сіна або 0,8...1,0 кг сіна і 0,4...0,5 кг соломи;
- соковитих – 4...5 кг, із них половину високоякісного силосу;

Частину сіна і силосу (або повністю) можна замінити сінажем.

Концентровані корми згодують у кількості 1...3 кг на голову за добу залежно від якості об'ємистих кормів і планової продуктивності.

У літній період грубі і соковиті корми замінюють травною (8...10 кг на 100 кг живої маси). При якісних зелених кормах концентратів включають мінімум або зовсім не згодують.

Для поповнення раціону мінеральними і біологічно активними речовинами включають кормові добавки.

На 100 кг живої маси залежно від планової продуктивності сухостійні корови споживають 1,8...2,2 кг сухої речовини. Вміст клітковини у сухій речовині повинен становити 25...20 %, жиру – 2,5...4,0 %.

Норма годівлі дійних корів визначається за живою масою, добовим надоем молока, його жирністю, віком, вгодованістю, місяцем лактації після отелення.

Існуючі норми годівлі розраховані на одержання молока з вмістом жиру 3,8...4,0 %. Якщо жирність одержаного від корови молока інша, то при визначенні норми годівлі проводять перерахунок одержаної кількості молока на стандартну жирність (4 %) через 1%-ве молоко.

Наприклад, добовий надій корови 20 кг жирністю 3,4 %. В перерахунку на базисну жирність від корови одержано 17 кг молока $((20 \times 3,4) : 4)$. Норма годівлі встановлюється, враховуючи надій 17 кг.

Норму корегують: на ріст молодих корів (до 5 років), вгодованість, місяць лактації.

На ріст або підвищення вгодованості при нижче середній до норми додають 1...2 к. од., в кінці лактації (6-7 місяць тільності) норму збільшують на 5...10 %. Через 2-3 тижні після отелення норму збільшують на 2...3 к. од. або розрахунковий добовий надій приймають на 4...6 кг молока вище фактичного, тобто проводять роздільне авансування годівлі для підвищення продуктивності. Авансують годівлю 2-3 місяці доки зростають надой молока.

На 1 к. од. у раціоні дійних корів залежно від надою необхідно: перетравного протеїну – 95...110 г; кальцію – 6...7; фосфору – 4...5; солі кухонної – 7...8 г; каротину – 40...50 мг; вітаміну В – 1 тис. МО.

До складу раціону дійних корів з розрахунку на 100 кг живої маси включають, кг:

- грубих кормів – 1,2...3,0 кг залежно від складу раціону, коровам з річним надоем 4000 кг молока та більше солому не згодують;
- соковитих – 8...10 кг (50 % силосу);
- зелених кормів – 10...12 кг.

Концентровані корми нормують залежно від надою на 1 кг молока, г:

при надої до 10 кг – 100 г,
 10-15 кг – 100-150 г,
 15-20 кг – 150-200 г,

20-25 кг – 250-300 г,
25 і більше – 300-350 г (в США – до 500 г/кг).

У структурі раціону, %:
грубих – 15-20,
соковитих – 40-50,
концентрованих – 20-40,
зелених – 60-80.

Дійні корови в середньому споживають 3 кг сухої речовини на 100 кг живої маси (2,8...3,2 кг), високопродуктивні – 3,2...3,5 і рекордистки – 4,5 кг.

Вміст енергії у сухій речовині 0,60...0,65 к. од. (8,0...8,2 МДж) може забезпечити надій при збалансованому раціоні до 8...12 кг (нижній рівень) і 1,05...1,15 к. од. (11,0...11,5 МДж) дає змогу досягати надою 40 кг і більше (верхній рівень).

Годівля телят. Через 1 годину після народження теля напувають материнським молозивом. Для здорових телят вперше дають 1,5 кг, а для кволіх – 0,75...1,0 кг молозива. При отеленні в деннику теля залишають з коровою на декілька годин. Надалі кількість молозива збільшують до 2,0...2,5 кг за одну даванку. Молочних кормів телятам призначають 1/5...1/6 від живої маси при народженні. За добу випоюють теличкам залежно від маси 5...7 кг; племінним бугайцям – 7...8 кг. З 5 дня після народження телят напувають прокип'яченою остудженою водою за годину або через годину після давання молока, а з 3-тижневого віку – звичайною. До поїдання сіна, концкормів (вівсянки) телят привчають з 2-тижневого віку, коренеплодів – на третій, а силосу чи сінажу – на 5-6-й декаді.

Норми годівлі телят залежать від породи (напрямку продуктивності), статі, віку, живої маси, запланованого середньодобового приросту та живої маси тварини, якою закінчується ріст.

Протягом перших трьох місяців життя спостерігається високий рівень споживання телятами сухої речовини раціону – 2,5...4,0 % від живої маси, після 3-місячного віку – 2,2...2,4 %.

Енергетична поживність 1 кг сухої речовини кормів, спожитих телятами з першого по шостий місяць життя, зменшується від 2,85 до 0,9 к.од.

Перетравного протеїну з розрахунку на 1 к. од. телята потребують у перші три місяці – 120...130 г у віці 4-6 місяців – 117...105 г.

Вміст жиру в сухій речовині раціону зменшується від 24 % в місячному віці до 5,4 % у 6-місячному, оскільки молодняк набуває здатності синтезувати жирні кислоти, що властиво дорослим тваринам.

У перші 2-3 місяці життя потреба у клітковині становить 6...12 %, а в 4-6-місячному – 18 % від кількості сухої речовини.

Потреба в кальції – 1,5...1,0 %, фосфорі – 0,8...0,6 %, кухонній солі – 0,65...0,55 % від сухої речовини. Раціони також контролюють за вмістом цукру, крохмалю, мікроелементів та вітамінів.

Відповідно з нормами годівлі складені орієнтовні схеми годівлі, що являють собою подекадний набір кормів на період від народження тварин до 6-місячного віку.

За період вирощування незбираного молока телятам згодують 250...350 кг, а збираного – 400...600 кг. При використанні заміників незбираного молока (ЗНМ) телят переводять на замітник з 2-3-тижневого віку.

Норми годівлі ремонтних телиць молочних порід складені для вирощування корів живою масою 400...450; 500...550; 600...650 кг.

На 100 кг живої маси телиці споживають: у віці 7-12 міс. – 2,4...3,0 кг сухої речовини; у віці 13-18 міс. – 2,1...2,5 кг. Концентрація енергії у 1 кг сухої речовини – 0,9...0,7 к. од.. Потреба ремонтних телиць у перетравному протеїні становить: у віці 7-9 міс. – 100 г на 1 к. од., 10-12 міс. – 95...100 г; 13-18 міс. – 90...95 г. Концентрація сирової клітковини у сухій речовині у 7-12 міс. повинна бути на рівні 21...22 %, 13-18 міс. – 23...24 %, жиру – у межах 3 %.

У структурі раціонів ремонтних телиць у зимовий період грубі корми складають у віці 7-12 міс. – 24 %; 13-18 міс. – 20 %; соковиті (силос) відповідно 28...30 і 35...40 %; сінаж - 20...25 і 25...35 %; концентровані корми 25...15 %. У літній період телиць випасають, де вони повинні споживати залежно від віку 18-20...30-35 кг трави. Для додаткової підгодівлі використовують концентрати і зелену масу. Не слід допускати ожиріння телиць, оскільки це призводить до порушення відтворювальних функцій.

Завдання. Провести аналіз _____ раціону _____

Вихідні дані _____

Завдання 3. Аналіз _____ раціону для _____

Показник	Маса корму, кг	ОЕ/ЧЕЛ, МДж	СР, кг	СП, г	ПП, г	СК, г	Крохм., г	Цук., г
Норма за живою масою, надоем/приростом	-							
Додано на:	-							
Всього за нормою	-							
Всього в раціоні	-							
Різниця від норми, +/-	-							
Різниця від норми, %								

1. Структура раціону:
грубі _____ %, соковиті _____ %, концентрати _____ %.

2. Тип годівлі _____.
 3. Витрати корму на 1 кг молока/приросту _____ МДж ОЕ/ЧЕЛ
 4. Кількість у раціоні сухої речовини з розрахунку на 100 кг живої маси: _____ кг.
 5. Енергетична поживність 1 кг сухої речовини _____ МДж ОЕ/ЧЕЛ
 6. Перетравного протеїну на 1 МДж ОЕ/ЧЕЛ _____ г.
 7. Вміст клітковини в сухій речовині - _____ %.
 8. Цукрово-протеїнове відношення - _____: 1.
- Висновок:

Контрольні питання

1. Функції мікрофлори передшлунків жуйних тварин?
2. Розчеплення поживних речовин у передшлунках жуйних тварин?
3. Норми згодовування кормів дійним коровам на 100 кг живої маси?
4. Структура раціонів дійних, сухостійних корів та бугаїв-плідників?
5. Вміст поживних речовин у 1 кг сухої речовини раціонів дійних корів?
6. Вміст поживних речовин у 1 кг сухої речовини раціонів бугаїв-плідників?
7. Значення молозива в годівлі молодняку?
8. Особливості годівлі молодняку до 6-місячного віку?
9. Особливості годівлі ремонтних телиць?
10. Особливості годівлі нетелей?

Робота 4.2. Годівля свиней

Мета заняття: набути навичок визначення норм годівлі та складання раціонів для жуйних тварин.

Біологічною особливістю свиней є висока інтенсивність обмінних процесів в організмі. У філогенезі свині розвивалися як всеїдні тварини. Травний канал у них добре пристосований до перетравлення як рослинних, так і тваринних кормів, а за морфофункціональними особливостями травних органів вони займають проміжне положення між травоядними і м'ясоїдними тваринами. Свині добре перетравлюють ті органічні речовини, для яких непотрібне посередництво мікроорганізмів.

Всеїдність дозволяє їм пристосуватись до різних типів годівлі – від концентратного до об'ємистого, від рослиноїдного до м'ясоїдного. Такої пристосованості до різного способу живлення не має жодний вид тварин.

Потреба свиноматок в енергії і поживних речовинах залежить від віку, живої маси, фізіологічного стану, вгодованості і умов утримання. При організації нормованої годівлі виділяють групи холостих свиноматок за 3-14 днів до осіменіння, поросних – в перші 84 дні і останні 30 днів, лактуючих маток – при

відлученні поросят в 26, 35-45 і 60 днів з урахуванням кількості підсисних поросят. найбільш низьку потребу мають дорослі свиноматки в перші 84 дні поросності, в останні 30 днів вона підвищується на 15-20%. Більш високу потребу мають свиноматки до двох років.

У годівлі свиней, залежно від регіону застосовується концентратний, концентратно-коренеплідний і концентратно-картопляний типи годівлі в зимовий період і концентратно-трав'яний у літній.

У структурі раціонів холостих і поросних маток концентровані корми складають 50-75%, грубі – 7-10%, соковиті 25-35% і корми тваринного походження – 5-7%. Для лактуючих свиноматок кількість концентратів збільшують на 10%, а соковитих зменшують на 7%. В літній період зелена маса складає 10-30%.

Для кнурів-плідників концентровані корми складають 75-85%, грубі – 5-6%, коренебульбоплоди – 10-15% і корми тваринного походження – 5-10%. Зелена маса влітку для них складає 15%.

Норму годівлі поросних свиноматок визначають за живою масою, віком, вгодованістю, періодом вагітності.

Норми годівлі лактуючих (підсисних) свиноматок визначають за живою масою, віком, вгодованістю, кількістю поросят в опоросі та строками їх відлучення.

Норму годівлі кнурів-плідників визначають за живою масою, віком і статевим навантаженням.

Годівля поросят. В перший тиждень життя поросят єдиним кормом є молозиво і молоко матері. В білку молозива міститься до 40% γ -глобулінів, які сприяють створенню в організмі поросят природного імунітету. Імунітет, що отримують з молозивом міцний, але триває лише на протязі трьох тижнів: відбувається розрив між материнським імунітетом і своїм, який виробляється тільки до 4-5 тижнів.

З п'ятиденного віку поросят привчають до коров'ячого молока – 50 г на голову за добу. До місячного віку цю норму доводять до 350 г. Поросята-сисуні повинні бути привчені до поїдання всіх видів кормів до 12-15-денного віку. Приблизно до 8-10-денного віку поросят дають комбікорми, до складу яких включають ячмінну, вівсяну, кукурудзяну і горохову дерть, а також пшеничні висівки, соняшниковий шрот і макуху.

Період вирощування свиней від 20 до 40 кг живої маси (з 2- до 4-місячного віку) є перехідним від споживання молочних кормів до рослинних.

У перші 15-20 діб відлучених поросят годують тими же кормами, що і перед відлученням.

В 2-2,5-місячному віці поросята досягають живої маси 20 кг, а 40 кг – в 3,5-4-місячному віці. Годівля і утримання повинні бути так організовані, щоб середньодобовий приріст маси знаходився на рівні 400-500 г.

На 100 кг живої маси молодняку в період вирощування до 40 кг живої маси необхідно згодовувати 5,5-6 корм. од. і не більше, 4-4,5 кг сухої речовини. Перетравного протеїну на 1 корм. од. – 120-130 г, а також необхідну кількість лізину, метіоніну з цистином, мінеральних елементів та вітамінів.

При годівлі ремонтного молодняку середньодобові прирости живої маси свинок повинні бути на рівні 550-600 г за період вирощування від 40 до 120 кг, а кнурів 600-650 г при вирощуванні від 40 до 150 кг.

На 100 кг живої маси в період вирощування від 40 до 80 кг необхідно 4,4 корм. од., до 120 кг – 2,8 корм. од., для кнурців відповідно 5 і 3 корм. од. при концентрації енергії в 1 кг сухої речовини 1,22 і 1,10 корм. од. Перетравного протеїну на 1 корм. од. – 105-107 г, клітковини в сухій речовині – 6-8%.

На м'ясну відгодівлю ставлять підсвинків у віці 2,5-3 місяці. Відгодівлю ділять: на період вирощування (40-70 кг) і період власної відгодівлі (70-110 кг). Норми відгодівлі молодняку розраховані на отримання середньодобового приросту за період 550, 650 і 800 г і для дорослих вибракуваних свиней – 800 г. На відгодівлю ставлять добре розвинених підсвинків живою масою 25-40 кг. Відгодівлю закінчують, в залежності від породи: м'ясного напрямку – 110-120 кг, м'ясо-сального – 100-110 кг і сального напрямку – 90-100 кг.

Беконна відгодівля – це різновидність інтенсивної м'ясної і проводять її в досить короткий строк. Жива маса у віці до 8 місяців повинна бути в межах 80-105 кг. Середньодобовий приріст в перший період 400-500 г, в другий – 600-700 г. Перетравного протеїну на 1 корм. од. – 120-130 г і 100-110 г відповідно. У структурі раціону кількість концентратів збільшують до 75-80%, а соковитих зменшують до 10-15%.

На м'ясну відгодівлю ставлять поросят у віці 3-4 місяці, а знімають у 6-8 місяців живою масою 100-130 кг. Середньодобовий приріст до 70 кг повинен складати 300-400 г, від 71 до 120 кг живої маси – 600-700 г. Перетравного протеїну на 1 корм. од. відповідно 110-120 і 95 – 100 г. У структурі раціону – концентратів – 65-75%, соковитих – 15-30, грубих 5-7, кормів тваринного походження – 5-10 %.

На 100 кг живої маси вибракуваним свиням на відгодівлі потрібно згодовувати не менше 3,5-4,0 к. од. Відгодівля дорослих вибракуваних тварин триває 3-4 місяці. Середньодобовий приріст складає 800-1000 г, при зниженні приросту до 600 г годівлю припиняють.

Кращими кормами при відгодівлі свиней є ячмінь, жито, просо, горох, люпин, вика, збиране молоко, м'ясне, м'ясо-кісткове борошно, бобові трави або трав'яне борошно, коренебульбоплоди.

Корми, які погіршують якість свинини: макуха, кукурудза, рибне борошно, соя, барда, меляса, висівки, овес.

Завдання.

Корма/Інгредієнти комбікорму	К-кість корму, кг/Вміст у комбікормі, %	Суха речовина, кг	Обмінна енергія, МДж	Перетравний протеїн, г	Лізін, г	Метіонін+цистин, г	Клітковина, г	Жир, г	Кальцій, г	Фосфор, г
Всього в 1 кг комбікорму	-									
Згодовано з кормами/комбікормом										
Необхідно за нормою	-									
Різниця від норми, +/-	-									
Різниця від норми, %	-									

Висновок:

Контрольні питання

1. Які особливості травлення у свиней?
2. Назвати і охарактеризувати основні типи годівлі свиней.
3. Як впливає надлишкова або недостатня годівля на відтворну здатність кнурів?
4. Від чого залежить потреба лактуючих свиноматок у поживних речовинах?
5. Які особливості годівлі свиноматок у день опоросу та протягом першого тижня після нього?
6. Охарактеризувати біологічні особливості новонароджених поросят.
7. Які критичні періоди виділяють у поросят-сисунів?
8. Які типи відгодівлі свиней найбільш поширені?

9. Які корми сприяють високій якості свинини та які негативно на неї впливають?
10. За якими показниками контролюють повноцінність годівлі свиней?

Робота 4.3. Годівля коней

Мета заняття: набути навичок визначення норм годівлі та складання раціонів для жуйних тварин.

Коні відносяться до травоядних тварин з однокамерним шлунком. Травний апарат у них добре пристосований до використання усіх видів рослинних кормів як на пасовищі, так і з годівниці. Вони мають винятковий нюх, рухливі і чутливі губи, завдяки чому вони відбирають у кормах їстівні частки і залишають неїстівні.

Коні дуже перебірливі відносно до окремих видів кормів. При цьому важливо враховувати, за яких умов корм використовується в раціоні коня: для росту, під час тренування молодняку, для жеребних кобил, підсисних і лактуючих конематок, виконання певної роботи, для підтримання життя і т.д.

Годівля жеребців. Високу статеву потенцію жеребців-плідників можна забезпечити при підтриманні їх у стані заводської вгодованості. Цього досягають повноцінною годівлею і щоденним моціоном. Годівлю жеребців диференціюють стосовно парувального і непарувального періодів з урахуванням породи, живої маси, інтенсивності використання при паруванні згідно з нормами.

У передпарувальний і парувальний періоди жеребцям на 100кг живої маси рекомендують забезпечувати 2,0 - 2,4 (21–25 МДж ОЕ) к.од., у непарувальний – 1,6-1,9 к.од (16,5–19,9 МДж ОЕ). На 1 к.од. має припадати відповідно 117 і 92 г перетравного протеїну та 6,2 і 5,5 г кальцію, 4,4 і 4,2 г фосфору і 12 мг каротину.

У непарувальний період раціони жеребців складаються на 35–45% з сіна, 10–15 соковитих і 40-45% концентрованих кормів; у парувальний – відповідно 30-40, 5-10 і 50-60%.

Для забезпечення високого рівня протеїнового живлення у період інтенсивного використання до раціонів жеребців рекомендується вводити корми тваринного походження у кількості 5-10%. Корисною у цей період може бути даванка 0,2-0,3 кг на одну голову за добу рибного борошна або 5-6кг збираного молока. Збираного молока за один раз дають не більше 3 кг, змішавши його з висівками. Курячі яйця зі шкаралупою 5–8 штук вводять до раціону 2-3 рази на добу, згодовуючи їх з концкормами. За дефіциту у раціоні мінеральних речовин та вітамінів і відсутності преміксу дають мінеральні добавки і вітамінні препарати.

Для підвищення якості сперми жеребцям до складу суміші концкормів бажано вводити 0,5-1,0 кг подрібненого проса.

Взимку у період спокою жеребцям згодовують високоякісне бобове і злакове сіно – 8–10 кг (1,7-2,0 кг на 100 кг живої маси), 6–8 кг – коренеплідів (червона морква, кормові буряки) і 5–5,5 кг концентрованих кормів у вигляді комбікормів або зерноsumішок.

Годують жеребців 3–4 рази на добу. Перед кожною годівлею напувають чистою водою досхочу. Сіно бажано згодовувати у два прийоми, зелені корми – свіжоскошеними, зернові – подрібненими та у суміші із зволженими висівками.

Годівля жеребних кобил. Годують жеребних кобил за диференційованими нормами, у яких враховується період жеребності. Потреба жеребних кобил у поживних речовинах зростає з 9-го місяця жеребності у зв'язку з великими затратами їх на ріст і розвиток плода, відкладання резервів у тілі, які будуть використані на утворення молока у перші дні після вижеребки.

У перші 3-4 місяці жеребності кобилам згодовують в основному грубі (сіно, солому) і соковиті (кормові буряки, бруква, турнепс, морква тощо) корми з додаванням 15-20% концентрованих. Літом кобил утримують на пасовищі і підгодовують концентратами (вівсом), підв'яленою травою або сіном. Починаючи з 5-го місяця жеребності, у раціонах кобил частку концентрованих збільшують до 25-35% від загальної поживності, з грубих кормів згодовують переважно доброякісне сіно (2–2,5 кг на 100 кг живої маси), з соковитих – червону моркву, кормові буряки, силос, сінаж. Даванки силосу в останню третину жеребності небажані. Коренеплодів згодовують від 3–6 до 11–12 кг залежно від живої маси.

За 1,5-2 тижні до вижереблення кобил переводять на раціон для лактуючих конематок, а за 7-10 днів об'єм раціону зменшують в основному за рахунок сіна і соковитих кормів на 20-25%, бобове сіно виключають із раціонів. Із концентрованих кормів згодовують овес та змочені водою висівки.

Раціони жеребних кобил повинні бути збалансованими за органічними і мінеральними речовинами. Неповноцінна годівля за нестачі зелених кормів у пасовищний сезон і внаслідок відсутності соковитих та мінеральних кормів у стійловий період призводить до народження слабких лошат з симптомами гіповітамінозів А і D, а іноді й до абортів.

За два тижні до вижеребки не можна замінити одні корми іншими, щоб не викликати розладу травлення.

Годують жеребних кобил щоденно у визначений час. Концкорми їм роздають 3 рази, грубі – 4-5 і соковиті – 1-2 рази за добу. Найчастіше корми роздають о 6, 11, 18 і 22 годині. Остання даванка, як правило, складається з грубих кормів. Напувають водою регулярно, підігрітою до температури приміщення.

Годівля лактуючих кобил повинна бути спрямована на одержання високої молочності, яка б забезпечила добрий ріст та розвиток лошади упродовж 5-6 місяців. У кобил різних порід молочна продуктивність у перші 3 місяців лактації становить від 11 до 17 л за добу, а в окремі періоди може досягати 24 л. За хімічним складом кобиляче молоко містить мало жиру (1,1-2,1%) і білка (1,7-2%), але багате цукром (6-7%). У складі білка на альбуміни і глобуліни припадає понад 35%, тоді як у коров'ячому молоці – всього 15%. Споживання кормів лактуючими кобилами зростає на 35-40% порівняно з рівнем поїдання кормів в останні 90 днів жеребності.

У перший день після вижереблення кобилам випоюють тепле пійло, приготовлене додаванням на 10 л води 1,5 пшеничних висівок і 0,5 кг

соняшникової чи лляної макухи або шроту, і згодовують до схочу сіно. У наступні дні до раціону крім сіна (8-12 кг), вводять 5-12 кг коренеплодів і 3-4 кг концкормів. У літній період підсисним кобилам згодовують зелені і концентровані корми. На повний раціон їх переводять на 6-8-й день після вижеребки. Частка концентрованих кормів упродовж перших 3 місяців лактації повинна становити 45-55% з урахуванням якості та асортименту інших кормів. Після 3 місяців лактації молочна продуктивність кобил знижується на 30-35%, а тому частку концкормів у раціоні можна зменшити до 30-40%.

Годівлю лактуючих кобил здійснюють за нормами, в яких врахована породна належність і жива маса останніх. Оскільки у нормах годівлі передбачене диференціювання залежно від періоду лактації, відмінності у потребі поживних речовин для кобил у три перші і наступні місяці після вижереблення враховують через коригування структури раціонів. У разі використання підсисних кобил на роботах норми годівлі для них підвищують на 15-25%.

Підсисним кобилам встановлюють високий рівень годівлі, забезпечуючи 2,4 к.од. на 100 кг живої маси. На 1 к.од. у раціоні повинно припадати 110 г перетравного протеїну, 6,2 г лізину, 6,2 кальцію, 4,3 г фосфору, 18 мг каротину та достатня кількість мінеральних речовин і вітамінів.

До раціонів лактуючих кобил взимку вводять 30-35% грубих, 15-20% соковитих і 35-55% концентрованих кормів, а влітку – 45-55% зелених.

Годівля лошат-сисунів. Лошата ссуть матір 40-60 разів на добу по 2-3 хвилини кожного разу упродовж 4-5 місяців. Середньодобовий приріст живої маси лошати у перший місяць життя дрібних порід досягає 800 г, а великих – 1300–1600 г.

У маломолочних кобил лошат з 15-добового віку підгодовують коров'ячим молоком, розбавленим наполовину переважно перевареною охолодженою водою та додаючи на 1 молока дві столові ложки. До коров'ячого молока їх привчають поступово, доводячи його даванку до 2-3 л за добу. Спочатку коров'яче молоко випоюють з соскової напувалки, а потім – з відра.

Планомірно підгодовлю лошат розпочинають з кінця другого місяця їх життя. Добрим, легкоперетравним кормом для них є суміш плющеного вівса чи ячменю з плющеними висівками, змоченими водою. Спочатку їм згодовують по 200–300 г на одну голову за добу, поступово збільшують і доводять на час відлучення до 3,5–5 кг. На 1 к.од. кормової суміші необхідно 110–120 г перетравного протеїну. Висоякісне дрібностеблове сіно згодовують вдосталь.

Особливу увагу приділяють вирощуванню лошат на кумисних фермах. За інтенсивного доїння кобил, коли видоюють до 65–75% молока, поживні речовини лошатам компенсують спеціальною підгодовлею, до складу якої входять знежирене коров'яче молоко, суміш концкормів, морква, буряки, а влітку – трава. До складу спеціального замінника кобилячого молока у гранульованому вигляді входять, %: овес – 60, ячмінь – 10, висівки пшеничні – 18, дріжджі кормові – 5, меляса – 4,8, кісткове борошно – 1,5, сіль кухонна – 0,4 і пшеничне борошно з мікродобавками – 0,3.

Завдання _____

Аналіз добового раціону для _____

Корм	К- кість корму, кг	Суша речовина, кг	Перетравна енергія, МДж	Перетравний протеїн, г	Сира клітковина, г	Кальцій, г	Фосфор, г	Кухонна сіль, г	Каротин, мг	Вітамін Д, М.О.
Необхідно за нормою										
Всього в раціоні										
Різниця від норми, +/-										
Різниця від норми, %										

Структура раціону, % :

грубі _____, соковиті _____, концентровані _____.

Висновок (відповідність структури раціону характеру роботи) :

Контрольні питання

1. Які особливості травлення у коней?
2. Які корми найчастіше використовують для годівлі коней? 3.
3. Режим і техніка годівлі і напування коней. 5.
4. Особливості годівлі жеребців у парувальний період.
5. Які особливості потреби лактуючих кобил в енергії і поживних речовинах?

6. Чим підгодовують лошат-сисунів?
7. Режим і техніка годівлі коней залежно від навантаження?
8. За якими показниками судять про повноцінність годівлі коней?

Робота 4.4. Годівля сільськогосподарської птиці

Мета заняття: ознайомитися з особливостями годівлі різних видів птиці, розрахувати рецепт комбікорму.

Птиця відрізняється від інших тварин особливостями будови травної системи і процесів травлення. Це вимагає більш ретельного підходу до забезпечення їх потреби в енергії, поживних і біологічно активних речовинах. Годівлю птахів нормують за обмінною енергією, сирим протеїном, амінокислотами, вітамінами, мінеральними елементами.

Є два способи нормування годівлі птиці:

- за концентрацією енергії, поживних і біологічно активних речовин у 100 г кормової сумішки (комбікорму);
- на середню голову на добу (індивідуальне нормування).

Індивідуальний спосіб нормування має ряд недоліків: нормування здійснюється за обмеженим числом показників без урахування більшості добавок, дозування яких виражається у сотих чи тисячних долях грама; необхідно складати велику кількість раціонів для птахів різного віку, їх змінювати і перераховувати при збільшенні чи зниженні продуктивності, живої маси тощо.

При нормуванні живлення птахів на 100 г корму поживна цінність кормової сумішки оцінюється комплексно за багатьма показниками, включаючи всі вітамінні і мінеральні мікродобавки, а надходження до організму поживних речовин регулюється добовим споживанням корму.

Способи (типи) годівлі птиці : сухий, комбінований, вологий.

Фазова годівля курок-несучок.

Перша фаза (180-300 днів) характеризується зростанням несучості та збільшенням живої маси (продовжується ріст). У цей період передбачається максимальна кількість поживних речовин і енергії: 270...275 ккал (1130...1150 кДж) обмінної енергії, сирого протеїну – 17...17,5 %, кальцію – 3,1...3,5 і фосфору – 0,8 %.

Друга фаза (301-420 днів) – висока яєчна продуктивність, відносно стабільна жива маса. Обмінної енергії – 265...270 ккал (1109...1130 кДж), сирого протеїну – 15...16 %, кальцію – 2,9...3,3 і фосфору – 0,8 %.

Третя фаза (421-510 днів) – зниження продуктивності, збільшення живої маси за рахунок відкладання жиру. У цей період проходить зміна рівня і напрямку обмінних процесів в організмі. Обмінної енергії зменшують до 250 ккал (1050 кДж), сирого протеїну до 13,5...14,0 %, кальцію до 2,7 і фосфору до 0,7 %.

Повнораціонні комбікорми з низьким вмістом зерна кукурудзи і пшениці мають не більше 250...225 ккал (1050...1070 кДж) обмінної енергії у 100 г. Підвищити калорійність сумішки можна за рахунок збільшення кукурудзи,

пшениці, ячменю без плівок, або шляхом додавання кормового жиру, або зміною вмісту протеїну відповідно енергопротеїновим відношенням.

Енергопротеїнове відношення – це кількість обмінної енергії, що припадає на 1 % протеїну в 1 кг корму.

Висока калорійність раціону або широке енергопротеїнове відношення сприяють відкладанню внутрішнього і підшкірного жиру, жирової інфільтрації печінки. Для усунення цих недоліків застосовують обмежену годівлю несучок.

Поїдання корму курками залежить від щільності посадки, тривалості освітлення, температури і вологості повітря. При підвищенні температури від 3 до 29°C поїдання корму знижується на 1,1...1,2 % у розрахунку на кожний градус. А тому у спекотний період необхідно поживність комбікорму підвищувати.

При годівлі несучок батьківського стада до комбікорму включають більше вітаміну А на 25 %; В₄ - на 20; К, В₃ і В₄ – на 100 %. Крім того, до комбікорму вводять вітаміну Е – 10 г, В₁ – 2 і вітаміну С – 50 г на 1 т комбікорму.

При утриманні в клітках поїдання комбікорму у курок-несучок знижується на 10...15%.

Для індичок у 100 г комбікорму – 270...280 ккал (1130...1172 кДж) обмінної енергії, 16% сирого протеїну, 2,5 кальцію, 0,8 фосфору і 0,4 % натрію.

Для качок у період інтенсивної несучості у 100 г комбікорму необхідно 265...285 ккал (1110...1194 кДж) обмінної енергії, 16 % сирого протеїну, 2,2...2,7 кальцію і 0,8 % фосфору. У період линьки згодують 145...150 г комбікорму із вмістом 285 ккал і 13 % протеїну.

У 100 г комбікорму для гусей – 255...260 ккал (1066...1088 кДж) обмінної енергії, 14,5...15,0 % сирого протеїну, 1,5 кальцію і 0,7 % фосфору. У спекотний період гуси менше споживають корму. Кількість обмінної енергії збільшують до 285 ккал/100 г, а сирого протеїну до 16 %. Гуси добре використовують пасовище.

Годівля курчат. У перші 4-5 днів згодують нульовий раціон. Використовують легкозасвоювані корми без мінеральних добавок. У 100 г комбікорму – 295...300 ккал (1235...1255 кДж) обмінної енергії, 18 % сирого протеїну, 3...4 % клітковини.

Використовують три- чи двократну зміну раціонів: 5-30, 31-90, 91-150 діб; 5-60, 61-150 діб. Рівень протеїну відповідно – 20; 17,5 і 13,5 % та 20; 14 %; обмінної енергії – 285, 260, 250 і 285, 260 ккал.

Для курчат м'ясних ліній – обмінної енергії при трикратній зміні раціонів 290-270-250 і сирого протеїну – 21; 17,5 і 13,5%. З 60-денного віку годівлю курчат обмежують зміною калорійності раціонів або використанням “голодного” дня один раз на тиждень.

Годівля індиченят. Перші 4-5 днів згодують вологу мішанку із пшона, кукурудзяної і пшеничної крупки, сиру і збираного молока. У віці 5-60 діб – обмінної енергії у 100 г – 285 ккал і 28 % сирого протеїну, 61-120 діб – 285 ккал і 22 % сирого протеїну і 121-180 діб – 275 ккал і 14,5 % сирого протеїну. При вирощуванні на м'ясо: 1-30 діб – обмінної енергії 300 ккал/100 г, 28 % сирого протеїну, 31-90 діб – відповідно 310 і 22 та 91-120 – 325 ккал і 20 %.

Годівля каченят. Перші 5-6 днів згодують подрібнені гранули. У віці до 7 тижнів згодують комбікорм із вмістом у 100 г 1172 кДж, старше 7 тижнів –

1088 кДж обмінної енергії, сирого протеїну до 3 тижнів – 20% 3-4 тижнів – 18 і старше 7 тижнів – 14%. Ремонтному молодняку з 8 по 23 тиждень життя застосовують обмежену годівлю.

Годівля гусенят. Молодняк гусей до 8 тижнів годують однаково незалежно від мети вирощування: перші 3 тижні – 1172 кДж/100 г обмінної енергії і 20 % сирого протеїну, 4-8 тижнів – таку ж кількість енергії і 18% протеїну. Ремонтному молодняку після 8 тижнів знижують вміст обмінної енергії до 1088 кДж і протеїну до 14%. У годівлі гусенят використовують соковиті і зелені корми з 30 г у перший тиждень до 500 г у віці 8 тижнів.

Завдання. _____

Виконання завдання

Компонент	К-сть компонентів, %	Вміст у 100 г комбікорму, г						
		обмінної енергії, ккал	сирого протеїну	лізину	клітковини	кальцію	фосфору	натрію
Всього в 1 кг комбікорму								
Згодовано з кормами/комбікормом								
Необхідно за нормою								
Різниця від норми, +/-								
Різниця від норми, %								

Висновок:

Контрольні питання

1. Які особливості травлення та обміну речовин у птиці?
2. У чому сутність сучасної системи нормування поживних речовин для птиці?
3. За якими поживними речовинами нормують раціони для птиці?
4. У яких одиницях прийнято виражати енергетичну поживність кормів для птиці?
5. Які основні джерела кальцію, фосфору, натрію використовують у годівлі птиці?
6. Що таке комбікорм? Які особливості рецептури комбікормів для птиці?
7. Які відмінності існують у нормуванні, режимі й техніці годівлі молодняку та дорослої птиці?
8. Як визначають потребу курей у кальції?
9. Які особливості годівлі водоплавних птахів?
10. Які є методи контролю повноцінності годівлі птиці?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Баканов В. Н. Кормление сельскохозяйственных животных / В. Н. Баканов, В. К. Менькин. – М. : Промиздат, 1989. – 511 с.
2. Богданов Г. А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г. А. Богданов. – М. : Агропромиздат, 1990. – 620 с.
3. Георгиевский В. П. Физиология сельскохозяйственных животных / В. П. Георгиевский. – М. : Агропромиздат, 1990. – 475 с.
4. Дмитроченко А. П. Кормление сельскохозяйственных животных / А. П. Дмитроченко, П. Д. Пшеничный. – М. : Колос, 1975. – 480 с.
5. Ібатуллін І. І. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин / І. І. Ібатуллін. – К. : Вища школа, 2003. – 432 с.
6. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / [А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов и др.]. – М. : Агропромиздат, 1985. – 352 с.
7. Физиология сельскохозяйственных животных : практикум / В. В. Науменко, А. С. Дячинський, В. Ю. Демченко, І. Д. Дерев'яно. – К. : Українська с/х академія, 1990. – 215 с.
8. Науменко В. В. Фізіологія сільськогосподарських тварин / В. В. Науменко. – К. : Сільгоспосвіта, 1994. – 510 с.
9. Науменко В. В. Фізіологія сільськогосподарських тварин : практикум / В. В. Науменко, А. С. Дягинський, В. Ю. Демченко. – К. : Либідь, 1994. – 224 с.
10. Деталізовані норми годівлі сільськогосподарських тварин / [М. Т. Ноздрін, М. М. Карпусь, Г. В. Проваторов та ін.]. – К. : Урожай, 1991. – 344 с.
11. Проваторов Г. В. Годівля сільськогосподарських тварин : підручник / Г. В. Проваторов, В. О. Проваторова. – Суми : Університетська книга, 2004. – 510 с.
12. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин : довідник / [Г. В. Проваторов, В. І. Ладика, Л. В. Бондарчук та ін.]. – Суми : Університетська книга, 2008. – 488 с.

Навчальне видання

ФІЗІОЛОГІЯ І ГОДІВЛЯ ТВАРИН

Робочий зошит

Укладачі: **Дехтяр** Юрій Франкович
Юлевич Олена Іванівна
Лихач Анна Василівна

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 5,4.
Тираж 20 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Паризької Комуні, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.

