

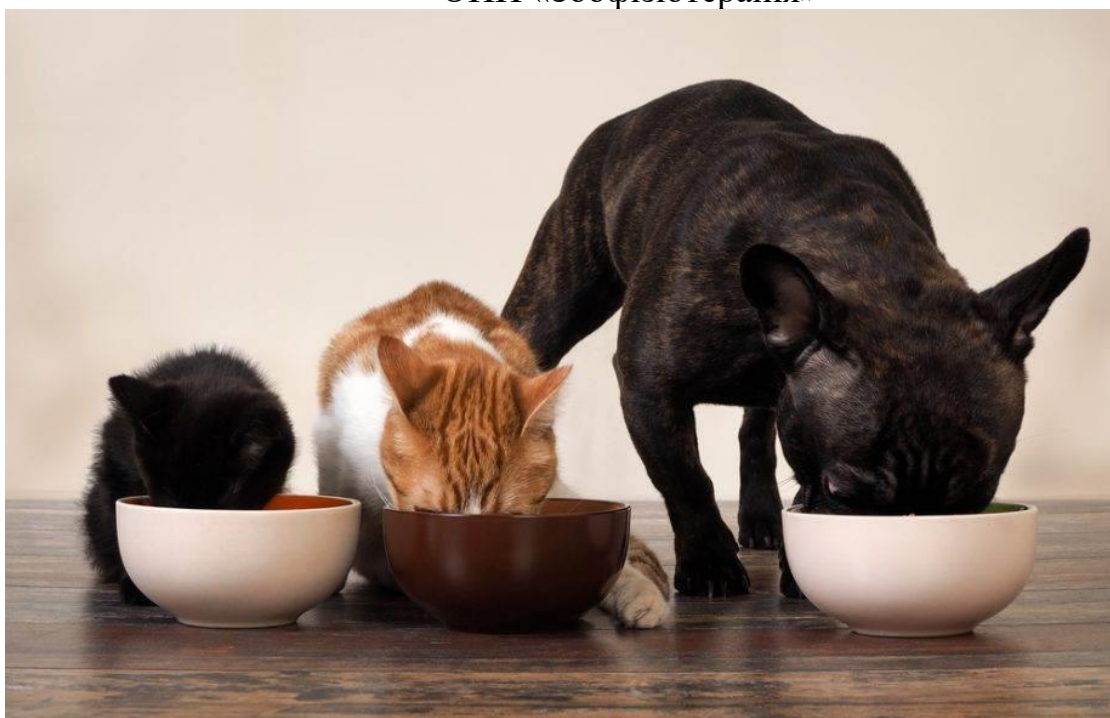
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ  
МЕДИЦИНИ ТА БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С. З. ГЖИЦЬКОГО

Біолого-технологічний факультет  
Кафедра годівлі сільськогосподарських тварин  
і технології кормів

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ТА ЯКІСТЬ КОРМІВ ДЛЯ СОБАК І КОТІВ**

### **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ**

для виконання лабораторно-практичних занять студентами із спеціальності  
204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»  
ОПП «Зоофізіотерапія»



УДК 636.2.084

Укладачі: Слобода О.М., Наумюк О.С., Семчук І.Я.

Рецензенти:

Ковальський Ю.В., доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри технології виробництва і переробки продукції дрібних тварин

Лобойко Ю.В., доктор сільськогосподарських наук, професор, завідувач кафедри водних біоресурсів та аквакультури

Слобода О.М., Наумюк О.С., Семчук І.Я. // Методичні рекомендації для виконання лабораторно-практичних занять студентами із спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» ОПІ «Зоофізіотерапія».– Львів, 2023.– 32 с.

Методичні рекомендації розглянуто та схвалено на засіданні кафедри годівлі сільськогосподарських тварин і технології кормів (протокол № 8 від 21 червня 2023 р).

Методичні рекомендації розглянуто та рекомендовано до друку навчально-методичною комісією спеціальності 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва» Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького (протокол № 9 від 26 червня 2023 р).

Методичні рекомендації розглянуто та рекомендовано до друку навчально-методичною радою біолого-технологічного факультету Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького (протокол № 9 від 27 червня 2023 р).

## 1.Якісний склад корму: суха речовина, білки, жири, вуглеводи

### Будь-який корм складається з води і сухої речовини.

Суха речовина містить у собі неорганічну складову (сира зола) і складову органічну. Органічна речовина корму - це сирий протеїн, сирий жир і вуглеводи. Енергія корму в основному міститься в жирі і вуглеводах. Вуглеводи бувають неструктурними (крохмаль, цукор тощо) і структурними (геміцелюлоза, целюлоза, лігнін).

Структурні вуглеводи є складовою частиною сирої клітковини.

#### Оглядова таблиця якісного складу корму

Вода та інші рідкі речовини		Аналіз Венде	Аналіз за Ван Соестом			
		Вода				
Суша речовина (Т.СВ)	Неорганічна речовина	Сира зола (ХА, СЗ)				
	Органічна речовина	Сирий протеїн (ХР, СЖ)				
		Сирий жир (ХЛ, СЖ)				
		БЕР (безазотисті екстрактивні речовини)	Крохмаль		Неструктурні вуглеводи (NFC, НСУ)	
			Цукри, пектини та ін.			
			Органічний залишок			
			Геміцелюлоза		Структурні вуглеводи (NDF, НДК)	
Целюлоза						
Лігнін	Кислотностійка клітковина (ADF, КДК)					
Сира клітковина	н	Кислотностабільний лігнін (ADL, КДЛ)				

NFC, НСУ – неструктурні вуглеводи

NDF, НДК – нейтрально детергентна клітковина

ADF, КДК – кислотн детергентна клітковина

ADL, КДЛ – кислотно детергентний лігнін

## Основні поживні речовини:

### Вода



**Життя без води неможливе.** Ссавці -тварини можуть прожити набагато більше часу без їжі, ніж без води. Якщо тваринний організм залишиться без жиру або половини протеїну, він залишиться жити. Якщо ж він втратить тільки одну десяту частину вмісту води, він згинє.

### Функції води:

- розчинна
- транспортувальна
- засіб натягу
- складова частина будови організму і складова продуктивності

### Потреба у воді

Залежить від:

- *віку і маси тварини*
- *кількості сухої речовини раціону*
- *вмісту протеїну і мінералів в раціоні*
- *продуктивності тварини*
- *температури навколишнього середовища*
- *відносної вологості повітря*



## Забезпечення

## ВОДОЮ

Тваринам можна дозволяти пити стільки води, скільки вони хочуть. У них повинна бути можливість постійного доступу до свіжої води. Найкраще для цього підходять окремі поїлки. Питна вода повинна бути якісною. Особливо вона повинна бути чистою від продуктів гниття, гною, сечі, паразитів (водойми та ємності зі стоячою водою) і промислових забруднень, таких як фтор і важкі метали

## Суша речовина



Кормові компоненти дуже сильно відрізняються за вмістом у них вологи. Для того, щоб можна було їх краще порівнювати, часто дані за вмістом поживних речовин або енергії в кормах публікують на кг їх сухої речовини, (СР).

Відповідно, кількість корму теж може бути вказано на натуральну вологість або на суху речовину. Суху речовину визначають за допомогою висушування проби корму протягом 4 год. при температурі понад 100 ° С. За цей час вода та інші рідкі складові випаровуються з наважки корму

**Значення в годівлі:** термін придатності кормової сировини Кормова сировина з вмістом сухої речовини близько 90% зберігається довго. Зі зниженням сухої речовини в кормі поліпшуються умови для розвитку мікроорганізмів. Наслідком цього є те, що корми псуються швидше. Кормові засоби з низьким

вмістом сухої речовини зберігають завдяки консервації, висушування, заморожування. Втрати поживних речовин при зберіганні залежать від методу консервації.

**Якість корму** - це концентрація поживних речовин. Прив'ялення зеленої маси (випаровування води) або збирання кукурудзи на силос в стадії воскової стиглості підвищує вміст сухої речовини в кормі, а значить концентрацію поживних речовин. **Обмеження при поїданні корму** Загальна кількість спожитого корму тваринам залежить від вмісту в ньому сухої речовини та обмежена механічним насиченням.



## **Вуглеводи**

### **Будова**

Вуглеводи - це органічні сполуки, які крім вуглецю містять водень і кисень в співвідношенні до води 2:1.

### **Завдання вуглеводів:**

- Розкладання для отримання енергії
- Перетворення в глікоген
- Перетворення в жир

### **Класифікація**

#### **Прості цукри:**

- глюкоза
- фруктоза
- галактоза
- рибоза

#### **Дисахариди:**

- тростинний цукор або цукор з цукрового буряка
- молочний цукор
- мальтоза

#### **Полісахариди**

- крохмаль
- целюлоза
- інουλін
- глікоген

### **Змішані полісахариди**

- геміцеллюлоза
- пектин
- лігнін

### **Походження**

**Цукор:** цукровий буряк

**Молочний цукор:** молоко

**Рафіноза:** меляса

**Крохмаль:** зернові, картопля

**Целюлоза:** стінки рослинних клітин

**Глікоген:** печінка і м'язи

**Геміцелюлоза:** здерев'янілі частини рослин

**Пектин:** складові стінок клітин м'ясистих частин рослин (листя, стебел)

## **Сира клітковина**



### **Будова**

Сира клітковина складається з целюлози, геміцелюлози та лігніну.

### **Завдання сирі клітковини**

механічне насичення (наповнювач)

регулювання процесу перетравлювання

регулювання кислотності в рубці

синтез жиру молока

## **Властивості - вплив на годівлю**

Сира клітковина займає особливе місце серед поживних речовин і визначає ступінь переварювання корму. Вона частково перетравлюється тільки жуйними за допомогою мікроорганізмів шлунка. Певна кількість сирої клітковини необхідно для підтримки нормальної роботи шлунку у собак. Для моногастричних тварин (собаки, коти) сира клітковина служить баластом.

## **Походження**

Сира клітковина - це не хімічна речовина. Під цим поняттям об'єднані *пектин, велика частина целюлози і частини геміцелюлози і лігніну*. Кількість сирої клітковини збільшується з ростом рослин. Більш старі рослини містять більше сирої клітковини з меншою перетравністю (виняток: кукурудза на силос).

## **Жири**



## **Будова**

**Жири** - це сполуки тривалентного спирту гліцерину з жирними кислотами.

Через різних можливостей комбінацій гліцерину з різними жирними кислотами існує безліч різновидів жирів.

Завдання жирів:



- Розкладання для отримання енергії: жир містить в 2,3 рази більше енергії, ніж аналогічна кількість вуглеводів
- Утворення внутрішнього жиру (життєво необхідно)
- Утворення резервного жиру (запас енергії, захист від холоду)

### **Класифікація**

За ступенем насичення жирними кислотами розрізняють:

Насичені жирні кислоти: масляна, пальмітинова, стеаринова

Прості ненасичені кислоти: рослинні масла, ерукової кислота (ріпак).

Поліненасичені жирні кислоти (незамінні жирні кислоти): лінолева, ліноленова, арахідонова.

Температура плавлення жирів з високою частиною насичених жирних кислот вище 35 ° С. Жири з високою частиною ненасичених або поліненасичених жирних кислот мають рідкий стан при кімнатній температурі.

### **Особливості**

Жир, що надходить з кормом, впливає на властивості жиру, який утворюється в організмі тварин.

Приклад: жир молока

Чим вище концентрація ненасичених жирних кислот в жирі, який надходить з кормом, тим більш м'який жир у молоці.

Згодовування зеленого корму та насіння льону робить масло м'яким. Кокосова і пальмова макуха робить масло твердим.

### **Білкові речовини (протеїни)**

#### ***Будова***

Протеїн складається з ланцюга амінокислот. Це структурні елементи протеїну складаються з основних елементів С, Н, О, N і більшість також з Р і S.



## **Значення протеїну**

Важливий компонент, насамперед м'язової тканини, внутрішніх органів, шкіри і волосся. Життєво важлива складова ензимів і гормонів. Найцінніша складова продуктів тваринного походження (м'ясо, молоко, яйця і шерсть).

## **Класифікація**

Сирий протеїн включає в себе всі з'єднання, які містять азот, тобто чистий білок і непротеїновий азот. При аналізі кормів за **методом Вейде** для визначення сирого протеїну використовують тільки частина азоту.

Протеїн в середньому містить 16% азоту. Тому для визначення кількості сирого протеїну в кормі вміст у ньому азоту множать на 6,25 ( $100:16 = 6,25$ ).

**Перетравний сирий протеїн** - це частина сирого протеїну, який перетравлюється тваринам.

**Приклад для собак:** соєвий шрот

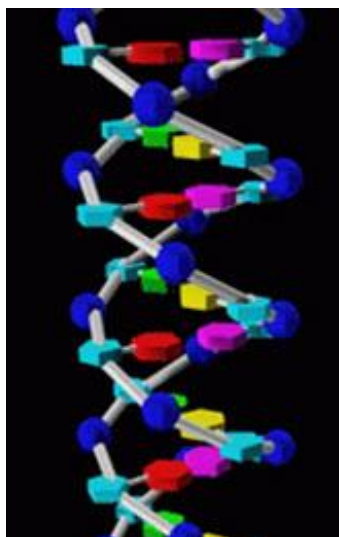
Вміст сирого протеїну = 451 г

Коефіцієнт перетравності = 86%

$451 \times 0,86 = 388$  г перетравного сирого протеїну

При оцінці корму важливо звертати увагу як на вміст у ньому сирого протеїну, так і на його якість (вміст незамінних амінокислот).

## **Цінність протеїну**



В утворенні тваринного протеїну беруть участь близько 20 різних амінокислот. Частина цих амінокислот повинна обов'язково надходити з кормом. Їх називають незамінними (необхідними для життя). Інша частина амінокислот синтезується безпосередньо в організмі тварини. Для собак і котів важливою амінокислотою є таурин.

**Саме вміст незамінних амінокислот в кормі і визначає його біологічну цінність.**

Завдяки з'єднанню різних кормових компонентів досягають оптимальне співвідношення амінокислот, необхідний для того чи іншого виду тварин.

**Введення синтетичних амінокислот**

Недолік незамінних амінокислот можна заповнити введенням в корм синтетично зроблених амінокислот (наприклад, лізин, метіонін, триптофан). Необхідно пам'ятати, що тривале надлишкове споживання протеїну обтяжує обмін речовин..



### **Особливі властивості**

**Тільки рослина** може утворювати протеїн з непротеїнових сполук. У годівлі протеїн не можна замінити жодною іншою поживною речовиною. Тварини не мають можливості накопичувати протеїн, тому їм необхідне постійне поповнення протеїну з кормом.

### **Походження**

**Багаті протеїном корми для собак і котів це:** незбиране молоко та знежирене молоко, рибне борошно, кормові боби, горох.

**Основні поживні речовини корму** - це вода, вуглеводи, жири і протеїни. Всього ж на сьогоднішній день відомо більше 50 різних поживних речовин. Це цеглинки, користуючись якими тваринний організм вибудовує себе і поповнює свої запаси. Вміст різних поживних речовин дуже сильно відрізняється від рослини до рослини. Але в цілому в складі рослин переважають вуглеводи. Саме вони і є головною поживною речовиною для тварин.

## **2.СКЛАД КОРМУ: МІНЕРАЛЬНІ РЕЧОВИНИ, ВІТАМІНИ, МІКРОЕЛЕМЕНТИ ТА ІНШІ АКТИВНІ РЕЧОВИНИ**

### **Мінеральні речовини**

**Визначення:** Мінеральними речовинами вважають всі елементи рослинного і тваринного походження за винятком вуглецю, водню, кисню та азоту.

У тваринному організмі зустрічаються від 30 до 35 різних мінеральних речовин, з них 15-20 є життєво необхідними.

#### **Функції:**

- Будівельні матеріали скелету
- Складові біологічно активних речовин і регулятори обміну речовин

- Регуляція кислотно-лужного балансу

**Сірка** - будова волосся, рогових частин, шерсті

**Залізо, натрій** - склад крові та інших рідин організму

**Цинк** - складова ядра клітин

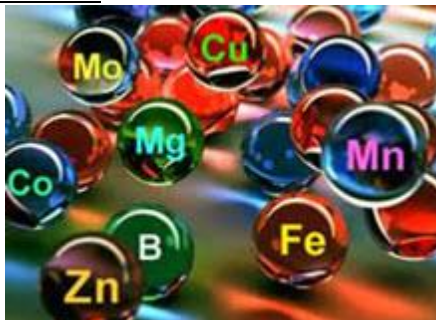
**Калій** - регулювання тиску в клітинах

**Кальцій, фосфор, магній, марганець, молібден** - будова скелета, функціонування м'язів

Хлор, мідь - перетравлювання їжі

Фосфор, селен – плодючість

Кальцій, натрій, калій - синтез молока



### Класифікація:

Мінеральні речовини розділяють на

Макроелементи: Ca, P, K, Na, Mg, Cl, S

Мікроелементи: Fe, Cu, Mn, Zn, Co, J, Se

### Баланс мінеральних речовин

Організм тварини прагне підтримувати баланс між мінералами, які надходять з травного тракту, їх виділеннями з організму і обмінними процесами в організмі.

За підтримання балансу мінеральних речовин насамперед відповідають гормони паращитовидної залози і кори надниркових залоз.

Регуляція відбувається в основному через скелет (Ca, P) і нирки (Na, K, Cl, P).

Вітамін D теж бере участь в обміні мінералів.

**Кальцій і фосфор** можуть накопичуватися в скелеті у великій кількості. Ці резерви можуть використовували організмом тоді, коли тварини не отримують достатню кількість мінералів з кормом або коли організму потрібна підвищена їх кількість. Якщо використані резерви мінералів знову заповнюються в періоди зниженої потреби в них, то це не несе за собою негативних наслідків для здоров'я тварини.



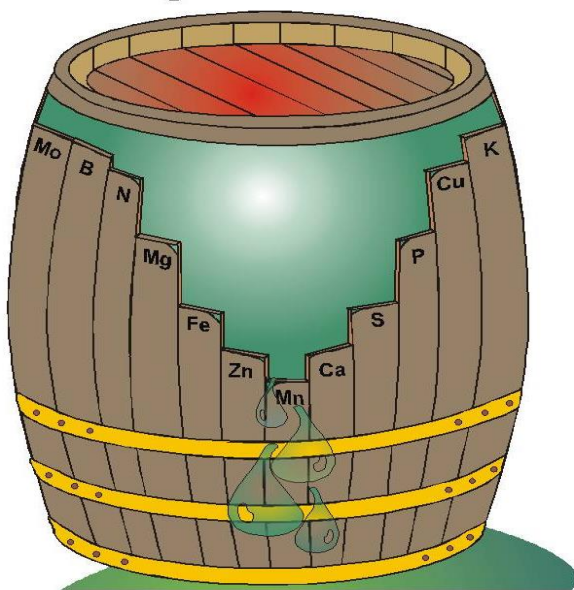
## Потреба в мінералах і забезпечення мінералами

Для тварин важливо не тільки кількість окремих мінеральних речовин, а й певне співвідношення окремих мінералів один до одного.

Найголовніше співвідношення - це **відношення кальцію до фосфору**, а й інші співвідношення також важливі (в залежності від виду тварин).

В залежності від кількості мінеральних речовин, що надходить з кормом, розрізняють:

- мінімально допустиме забезпечення: кількість поступаючих мінеральних речовин настільки обмежена, що майже починають проявлятися ознаки нестачі в мінеральних речовинах;
  - оптимальне забезпечення: кількість, при збільшенні якого не спостерігається поліпшення здоров'я, плодючості і продуктивності.
- Для оптимального забезпечення тварин необхідно знати вміст мінералів в кормах і потребу в них



організму.

## Бочка Лібіха для мінеральних речовин

Вміст мінеральних речовин в рослинних кормах залежить від:

- Ботанічної приналежності рослини





Бобові культури, буряк, мають високий вміст кальцію, злакові (у тому числі і кукурудза) є бідними мінералами і мають майже рівне співвідношення кальцію до фосфору.

При удобренні ґрунту органічними добривами (рідка гноївка, гній) в ґрунт надходить багато калію, тоді майже всі рослини багаті калієм.

Коренеплоди та бульбоплоди бідні мінералами. Олійні культури, шроти, насіння і висівки бідні калієм і порівняно багаті фосфором.

Фосфор в зерні та насінні в більшій частині своїй є фосфором фітинових, який моногастричних тваринами використовується лише частково.



#### • Вміст поживних речовин у ґрунті

Чим краще удобрюються ґрунт, тим більш багаті мінеральними речовинами корми, вирощені на ній.

#### • Від умов погоди

Як сильна засуха, так і надмірна волога погано впливають на вміст мінеральних речовин в рослинах. Засуха особливо сильно зменшує вміст у них фосфору.

#### • Від умов збирання врожаю

Акуратний збір та консервація зменшує втрати мінеральних речовин.

**Додатково про мінерали в годівлі тварин:**

Що таке мінеральний корм

Норми потреби в мінеральних речовинах для дорослих собак та молодняку

Засвоюваність фосфору свинями та птицею, значення фітамі

Потреба собак і котів в мінеральних речовинах



## Вітаміни

### Визначення

**Вітаміни - це життєво необхідні речовини, які діють в організмі в дуже маленькій кількості.**

### Функції

Утворення і підтримка певних тканин (жиророзчинні вітаміни), регуляція обміну речовин в якості складових ензимів (водорозчинні вітаміни). Кожен вітамін виконує в організмі певні завдання і не може бути замінений ніяким іншим.

Відсутня забезпечення вітамінами призводить до вітамінної недостатності (авітамінозу). Точно також можливе й передозування (гіпервітамінозу), особливо вітаміну Д.

### Класифікація за розчинністю

Вітаміни бувають:

- жиророзчинні: А, D, Е, К
- водорозчинні: В1, В2, В6, В12, С, нікотинова кислота, холін, пантотенова кислота, фолієва кислота, біотин та ін.

### Жиророзчинні вітаміни



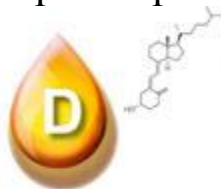
## **Вітамін А**

Функції: відповідає за ріст, захист епітелію, плодючість.



Походження: як вітамін в кормах тваринного походження (молоко, риб'ячий жир, рибне борошно тощо), як провітамін (каротин) у всіх зелених частинах рослин.

Чутливість: вітамін і провітамін руйнуються киснем. З плином часу (зберігання кормів) каротин розкладається.



### **Вітамін D**

Функції: стимуляція обміну мінеральних речовин (кальцій і фосфор), продуктивність (антирахітний вітамін).

Походження: як вітамін в риб'ячому жирі. Як провітамін в багатьох рослинах. У деяких тварин може активуватися при ультрафіолетовому опромінюванні (на сонці)



### **Вітамін E**

Функції: стимулює засвоєння і дію вітаміну А; плодючість, діяльність м'язів; це натуральний антиоксидант. Особливо важливий в раціонах на основі кукурудзи.

Походження: в молодій зеленій масі, в зародках пшениці та солодових проростках.



### **Вітамін K**

Функція: підвищення згортання крові

Походження: широко представлений у багатьох кормових компонентах. Необхідно додаткове введення для птиці.

### **Водорозчинні вітаміни**



### **Вітаміни групи B**

Функції: виконують різні функції в обміні білків, вуглеводів і жирів, в утворенні крові, роботі нервової системи, процесах ферментації, впливають на стан шкіри і плодючість.

Походження: дріжджі, зернові, висівки, молоко, сироватка



### Вітамін С (*аскорбінова кислота*)

Функції: підтримка та стимуляція імунної системи організму

Походження: у всіх зелених частинах рослин.

Його значення для практичної годівлі порівняно незначне.

### **Забезпечення тварин вітамінами**

#### Жиророзчинні вітаміни

Вітаміни А, D і Е повинні додатково надходити в організм тварини разом з кормом.

Вітамін К у жуйних і свиней синтезується мікроорганізмами шлунково-кишкового тракту.

#### Водорозчинні вітаміни

Водорозчинні вітаміни можуть синтезуватися жуйними тваринами за допомогою симбіотичної мікрофлори рубця. Свині та птиця повинні отримувати їх разом з кормом.

#### Додатково про вітаміни:

Інші кормові добавки

#### Стимулятори росту в сухих кормах

*Антибіотики* як стимулятори росту. Це продукти обміну речовин цвілевих грибів, вони покращують конверсію корму і прирости. На відгодівлі тварин їх можуть застосовувати для запобігання хвороб (флавофосфоліпол, моненсин натрію, саліноміцин натрію, авіламіцин).

#### Інші стимулятори росту

Різного хімічного походження, діють як антибіотики.

#### Антиоксиданти

Вони захищають інші речовини від розкладання через контакт з киснем, перш за все корми, що містять жир. Приклад: L-аскорбінова кислота, етоксиквін.

### Ароматичні речовини й ті, що збуджують апетит

Всі речовини природного походження і відповідні їм синтетичні речовини. Це велика група прянощів, екстрактів трав і т.д, включаючи синтетичні ароматичні речовини.

### Зв'язуючі і обволікаючі речовини

Зв'язують речовини, полегшують спресовування кормів або їх ущільнення (наприклад, мінеральні лизунці).

Обволікаючі речовини забезпечують кращу сипучість в шнеках і транспортерах.

### Емульгатори, стабілізатори, згущувачі і желюючі засоби

Емульгатори покращують розподіл жирів в кормах (наприклад, в заміниках незбираного молока)

### Барвники, включаючи пігменти

Барвники покращують колір шкіри або жовтка, а також поїдання корму. Застосування: птиця, риба, домашні тварини

### Консервуючі речовини

Дуже велика група добавок, яка покращує тривалість зберігання кормів. Наприклад: кислоти та їх солі

### Вологоутримуючі речовини

Приклад: сульфат алюмінію (цемент) для виробництва каменів-лизунців.

### Мікроорганізми і ензими

Перші раніше вважали мікробними стимуляторами росту і включають в себе велику групу мікроорганізмів, наприклад, молочнокислі бактерії або спори різних штамів бактерій. Їх також можна назвати регуляторами флори кишечника.

*Ензими* (ферменти) виробляються за допомогою мікроорганізмів і впливають на обмін речовин (покращують засвоєння поживних і мінеральних речовин).

### Органічні кислоти

Вони позитивно впливають на кормову гігієну, перетравлення кормів і обмін речовин.

## МІНЕРАЛЬНІ КОРМИ

### Визначення мінерального корму

*Мінеральний корм* - це комбіновані кормові добавки (суміші), які складаються переважно з різних неорганічних складових частин

(макроелементів і мікроелементів) і мають вміст сирової золи в розмірі не менше 40%.

Мінеральним кормом вважаються кормові добавки, які в порівнянні з повнораціонними кормами мають високий вміст складових і особливо активних речовин (мікроелементів, вітамінів, амінокислот, пробіотиків, ензимів та ін.)

Вони виробляються на спеціалізованих виробництвах і використовуються для виготовлення повнораціонних комбикормів або згодовуються безпосередньо тваринам для того, щоб оптимально забезпечити потребу тварин на підтримку життя і на продуктивність. Мінеральний корм пропонується у формі порошку, гранульованої форми або як лизунці.

### **Потреба тварин у мінеральних речовинах**

#### **Нетто-потреба**

Нетто потреба в певному мінеральному речовині складається з його вмісту в продукції тваринництва (= потреба на продуктивність) і його ендогенних втрат (= потреба на підтримку життя).

#### **Брутто-потреба**

На практиці в годівлі використовується брутто-потреба, в якій враховується рівень засвоюваності мінеральних речовин з кормової сировини .

Рівень засвоюваності показує, яка частина спожитої кількості даного мінералу дійсно доступна для покриття нетто-потреби. Рівень засвоюваності враховує витрати при перетравленні і в процесі обміну речовин. Засвоюваність залежить від кількісного складу, потреби тварини в мінеральних речовинах на підтримку життя і на продуктивність, а також хімічного складу корму (природного, тобто наявність мінералів в натуральних кормах, або хімічно складеного мінерального з'єднання).

У собак визначені втрати, які виникають при перетравленні фосфору в травному тракті. І вони враховуються при розрахунку норм потреб в показнику «перетравлюваний фосфор».

#### **Рекомендовані норми потреби**

На практиці в годівлі користуються рекомендованими нормами потреби в мінеральних речовинах. Ці рекомендації складаються з брутто-потреби тваринного і гарантованої надбавки.

*Джерело інформації: Брошура «Мінеральний корм в годівлі тварин» Укладач: Німецький союз годування тварин. 10-е видання, 2010 рік. За редакцією професора доктора Леонарда Дурст і Лізи Кремер (Mineral futterinder Tierernahrung. Deutscher Verband Tierernahrung V)*



### **3. ОЦІНКА ПОЖИВНОСТІ КОРМІВ ТА РАЦІОНІВ**

**Енергетична поживність** — це здатність корму задовольняти потребу тварин в енергії.

Вона характеризує загальну поживність органічних речовин окремого корму чи раціону і визначається різними методами. В нашій країні загальну поживність корму визначають за кількістю ньому перетравних поживних речовин, здатних перетворитися в певну кількість жиру в тілі дорослої великої рогатої худоби при відгодівлі. Зміни в організмі тварини при згодовуванні їй певної кількості корму можна визначити за балансом азоту і вуглецю.

**Баланс азоту (N)** є показником обміну протеїну в організмі і вивчається в спеціальних (обмінних) дослідах на тваринах. Азот надходить в організм тільки в складі протеїну корму, а виділяється із організму з калом (неперетравлені рештки корму), сечею (продукти обміну білка в організмі) і продукцією (молоко, яйця); в незначній кількості він втрачається з потом, шерстю і епітелієм шкіри і ці втрати при складанні балансу не враховують.

**Звідси:**  $N \text{ корму} = N \text{ калу} + N \text{ сечі} + N \text{ продукції} + N \text{ приросту}$ .

Вміст азоту в кормі, калі, сечі і продукції визначають при їх хімічному аналізі, а потім обчислюють кількість азоту, відкладеного в тілі тварини.

Якщо із організму тварини виділяється стільки ж азоту, скільки й надходить, то такий стан називають азотистою рівновагою (нульовий баланс). Якщо азоту виділяється більше, ніж

надходить, баланс називається негативним, і навпаки, якщо виділяється менше, ніж надходить, — позитивним.

**Баланс вуглецю (С)** — теж показник обміну органічних речовин в організмі тварини. Надходить він з кормом у складі білків, жирів і вуглеводів, а виділяється із організму, крім тих шляхів, що й азот, ще й в процесі дихання (вуглекислий газ) і з кишечними газами (вуглекислий газ і метан). Для визначення балансу вуглецю тварин поміщають в спеціальні герметичні камери (респіраційні апарати) для обліку виділених газів.

**С Корму=С калу+Ссечі+Сгазів+Спродукції+С приросту.**

Баланс вуглецю, як і азоту, буває позитивним, негативним і нульовим.

У прирості живої маси тварини відкладаються в основному білки і жири. Вуглеводів в організмі мало — 1—2%, і протягом невеликого проміжку часу їх кількість практично не змінюється. До складу тваринного білка входить 16,67% азоту і 52,5% вуглецю, а до складу жиру 76,5% вуглецю. За калорійністю 1 г білка дорівнює 0,6 г жиру. Отже, за балансом азоту і вуглецю в організмі тварин можна визначити продуктивну дію корму по здатності його до жируотворення.

Німецький вчений **О. Кельнер** встановив, що з 1 кг перетравного білка в організмі вола синтезується 235 г жиру, 1 кг перетравного жиру грубих кормів, трави і коренеплодів— 474 г, зернових кормів — 526 г і олійних культур — 598 г, а з 1 кг перетравних клітковини і крохмалю — 248 г жиру.

**Баланс енергії в організмі тварин** визначають за кількістю спожитої і виділеної. Надходить енергія в організм з поживними речовинами корму, а виділяється з калом (неперетравлені рештки поживних речовин — Ек), сечею (недоокислені продукти обміну речовин — Ес), газами (метаном — Ем), продукцією (молоко та ін.) і у вигляді тепла (енергія теплопродукції — Ет).

Визначають кількість енергії в кормі, продукції і різних виділеннях у калориметрі. Тепло, яке утворюється в організмі внаслідок обміну речовин і мускульної діяльності, визначають у біокалориметрах, поміщаючи туди тварину на певний час, або з допомогою респіраційних апаратів за кількістю спожитого кисню і виділеного вуглекислого газу.

Потенціальна енергія корму або раціону називається валовою енергією (ВЕ). Енергію перетравних поживних речовин визначають за різницею  $VE - E_k$ .

Енергія, яка залишилась в організмі і використовується для підтримання життя, температури тіла, синтезу речовин (приріст, продукція), називається обмінною або фізіологічно корисною

$$(OE) OE = VE - E_k - E_s - E_m.$$

Енергія, відкладена в прирості маси тіла і виділена в продукції (молоко, яйця), називається чистою (ЧЕ). Вона становить:

$$ЧЕ = OE - E_t.$$

### Вміст речовин у кормах і тілі тварин

Вміст води ( $H_2O$ ) в кормах коливається в межах 5—95%. Багато її в траві — 75—85%, коренебульбоплодах — 75—90, незбираному та збираному молоці — 87—92%, мало в зерні 13—15. Вміст води в кормах впливає на їх поживність та зберігання. Чим більше води, тим нижча їх поживність і вони швидше псуються.

У тілі тварин вміст води залежить від віку і вгодованості (у новонароджених 75—80%, у дорослих — 50—60%). Вода має велике значення в житті тварин: бере участь у процесах травлення, всмоктування перетравних поживних речовин та перенесення їх в організмі, в процесах виділення із організму відпрацьованих продуктів життєдіяльності.

**Зола.** Крім окислів металів і ангідридів кислот (чиста зола), зола містить і домішки — частинки вугілля, пісок, кремнієву ( $SiO_2$ ) та вугільну ( $CO_2$ ) кислоти тощо.

Золи більше в стеблах і листях і менше в зерні та плодах. Основна маса зольних елементів в зерні сконцентрована в оболонці, тому висівки порівняно з борошном значно багатші на мінеральні речовини. Причому зернові корми містять більше фосфору, ніж кальцію, а стебла і листя — навпаки.

Мінеральні речовини є основними компонентами для побудови кісток, входять до складу м'яких тканин, беруть участь в процесах травлення, дихання, кровообігу тощо. При нестачі мінеральних речовин у кормі тварини знижують продуктивність, худнуть, хворіють, матки часто перегулюють.

Органічна частина корму і тіла тварин — сирій протеїн є найбільш важливою частиною корму і має в своєму складі білки, і небілкові азотисті сполуки — аміди. Білки — високомолекулярні

органічні речовини, які складаються із амінокислот. Вони бувають прості, побудовані тільки з амінокислот, і складні (протеїди), до яких входять, крім амінокислот, вуглеводи, жири, нуклеїнові кислоти, фосфор та інші елементи. Білки при нагріванні до 45°C і дії хімічних речовин коагулюють (зсідаються).

До амідів відносяться пептиди, амінокислоти, азотисті сполуки органічного (сечовина) і неорганічного (амонійні солі, нітрати) походження та інші азотисті речовини. Аміді при нагріванні або дії хімічних речовин не коагулюють.

За вмістом протеїну корми значно різняться. Багаті на протеїн корми тваринного походження — кров'яне борошно (70—80%), рибне і м'ясне (50—65), м'ясо-кісткове (30—40), зерно бобових (20—30%). У зернових злакових культурах міститься в середньому 8—12% протеїну. Мало протеїну в коренебульбоплодах (0,5—1,5%), жомі. В тілі тварин вміст протеїну становить 13—18%.

Протеїн корму має дуже важливе значення для життєдіяльності організму тварин. Він необхідний для синтезу нових або поновлення білків тіла, синтезу білків молока, яєць. Ферменти, гормони, імунні тіла — це теж білки, що виконують каталітичну, регулювальну і захисну функції в організмі.

Надлишок протеїну в раціоні використовується для синтезу жиру або енергетичних витрат. При нестачі протеїну знижується продуктивність тварин, підвищуються витрати корму на одиницю продукції.

Жири (ліпіди) кормів дають в 2,25 раза більше енергії, ніж інші поживні речовини, з ними до організму надходять жиророзчинні вітаміни (А, О, Е, К) і незамінні жирні кислоти, які не синтезуються в тілі тварин — ліолева, ліоленова і арахідонова. Жир сприяє економнішому обміну речовин, а також витраті протеїну в організмі.

Жир в організмі тварини синтезується з безазотистих речовин — вуглеводів і буває тканинний та резервний. Кількість тканинного жиру в організмі постійна. Резервний жир використовується як джерело енергії при недостатньому надходженні поживних речовин з кормом. Він відкладається, головним чином, під шкірою, в черевній порожнині, між м'язами та їх волокнами. Кількість жиру в тілі тварини коливається в межах 3—4% при народженні і до 45—50% у відгодованої дорослої.



У кормах рослинного походження жиру відносно мало. Найбільш багаті на нього макуха (6—8%), а із зернових кормів — кукурудза і овес (4—6%). У кормах тваринного походження (м'ясо-кісткове, рибне борошно) кількість жиру може досягти 15%, у шкварках-до 85-90% Бідні на жир коренебульбоплоди та жом (0,1—0,2%).

До складу вуглеводів корму входять клітковина і безазотисті екстрактивні речовини.

**З клітковини** в основному побудовані клітинні оболонки стебла і листя рослин, головним чином, — це целюлоза і інкрустуючі речовини — лігнін, кутин та ін.

У травних соках тварини немає ферментів, які б забезпечили її перетравлення. В годівлі тварин клітковина має важливе значення як баластна речовина, подразник рецепторів шлунково-кишкового тракту, що сприяє кращому виділенню травних соків та перистальтиці шлунка і кишечника. Всі травоядні тварини потребують у раціоні певної кількості клітковини. До складу клітковини, крім целюлози та інкрустуючих речовин, входять геміцелюлоза і пектинові речовини, а також різні механічні домішки, тому при хімічних аналізах її називають сирою.

В зернових кормах, за винятком вівса, лише 2—4% клітковини. Мало її у коренебульбоплодах (близько 1%) і зовсім немає в кормах тваринного походження.

**Безазотисті екстрактивні речовини (БЕР)** у кормах визначають за різницею між сухою речовиною корму і сирими протеїном, жиром, клітковиною і золою. До групи БЕР в основному відносять цукри (моно-, ди- і трисахариди), крохмаль, глікоген, частину пектинових речовин і геміцелюлоз, камеді (рослинний клей) і органічні кислоти. Найбільше кормове значення мають цукри і крохмаль.

Багато цукрів мають цукрові (17%) та кормові буряки і морква 6—8%, а з відходів промислового виробництва— меляса (60%). Крохмалю багато в картоплі — до 23%, зерні — 40—70%. БЕР - основна складова частина рослинних кормів. У тілі тварин їх близько 2%.

Безазотисті екстрактивні речовини в організмі тварини використовуються як основне джерело-енергії. Крім того, вони необхідні для синтезу деяких амінокислот, біологічно активних

речовин — вітамінів, ферментів, гормонів, молочного цукру, а надлишок вуглеводів використовується для синтезу жиру.

Біологічно активні речовини містяться в кормах у досить малих кількостях, але мають велике значення в регулюванні основних біологічних процесів в організмі тварин.

#### **4 ПЕРЕТРАВНІСТЬ КОРМІВ ТА РАЦІОНІВ**

В організмі тварини засвоюються не всі поживні речовини з'їденого корму, а лише та їх частина, яка всмокталась у кров і лімфу через слизову оболонку шлунково-кишкового тракту. Всмоктуються тільки прості речовини, тому білки, жири і вуглеводи в процесі травлення розщеплюються на складові частини — амінокислоти, гліцерин і жирні кислоти, моносахариди. Розщеплення складних поживних речовин у шлунково-кишковому тракті відбувається під дією ферментів травних соків і ферментів мікроорганізмів, які населяють передшлунки жуйних і товстий відділ кишечника всіх тварин. У перетравленні і всмоктуванні жиру важливу роль відіграє жовч. Вона сприяє емульгуванню жирів, а жовчні кислоти утворюють сполуки з жирними кислотами, які добре розчиняються і всмоктуються.

Процес травлення у різних видів сільськогосподарських тварин відбувається неоднаково і залежить від будови шлунково-кишкового тракту.

Починається травлення в ротовій порожнині. Тут корм подрібнюється, змочується слиною, а у деяких тварин (собаки) під дією амілази слини крохмаль у невеликій кількості розщеплюється до глюкози. У шлунку кормова маса набухає, розм'якшується під дією соляної кислоти, а фермент пепсин починає розщеплювати білки до пептидів. Основні процеси травлення відбуваються в тонкому відділі кишечника. Тут крохмаль і цукри розщеплюються до моносахаридів (глюкози, фруктози та ін.), протеїн — до амінокислот, а жири — до гліцерину і жирних кислот. У товстому відділі кишечника процеси травлення затухають. Тут травні соки не виділяються, і перетравлення корму продовжується за рахунок ферментів тонкого кишечника і ферментів мікроорганізмів, що населяють товстий кишечник.

Перетравність поживних речовин корму (ППР) визначають в спеціальних дослідах на тваринах за різницею між кількістю

з'їдених однойменних речовин у кормі (ПР корму) і виділених у калі (ПР калу):  $ППР = ПР \text{ корму} - ПР \text{ калу}$ .

Перетравність виражають відносним числом, яке називається коефіцієнтом перетравності (КП), і обчислюють його в процентах за формулою:

$$\text{КП} = (\text{ДПР} \times 100) / \text{ПР корму}.$$

**Перетравність поживних речовин корму** залежить від виду тварин, їх віку, індивідуальних особливостей, величини кормової даванки, складу раціону, підготовки кормів до згодовування, співвідношення в раціоні протеїну і безазотистих речовин.

При недостатній кількості протеїну зменшується секреція травних соків, а при надлишку — утворюється велика кількість аміаку в рубці. В обох випадках життєдіяльність мікроорганізмів рубця пригнічується. Надлишок вуглеводів сприяє утворенню великої кількості летких жирних кислот (ЛЖК), які, посилюючи перистальтику кишечника, зменшують час перебування там кормових мас і всмоктування перетравлених речовин.

Контролюють співвідношення протеїну і безазотистих речовин у раціоні протеїновим відношенням (ПВ), яке показує, скільки частин перетравних клітковини, безазотистих екстрактивних речовин і жиру, помноженого на коефіцієнт 2,25, припадає на одну частину перетравного протеїну.

$$\text{ПВ} = ((\text{пЖ} \times 2,25) + \text{пК} + \text{пБЕР}) / \text{пП},$$

де **пЖ, пК, пБЕР, пП** — перетравні жир, клітковина, безазотисті екстрактивні речовини, протеїн.

Протеїнове відношення називається середнім, якщо на одну частину перетравного протеїну припадає 6—8 частин безазотистих речовин, вузьким — менше 6 і широким — більше 8.

### **Потреба у поживних речовинах**

Білки, що надходять з кормом до організму тварини, йдуть на утворення не тільки м'язів, а й волосяного покриву. Багато білка виділяється з молоком самок. Як вважають більшість спеціалістів, для нормального росту й розвитку молодих собак, вагітних і лактуючих самок норма перетравного протеїну повинна становити 10—12 % сухої речовини раціону. Багаті на протеїн зелена трава (особливо бобових), а з концкормів — макуха, шроти, зерно гороху, соя. Робити висновок про поживність корму тільки за хімічним складом не можна. Треба знати його перетравність певним видом

тварин. Наприклад, організм нутрії здатний перетравлювати білок грубих кормів на 40—60 % , зерна — 65—70, макухи — на 80 %.

### **Профілактика хвороб обміну речовин**

Нестача в кормах і воді біологічно активних речовин (вітаміни, макро- і мікроелементи) призводить до виникнення хвороб обміну речовин. Найчастіше у собак виникають авітамінози, особливо D-авітаміноз, який спричиняє захворювання на рахіт, та A-гіповітаміноз. При рахіті ріст щенят затримується, відмічаються пригнічення розвитку, викривлення кісток ніг, хребта, грудної клітки. Для запобігання хворобі в раціоні щенят повинно міститися 1,3—1,5 % кальцію і 0,7—1 — фосфору. Використовують спеціальні фосфорно-кальцієві добавки (дикальційфосфат, знефторений фосфат, трикальційфосфат та ін.). їх вводять до раціону в кількості 0,5—1 % . При лікуванні хворих на рахіт застосовують рибабий жир, в якому міститься вітамін D.

A-гіповітаміноз проявляється абортми і народженням недоношених кошенят. У кошенят, що залишилися живими, затримується ріст, спостерігаються кон'юнктивіти, риніти, запалення легенів і кишечника.

Для запобігання A-гіповітамінозу необхідно в раціон тварин вводити моркву і додавати концентрати вітамінів.

## **5. ВІВСЯНА КОРМОВА**



Кормова одиниця зовсім застаріла одиниця виміру, яка по суті своїй абсолютно не відображає поживність корму, тому що один і той же корм різними тваринами засвоюється по-різному.

Кормова одиниця, (одиниця виміру і порівняння загальної поживності кормів). Дано таке визначення кормової одиниці:

**За 1 кормову одиницю прийнята поживність 1 кг сухого вівса середньої якості. Поживність однієї кормової одиниці, що визначається за жировідкладенню у великої рогатої худоби, дорівнює 150 г жиру, або 1414 ккал (5,95 МДж).**

**Радянська(вівсяна) кормова одиниця** є похідним крохмального еквівалента (одна Кормова одиниця відповідає 0,6 крохмального еквівалента).

Радянська Кормова одиниця розроблена в 1922-23 Комісією зоотехнічного вченої ради Наркомзему РРФСР під керівництвом Є. А. Богданова.

**Скандинавська кормова одиниця**, рівна за поживністю 1 кг середнього сухого ячменю, введена в Швеції, Норвегії, Данії, Ісландії, Фінляндії.

**Терм** - кормова одиниця, що виражається в кількості «чистої», або фізіологічно корисної тварині, енергії (США).

**Один терм** прирівняний до 1 Мкал.

У США, а також у ФРН, НДР, Великобританії та інших країнах поширення набула оцінка кормів за сумою перетравних поживних речовин.

На основі Кормової одиниці розраховують кормові норми для с.-х. тварин.

*Див. Годівля сільськогосподарських тварин.*

По суті своїй, кормова одиниця - це 1 кг вівса, до якого прирівнюються всі інші корми, і вона не враховує, якою мірою будуть засвоєні поживні речовини цього корму різними видами тварин.

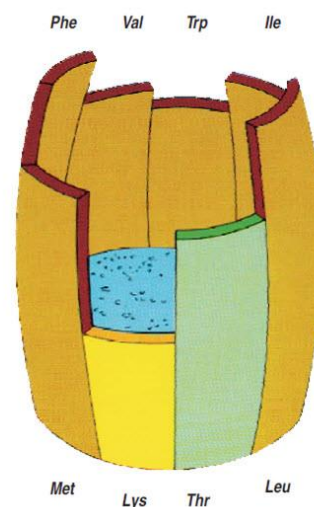
До речі, цікавий факт: в 1963 році на Пленумі відділення тваринництва ВАСГНІЛ було прийнято рішення оцінювати поживність кормів і раціонів, а також нормувати енергетичні потреби тварин в обмінній енергії для кожного їх виду.

### **Лімітуючі амінокислоти та ідеальний протеїн**

Для росту організму необхідний синтез протеїну. Для цього потрібні замінні (які утворюються в організмі) і незамінні амінокислоти, які еднаються в ланцюжка відповідно з генетичним кодом, утворюючи білки. Коли для подовження протеїнової ланцюжка необхідна певна амінокислота, якої немає в наявності, тоді синтез білка зупиняється. Якщо мова йде про замінною

амінокислоті, тоді організм може синтезувати її самостійно. Але якщо не вистачає незамінною кислоти, тоді вона обмежує, «лімітує» синтез протеїну.

Тому для утворення протеїну в організмі має бути достатня кількість лімітуючих амінокислот. Амінокислоти розрізняють за важливістю на головну лімітуючим кислоту, другу лімітуючим кислоту і т.д. У раціонах для собак і котів головними лімітуючими амінокислотами є таурин, метіонін, цистин, лізин. Організм повинен отримувати достатню кількість головною лімітуючої кислоти з кормом для того, щоб і інші амінокислоти могли ефективно



використовуватися для синтезу білка.

**Цей принцип ілюстрований «бочкою Лібиха»,** де рівень заповнення бочки являє собою рівень синтезу протеїну в організмі тварини. Найкоротша дошка в бочці «обмежує» можливість утримання в ній рідини. Якщо ж ця дошка буде подовжена, то й обсяг утримуваної в бочці рідини збільшиться до рівня другої лімітуючої дошки.

**Найважливіший фактор, що визначає продуктивність тварин, - це збалансованість амінокислот, які містяться в ньому у відповідності з фізіологічними потребами.**

Численними дослідженнями було доведено, що у котів залежно від породи і статі, потреба в амінокислотах відрізняється кількісно. А ось ставлення незамінних амінокислот для синтезу 1 г протеїну є однаковим. Таке співвідношення незамінних амінокислот до лізину, як основний лімітуючої амінокислоти, і називається «ідеальним протеїном» або «ідеальним профілем амінокислот». Новіші дослідження стверджують, що потреба в таурині, метіоніні, цистині, треоніні і триптофані зростає по відношенню до лізину зі збільшенням ваги тварин. Таким чином,

співвідношення амінокислот змінюється в залежності від виду тварин і всередині виду - залежно від віку та спеціалізації.

Концепція ідеального протеїну полегшує роботу по складанню раціонів годівлі. Якщо відома потреба в лізині для певного виду тварин та рівня продуктивності, то легко визначити потребу в інших амінокислотах, спираючись на відоме співвідношення. Щоб врахувати вплив втрат амінокислот при перетравленні та всмоктуванні, нові дані ґрунтуються на перетравлюваних амінокислотах.

1. *Проф. Манфред Кірхгеснер*. Годівля тварин: підручник для навчання, консультування та практики. 11 доопрацьоване видання, видавництво ДЛГ, Франкфурт на Майні, 2004.

2 «*Мінеральний корм годівлі тварин*» - Німецький союз годівлі тварин. 10-е видання, 2010 рік. За ред. Професора доктора Леонарда Дурста і Лізи Кремер

3. *Статті на сайті наукового центру Управління сільського господарства Баварії, Німеччина.*

## **6 ПЕРЕТРАВЛЮВАНІСТЬ КОРМУ**

**Перетравлюваність корму** - один з найважливіших показників його цінності. Тварини живуть тільки з тієї частини корми, яку можуть перетравити. Неперетравлені речовини корму виділяються з організму.

### **Поняття перетравності**

Із з'їденого кількості корму частина виділяється з калом. Та частина корму, яка не виділилася з калом визначається як перетравна.

### **Наприклад,**

Спожита органічна речовина в кормі речовини	1 кг сухої
мінус органічна речовина в калі речовини	0,4 кг сухої
дорівнює перетравлювана органічна речовина речовини	0,6 кг сухої
= 60% органічної речовини корму	

**Перетравлюваність корму виражена у відсотках, називається коефіцієнтом перетравності.**

**Перетравлюваність корму** - це змінна величина, яка залежить від різних чинників, таких як вид тварин, кількість корму, склад раціону і підготовка кормів. Найбільші відмінності перетравності окремих компонентів кормів між видами тварин спостерігаються по сирій клітковині. Жуйні набагато перевершують свиней за можливостями перетравлення багатих сирої клітковиною кормів. На те, яка кількість сирої клітковини буде з'їдено тваринами, впливає не тільки перетравлюваність сирої клітковини, а й перетравлюваність інших поживних речовин.

Як у жуйних, так і у моногастричних тварин перетравлюваність корму знижується зі збільшенням кількості сирої клітковини в ньому.

### **Вимоги щодо перетравності корму**

Оскільки потреба тварин у поживних речовинах збільшується разом зі зростаючою продуктивністю, а ємність травного тракту є обмеженою, необхідно збільшувати концентрацію поживних речовин в раціоні з збільшенням продуктивності тварини. Тобто в однаковому обсязі корму повинно міститися більше поживних речовин. Що означає, що перетравлюваність органічної речовини раціону тварин повинна бути вище.

### **Використана література:**

*Годівля тварин:* підручник для навчання, консультування та практики. Проф. Манфред Кірхгеснер, 11 доопрацьоване видання, видавництво ДЛГ, Франкфурт на Майні, 2004 рік

## **6 ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ЕНЕРГІЇ В КОРМІ**

Кількість енергії в кормі є найважливішим показником його цінності. Мова йде про різні системах енергетичної оцінки корму, значенні таких показників як перетравна енергія, обмінна енергія, чиста енергія лактації для самок , тощо. Також представлені формули для розрахунку кількості енергії в кормах для різних видів тварин.

### **Одиниці виміру енергії**

Одиницею виміру енергії за Міжнародній системі одиниць виміру СІ є Джоуль.

**Один Джоуль дорівнює кількості енергії, яка необхідна для того, щоб вагу в 1 кг зрушити на 1 м з прискоренням 1м / с.**

Раніше, при вимірюванні теплоти в якості одиниці вимірювання енергії використовували калорії.



**Одна Калорія дорівнює кількості тепла, яке необхідно для того, щоб нагріти 1 г води на 1 ° С.** Більш точно визначили кількість енергії в калорії завдяки електричному виміру енергії. В якості одиниці вимірювання служила ват-секунда, яка дорівнює Джоулю. Таким чином застосовувана до цього часу Калорія була замінена Джоулем.

Для перерахунку калорій в Джоуль в англосаксонських країнах користуються коефіцієнтом Росії за яким **1 кал = 4,184 Джоуля**, в той час як по іншому визначенню **1 кал = 4,186 Джоуля**.

Для вимірювання енергії в годівлі тварин ці розбіжність не грають особливої ролі.

**1.000 Дж = 1кДж (кілоджоулі)**

**1.000 кДж = 1МДж (мегоджоуль)**

**1 Дж = 1 Вт • с (ват-секунда)**

**3,6 МДж = кВт • год (кіловат-година)**

**1 кал = 4,184 Дж**

**1 ккал = 4,184 кДж**

**1 Мкал = 4,184 МДж**

**1 Дж = 0,239 кал**

**Різні системи енергетичної оцінки корму**

**Енергетична оцінка корму** потрібна для того, щоб максимально точно передбачити, яку продуктивність можна отримати від тварини, годуючи її цим кормом.

І навпаки, в залежності від необхідної продуктивності тварини, має бути можливим розрахувати необхідну кількість енергії з кормів.

У зв'язку з цим говорять про різні системах енергетичної оцінки кормів, мета яких - вираження потреби тварин в енергії і кількості енергії в кормі в однаковому масштабі.

Системи енергетичної оцінки розвиваються як компроміс між практичною необхідністю і теоретичними висновками. Різні країни мають різні системи оцінки і нормування потреб тварин в енергії.

**Найвідомішими застарілими системами енергетичної оцінки є:**

- **Кормова одиниця** (радянська одиниця, вівсяна одиниця) - спирається на 1 кг вівса, і дорівнює **5,9 МДж (1414 ккал)** - все ще застосовується в багатьох пострадянських країнах. Але ще в **1963 році** на Пленумі відділення тваринництва ВАСГНІЛ було прийнято рішення оцінювати поживність кормів і раціонів, а



---

---

---

Підписано до друку 29.05.2023 формат 60/84 1/18

Папір офсетний. Тираж 25 прим.

Віддруковано самостійно  
в ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького  
79010 м.Львів. вул. Пекарська, 50  
Тел.0955416584