

Оцінювання поживності кормів за вмістом перетравних поживних речовин.

План лекції

1. Поняття про перетравність поживних речовин та її визначення.
2. Перетравлення як перший етап живлення організму.
3. Коефіцієнт перетравності. Методи визначення перетравності поживних речовин.

Поняття про травлення та перетравність поживних речовин.

Вивчення хімічного складу кормів не здатне повністю характеризувати поживність. На його основі можна характеризувати лише валовий вміст поживних речовин у кормі. Надходячи з кормом у травний канал переважно у вигляді складних органічних сполук, вони не можуть безпосередньо всмоктуватися в кров і використовуватися організмом тварини для певних потреб. У результаті механічних, хімічних і біологічних процесів складні органічні речовини розщеплюються у травному каналі на прості складові частини, які і надходять у кровоносну та лімфатичну системи тварини (рис.1).

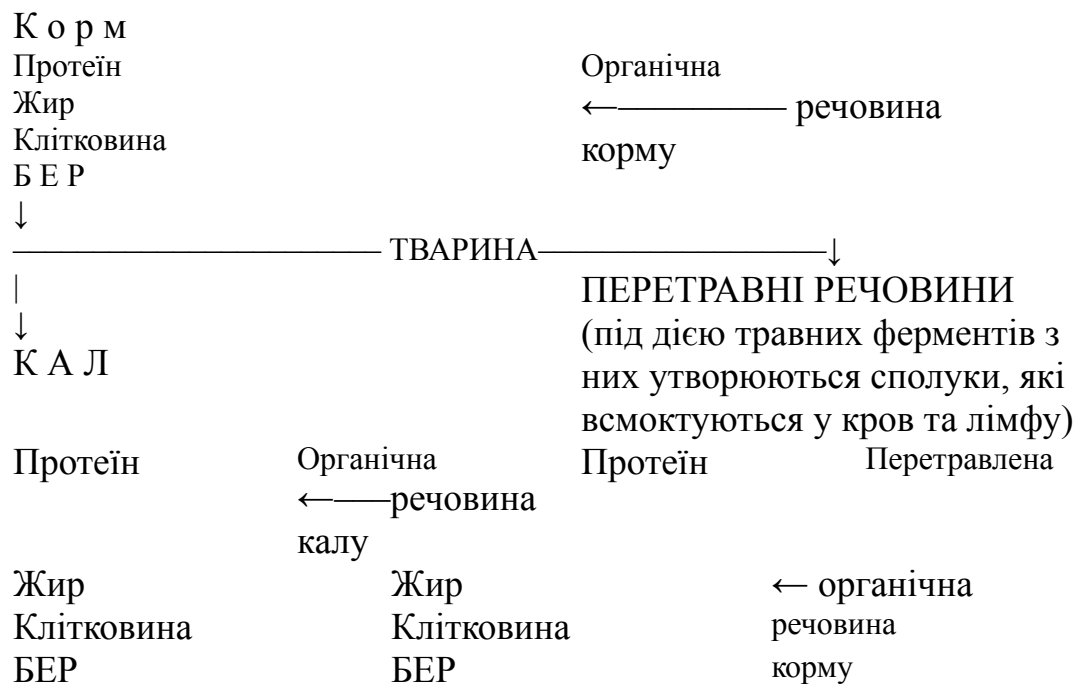


Рис. 1. Схема визначення перетравних речовин

Перетравна речовина = Речовина корму – Речовина калу

Органічна речовина = Протеїн + Жир + Клітковина + БЕР

Коефіцієнт перетравності – відношення маси перетравної речовини до прийнятої (у відсотках).

Протеїнове відношення (ПВ) :

ПВ = Перетравні (сума): жир 2,25 + клітковина + БЕР.

Перетравний протеїн

для жуйних – 6 : 1 – вузьке

ПВ: 6...8 : 1 – середнє

8 : 1 – широке

для свиней і птиці – 3,5...4,5 : 1

Вуглеводи в рубці жуйних розщеплюються бактеріями до глюкози, яка там зброджується до летких жирних кислот (ЛЖК), переважно оцтової, пропіонової та масляної.

Перетравність поживних речовин кормів визначають в дослідах на тваринах, які називають дослідами з перетравності.

Визначення перетравності поживних речовин кормів проводять з використанням таких методів:

1) **примни** використовується для визначення перетравності поживних речовин будь-якого раціону або корму, який може бути раціоном (сіно для жуйних, концкорми для моногастричних);

2) **побічний** - використовується для визначення перетравності поживних речовин тих кормів, які не можуть бути раціоном для даного виду тварин, але в певній кількості входять до його складу (концентрати для жуйних);

3) **за інертними речовинами** використовується для спрощення проведення досліду.

Перетравлення як перший етап живлення організму

У тварин з простим шлунком цей процес відбувається дещо інакше. Безазотисті екстрактивні речовини (складні вуглеводи) під дією ферментів перетворюються у глюкозу, яка всмоктується в тонкому кишечнику. Клітковина розщеплюється до глюкози й зброджується до ЛЖК у товстому кишечнику, де процес всмоктування поживних речовин значно повільніший. Тому значення клітковини як джерела енергії у живленні тварин з простим шлунком незначне.

Перетравлювання протеїну у жуйних розпочинається з рубця, у якому аміди і 70...40 % білка під дією мікроорганізмів розщеплюються до амінокислот і аміаку. Вони використовуються бактеріями для синтезу власного білка. Надходячи у сичуг, мікробна маса гине й розщеплюється з участю ферментів у тонкому кишечнику до амінокислот. Доведено, що орієнтовно мікроорганізми становлять близько 10 % сухої речовини вмісту рубця. Наприклад, корова за добу перетравлює до 500 г біомаси мікроорганізмів. Решта білка залежно від умов (кислотність вмісту рубця, наявність цукру, його фізична форма тощо), мало змінюючись у передшлунках, надходить у сичуг і в тонкому кишечнику під дією ферментів розщеплюється до амінокислот.

Жир розщеплюється до жирних кислот та гліцерину в результаті дії ліполітичних ферментів у тонкому кишечнику.

Отже, *перетравність – це властивість складних органічних речовин корму (раціону) перетворюватися в прості сполуки у травному каналі.* Травлення являє собою низку гідролітичних розщеплень білків, жирів, вуглеводів під впливом ферментів травних соків та мікроорганізмів. Складні органічні речовини кормів розпадаються на прості – амінокислоти, монози, жирні кислоти, що розчиняються у воді, легко всмоктуються в травному каналі і надходять у кров та лімфу.

Неперетравлені органічні речовини з рештками травних соків і епітелію виводиться з організму з калом.

Перетравні речовини розраховують за різницею між їх кількістю у кормі та виділеною з калом.

Визначають перетравність: органічної речовини, протеїну, жиру, клітковини і ВЕР.

Коефіцієнт перетравності. Методи визначення перетравності поживних речовин.

Перетравність визначають у відносних величинах. Кількість перетравної речовини, виражена у відсотках до кількості спожитої, називається коефіцієнтом перетравності. Він характеризує ступінь перетравності речовин і розраховується за формулою

$$k = \frac{a - b}{a} \cdot 100, \text{ а в } \%)$$

де k – коефіцієнт перетравності поживної речовини; a – маса поживної речовини у спожитих кормах, г; b – маса речовини у калі, г.

Наприклад, вівця одержала з кормами 330 г, а з калом виділила 99 г протеїну. Перетравна частина становитиме 231 г (330 – 99). Отже, коефіцієнт перетравності протеїну досягатиме 70 % (231 · 100 : 330).

Коефіцієнти перетравності виражають цілими числами, беручи до уваги окремі вади методики. Так, мікроорганізми, руйнуючи вуглеводи, сприяють утворенню газів, які не враховуються у дослідах. Тому коефіцієнти перетравності вуглеводів підвищуються. Одночасно в калі знаходяться рештки шлункового і кишкового соків, епітелію, жовчі тощо. У результаті цього коефіцієнти перетравності протеїну й жиру дещо знижуються.

Оптимальні співвідношення вуглеводів, білків, жирів та ін. у раціоні сприяють високому рівню перетравності. На перетравність поживних речовин значно впливає рівень клітковини та протеїну у кормі (раціоні). Збільшення кількості клітковини (особливо багатої лігніном) знижує перетравність самої клітковини та інших поживних речовин. Суттєвий вплив на перетравність поживних речовин спричиняє вміст у кормі доступного тваринам протеїну, його співвідношення з безазотистими речовинами. У зв'язку з цим визначають протеїнове відношення корму (раціону). Протеїнове відношення показує, скільки частин перетравлених безазотистих поживних речовин припадає на кожен частину перетравленого протеїну. Воно визначається за формулою: $\text{Перетравлені (жир, г} \cdot 2,25 + \text{клітковина, г} + \text{ВЕР, г перетравлений протеїн.}$

У дорослої великої рогатої худоби оптимальні рівні перетравності поживних речовин забезпечуються при протеїновому відношенні 8 - 10 : 1, у свиней - 10 - 12 : 1, у молодняку всіх видів - 5 - 6 : 1.

Поряд із викладеними факторами на перетравність кормів (раціонів) позитивно впливає їх підготовка до згодовування (зволоження, здобрення, подрібнення, пропарювання та інші). На перетравність поживних речовин також впливають різні рівні у кормі (раціоні) макро-, мікроелементів та вітамінів.

Підвищення перетравності поживних речовин кормів є важливим фактором зниження їх витрат, зменшення собівартості продуктів тваринництва і поліпшення економічної ефективності галузі.

Основні шляхи підвищення перетравності наступні:

- 1) підвищення якості кормів, що заготовляються господарством;
- 2) забезпечення оптимального співвідношення поживних речовин у раціоні;
- 3) використання для годівлі тварин повнораціонних сумішок з підбором таких кормів, які б за поживністю доповнювали один одного;
- 4) застосування оптимальної техніки згодовування кормів (раціонів);
- 5) проведення відповідної підготовки кормів до згодовування;
- 6) використання ферментних препаратів (целюлозолітичних, пектолітичних та ін.);
- 7) балансування раціонів за біологічно активними речовинами.

Лекція 3

Тема:1.3. Оцінювання енергетичної поживності кормів.

План лекції

1. *Поняття про енергетичну поживність кормів.*
2. *Схема обміну речовин і енергії в організмі.*
3. *Баланс азоту, вуглецю і енергії в організмі.*
4. *Вівсяна і енергетична кормова одиниця.*

Поняття про енергетичну поживність кормів.

Вперше оцінка поживності різних кормів в порівняльних одиницях була проведена німецьким дослідником Теєром (1810). Він запропонував систему взаємної заміни кормів при годівлі великої рогатої худоби, яка учнями Теєра була названа сінними еквівалентами. Корми, що використовувались для годівлі худоби, прирівнювались за поживністю до певної кількості сіна (1кгвівса= 2кг сіна; 10кг буряків=2 кгсіна; 1 кг картоплі = 0,5 кг сіна).

У зв'язку з цим в основу оцінки загальної поживності кормів було покладено методи визначання матеріальних змін в організмі, які включають:

- 1) метод контрольних тварин;
- 2) балансовий метод;
- 3) метод мічених атомів.

В кінці 19-го століття широке розповсюдження отримав балансовий метод визначення матеріальних змін, який базується на обліку надходження та виділення із організму азоту і вуглецю, або енергії.

Суть балансового методу полягає в тому, що про зміни в складі тіла тварин визначають за різницею між тим, що тварина отримала з кормом і що виділила з організму.

Схематично тіло тварини можна уявити таким, що складається із води, мінеральних речовин, білка, жиру та вуглеводів.

При проведенні балансових дослідів не враховують надходження та виділення води і мінеральних речовин, так як вони не є джерелом енергії для тварин, а також вмісту вуглеводів в організмі, кількість яких є невеликою і більш-менш стабільною при збалансованій годівлі.

Схема обміну речовин і енергії в організмі.

Хімічні перетворення перетравлених органічних речовин корму, що відбуваються в тілі тварини, невід'ємні від обміну енергії. Обмін речовин і обмін енергії в організмі нероздільні і є різними формами одного і того ж процесу. Тому рівень матеріальних змін, що проходить в організмі під впливом годівлі, можна визначати за балансом енергії.

Вперше схема розподілу енергії в організмі тварини (див.рис.3) розроблена американським вченим Г.Армсбі (1853-1921).



Рис.3. Схема енергетичного балансу

Баланс азоту та вуглецю, а також баланс енергії дає змогу розрахувати загальну або енергетичну поживність спожитого твариною корму.

Рівень змін у тілі тварини під впливом годівлі оцінюють за кількістю білків та жирів, що відклались чи розпались, їх визначають за балансом азоту та вуглецю.

Розрахунок балансу азоту в організмі проводиться за формулою:

$N \text{ корму} = N \text{ калу} + N \text{ сечі} + N \text{ відкладень} + N \text{ молока}$ (для лактуючих тварин)

Баланс вуглецю в тілі тварин розраховують за формулою:

$C \text{ корму} = C \text{ калу} + C \text{ сечі} + C \text{ кишкових газів} + C \text{ повітря, що видихається} + C \text{ відкладень} + C \text{ молока}$ (для лактуючих тварин).

Баланс може бути позитивним, негативним, нульовим (баланс рівноваги). Позитивний баланс характеризується більшим надходженням до організму порівняно з виділенням, що сприяє відкладенню в тілі білків та жирів. Він характерний переважно для тварин, які ростуть і в достатній кількості забезпечуються поживними речовинами. При негативному балансі переважають виділення з організму (іде розпад білків та жирів тіла) над надходженнями, що характерно для низького рівня годівлі або високих рівнів продуктивності лактуючих тварин в перші місяці лактації. Баланс рівноваги характеризується однаковим рівнем надходження і виділення із організму.

Для визначення балансу азоту досліди з перетравності доповнюють обліком виділеної кількості твариною сечі, а в лактуючих самок ще й молока. Для встановлення балансу вуглецю, поряд з вмістом його в кормах та рідких виділеннях, необхідно знати газообмін тварин (кількість вуглецю, що видихається та виділяється з кишковими газами).

Вівсяна і енергетична кормова одиниця.

Кельнер запропонував оцінювати поживність кормів за їх продуктивною дією на організм (за жировідкладенням). У балансованих дослідах на волах він вивчив жировідкладення за рахунок чистих перетравних поживних речовин і встановив константи жировідкладення.

Продуктивну дію корму за жировідкладенням можна встановити :

1) за балансом азоту і вуглецю, а також енергії при проведенні балансового досліду;

2) розрахунковим методом;

Для визначення поживності корму за жировідкладенням розрахунковим методом необхідно знати:

1) вміст в кормі поживних речовин (протеїну, жиру, клітковини, БЕР).

2) коефіцієнти перетравності цих поживних речовин;

3) константи жировідкладення;

4) скидки на клітковину чи коефіцієнти повноцінності кормів.

Дослідження Кельнера дали змогу створити систему оцінки загальної енергетичної поживності кормів, яка базується на відкладенні жиру (чистої енергії) в тілі тварини за рахунок перетравних органічних поживних речовин).

Кельнер загальну поживність кормів виражав не за кількістю відкладеного жиру, а за кількістю кілограмів перетравного крохмалю, що за жировідкладенням дорівнює 100 кг оцінюваного корму. Оцінка виражалась в крохмальних еквівалентах. **За крохмальний еквівалент прийнято поживність 1кг перетравного крохмалю,**

продуктивна дія якого за жирівідкладенням дорівнює 248 г. Загальна поживність 100 кг сіна конюшини становить 28,9 крохмального еквіваленту ($7,15 : 0,248 = 28,9$).

За кормову одиницю прийнято 1 кг вівса середньої якості, продуктивна дія якого за жирівідкладенням у дорослого вола становить 150г жиру.

Обмінна енергія - це та кількість енергії корму (раціону), яка використовується організмом. для підтримання процесів життєдіяльності та утворення продукції.

Енергетичну (загальну) поживність кормів виражають у мегаджоулях (МДж) за видами тварин.

Кількість обмінної енергії у кормі (раціоні) можна вазначити шляхом проведення дослідів за балансом енергії на тваринах.

Визначення кількості обмінної енергії у кормі може проводитись розрахунковим методом. Для цього необхідно знати:

- 1) вміст поживних речовин у кормі (протеїн, жир, клітковина, БЕР);
- 2) коефіцієнти перетравності поживних речовин;
- 3) вміст обмінної енергії в одиниці перетравних поживних речовин.

Таким чином, **енергетична (загальна) поживність корму** - це здатність його задовільняти потребу тварини в органічній речовині, яка містить доступну для організму енергію.

Енергетична цінність корму або його загальна поживність є одним з основних - сумарним показником поживності.

Забезпеченість тварин в енергії або в органічних речовинах, є головним завданням у плані підвищення продуктивності, збільшення виробництва тваринницької продукції.

Лекція 4

Тема:1.4. Протеїнова поживність кормів.

План лекції

- 1.Поняття про протеїнову поживність кормів. Значення протеїну в живленні й обміні речовин с.г. тварин.
- 2.Склад протеїну заміснні і не заміснні амінокислоти їх вплив на організм тварин.
- 3.Особливості протеїнового живлення жуйних тварин і тварин з однокамерним шлунком.
4. Основні шляхи вирішення проблеми проблеми кормового протеїну.

Поняття про протеїнову поживність кормів. Значення протеїну в живленні й обміні речовин с.г. тварин.

Енергетична оцінка кормів є одним із основних показників поживності. Однак, визначити поживність корму (раціону) за якимось одним показником неможливо.

Наукові дослідження та практика ведення тваринництва показують, що забезпечення тварин в енергії не вирішує завдань, пов'язаних з підвищенням продуктивності. Без врахування надходження до організму інших незамінних факторів живлення неможливе збільшення виробництва продуктів тваринництва.

Найбільш ефективне використання енергії для формування продукції має місце тільки при забезпеченні тварин, як в самій енергії, так і в протеїні, мінеральних речовинах, вітамінах. Тому, поряд з енергетичною (загальною) поживністю, слід проводити оцінку кормів за протеїною або амінокислотою поживністю.

Однією з найбільш важливих складових частин корму є «сирий протеїн». До нього відносяться всі азотисті речовини корму, а саме **білки та аміди**.

Тварини потребують систематичного надходження протеїну з кормом, так як у організмі іде постійний розпад білків тіла і в разі повного його виключення із раціону організм гине.

1) Білки є складними органічними сполуками і виконують слідуєчі функції у організмі:

1) структурну - вони є складовою частиною всіх клітин, тканин та продукції тварин;

- 2) каталітичну - майже всі білки діють як ферменти, або є складовими ферментів;
- 3) скорочувальну - білки трансформують біологічну енергію, сконцентровану у аденозинтрифосфорній кислоті, в механічну;
- 4) захисну вони є складовими імунних тіл;
- 5) відтворювальну вони входять до складу статевих гормонів клітин;
- 6) транспортну - перенесення кисню до тканин, видалення продуктів життєдіяльності з організму, забезпечується їх діяльністю;
- 7) регуляторну - вони регулюють процеси енергетичного, білкового, мінерального та інших обмінів, кислотно-лужну рівновагу, осмотичний тиск та ін.

Отже, практично всі процеси в організмі пов'язані з функцією білків. Тому недостатня кількість білка (протеїну) в організмі спричиняє зменшення перетравленості та засвоєння поживних речовин кормів, знижує рівень обмінних процесів, що негативно впливає на продуктивність, відтворювальну здатність, захисні функції організму, призводить до підвищення витрат корму та зростання собівартості одиниці продукції. Надлишок білка у раціоні також не є бажаним/При цьому порушується співвідношення поживних речовин, знижується їх перетравність та використання азотистих речовин, за прямим призначенням (синтез білків тіла та продукції). Іде накопичення в організмі недоокислених азотистих сполук, спостерігаються токсикози, порушення обмінних процесів, розлади травлення, що призводить до депресії росту, зниження продуктивності. Різні види тварини та їх вікові групи по різному реагують на надлишок або недостатку білка.)

Склад протеїну замінні і не замінні амінокислоти їх вплив на організм тварин.

Білки є складними органічними сполуками з високою молекулярною масою. До їх складу входить вуглець (біля 52%), кисень (23%), азот (16%), водень (7%), сірка (2%) та інші елементи (фосфор, залізо). Загальною властивістю білків є те, що вони складаються з амінокислот. В даний час виділено і описано більше 80 амінокислот, з яких близько 30 вивчено досить ретельно. Амінокислоти входять до складу білків у різних кількостях та співвідношеннях, що забезпечує різноманітні властивості білків. Значення окремих амінокислот в обміні не однакове.

Встановлено, що тварини здатні синтезувати деякі амінокислоти із поживних речовин корму (структурні вуглеводи, оцтова, пропіонова кислота та інших амінокислот). Такі амінокислоти називають замінними. До них входять *гліцин, серін, аланін, пролін, оксіпролін, аспарагінову, глутамінову* та інші. Амінокислоти, яких тварина не може синтезувати, або швидкість їх синтезу є недостатньою для забезпечення потреби в них, називають **незамінними**. До незамінних відносять *лізин, метіонін, триптофан, валін, гіс- тідін, філілаланін, лейцин, ізолейцин, треонін, аргінін*. Ці амінокислоти обов'язково повинні надходити з кормом.

Незамінність амінокислот пов'язана з видом, віком та фізіологічним станом тварин. Молоді тварини найбільш вимогливі до амінокислотного складу кормів. У них здатність до переамінування обмежена.

Незамінних амінокислот виділяють лізин, метіонін та триптофан, які **називають критичними**. Це амінокислоти, яких частіше всього не вистачає у раціонах тварин при використанні традиційних кормів. За ними нерпкі за все нормують раціони моногастричних тварин.

Лізин є першою лімітуючою амінокислотою і займає особливе місце в живленні тварин. Він входить до складу всіх білків і на відміну від інших амінокислот, не бере участі в реакціях переамінування. Дезамінування лізину є незворотнім. В той же час лізин виступає як каталізатор у реакціях дезамінування переамінування і цим самим впливає на синтез замінних амінокислот, а відповідно і на білковий обмін. Лізин спричиняє суттєвий вплив на енергетичний, жировий та мінеральний обмін, сприяє засвоєнню кальцію та фосфору. Він визначає активність ряду ферментів, і через них регулює окислювально-відновні реакції в організмі, впливає на кровотворну функцію кісткового мозку та стан нервової системи.

Метіонін містить сірку, і в процесах обміну може частково замінитись цистином. Він є структурним матеріалом для побудови білків, активує окислювально-відновні процеси в організмі, впливає на обмін жирів, а через них на використання жиророзчинних вітамінів. Метіоніну властива ліпогратна дія, завдяки якій запобігається накопичення жиру у печінці та попереджується її жирове переродження. Ця амінокислота бере участь у знешкодженні шкідливих та отруйних речовин у печінці.

Триптофан структурний елемент білків та попередник багатьох фізіологічно активних речовин (в т.ч. і вітаміну -В₃).

Ретельне збалансування раціонів за критичними амінокислотами є необхідною умовою підтримання доброго стану здоров'я та відтворювальних функцій, а також високої продуктивності.

Ті білки, які не містять зовсім, або ж містять недостатню кількість амінокислот, необхідних для синтезу тваринного білка, називають неповноцінними. Чим більше за своїм амінокислотним складом білок корму схожий до білка тіла тварини або її продукції, тим вища його поживна цінність. Рівень амінокислотного живлення є фактором, що забезпечує на необхідному рівні білковий обмін, який прямо пов'язаний із продуктивністю.

До складу сирого протеїну, поряд із білком, входять азотисті речовини небілкового характеру, які називаються амідами. До амідів відносять вільні амінокислоти, аміди кислот, азотомісткі глюкозиди, нітрати, нітрити, амонійні солі. Аміди є продуктами незавершеного синтезу білків з неорганічних речовин, або ж продуктами його розпаду під дією ферментів, що містяться у кормі, чи ферментів, які виробляються мікроорганізмами.

Кількість азотистих речовин у ґрунті впливає на рівень амідів у кормах. При збільшенні внесення азотистих мінеральних добрив, збільшується кількість амідів, а в їх складі таких небажаних речовин, як нітрати. Це речовини, що містять нітрогрупу (NO₂) біля атома вуглецю.

Встановлено, що рослини мають здатність накопичувати нітрати з послідовним використанням для синтезу білка, їх кількість у зеленій масі залежить не тільки від наявності азоту у ґрунті, а й від умов вегетації (температура, вологість, світло).

Надлишок нітратів у раціонах тварин (>0,5% від сухої маси раціону) може призводити до отруєння. У травному каналі нітрати під дією фермента нітрагредуктази перетворюються у нітрити, які всмоктавшись у кров, окислюють гемоглобін до метгемоглобіну. Метгемоглобін не здатний транспортувати кисень і при накопиченні його до 60-70% від всього гемоглобіну, тварина гине. У зв'язку з тим, що аміди в більшості кормів майже на 70% представлені амінокислотами, які за

фізіологічною дією близькі до білків, то забезпеченість тварин в азотистих речовинах визначають не за білком, а за протеїном (сирим або перетравним).

Особливості протеїнового живлення жуйних тварин і тварин з однокамерним шлунком.

Тваринний організм із азотистих речовин корму отримує амінокислоти необхідні для побудови білків тіла та продукції. При оптимальній годівлі близько 98% азотистих речовин, що надходять із травного каналу у кров та лімфу (після переетравлення) представлені вільними амінокислотами. Тому під протеїною поживністю слід розуміти властивість корму забезпечувати потребу тварин у амінокислотах.

Оцінку протеїнової поживності кормів проводять:

- 1) за кількістю протеїну (сирого чи перетравного) в одиниці корму (г у кг, чи відсотках);
- 2) за кількістю протеїну (частіше перетравного) у розрахунку на 1 кг сухої речовини або на 1 кормову одиницю;
- 3) за протеїновим або енерго-протеїновим (для птиці) відношенням;
- 4) за біологічною повноцінністю протеїну.

Біологічна повноцінність показує відсоток засвоєного протеїну відчч перетравного і розраховується за формулою:

$$\text{Біологічна повноцінність} = \frac{\text{азот корму} - (\text{азот калу} + \text{азот сечі}) \cdot 100\%}{\text{азот корму} - \text{азот калу}}$$

Забезпечення тварин необхідною кількістю та високої якості протеїном є важливою передумовою підвищення їх продуктивності. У багатьох господарствах нашої країни має місце дефіцит протеїну, що є стримуючим фактором збільшення виробництва та зниження собівартості продукції тваринництва.

Основні шляхи вирішення проблеми кормового протеїну.

Основними шляхами вирішення проблеми кормового протеїну є наступні:

- 1) збільшення виробництва протеїну на кормових угіддях через розширення посівів культур, багатих на протеїн, та підвищення їх врожайності (до таких культур відносяться багаторічні бобові трави: люцерна, конюшина, еспарцет; однорічні - соя, горох, люпин, боби та інші);
- 2) ефективне використання переважно для моногастричних тварин відходів переробки тваринницької продукції;
- 3) використання у годівлі моногастричних тварин синтетичних амінокислот (лізину, метіоніну, триптофану) для балансування раціонів за амінокислотним складом;
- 4) введення до раціонів жуйних синтетичних азотистих речовин (сечовини, біурету, амонійних солей) для забезпечення їх потреби у протеїні;
- 5) збалансування раціонів за енергією, яка спричиняє зберігаючу дію на протеїн, а також за мінеральними речовинами та вітамінами, які покращують використання азотистих речовин;
- 6) проведення такої підготовки кормів до згодовування, яка б забезпечувала

високу доступність амінокислот, а відповідно, більш ефективне їх використання.

Лекція 5

Тема: 1.5. Вуглеводна, ліпідна і мінеральна поживність кормів.

План лекції

1. Значення вуглеводів у живленні тварин. Цукрово-протеїнове відношення в раціонах.
2. Ліпіди кормів, їх значення в живленні с.г. тварин.

3. Мінеральні речовини і їх значення в живленні с.г. тварин .

Значення вуглеводів у живленні тварин. Цукрово-протеїнове відношення в раціонах.

Вуглеводи є головною складовою частиною сухої речовини рослинних кормів. Органічна речовина кормів рослинного походження на 60-80 % представлена вуглеводами.

Поскільки сільськогосподарські травини використовують в основному рослинні корми, то значення вуглеводів у забезпеченні організму поживними речовинами є першочерговим.

Вуглеводи необхідні тварині як джерело енергії, енергія може надходити до організму і за рахунок інших поживних речовин (протеїну, жиру), але це пряме призначання вуглеводів.

У зв'язку з тим, що всі процеси в організмі відбуваються з використанням енергії, то вуглеводи тісно пов'язані з енергетичним, білковим, ліпідним, мінеральним та ін. обміном.

Перетравність та використання поживних речовин кормів (особливо у жуйних) у значній мірі залежить від рівня та якісних показників вуглеводів. У організмі тварин вони є резервною речовиною (близько 2% глікогену). Поряд з іншими речовинами вуглеводи (структурні) виконують специфічні функції у реакціях переамінування. Вони є структурними елементами при утворенні амінокислот.

Вуглеводи являють собою групу різноманітних сполук, які відрізняються за своїми фізичними та хімічними властивостями. Елементарний склад вуглеводів - вуглець, водень та кисень, загальна їх формула $C(H_2O)$. За хімічним складом вуглеводи розподіляють на моносахариди (глюкоза, фруктоза, галактоза, манноза, арабіноза, ксилоза, рибоза та ін.); дисахариди (са- хароха, мальтоза, лактозата та ін.); полісахариди (крохмаль, целюлоза, декстрини, глікоген, інουλін, геміцелюлоза, пектинові речовини та інші).

У зоотехнії вуглеводи кормів прийнято ділити на дві групи сиру клітковину та безазотисті екстрактивні речовини (БЕР). До складу сирової клітковини входить целюлоза (власне клітковина) частина геміцелюлоз, інкрустуючі речовини (лігнін, кутій, суберін). Целюлоза утворює основу оболонки рослинних клітин. І з розвитком рослин целюлоза пронизується інкрустуючими речовинами і стінки клітин дерев'яніють. Геміцелюлоза складається із пентозних та гексозних цукрів, які є резервними поживними речовинами у оболонках рослинних клітин.

Значення сирової клітковини у годівлі тварин:

- 1) вона є енергетичним матеріалом для жуйних та коней ;
- 2) клітковина є фактором, що нормалізує процес травлення. Вона безпосередньо впливає на формування кормового кому, швидкість його проходження по травному каналу, інтенсивність виділення травних соків та їх активність.

Недостатня кількість клітковини у раціонах тварин і особливо жуйних призводить до розладу травлення, зниження перетравності та використання поживних речовин. І надлишок клітковини знижує споживання корму, перетравність целюлози і інших поживних речовин, а також їх використання, погіршує продуктивність та підвищує витрати на її виробництво. Рівень клітковини контролюють у раціонах всіх видів тварин.

До БЕР відносять цукри, крохмаль, частину геміцелюлоз, органічні кислоти та

інші речовини. Важливе значення для годівлі тварин мають цукри та крохмаль. Крохмаль є резервним матеріалом рослин і міститься в значних кількостях у зерні, плодах, бульбах. Цукри представлені в основному глюкозою, фруктозою, сахарозою. Вони є енергетичною речовиною для тварини, а також джерелом енергії для мікроорганізмів, які заселяють травні органи. У жуйних цукри суттєво впливають на розвиток мікрофлори, а через неї на рівень травлення у рубці — перетравність клітковини та інших поживних речовин.

У зв'язку з особливостями травлення, рівень цукрів нормують лише у раціонах жуйних. Недостатня кількість цукрів знижує кількісний склад мікрофлори та її активність, що погіршує перетравність і використання поживних речовин. Надлишок цукрів призводить до зміни рН у рубці за рахунок їх швидкого збродження і накопичення кислот, порушення процесів травлення, захворювання на ацидоз.

Оцінка вуглеводної поживності кормів проводиться:

- 1) за вмістом вуглеводів в одиниці корму (г в 1 кг або у відсотках);
- 2) за вмістом вуглеводів в 1 кг сухої речовини;
- 3) за співвідношенням вуглеводів одних до інших або вуглеводів до інших поживних речовин.

Прийнято визначити цукро-протеїнове та крохмально-цукрове відношення. **Цукро-протеїнове відношення** - це відношення кількості цукру у кормі чи раціоні до кількості перетравного протеїну. У раціонах великої рогатої худоби цукро-протеїнове відношення має бути у межах 0,8-1,2 : 1, а відношення крохмально-цукрове - 1,5: 1.

Ліпіди кормів, їх значення в живленні с.г. тварин.

Довгий час вважалось, що жири в організмі тварин виконують в основному роль резервних енергетичних речовин. Однак, більш глибоке вивчення ліпідного обміну (дале) можливість встановити велике значення жирів у структурі та фізіології клітинних мембран, регуляторних процесах, що проходять у клітинах, а відповідно і в організмі в цілому.

Відомо, що жир є невід'ємним компонентом раціону) без мінімальної кількості якого неможливо отримати не тільки певну продуктивність та забезпечити відтворювальну здатність у тварин, а й підтримувати життєві процеси. У зв'язку з цим виникла необхідність нормувати кількість жиру. Жири широко розповсюджені у природі і мають такі **властивості**:

- 1) вони не розчиняються у воді;
- 2) їх питома маса менше води (0,9- 0,98);
- 3) вони не леткі;
- 4) розчиняються в органічних розчинниках (ефірі, бензолі, толуолі).

На здатності розчинятись у органічних розчинниках базується принцип визначання жирів у кормах.

При проведенні аналізу кормів визначають «сирий жир». До його складу входять тригліцериди жирних кислот, воски, смоли, пігменти. Тригліцериди складаються з гліцерину та жирних кислот. Виділено близько 200 різних жирних кислот. Вони розподіляються на насичені і ненасичені. За значенням для організму ненасичені ділять на замінні і незамінні. Серед незамінних виділяють лінолеву, ліноленову, арахідонову. Зараз доведено, що істинно незамінною є лише лінолева

(віт F). Вона є попередником простагландинів - речовин із широким спектром фізіологічної дії.

Жири кормів є джерелом жиророзчинних вітамінів, незамінних жирних кислот та джерелом енергії, особливо для молодняка в перші місяці життя.

У організмі тварин жири виконують такі функції:

- 1) входять до складу клітинних мембран і в значній мірі регулюють життєдіяльність клітин;
- 2) складають основу нервової тканини і беруть участь у передачі нервових імпульсів;
- 3) акумулюють, депонують та транспортують енергію;
- 4) впливають на захисні функції;
- 5) становлять основу багатьох біологічно активних речовин (гормонів, вітамінів, ферментів) і через них беруть участь у регулюванні обмінних процесів;
- 6) сприяють всмоктуванню, транспортуванню та депонуванню жиророзчинних вітамінів.

При недостатньому надходженні жиру до організму погіршується використання азоту та вітамінів, підвищується потреба у них, знижуються захисні функції, відтворювальна здатність, продуктивність. Надлишок жиру у раціоні може викликати зменшення споживання корму, атонію рубця, розлади травлення, які призводять до зниження перетравності та засвоєння поживних речовин, спаду продуктивності.

Оцінка ліпідної поживності кормів проводиться за вмістом жиру в одиниці корму (г в кг), або у відсотках від сухої речовини корму.

Мінеральні речовини і їх значення в живленні с.г. тварин .

Суха речовина тіла тварини та рослини на 94-98% складається із вуглецю, кисню, азоту та водню. Ці елементи входять до складу білків, жирів, вуглеводів і тому їх умовно називають органічними.

При спалюванні сухої речовини ці елементи виділяються у вигляді води, вуглекислого газу та аміаку, а неорганічна частина у вигляді золи залишається. Елементи, що містяться у золі, відносять до мінеральних.

На сьогодні у золі тваринного організму знайдено більше 60 мінеральних елементів, близько 40 з яких є постійними складовими організму. Чітку межу між органічними та мінеральними елементами провести неможливо, це ділення умовне. Обмін речовин у організмі єдиний, а мінеральний є однією із його сторін. Прикладом може бути обмін фосфору, який пов'язує в організмі процеси білкового, вуглеводного, ліпідного, мінерального та енергетичного обміну. Це в певній мірі відноситься до сірки, магнію, заліза, цинку та інших елементів. Мінеральні речовини не є джерелом енергії, але в організмі тварини виконують різноманітні функції:

- 1) входять до складу всіх структурних утворень організму, але головним чином кісткової тканини, де міститься більше 80% неорганічних елементів;
- 2) мають пряме відношення до структури та функції клітинних мембран і впливають на діяльність клітин;
- 3) регулюють рівень осмотичного тиску;
- 4) є регуляторами кислотно- лужної рівноваги;

- 5) виливають на активність ферментних систем;
- 6) обумовлюють активність багатьох гормонів;
- 7) в значній мірі впливають на обмін енергії, азоту, вуглеводів, жирів, водний та мінеральний обмін;
- 8) спричиняють суттєвий вплив на активність мікрофлори рубця (Ca, P, I9a, B та ін.), а відповідно на перетравність та використання поживних речовин кормів.

Мінеральні речовини класифікують за їх кількістю у організмі тварин та за значенням їх у життєдіяльності організму. За вмістом мінеральних речовин у організмі їх розподіляють на макро- та мікроелементи. До макроелементів відносять ті, кількість яких у організмі від його маси становить більше 0,01% (Ca, P, K, I9a, Mц, 5, CI) до мікроелементів-менше 0,01 % (Pe. Си, 2п, Мп, Со, 8е, Мо).

На макроелементи у тваринному організмі припадає 99,6-98,0% від загальної кількості мінеральних речовин.

У раціонах тварин нормують кальцій, фосфор, натрій, калій, магній, сірку та хлор.

Кальцій (Ca) за кількістю його у мінеральному складі організму є основним елементом. На його долю припадає більше 70% від всіх мінеральних речовин. У організмі тварин кількість кальцію становить 8-15 г на кг живої маси. Депо кальцію є кістки та зуби, де кількість його від загальної маси більше 95%. Він виконує функції активатора ферментів, є необхідним для нормального функціонування нервової тканини, скелетних та серцевих м'язів. Недостатня кількість кальцію у раціоні, або нездатність організму його засвоювати призводить до розладу в утворенні кісток і захворювання молодняку на рахіт, а дорослих тварин на остеомаліцію. Значна кількість Ca міститься у об'ємистих кормах (сіно, солома, силос, сінаж та інших). **Фосфор (P)** також є складовою частиною кісток, де його близько 80% від загальної кількості в організмі. Він входить до складу білків та ліпідів і тому присутній у всіх клітинах, тканинах та органах. У порівнянні з іншими елементами фосфор є найбільш активним. Він відіграє важливу роль в енергетичних процесах організму, обміні білків, ліпідів, вуглеводів, бере участь в синтезі ферментів, гормонів, вітамінів. Дисбаланс фосфору у раціонах тварин призводить до порушення фосфорно-кальцієвого обміну, мінералізації кісток, знижує споживання корму, погіршує відтворювальну здатність та продуктивність. У зернових кормах та продуктах їх переробки більше фосфору ніж кальцію.

У процесах обміну кальцій та фосфор тісно пов'язані. Співвідношення цих елементів у раціонах великої рогатої худоби, овець та свиней має бути в межах 1,2-1,8: 1.

Натрій (№) в переважній своїй більшості знаходиться у складі міжклітинної рідини, хоч депо його є кістки (біля 40%). належить основна роль у підтриманні осмотичного тиску у клітинних рідинах. При недостатці натрію у раціонах тварин знижується споживання корму, зменшується перетравність поживних речовин та їх засвоєння, погіршується відтворювальна здатність та продуктивність. Корми рослинного походження мають низькі рівні натрію, тому кількість його поповнюється введенням до раціонів кухонної солі.

Калій (K) переважно входить до складу м'яких тканин організму (95- 98%). Найбільша його кількість у м'язах (особливо в серці), тканинах мозку та еритроцитах. Він бере участь у регулюванні кислотно-лужної рівноваги та осмотичного тиску в рідинах організму, забезпечує оптимальне збудження нервової

та м'язової тканин, нормальну серцеву діяльність, є активатором деяких ферментів. Недостаток калію практично не спостерігається, так як корми містять значну кількість. Надлишок калію підвищує потребу в натрії, може викликати гальмування процесів біохімічного синтезу в організмі.

Магній (Мц) в значній кількості (40-60%) міститься у кістках, а також м'яких тканинах та рідинах організму. Він виступає активатором багатьох ферментів і через них впливає на обмінні процеси, регулює нервово-м'язове збудження, окислювальне фосфорилування, бере участь в терморегуляції, виконує важливу роль у рубцевому травленні. Недостача магнію призводить до порушення процесів обміну. У високопродуктивних корів, особливо в перші місяці лактації у період переходу з стійлового на пасовищне утримання, може спостерігатись захворювання на пасовищну титанію. Вміст магнію у кормах в основному забезпечує потребу тварин.

Сірка (8) є складовою частиною сірковмісних амінокислот (метіоніну, цистину, цистеїну), які входять до складу білків. Депо сірки є шкіра, де може відкладатись до 20-60% неорганічної сірки. Нагати сіркою волосяний покрив, роги, копита, пір'я. Сірка тісно пов'язана з білковим обміном. Недостаток у раціоні сірки свідчить про незбалансованість його у сірковмісних амінокислотах, то погіршує процеси синтезу білка, знижує продуктивність.

Мікрофлора рубця може синтезувати з неорганічної сірки амінокислоти та білки. Тому для жуйних збалансування раціонів за сіркою може проводитись введенням неорганічних її сполук (глауберової солі або елементарної сірки). Погреба тварин у сірці забезпечується в основному за рахунок її вмісту у кормах.

Хлор (Cl) у організмі тварин знаходиться у складі солей натрію, калію, кальцію, магнію, а також у формі іонів. Він бере участь у регулюванні кислотно-лужної рівноваги та осмотичного тиску, впливає на рівень секреції соляної кислоти, яка необхідна для активації пепсину. У кормах хлор міститься у значній кількості. Крім цього певна кількість його надходить із кухонною сіллю, яка вводиться у раціони всіх тварин.

Мікроелементи - це мінеральні речовини, вміст яких у тілі тварин менше 0,01%. Мікроелементи є біологічно активними речовинами. Вони виконують в організмі роль біохімічних каталізаторів, входять до складу гормонів, вітамінів, ферментів, а також їх активують.

Із мікроелементів у раціонах тварин нормують залізо, мідь, цинк, марганець, кобальт та йод.

Залізо (Fe) є складовим елементом гемоглобіну, де його близько 50% від усієї кількості, що міститься у організмі. Воно спричинює суттєвий вплив на життєдіяльність клітин, виконує роль каталізатора в окислювально-відновних реакціях, входить до складу ферментів, які сприяють забезпеченню організму киснем. Корми рослинного та тваринного походження (крім молока та молочних відходів) містять достатню кількість заліза, тому його дефіцит спостерігається переважно у раціонах молодняка у початковий період вирощування. При недостатці заліза у тварин розвивається анемія.

Мідь (Cu) входить до складу багатьох ферментів та виступає їх активатором, бере участь у синтезі гемоглобіну, сприяє засвоєнню заліза. Без міді залізо не засвоюється. Недостаток міді призводить до розладу процесів обміну речовин, порушення формування кісткової та нервової тканин, зниження відтворювальної функції, розвитку анемії, «лизухи», проявів депігментації волосся.

Цинк (Zn) бере участь у регулюванні газового, водного, вуглеводного, мінерального та азотистого обміну. Він є каталізатором в окислювальних, відновлювальних процесах, підвищує активність вітамінів, спричиняє позитивний вплив на активність багатьох ферментів, статевих та гонадотропних гормонів гіпофізу, поліпшує відтворювальну здатність тварин. При недостатку цинку спостерігаються прояви паракератозу, випадання волосся, зниження вгодованості, зменшення продуктивності, пригнічення функцій статевих залоз.

Кобальт (Co) впливає на процеси біосинтезу білків, вуглеводний та мінеральний обмін, виступає активатором ферментів, входить до складу вітаміну B₁₂. Він спричиняє суттєвий вплив на кровотворні функції кісткової мозку, прискорює синтез гемоглобіну, покращує засвоєння заліза в організмі. При недостатку кобальту тварини хворіють на анемію кобальтозу. При цьому має місце порушення обміну речовин, зниження апетиту, зупинка росту, виснаження.

Йод (I) тісно пов'язаний з діяльністю щитовидної залози, яка виділяє гормони (тироксин, трийодтироксин та тетрайодтироксин), що регулюють процеси білкового, ліпідного, вуглеводного, мінерального та водного обміну. Недостатня кількість йоду у раціонах тварин призводить до захворювання ендемічним зобом, наслідком якого може бути остеомалія та суттєве зниження відтворювальної здатності (аборти, мертвороди, високий відхід новонародженого молодняка). Дефіцит мікроелементів у раціонах тварин ліквідовують введенням солей мікроелементів у складі преміксів.

Оцінка мінеральної поживності кормів проводиться за:

- 1) за вмістом мінеральних речовин у кг корму або в кілограмі сухої речовини корму (г/кг для макроелементів 1 мг/кг для мікроелементів);
- 2) за кількістю мінеральних елементів у розрахунку на кормову одиницю;
- 3) за співвідношенням елементів один до одного (Ca:P, Ма:К або К: №);
- 4) за реакцією золи, яка визначається за відношенням суми грамеквівалентів кислотних елементів до лужних і повинна в нормі бути близькою до нейтральної (краще слаболужна, ніж слабокисла). До лужних елементів відносяться Са, К, Мg, Na, а до кислотних - P, S, Cl.

Грубі, зелені та силосовані корми мають лужну реакцію золи, концентрати і продукти їх переробки - кислу. Тривале надлишкове надходження до організму тварин лужних чи кислотних елементів може призводити до порушення кислотно-лужної рівноваги, яке називається алкалозом чи ацидозом.

Забезпечення тварин у мінеральних речовинах проводиться за рахунок надходження їх у складі основних кормів, або введенням до раціонів мінеральних добавок.

Лекція 6

Розділ II. Тема: 2.1. Поняття про корми.

План лекції

- 1. Корми і кормові засоби.*
- 2. Класифікація кормів.*
- 3. Схема вивчення кормів. Підготовка кормів до згодовування.*
- 4. Фактори, що впливають на склад і поживність кормів*

Корми і кормові засоби.

Корми - це в основному спеціально приготовлені фізіологічно прийнятні продукти, які містять у доступній формі необхідні тваринам поживні речовини. До них відносять продукти рослинного і тваринного походження/Але за рахунок самих лише кормів організувати повноцінну годівлю практично неможливо. Тому, поряд із кормами тваринам згодовують різноманітні кормові добавки, які є природнього, хімічного та біотехнологічного походження.

Кормові засоби - більш широке поняття, яке об'єднує корми та різноманітні кормові добавки, що застосовуються у годівлі тварин. Для годівлі сільськогосподарських тварин використовують понад 800 різноманітних кормових засобів.

Класифікація кормів.

Для вирішення організаційних питань, пов'язаних із використанням великої кількості кормових засобів, їх розподіляють (класифікують) за походженням:

- корми рослинного походження;
- корми тваринного походження;
- балансуєчі та стимулюєчі кормові добавки;
- комбіновані корми.

Всі корми рослинного походження за подібністю їх хімічного складу і фізіологічної дії розподіляють на такі групи: соковиті (зелені корми, силос, сінаж, коренебульбоплоди, баштанні), грубі (сіно, солома, полова, трав'яне борошно, гіллячковий корм та ніші), концентровані (злакові та бобові зернові), залишки технічних виробництв (висівки мучки, макуха, шрот, жом, патока, пивна дробина, барда, м'язга, дріжджі).

До кормів тваринного походження відносять молоко і продукти його переробки (молоко збиране, сироватка, маслянка), відходи м'ясокомбінатів і рибоконсервної промисловості (кісткове, м'ясо-кісткове, рибне борошно, рибний фарш), відходи птахівництва.

У групу балансуєчих та стимулюєчих кормових добавок відносять мінеральні підкормки (сіль кухонна, крейда, фосфати, солі мікроелементів та інші), синтетичні азотисті добавки (сечовина, біурет, амонійні солі, амінокислоти), вітамінні препарати (мікровіт, тривіт, відеїн та інші), ферментні препарати.

За концентрацією енергії корми поділяють на об'ємисті та концентровані. До об'ємистих відносять такі, що містять більше 40% води, або значну кількість клітковини (більше 19%). Концентрація енергії в 1 кг об'ємистого корму не перевищує 0,65 корм.од.

Концентровані - характеризуються вмістом енергії більшим за 0,65 корм.од. у 1 кг корму, низьким рівнем вологи та клітковини.

Схема вивчення кормів. Підготовка кормів до згодовування.

Хімічний склад і перетравність корму.

1. Вміст в кормі кормових одиниць перетравного протеїну, мінеральних речовин і вітамінів.
2. Оцінка доброякісності корму за зовнішніми ознаками.
3. Способи консервування корму.
4. Способи обліку і зберігання заходи боротьби з втратами поживних речовин.
5. Способи підготовки до згодовування і поліпшення його кормових смакових якостей.
6. Правила згодовування і розміри даванки.

Корми готують з метою підвищення їх поїдання перетравлювання і використання поживних речовин. Основні способи підготовки кормів до згодовування: механічні, фізичні, хімічні, та біологічні.

Механічні способи подріблення (дроблення плющення змішування) застосовують головним чином для підвищення поїдання кормів, поліпшення їх технологічних властивостей.

Фізичні способи підвищують поїдання і частково поживність кормів.

Хімічні дозволяють підвищити доступність для організму важко перетравлених поживних речовин розчеплювати їх до більш простих сполук.

Біологічні методи – дріжджування, силосування, заквашування, ферментна обробка.

Залежно від виду корму використовують різні способи підготовки.

Фактори, що впливають на склад і поживність кормів

У годівлі тварин в основному використовують корми рослинного походження, хімічний склад і поживність яких залежить від кліматичних і ґрунтових умов, виду та сорту рослин, агротехніки вирощування, строків збирання (фаза вегетації), технології заготівлі, тривалості та умов зберігання, підготовки до згодовування.

Кліматичні умови - кількість опадів та їх розподіл за період вегетації, сума ефективних температур, світловий режим впливають на накопичення органічних і мінеральних речовин у рослинах.

Ґрунтові умови. Урожайність та хімічний склад рослин тісно пов'язані з родючістю ґрунту, тобто, його здатністю забезпечувати потребу рослин у поживних речовинах за період вегетації.

Видові та сортові особливості. Хімічний склад та поживність рослин різних видів, а також різних сортів одного виду значно відрізняються між собою. Так, зерно бобових містить більше протеїну та кальцію у порівнянні з злаковими. Значно відрізняються за вмістом сухої речовини та цукру різні сорти буряків. Наприклад, кормові буряки містять 10-14 % сухої речовини і 4-5% цукру, напівцукрові -16-18%

сухої речовини і 7-8% цукру, а цукрові - 21-24 % і 12-15% відповідно.

Агротехніка вирощування. Період, способи та густота посіву, догляд за рослинами, внесення добрив, використання гербіцидів та пестицидів, полив суттєво впливають на кормову цінність рослин.

Строки збирання (фаза вегетації) значно впливають на хімічний склад і поживність кормів. На ранніх стадіях вегетації рослини містять більше води, протеїну, безазотистих екстрактивних речовин та вітамінів і менше клітковини, у порівнянні з більш пізніми фазами. Суха речовина такого корму краще перетравлюється, а тому має вищу поживність. У зв'язку з цим необхідно вибирати такі строки збирання рослинних кормів, які забезпечували б отримання з одиниці площі максимальної кількості поживних речовин. Для злакових культур найбільш підходить фаза колосіння, а для бобових - фаза бутанізації і початок цвітіння.

Технологія заготівлі. Різні способи консервування зелених кормів (природне та штучне висушування, силосування, приготування сінажу) забезпечують отримання кормів різного хімічного складу та поживності.

Тривалість та умови зберігання. Умови та тривалість зберігання кормів супроводжуються змінами їх хімічного складу та поживності. На ідатність певних кормів (коренебульбоплоди, зернові) зберігатись упродовж тривалого проміжку часу значний вплив спричиняє рівень життєдіяльності клітин, який залежить від температури, вологості та їх хімічного складу. Підвищені рівні температури і вологості спричиняють до інтенсивніших процесів життєдіяльності клітин корму, а також створюють умови для розвитку бактерій та різноманітних грибків, що призводить до зміни поживної цінності кормів. Оптимальні рівні вологості під час зберігання для зерна становлять і 3-14%, макухи - 10-11 %, сіна -15-17%, трав'яного борошна - 9-12%.

Підготовка кормів до згодовування приводить до певних змін їх хімічного складу та властивостей. Фізична, хімічна та біологічна обробка кормів підвищує їх споживання, поліпшує перетравність, інактивує антипоживні речовини.

Лекція 7

Тема:2.2. Господарське і зоотехнічне оцінювання силосованих і зелених кормів.

План лекції

1. *Хімічний склад і поживність силосованих кормів*
2. *Підготовка, способи і норми згодовування силосованих кормів різним видам тварин.*
3. *Значення зелених кормів у годівлі с.г. тварин.*
4. *Хімічний склад зелених кормів. Зелений конвеєр та його значення.*

Хімічний склад і поживність силосованих кормів

Силос - є соковитим кормом, який отримують із свіжоскопленої зеленої маси, законсервованої шляхом створення анаеробних умов. Суть силосування полягає у перетворенні мікроорганізмами цукрів корму у молочну, оцтову та інші кислоти, в наслідок чого, у масі, що силосується, утворюється середовище із рН 4,0-4,2.

Така кислотність забезпечує добре зберігання силосу. Сировиною для силосування може бути зелена маса кукурудзи, соняшнику, сорго, суданської трави, топінамбуру, однорічних бобових рослин (горох, вика, кормовий люпин, кормові боби та інші), або їх суміші. На поживність і якість силосу впливають хімічний склад силосуємої маси, особливо вміст у ній кількості цукру, протеїну, мінеральних речовин і води, а також технологія його приготування, умов зберігання та використання.

Мінімальна кількість цукру, яка забезпечує нагромадження у силосній масі кислот до рН 4,2, називають цукровим **мінімумом**. *Зношування кукурудзи на силос* Залежно від вмісту цукру в сило-

суємих рослинах, їх поділяють на такі, що легко силосуються, важко силосуються, і зовсім не силосуються. До рослин, що добре силосуються, відносяться кукурудза, сорго, суданка, соняшник, топінамбур, коренеплоди, баштанні культури, зелена маса пшениці, жита, ячменю, вівса, гичка буряків. Важко силосуються конюшина, люпин, картоплиння, горох у фазі цвітіння, не силосуються соя, кропива, лобода, чина, люцерна (у фазу бутонізації).

Крім цукрового мінімуму на якість силосу впливає вологість, яка виконує роль розчинника цукрів та сприяє створенню анаеробних умов. Оптимальна вологість силосуємої сировини повинна бути 65-75%.

Поживна цінність силосу також залежить від технологічних умов його приготування - подрібнення та ущільнення маси, тривалості завантаження силосної споруди, герметизації. Зелену масу подрібнюють до 2-7см. Така маса краще ущільнюється, у ній швидше створюються анаеробні умови, а зруйновані клітини рослин виділяють сік, у якому інтенсивно розмножуються молочнокислі бактерії. Це прискорює консервування, краще зберігання поживних речовин корму, в тому числі і вітамінів. Маса, яку завантажують у силосну споруду, рівномірно розрівнюють і постійно ущільнюють. Ущільнення (трамбування) є основним прийомом витіснення повітря із силосуємої маси та створення анаеробних умов, які забезпечують холодний спосіб силосування (+35 - 38°C). У неущільненій масі швидко підвищується температура до + 50 - 80°C. Це умови « гарячого» способу силосування. Силос, одержаний за таких умов, має запах свіжого житнього хліба і буро-коричневий колір. Він добре поїдається тваринами, але має низьку поживність. Втрати при «гарячому» силосуванні збільшуються у два три рази, перетравність

поживних речовин знижується на 20-30% у порівнянні з холодним силосуванням, але особливо знижується біологічна повноцінність корму - протеїн майже не перетравлюється, а каротин втрачається практично повністю. Отже, «холодне» силосування є одним із основних заходів, що забезпечує одержання високоякісного корму з мінімальними втратами поживних і біологічно активних речовин.

Важливою умовою зниження втрат поживних речовин при силосуванні є швидкість завантаження силосних споруд, яка залежить від їх розмірів. Тривалість завантаження може становити 3-15 днів. Герметизація силосуємої маси також є важливою умовою отримання корму високої якості із найменшими втратами, так як при недостатній герметизації відбувається аерація у верхніх шарах, яка призводить до розвитку аеробних мікроорганізмів і псування силосу.

Для заготівлі і зберігання силосу найкраще використовувати капітальні споруди - наземні, напівзаглиблені та заглиблені траншеї. Вони повинні бути зручними для завантаження, ущільнення, вивантаження готового корму, герметичними та дешевими. Крім того, у невеликих господарствах (фермерських) заготівлю силосу можна проводити у поліетиленові мішки та шланги.

Основну кількість силосу господарства заготовляють із кукурудзи, а також її сумішок із соняшником та однорічними бобовими культурами. Найкраще кукурудзу на силос збирати під кінець молочно-воскової та у вос кову стиглість.

Оскільки кукурудзяний силос та силос з інших злакових культур бідні протеїном, то при їх силосуванні доцільно вносити синтетичні азотисті сполуки (переважно сечовину).

При силосуванні кукурудзи на 1т зеленої маси рекомендують додавати 3-4 кг сечовини, 2-3 кг глауберової солі та 1 кг діамонійфосфату.

При дотриманні всіх технологічних умов одержують силос високої якості. Такий силос повинен містити молочної кислоти 1,2-2%, а оцтової - 0,15-0,9% від маси. Масляної кислоти у доброякісному силосі не повинно бути. Добре приготовлений силос має приємний запах і охоче споживається тваринами. В ньому міститься біля 25-35% сухої речовини, 2-4% сирого протеїну, близько 1% жиру, 7-10% клітковини, 8-13% БЕР та близько 3% золи. Реакція золи лужна.

В 1 кг силосу міститься 0,2-0,3 корм.од. або 2,16-3,3 МДж обмінної енергії і 15-25 г перетравного протеїну, концентрація енергії в 1 кг сухої речовини складає 0,7-0,8 корм.од. Таким чином загальна поживність силосу є низькою, а протеїнова для силосу з бобових - високою, а із злакових низькою. Мінеральна поживність силосу характеризується високим рівнем кальцію та калію і відносно низьким рівнем фосфору. Силос у зимових умовах є основним джерелом каротину і вітаміну Е.

Одним із недоліків силосу є недостатня кількість цукру та значний вміст органічних (молочної, оцтової та інших) кислот. Надмірна кількість кислот, що надходять з великими даванками силосу упродовж тривалого проміжку часу, може призводити до погіршення апетиту, зниження перетравності поживних речовин та лужного резерву крові і спричиняти зростання вмісту кетонових тіл у крові тварин.

Сінаж

Сінаж - консервований в анаеробних умовах корм, заготовлений із прив'язаних до вологості 40-55% трав, зібраних на ранніх стадіях вегетації. На відміну від силосу консервування рослинної маси при виготовленні сінажу відбувається внаслідок фізіологічної сухості корму, а також накопичення CO₂, і

невеликої кількості органічних кислот.

Технологія стажування на відміну від силосування передбачає обов'язкове підв'ялювання скошеної маси до відповідної вологості. У порівнянні з силосом, сінаж є прісним кормом, рН в якому становить 4,8-5,5 а вміст кислот не перевищує 1,5-2%. Низький рівень бродильних процесів сприяє майже повному збереженню цукру та інших поживних речовин.

Для приготування сінажу можна використовувати будь-які трави, навіть ті, які важко або зовсім не силосуються. Проте, найбільш доцільно для цього використовувати бобові культури (люцерну, конюшину, буркун, еспарцет, горох, вику та інші), з яких важко одержати силос доброї якості, а при висушуванні їх на сіно, втрати поживних речовин наближаються до 40%.

Якість сінажу у значній мірі залежить від стадії вегетації культур. Бобові трави для заготівлі сінажу необхідно зкошувати у фазі бутонізації, а злакові - на початку колосіння.

За хімічним складом і поживністю сінаж займає проміжне положення між сіном і силосом. В ньому міститься 45-60% сухої речовини, 6-9% сирого протеїну, 1 2% жиру, 12-16% клітковини, 18-22% БЕР, 4-6%-золи. Реакція золи лужна. У 1 кг сінажу, залежно від виду і вологості рослин, міститься 0,3-0,45 корм. од. або 3,4-4,5 МДж обмінної енергії, 30-60 г перетравного протеїну, 20 40 мг каротину, від 50 до 100 МО вітаміну Д та 40- 100 мг вітаміну Е. Сінаж, як і зелена маса та силос, містить високі рівні кальцію та калію і відносно низькі - фосфору. Концентрація енергії у 1 кг сухої речовини сінажу складає 0,8 - 1,0 корм.од. Таким чином, загальна поживність сінажу є низькою, а протеїнова в основному високою.

Сінаж використовують для годівлі переважно жуйних тварин, у їх раціонах ним можна замінити не тільки сіно і силос, а і коренеплоди. Сінаж може бути єдиним об'ємистим кормом у раціонах цих тварин і займати до 70% у структурі раціонів до загальної їх поживності, або становити у добових раціонах корів 20-30 кг. дорослих овець 3-4 кг.

У зв'язку з тим, що сінаж має невисоку кислотність, і на повітрі швидко псується, тому при його використанні необхідно дотримуватись наступних вимог:

- 1) виборну корму проводити вертикально, зверху до дна сховища на всю ширину траншеї;
- 2) розкривати сінаж необхідно поступово, з одного боку сховища, на ширину, яка забезпечує добову потребу в кормі;
- 3) завозити корм тваринам не більше добової потреби;
- 4) для запобігання його псування, використання сінажу необхідно проводити щоденно.

Підготовка, способи і норми згодовування силосованих кормів різним видам тварин.

Силос використовують у годівлі всіх сільськогосподарських тварин. У раціонах великої рогатої худоби та овець кількість його може становити до 50% загальної поживності раціону.

Орієнтовна добова норма згодовування силосу , кг/гол.:

коровам - 10-25

бугаям-плідникам - 5-10

молодняку великої рогатої худоби старше 1 року- 10-15

молодняку великої рогатої худоби на відгодівлі -	15-25
дорослим вівцям -	2-3
молодняку овець -	1-2
робочим коням -	5-10
свиням —	2-3

Привчають тварин до поїдання силосу поступово, упродовж 7-10 днів. При згодовуванні силосу у великих кількостях підвищеної кислотності жуйним, його необхідно розкислювати. Частіше всього розкислення проводять із використанням кальційованої соди, з розрахунку 5-6 кг па 1 т силосу, або аміачною водою, з розрахунку 10—15 на тону. Силос, оброблений содою, можна згодовувати через годину після розкислення, а аміачною водою вважається готовим, коли запах аміаку при перемішуванні у кормі відсутній.

Для годівлі свиней і птиці використовують комбіновані силоси, заготівлю яких проводять найчастіше з подрібнених качанів кукурудзи воскової стиглості, трав'яного борошна або прив'ялених і старанно подрібнених бобових трав, а також коренеплодів, баштанних, вареної картоплі та інших. Поживність 1 кг комбінованого силосу не повинна бути меншою 0.25 корм.од. при вмісті 25-30г перетравного протеїну, 20-40 мг каротину і не більше 5% клітковини. Комбінований силос доброї якості у раціонах свиней та птиці може замінити значну частину зернових кормів.

Отже, силосування в значній мірі зберігає якість зелених кормів, що дозволяє підвищити повноцінність раціонів і наблизити умови годівлі в стійловий період до літніх.

Значення зелених кормів у годівлі с.г. тварин.

Зелені корми у кормовому балансі займають до 30%, тривалість використання зелених кормів становить 150-170 днів. Період їх використання у різних зонах неоднаковий, але приблизно він розпочинається 1-10 травня і закінчується 10-20 жовтня.

Є два способи використання зелених кормів: випасання і вкошування та згодовування з годівниць. У зв'язку з високою вартістю енергоносіїв використання зеленого корму шляхом випасання є найбільш раціональним, так як він тіс потребує затрат на збирання та транспортування зеленої маси. Випасання забезпечує тварин свіжою, доброякісною зеленою масою та пов'язане з моціоном тварин і позитивним впливом чистого повітря і сонячного опромінення на здоров'я та продуктивність тварин.

Пасовища є одним із елементів раціонального використання зелених кормів. Вони можуть бути природними та штучно створеними (культурними). Є два способи пасування: вільний та загінний. При вільному способі тварини пасуться на всій площі, без обмежень, що призводить до нераціонального використання пасовищ, зниження урожайності, погіршення якості травостою. Загінна система передбачає поділ пасовища на ділянки, на яких випасають почергово. Така система випасання

на 30% є ефективнішою, ніж вільна. Особливості згодовування та випасання зелених кормів різним видам і варті. Весною переводити жуйних із раціонів стійлового періоду на соковиту зелену масу слід поступово, упродовж 7-10 днів. У цей перехідний період обов'язково перед згодовуванням зеленої маси чи випасанням тварин необхідно підгодовувати їх іншими об'ємистими кормами (сіном, соломною, силосом), або ж згодовувати її у суміші з цими кормами. Тривалість випасання у перші дні повинна бути 2-3 год. із поступовим щоденним його подовженням.

Восени також поступово слід переводити жуйних від пасовищного утримання до годівлі кормами стійлового періоду. Для цього, у першій половині жовтня місяця до раціонів, крім зеленої маси, включають невелику кількість сіна, силосу, сінажи коренеплодів та інших кормів. Перехідні періоди необхідні для того, щоб мікрофлора передшлунків пристосувалась до нового типу годівлі тварин.

Інакше порушається пропуск травлення, що негативно може позначитись на продуктивності.

Введення зелених кормів до раціонів свиней та птиці також повинно бути поступовим. Ці тварини гірше перетравлюють клітковину, тому зелені корми повинні згодовуватись на ранніх фазах вегетації (злакові у період виходу у трубку, бобові до фази бутонізації). Згодовувати зелену масу цим видам тварин доцільно у подрібненому (пастоподібном) стані.

При випасанні та згодовуванні зелених кормів необхідно проявляти певну обережність, так як окремі культури (кукурудза, сорго, суданка та інші злакові) при певних кліматичних умовах (посуха, заморозки) можуть накопичувати значну кількість нітратів, нітритів, навіть синильну кислоту (особливо сорго, суданська трава), що може спричиняти отруєння тварин. Згодовування бобових трав (конюшина, люцерна та ін.) може призводити до захворювання на тимпанію. Щоб уникнути негативного впливу такої зеленої маси на тварин, її не слід згодовувати голодним тваринам у великих кількостях, а для того, щоб уникнути захворювання на тимпанію, не слід випасати худобу на бобових травах із росною і після дощу. Випасання худоби на природних пасовищах, де може рости значна кількість шкідливих та отруйних рослин (молочай, болиголов, дурман, блекота, та ін.) може викликати захворювання або отруєння тварин.

Хімічний склад зелених кормів. Зелений конвеєр та його значення.

Зелені корми - надземна частина зелених рослин, яку згодовують тваринам у свіжому вигляді. Їх відносять до групи соковитих та об'ємистих кормів. За вмістом поживних і біологічно активних речовин вони не мають собі рівних серед інших кормових засобів. Ці корми залежно від виду рослин і фази вегетації містять від 65 до 85% води. У зеленій масі бобових культур вміст сирого протеїну складає 3-6%, жиру - 0,5-1%, клітковини - 3-10%. БЕР - 5-15%, а у зеленій масі злакових культур відповідно сирого протеїну - 2-3%, жиру - 0,5-1%, клітковини - 4-12%, БЕР-7-14%. Середній вміст золи, як злакових так і бобових культур, становить 1,5-2%. Реакція золи - лужна. Загальна поживність зелених кормів становить близько 0,2 корм. од. в 1 кг корму, або 2,2 МДж обмінної енергії і є низькою, проте концентрація енергії в 1 кг сухої речовини складала 0,8-1,0 корм.од.

Протеїнова поживність зелених кормів є в основному високою, а у бобових кількість перетравного протеїну на 1 корм. од. складає 120-200 г, у злакових - 70-120 г. Мінеральна поживність зелених кормів характеризується значним вмістом кальцію та калію, але вони бідні за вмістом фосфору, натрію та деяких мікроелементів (йод, кобальт, цинк, мідь). Зелена маса багата на вітаміни. В ній міститься високий рівень каротину 30-90 мг/кг, вітаміну Е та вітамінів групи В (за винятком В₂), а також ергостерин, із якого у процесі висушування утворюється вітамін В₂. Під кінець вегетації вміст вітамінів у зелених кормах знижується.

Завдяки ніжності та вмісту ароматичних речовин, зелені корми охоче споживаються та добре перетравлюються всіма видами сільськогосподарських тварин.

Серед вирощуваних на зелений корм бобових культур найбільш цінними є люцерна, конюшина, еспарцет, буркун, вика, горох; серед злакових - кукурудза, жито, пшениця, ячмінь, овес, гречка збірна, костриця лучна, суданка, райграс, сорго, тимофіївка.

Джерелом надходження зеленої маси для годівлі тварин є природні угіддя і сіяні трави. Безперебійне постачання зеленої маси тваринам забезпечується за рахунок зеленого конвейєра.

Зелений конвейєр - така організація літньої кормової бази, при якій тварини з ранньої весни до пізньої осені забезпечені зеленими кормами. Він є природний, штучний і комбінованого типу. *Природний* - природні кормові угіддя (заплавні чи суходільні луки, лісові галявини, степові, перелогові і лиманні ділянки та гірські полонини). *Штучний* - базується на сіяних кормових культурах, а комбінованого типу - поєднує природні кормові угіддя і сіяні кормові культури.

Для розробки зеленого конвейєра потрібно встановити потребу у зеленій масі для тварин за декадами весняно-осіннього сезону. При цьому враховують наявність поголів'я тварин за декадами пасовищного періоду і норми згодовування зеленої маси.

Лекція 8

Тема: 2.3. Господарське і зоотехнічне оцінювання грубих кормів

План лекції

- 1. Хімічний склад і поживність грубих кормів.*
- 2. Способи обліку і зберігання грубих кормів.*
- 3. Фактори, що впливають на поживність грубих кормів.*