

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ И НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ОСОБЛИВОСТІ
ФОРМУВАННЯ І ГОДІВЛІ
ВИСОКОПРОДУКТИВНОГО
СТАДА КОРІВ**

Біла Церква
2019

УДК 636.2.084.523

Розглянуто і рекомендовано
методичною комісією Білоцерківського
національного аграрного університету
(Протокол № 2 від 22 березня 2018 р.)

Монографію підготували:

Бомко В.С., д-р с.-г. наук; **Даниленко В.П.**, **Бабенко С.П.**,
Бомко Л.Г., **Сломчинський М.М.**, **Кузьменко О.А.**, **Титарьова О.М.**,
Чернявський О.О., канд. с.-г. наук, **Сметаніна О.В.**,
пошукувач.

Особливості формування і годівлі високопродуктивного стада корів: монографія / В. С. Бомко, В. П. Даниленко, С. П. Бабенко та ін.- Біла Церква: БНАУ, 2019 .– 372 с.

Монографія розрахована на науковців, викладачів, аспірантів та студентів аграрних навчальних закладів, керівників підприємств усіх форм власності з розвиненим тваринництвом та організацій з виробництва молока, спеціалістів молочних комплексів і фермерів.

Рецензенти:

Поліщук А. В., д-р с.-г. наук, професор, декан факультету технології виробництва та переробки продукції тваринництва, Полтавська державна аграрна академія;

Півторак Я. І., д-р с.-г. наук, професор, завідувач кафедри годівлі тварин та технології кормів, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнології ім. С.З. Гжицького

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	5
ВСТУП	10
1. ГЕНЕЗИС ГОЛШТИНСЬКОЇ ХУДОБИ.....	13
2. ФОРМУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНОГО СТАДА МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ В УКРАЇНІ	27
2.1. Формування стада високопродуктивних корів на прикладі СТОВ «Агросвіт» Миронівського району Київської області	41
2.2. Причини вибракування високопродуктивних корів зі стада.....	49
3. КОРМИ І КОРМОВІ ДОБАВКИ ТА ЇХ КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА	52
3.1. Хімічний склад та поживна цінність кормів центральної зони Лісостепу України	83
3.2. Уміст сирого протеїну і критичних амінокислот у кормах центральної зони Лісостепу України	96
3.3. Визначення втрат поживних речовин при заготівлі сіна з люцерни в різні фази її вегетації	103
3.4. Кормові добавки, отримані мікробіологічним синтезом, у годівлі корів	107
3.4.1. Використання дріжджових добавок у годівлі корів СТОВ „Агросвіт” Миронівського району Київської області.....	115
3.5. Класифікація і коротка характеристика сучасних кормових добавок	122
4. СИНТЕТИЧНІ АМІНОКИСЛОТИ В ГОДІВЛІ КОРІВ СТОВ “АГРОСВІТ” МИРОНІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ...	156
5. МІНЕРАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ В ГОДІВЛІ ВИСОКОПРОДУК- ТИВНИХ КОРІВ	165
6. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЖИВЛЕННЯ КОРІВ	181
7. НАУКОВІ ОСНОВИ ГОДІВЛІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ГОЛШТИНСЬКИХ КОРІВ	190
8. ПОЖИВНІСТЬ КОРМОВОЇ СУМІШІ	209
8.1. Вуглеводна поживність та енергетичне живлення корів.....	210
8.2. Протеїнова поживність та живлення корів.....	223
8.3. Амінокислотне живлення корів	232
8.4. Жири і ліпідне живлення корів	239
8.5. Мінеральне живлення корів.....	243

8.5.1. Уміст мікроелементів у кормах зони Лісостепу України	266
9. ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ФОРМ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У РАЦІОНАХ ТВАРИН.....	Error! Bookmark not defined.
9.1. Використання комплексу Цинку в раціонах високо-продуктивних корів СТОВ „Агросвіт“	274
9.1.1. Сухостійні корови.....	275
9.1.1.1. Перша половина сухостійного періоду	275
9.1.1.2. Друга половина сухостійного періоду	278
9.1.2. Дійні корови.....	280
9.1.2.1. Перші 100 днів лактації.....	280
9.1.2.2. Другі 100 днів лактації	288
9.1.2.3. Треті 100 днів лактації.....	290
9.1.3. Голштинські корови різної селекції.....	291
9.1.3.1. Голштинські корови української селекції	291
9.1.3.2. Голштинські корови данської селекції.....	295
9.1.3.3. Голштинські корови угорської селекції	296
9.1.3.4. Голштинські корови німецької селекції.....	302
10. ГОДІВЛЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ	307
10.1. Поживні та біологічно активні речовини в годівлі високопродуктивних корів	307
10.2. Організація годівлі високопродуктивних корів	313
10.3. Годівля тільних сухостійних корів.....	318
10.3.1. Годівля тільних сухостійних корів у першій половині сухостійного періоду	319
10.3.2. Годівля сухостійних корів у другій половині сухостійного періоду	320
10.4. Годівля дійних корів	322
10.4.1. Годівля високопродуктивних дійних корів у перші 100 днів лактації.....	322
10.4.2. Годівля дійних корів у другі 100 днів лактації.....	328
10.4.3. Годівля дійних корів у треті 100 днів лактації	329
10.5. Шляхи вирішення повноцінного живлення голштинських корів	331
11. ГОДІВЛЯ КОРІВ У СТОВ «АГРОСВІТ»	341
12. ПРОФІЛАКТИКА ХВОРОБ ВИМЕНІ В КОРІВ	344
13. КОНТРОЛЬ ПОВНОЦІННОСТІ ГОДІВЛІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ	347
14. МЕНЕДЖМЕНТ У ГОДІВЛІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ	354

15. УПРАВЛІННЯ СТАДОМ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ.....	359
--	-----

ПЕРЕДМОВА

Загальновідомо, що високопродуктивні корови найкраще з-поміж інших тварин трансформують поживні речовини корму в продукцію. Конверсія валової енергії кормів у молоко на корову з річними надоями 4000 кг молока і більше досягає 25–30 %, що в 3–4 рази вище, порівняно з витратами на виробництво яловичини та свинини. Тому виробництво біологічно повноцінного молока є економічно вигідним, порівняно з іншими продуктами тваринництва.

Розвиток тваринництва молочного напрямку продуктивності в Україні спрямований сьогодні на вирошування і використання високопродуктивних корів із генетичним потенціалом 7000–10000 кг молока за лактацію.

Однак аналіз тенденцій розвитку молочного скотарства в багатьох господарствах України показав, що згодовування грубих і соковитих кормів низької якості в кормосумішах з використанням концентратного типу годівлі, дає змогу отримувати від корови лише 5000–6000 кг молока за лактацію. Причому, за значної перевитрати кормів на одиницю продукції, погіршення відтворної здатності, здоров'я та зниження строків їх експлуатації. Причиною цього є порушення обміну речовин в організмі корів, а наслідком – низька реалізація їх генетичного потенціалу.

Запорукою реалізації високого генетичного потенціалу високопродуктивних корів, збереження здоров'я та відтворної здатності за мінімальних витрат корму на одиницю продукції є біологічно повноцінна енергозберігаюча годівля, зокрема високоякісні грубі і соковиті корми з необхідною кількістю концентрованих кормів і кормових добавок, які забезпечують оптимальну потребу тварин у поживних та біологічно активних речовинах і високий рівень їх годівлі.

Рівень годівлі визначається передусім кількістю та якістю енергії, протеїну і широким спектром інших поживних та біологічно активних речовин, що надходять в організм тварин із кормами та кормовими добавками. Особливу увагу при цьому слід приділяти найбільш раціональному співвідношенню поживних та біологічно

активних речовин, які надходять в організм корів. Це співвідношення має повною мірою відповідати потребам тварин і бути для них оптимальним. Оптимальне співвідношення зазначених речовин повинно сприяти повноцінному функціонуванню тваринного організму, раціональному використанню кормових ресурсів та ефективній трансформації поживних речовин у продукцію. Бажано, щоб це співвідношення забезпечувалося використанням натуральних природних кормів. Проте забезпечити оптимальне співвідношення біологічно активних речовин згодовуванням таких кормів для високопродуктивних корів фактично неможливо. Тому поряд із натуральними природними кормами в раціонах високопродуктивних корів необхідно використовувати кормові добавки. Доцільно, щоб вони були комплексними і мали у своєму складі оптимальну кількість вітамінів, мікроелементів та інших біологічно активних речовин, забезпечували повноцінне живлення корів, підтримували їхнє здоров'я, відтворну функцію і сприяли ефективній трансформації поживних речовин у продукцію. Встановлено, що засвоєння та використання біологічно активних речовин, особливо мікроелементів, із кормових добавок залежить не тільки від їхньої кількості, а й форми їх уведення в добавку.

На сьогодні в Україні в раціонах корів використовують переважно кормові добавки іноземного виробництва, які не враховують фактичного вмісту в місцевих кормах мікроелементів та вітамінів, що є на нашу думку, актуальною проблемою галузі високопродуктивного тваринництва.

Не менш важливою проблемою є й те, що в нормах годівлі тварин затверджених 1985 року, кожний із показників був визначений факторним методом, без урахування зональної поживності кормів та фону концентрації в раціонах інших поживних і біологічно активних речовин.

На сучасному етапі науковці України розробляють і вивчають повноцінні кормосуміші для годівлі високопродуктивних корів, які враховують зональні особливості її регіонів. Розробка таких сумішей із використанням кормових добавок, залежно від зональної поживності кормів, дає змогу одночасно вирішувати проблему забезпечення оптимальної потреби тварин у поживних та біологічно активних речовинах. При цьому також потребують

вивчення нові технології заготівлі, зберігання, підготовки до згодовування та згодовування кормів.

Не менш важливим фактором у збільшенні виробництва високоякісного молока є забезпечення корів енергією і повноцінним кормовим протеїном.

Джерелом енергії для тварин є вуглеводи, зокрема цукор, а також крохмаль, клітковина та жири. При годівлі високопродуктивних корів слід звертати увагу на забезпечення їх раціонів не тільки сирою клітковиною, а й умістом у ній НДК і КДК. Це пов'язано з тим, що клітковина тонко подрібнених грубих і соковитих кормів у кормових сумішах втрачає своє фізіологічне значення, оскільки її перетравність у передшлунках жуйних у цьому випадку нерідко знижується у 2–3 рази і несприятливо впливає на їхній організм, що підтверджено дослідженнями А.А. Алієва (1980). При цьому найбільші порушення спостерігаються у вуглеводному і ліпідному обміні. Крім того, зміна напрямку ферментації вуглеводів і ліпідів у передшлунках порушує діяльність ендокринних і ферментних систем організму хоч і раціони і містять достатню кількість клітковини, однак через погану її перетравність виникає дефіцит ряду метаболітів, зокрема ацетату, що має важливе фізіологічне значення для життєдіяльності організму корів. Добавка до таких кормових сумішок якісного сіна нормалізує травлення та сприяє слиновиділенню. Тому, нормування клітковини в розрахунку на суху речовину, або поживність раціону, втрачає своє значення. Тобто, необхідно додатково враховувати співвідношення тонко подрібнених і грубостебельних (структурних) компонентів раціону. Частіше за все вважають, що такі способи підготовки кормів до згодовування, як подрібнення, здобрювання, змішування з іншими кормами не підвищують їхньої перетравності.

Для забезпечення корів повноцінним кормовим протеїном насамперед треба брати до уваги не тільки його кількість, але і якість. Недостатня кількість протеїну в кормах, його низька біологічна повноцінність, зокрема через незначний уміст або й відсутність деяких незамінних амінокислот, є фактором, що знижує продуктивність високопродуктивних корів. Прагнення ж ліквідувати протеїнову неповноцінність раціону за рахунок згодовування більшої кількості неповноцінних за амінокислотним складом високобілкових рослинних кормів призводить до

перевитрат як самого протеїну, так і кормів та розвитку різних захворювань.

Одним із шляхів вирішення цієї проблеми, на нашу думку, є раціональне поєднання високобілкових кормів із такими ж відходами технічного виробництва та кормовими добавками, отриманими нетрадиційними способами та спрямованими на збільшення коефіцієнта використання протеїну в організмі тварин. Крім того, нашими дослідженнями було встановлено, що визначаючи потребу корів у протеїні, не можна використовувати одні й ті ж норми для всього лактаційного циклу.

На території України знаходиться ряд геохімічних зон, для яких характерною є нестача певних мікроелементів у ґрунтах, кормах, а також у раціонах тварин. Нестача мікроелементів у них призводить до порушення обміну речовин в їхньому організмі, зниження продуктивності, якості продукції, імунітету та до розвитку різних захворювань. Для поповнення раціонів дефіцитними мікроелементами застосовують різноманітні премікси. Проте дослідження останніх років переконливо свідчать, що використання єдиного стандартного рецепту преміксу на всій території України неможливе, оскільки він не може однаковою мірою задовольнити потребу тварин у кожному елементі живлення.

До складу більшості преміксів входять неорганічні форми мікроелементів у вигляді хлоридів, сульфатів та оксидів, які погано засвоює і використовує організм тварин, які природно адаптовані до засвоєння органічних хелатних форм мінералів з рослинних кормів. Низька засвоюваність мікроелементів із хлоридів, сульфатів і оксидів підвищує ризик забруднення навколишнього середовища важкими металами, оскільки вони здебільшого виділяються з організму, ніж усмоктуються ним. Тому одним із способів, який поліпшує використання мікроелементів тваринним організмом, є застосування у тваринництві органічних форм мінералів, таких, як зарубіжний «Bioplex®» та змішанолігандні комплекси мікроелементів вітчизняного виробництва.

Таким чином, біологічно повноцінна енергозберігаюча годівля високопродуктивних корів має бути організована на основі обґрунтованих норм годівлі з урахуванням передового світового і

вітчизняного досвіду, який свідчить про необхідність забезпечення потреби тварин передусім сухою речовиною з високою концентрацією в ній енергії, сирого протеїну та інших поживних і біологічно активних речовин, особливо в перші 100 днів лактації.

Основою годівлі високопродуктивних корів має бути нормоване споживання сухої речовини й концентрація обмінної енергії та інших поживних і біологічно активних речовин в 1 кг сухої речовини. При цьому раціони годівлі корів необхідно контролювати за розщепленим і нерозщепленим у рубці протеїном, незамінними амінокислотами, зокрема лізином, метіоніном+цистином, лейцином, гістидином, нейтрально-детергентною та кислотно-детергентною фракціями клітковини, селеном, вітаміном В₅ тощо. Усе це допоможе уникнути невідповідності годівлі й утримання генотипу й дозволить зберегти хороше здоров'я корів та їх високу відтворну здатність, максимальну конверсію корму в молоко, високу рентабельність і виробниче довголіття тварин.

Годувати високопродуктивних корів краще кормосумішами із соковитих і концентрованих кормів вологістю 55–60% із використанням високоякісного сіна або зеленої маси бобово-злакових трав (літній період). При цьому слід враховувати фактичну поживність вищеназваних кормів. Корми, які входять до складу кормосумішок, мають бути виготовлені з енергоощадних кормових культур і бути високоякісними.

Концентровані та мінеральні корми, а також премікси мають входити в кормосумішки у складі комбікорму, який повинен разом із грубими та соковитими кормами забезпечити потребу високопродуктивних корів в енергії, протеїні, макро- і мікроелементах та вітамінах. Зерно бобових і кукурудзи до складу комбікормів слід вводити після його екструдування та збагачення лімітуючими амінокислотами.

На сьогодні дослідження з годівлі високопродуктивних корів потребують поліпшення енергетичного, протеїново-амінокислотного, вуглеводного, ліпідного, мінерального і вітамінного їх живлення та розробки заходів щодо їх забезпечення. Сучасні наукові пошуки мають бути спрямовані на суттєве поглиблення розуміння конверсії кормів у молоко та розробку настанов і посібників, які сприятимуть впровадженню цих знань у практику

годівлі корів з метою підвищення ефективності та стабільності виробництва молока.

ВСТУП

Молочне скотарство в Україні є основною галуззю суспільного тваринництва. Оптимальне використання його виробничого потенціалу значною мірою визначає економіку господарств. Молоко – основний продукт молочного скотарства, у якому містяться білки, жири, вуглеводи і мінеральні речовини в такій кількості, що роблять його незамінним у харчуванні людей та годівлі тварин. Крім того, молоко є основним джерелом повноцінного білка, необхідного для росту й розвитку молодого організму. Висока біологічна цінність білків молока зумовлена наявністю в них незамінних амінокислот, високим ступенем їх перетравності та засвоєння. Суха речовина молока засвоюється організмом на 92–97 %.

Виробляється молоко в молочній залозі корови з поживних речовин кормів, тому для його продукування потрібно, щоб у вимені корови були присутні всі необхідні його попередники. Для синтезу 1 кг молока через молочну залозу корови проходить близько 500–600 л крові, із якої нею поглинається 145 г органічних речовин, 120 г із яких містяться в молоці. Із молоком корів, від яких за лактацію отримують від 4000 до 6000 кг, виділяється від 10056 до 15084 МДж енергії, 144–220 кг білка, 150–230 кг жиру, 184–276 кг молочного цукру, 6–9 кг кальцію та 4,5–7,0 кг фосфору.

Основними факторами, що впливають на підвищення молочної продуктивності корів, є висока концентрація енергії в сухій речовині раціону, біологічна повноцінність його, яка зумовлена збалансованістю раціону за протейном, амінокислотами, мінеральними речовинами та вітамінами,

високий генетичний потенціал молочних корів, оптимальні умови утримання та відповідний мікроклімат.

Економічна ефективність виробництва молока залежить від генетичного потенціалу корів, тривалості їх господарського використання та рівня продуктивності упродовж життя. Реалізація цих показників також залежить від повноцінності годівлі корів і умов їх утримання, оскільки сучасні високопродуктивні породи корів були створені на високому рівні енергетичного, протеїнового, амінокислотного, вітамінного і мінерального живлення. У зв'язку з цим вони потребують адекватних умов біологічно повноцінної годівлі для реалізації генетичного потенціалу продуктивності, збереження імунної реактивності, резистентності до захворювань, відтворювальної здатності й продуктивного довголіття.

Організація раціональної годівлі потребує, насамперед, знання потреби тварин в енергії, поживних і біологічно активних речовинах залежно від фізіологічного стану, живої маси та рівня продуктивності. При цьому необхідно враховувати те, що нестача одного чи кількох елементів живлення призводить не лише до зниження продуктивності адекватно їх дефіциту, а й негативно впливає на використання організмом інших елементів живлення, спричиняє порушення метаболічних процесів.

Необхідно також зазначити, що годівля високопродуктивних корів істотно відрізняється від годівлі низькопродуктивних. Це зумовлюється насамперед тим, що організм перших у процесі лактації й сухостою перебуває в більш напруженому стані, через що їхня потреба в поживних речовинах для забезпечення функціональної діяльності організму вища, що вимагає внесення значних змін у кормові раціони і норми годівлі, які потребують перегляду і вдосконалення.

Деталізовані норми годівлі корів не враховували їхній фізіологічний стан залежно від періоду лактації та тільності, необхідність забезпечувати високопродуктивних корів більшою кількістю різноманітних елементів живлення, без наявності яких не можна розробити оптимальні кормові раціони й забезпечити повноцінне живлення високопродуктивних корів відповідно до їхнього рівня молочної продуктивності. Крім того, вони були розраховані на середній рівень продуктивності тварин, залишаючи

поза увагою зміни фізіологічних процесів в організмі корів протягом річного циклу.

На сьогодні голштинська порода корів є найбільш продуктивною і розповсюдженою у світі, у тому числі і в Україні. Від загального поголів'я молочної худоби голштини становлять 90% у США, 91 – у Великобританії, 95 – у Канаді, 98 – у Данії.

В Україні лише в центральних та південних регіонах нараховується більше ста тисяч голів ремонтного молодняку та корів голштинської породи. Однак реалізувати генетичний потенціал молочної продуктивності цієї унікальної світової породи в Україні до цього часу не вдалося навіть у кращих господарствах через відсутність комплексу умов, головними з яких є інтенсивна система кормовиробництва та біологічно повноцінної годівлі, фізіологічно комфортні, стресозахисні параметри утримання, правильна техніка та технології доїння, ефективне вирощування ремонтного молодняку та високий рівень селекційно-племінної роботи.

Реалізація генетичного потенціалу голштинських корів, завезених в Україну із зарубіжжя, безпосередньо залежить від кормової бази й організації біологічно повноцінної та економічно вигідної годівлі, має забезпечуватися за рахунок оптимального співвідношення високоякісних кормів у раціонах відповідно до фізіології їх живлення, максимального використання поживних речовин задля утворення молока при збереженні доброго стану здоров'я і відтворної функції тварин упродовж життя.

Сьогодні на великих молочних комплексах використовують однотипну цілорічну годівлю корів повнораціонними вологими кормосумішами, які складаються з кормів та кормових добавок і задовольняють їхні потреби в основних поживних та біологічно активних речовинах, позитивно впливають на ефективність використання земельних і трудових ресурсів та раціонально засвоюються тваринами. Однотипна цілорічна годівля корів дозволяє всі кормові культури збирати при досягненні максимального накопичення в них поживних речовин при найвищій їхній урожайності та рівномірному їх надходженні, позитивно впливати на якість кормів, а також забезпечує стабільне виробництво молока, підвищує рентабельність галузі та рівень продуктивності, близький до генетично потенціалу.

В основу монографії покладено наукове обґрунтування концепції створення сучасного високопродуктивного стада корів та біотехнологічного комплексу з виробництва молока на основі системного підходу до процесу оптимізації його окремих елементів живлення, у тому числі забезпечення комфортних умов утримання корів шляхом розробки сучасних підходів до формування високопродуктивних молочних стад, стабільної кормової бази, використання однотипної годівлі, додержання принципів гуманності в експлуатації корів, а також узагальнює багаторічний науковий та практичний досвід з годівлі високопродуктивних корів у СТОВ “Агросвіт” Миронівського району Київської області.

1. ГЕНЕЗИС ГОЛШТИНСЬКОЇ ХУДОБИ

На даний час у світі відомо понад 1000 порід великої рогатої худоби, більша третини яких має молочний напрям продуктивності. Проте унікальною світовою породою, починаючи з 20-х років ХХ ст. і до сьогодні, є голштинська порода корів, яка привернула до себе багато уваги через світові рекорди за молочною продуктивністю та набула такого широкого міжконтинентального ареалу, як ні яка інша. У США із загального поголів'я молочної худоби голштини становлять 90%, у Великобританії – 91, в Канаді – 95, в Данії – 98.

Голштинська порода корів відрізняється від інших пристосованістю до машинного доїння, має високу молочну продуктивність, кращу здатність конверсії до трансформації енергії та протеїну кормів у білок і жир молока, високу біологічну та технологічну цінність молока. Крім того, ця порода проявляє поліпшений вплив на якість вимені у помісей.

Походить голштинська порода корів від європейського чорно-рябого поголів'я, розповсюдження якого бере свій початок ще із XII–XIII ст. ця порода належить до великої групи чорно-рябої худоби Північно-Європейської низовини, яку розводять на п'яти континентах світу. Залежно від країни поширення, ця худоба має

різні назви: на батьківщині і в Голландії вона називається голландською, або голландо-фризькою; у Німеччині – остфризькою, або остфрисландською, ольденбурзькою, східно-пруською; в Англії – британо-фризькою; у Швеції – чорно-рябою шведською; у США – голштинською або голштино-фризькою.

Предками голландської породи є худоба племен фризів і батавів. Їх створення характеризувалося двома періодами. Перший період тривав до кінця XIX століття. У цей час селекція худоби проводилася, в основному, на збільшення кількості молока, без врахування екстер'єру тварин. Другий період тривав до середини XX ст. У цей період, поряд із надоем, збільшилися широтні проміри, тварини стали компактнішими й нижчими, проводилася їх селекція на підвищення жирності молока. Найдавніша голландська худоба згодом розчленувалася на відріддя, з яких найбільш численним стала фрисландська чорно-ряба. Крім фрисландського відріддя, у Голландії створені білоголове гронінгенське та червоно-рябе ізельське, які за продуктивністю та конституцією в подальшому відокремилися в окремі породи, найбільш відомими з яких є чорно-ряба та червоно-ряба. Тварини характеризувались високими надоями (4800–5300 кг) і жирністю молока (4%), переважно вираженим молочним типом будови тіла.

Іванов М.Ф. у 1964 р. зазначав (цитовано за Рубаном Ю.Д.), що фрисландська худоба – це тварини із грубим кістяком, високоногі, широкі в задній частині, досить плоскі в ребрах, з гострою спиною та холкою і вузькі у грудях, плечі в них значно виступають уперед, шия довга та гостра, вим'я і молочні вени добре розвинені.

З часом тип молочної худоби Голландії змінився: з молочного він перетворився на комбінований молочно-м'ясний, який зберігає в собі високу молочну продуктивність і жирномолочність і проявляє скороспілість, хороші м'ясні форми та добрі відгодівельні якості. Порода набула популярності, здійснювався її активний експорт у країни Північної Америки та Європи. Тварини цієї породи здатні споживати та ефективно переробляти в молоко велику кількість кормів, відзначаються міцними кінцівками й ратицями, добре пристосовані до машинного доїння. Молодняк характеризується високою інтенсивністю росту, а вибракунані дорослі тварини – високою здатністю до відгодівлі. Вим'я в

голлштинських корів об'ємне, із широким і щільним прикріпленням, а 85–97% корів породи мають ванно- або чашоподібну форму вимені. Завдяки великому його об'єму вони добре пристосовані до дворазового доїння. Індекс вимені в середньому становить не менше 42–44% за інтенсивності молоковіддачі 1,92–2,37 кг/хв.

Деякі лінії, створені в Голландії, набули широкого розповсюдження. Найпоширенішою була, зокрема, лінія Адеми 197 № 22231 (жирномолочна) і похідні від неї лінії Аннас Адеми 30587, Хіль-тьєс Адеми 37910 (жирномолочні) та Рудольф Яна 34558 (багатомолочна), Рут'є Єдуапрда 91646 та ін.

Із середини ХУІІ ст. здійснюється активний експорт чорно-рябого поголів'я з Голландії до США та Канади. У цей період до Америки було ввезено близько 8800 корів, після чого ввіз худоби припинився через спалах епідемії в європейських країнах. На початку ХУІІІ ст. відбулося поліпшення голландської худоби в Голландії та відновилося її поширення в інші країни.

У США, Канаді, Японії та інших країнах місцеву худобу схрещували з чорно-рябою голландською й отриману помісь називали голштино-фризькою, яку на даний час використовують у 50–70 країнах світу. У 1871 р. в США була організована Асоціація заводчиків чистопорідної голштинської худоби, а в 1879-му – організована Асоціація заводчиків голландо-фризької худоби. Ці дві організації через п'ять років у Буффало (штат Нью-Йорк) об'єдналися й утворили із 284 членів-засновників Асоціацію заводчиків голштино-фризької худоби США.

У США й Канаді поголів'я голштинського відріддя чорно-рябої худоби у 80-х роках ХХ ст. переважало серед порід молочної худоби і становило понад 80 % . Це були тварини в основному молочно-м'ясного типу з міцною конституцією та задовільними м'ясними якостями. Габаритні розміри тварин, записаних у племенні книги, були такі: висота в холці тварин – 130–132 см, ширина грудей – 45–47, глибина грудей – 68–70, довжина тулуба – 158–160, обхват грудей – 192–202 см. Жива маса тварин у 6-, 12-, 18- і 24- місячному віці складала відповідно 167, 299, 421 і 516 кг, висота в холці в ті ж періоди – 101, 118, 127 та 133 см.

Заснування асоціації “Америка”, яка в 1994 р. була перейменована в Асоціацію «Holstein USA Incorporater»,

проведення різних конкурсів та аукціонів, виявлення і максимальне використання рекордистів, цілеспрямована селекційно-племінна робота за понад 140-річний період в умовах достатньої годівлі сприяли створенню сучасного типу голштинської худоби, який характеризується значною живою масою дорослих тварин, високими надоями за середньої жирності молока. Маса корів становить 650–700 кг, висота в холці – 142–145 см, бугаїв – відповідно 1100–1200 кг і 160–165 см.

Тому, як створювалася голштинська порода, присвятив свою книгу професор Кентуккського університету США У.П. Гаррігус. Безперечно, що сучасний тип американської голштинської худоби, який створювався упродовж 60 років, помітно відрізняється від першопочаткового.

Сучасна голштинська худоба США відрізняється від європейської чорно-рябї худоби більшою висотою в холці і більшим

обхватом грудей, великим і красивим за формою та правильно розміщеним молочним вим'ям, кращою трансформацією поживних речовин корму в продукцію та унікальною пристосованістю до машинного доїння. На розміри тварин голштинської породи ще в 1913 р. звертав увагу Ч. Племб. Він, зокрема, відзначав, що середня маса теличок при народженні може сягати 15 фунтів (56,7 кг). у середині ХХ ст. за чисельністю в країні вона вже посідала перше місце. Крім того, відбувався обмін племінними тваринами між США і Канадою. За даними О. Ебу, за 100 років минулого століття з Канади до США було завезено 680000 голів племінних тварин, а із США до Канади – 11242 голови . Тому голштинська худоба цих двох країн за типом будови тіла дуже подібна до них.

Голштинська порода північноамериканської селекції є беззаперечним світовим лідером з-поміж спеціалізованих молочних порід. Вона виведена в США і Канаді в результаті цілеспрямованої роботи з добору і підбору кращих за молочною продуктивністю чорно-рябих тварин німецького і голландського походження, послідовного використання оцінених за якістю потомства плідників.

Маса тіла корів голштинської породи становить 670–720 кг, іноді – 815 кг, бугаїв – 850–1250 кг, новонароджених – 40 кг. У спеціалізованих господарствах із розведення голштинської худоби

з надоем понад 10 тис. кг молока на корову ремонтні телиці до отелення сягають середньої маси 616 кг з лімітом за ознакою 55 кг.

У результаті тварини мають високу молочну продуктивність і міцну конституцію, їхнє об'ємне вим'я добре пристосоване до машинного доїння; крім того, вони стійкі до стресів, що важливо в умовах промислового виробництва продукції. Висота в холці корів знаходиться в межах 142–145 см, індекс вимені – 42–44 %, швидкість молоковіддачі – 1,92–2,37 кг/хв.

За морфологічною оцінкою маса тіла первісток становить 550–570 кг, висота в холці – 139,8 см, глибина грудей – 76,0, ширина грудей – 45,6, ширина в маклаках – 52,9, коса довжина тулуба – 157,8, обхват грудей – 196,5 і обхват п'ястка – 18,9 см, а повновікових тварин – відповідно 141,6; 75,7; 47,8; 57,4; 161,6; 207,9 і 19,8 см. Наведені дані знаходять своє підтвердження в дослідженнях інших авторів.

Порівняно із тваринами інших порід, голштини відзначаються високою скороспілістю, що є дуже важливим для господарського використання. Більшість корів голштинської породи може телитися без сторонньої допомоги – понад 90 % отелень належать до категорії легких.

Однією з особливостей голштинської худоби є її висока акліматизаційна здатність, завдяки чому вона змогла “підкорити” майже весь світ. Якщо виходити з того, що акліматизованими вважаються тварини, які пристосувалися до нових умов існування, мають добре здоров'я, міцну конституцію, розмножуються і проявляють високу продуктивність, то цим критеріям голштини відповідають повністю. Так, наприклад, у Голландії переважну частину року корови цілодобово перебувають на культурних пасовищах. Головною кормовою культурою є англійський райграс, кількість укосів якого за рік досягає 5–6. Узимку раціон корів складається з трав'яного сінажу, кукурудзяного силосу і соєвих шротів. На деяких фермах згодовують картоплю.

На більшості молочних ферм США із продуктивністю корів 9000 кг молока і більше основними кормами для тварин є люцерна (сіно або зелена маса), кукурудзяний силос і суміш бобових трав. Згодовують корми більше чотирьох разів за добу. Основні складові зернової суміші – кукурудзяне й соєве борошно.

Висока акліматизаційна здатність голштинської худоби німецького походження виявлена в господарствах Черкащини та в умовах Селекційного центру України Переяслав-Хмельницького району. Тварини відзначаються високою молочністю і підвищеним умістом жиру в молоці.

Великі селекційно-генетичні й господарсько-технологічні переваги тварин голштинської породи зумовили їх високу питому частку в загальному поголів'ї тварин світу. Наприклад, у США їхнє поголів'я становить 90 %. У Японії до голштинізованої худоби відносять 97,8 % поголів'я, у Канаді – 95%, Великобританії та Польщі – близько 91 %. Чисельність голштинів з кожним роком збільшується серед чорно-рябої, червоно-рябої та гронінгенської порід у Голландії.

Поголів'я, яке утворилось в Північній Америці, значно відрізнялося від вихідної голландської та європейської худоби. Останні мали більшу живу масу, переважно молочний тип будови тіла, вищі показники жирності і білково-молочності.

Останнім часом така, на перший погляд, важлива ознака, як будова тіла тварин, відійшла на другий план у селекціонерів ряду країн. Так, у Новій Зеландії і в Нідерландах цей показник спеціалісти взагалі не вводять до селекційного індексу, а в США, Німеччині та Франції його питома частка зменшилася із 30 до 15–12 і навіть 3%, оскільки за цією ознакою голштини в цих країнах уже достатньо консолідовані.

Послаблення уваги до типу будови тіла зумовлене й тим, що не виявлено позитивної кореляційної залежності між ним та рівнем молочної продуктивності. Натомість з'явилося ряд нових ознак, які були використані селекціонерами для одержання „ідеальних” корів, які продукували б достатню кількість високоякісного молока й були економічно вигідними, тобто спроможними лактувати тривалий час, а отже – бути несприйнятливими до маститу, регулярно запліднюватися, мати міцні кінцівки, легкі отелення, високу збереженість телят та низькі витрати підтримуючого корму.

Зростання виробництва молока у голштинських корів Північної Америки забезпечується за рахунок підвищення продуктивності зростання надоїв відбувалося переважно завдяки підвищенню рівня годівлі, покращенню умов утримання і незначно за впливом

генетичного тренду, то до 1980-го року роль цих факторів вирівнялася.

У цей період щорічне підвищення надоїв голштинських корів у середньому на +59 кг забезпечувалося поліпшенням умов годівлі та утримання і +60 кг – генетичним трендом, за молочним жиром – відповідно +2,2 кг і +1,6 кг. За останнім повідомленням Умберто Монардеса (Університет МакГіл, Валакта, Монреаль, Канада, 2010 р.), генетичне поліпшення забезпечує 50% фенотипового підвищення надоїв голштинських корів Канади.

Про ефективність селекції стад голштинської породи свідчать показники зростання їх молочної продуктивності. Так, у період із 1930 по 1990 рр. надій корів у США зріс майже удвічі – із 4928 кг жирністю 3,30 % до 9632 кг жирністю 3,62 %. Станом на 2006-й р. середня продуктивність корів складала 5400–8600 кг за лактацію, а у 2009 р. – 9333 кг молока.

Темпи росту продуктивності в господарствах Канади в зазначені періоди були дещо повільнішими, але відзначалися вищим рівнем жирності молока: відповідно – 3881 кг і 3,63 % та 7625 кг і 3,65 % та у 2008 р. – 9642 кг молока і 3,78 % жиру.

Голштинським коровам належать усі світові рекорди надою й виходу молочного жиру. На сьогодні неперевершеним у світі залишається рекорд з надою, встановлений кубинською 3/4-кровною за голштинською породою коровою Убре Бланка. У 1981 р. за 364 дні третьої лактації від неї надоєно 27674 кг молока з умістом 3,8% жиру. Вона ж є світовою рекордисткою за максимальним добовим надоєм – 110,9 кг.

Серед чистопорідних голштинських корів найвищий надій зафіксовано в Рейм Марк Джинкс (ферма Рейм Деїрі, Сидейридж, Колорадо (США)). У 1995 р. за 365 днів четвертої лактації від неї надоєно 27473 кг молока з умістом 3,2% жиру і 3,1% білка. Від світової рекордистки за виходом молочного жиру голштинської корови Ройбрук Хай Елен, що належала Ясукіро Танаке (Тотторі, Японія), за 365 днів лактації одержано 1418 кг молочного жиру. Від світової рекордистки за довічною продуктивністю корови № 289 (штат Каліфорнія) протягом 19,5 років життя за 5535 днів лактації надоєно 211212 кг молока за виходу молочного жиру 6543 кг.

У кращих стадах голштинської породи одержують понад 14 т молока від кожної корови за рік.

Але генетичний прогрес стад голштинської породи в США не завжди був стрімким. Так, у період із 1971 по 1979 рр. показники молочної продуктивності збільшилися лише на 55 кг за надоем та 1,5 кг – за молочним жиром при зменшенні жирності молока на 0,01 %.

Надзвичайно високий генетичний потенціал молочної продуктивності голштинської худоби досягнуто завдяки цілеспрямованій селекції за мінімальною кількістю ознак (переважно за надоем з урахуванням загального виходу молочного жиру й типу будови тіла), інтенсивному використанню на станціях штучного осіменіння перевірених за якістю потомства бугаїв-поліпшувачів, збереженню здоров'я, довголіття та відтворювальної здатності цінних бугаїв-плідників і високопродуктивних корів, інтенсивному вибракуванню малопродуктивних корів (на більшості ферм становить 25–35%), оцінці корів за формою вимені та інтенсивністю молоковіддачі, характеру поведінки у стаді.

До основних широко розповсюджених голштинських ліній можна віднести лінію Чіфа, Осборндейль Айвенго, Елевейшна, Астронавта, Бутмейкера, Віс Айдіала та ін.

Якщо на американському континенті селекційна робота з голштинською породою проводилася в основному на збільшення молочної продуктивності, то в ряді інших країн її метою було підвищення якісних показників – жирно- і білковомолочності.

Останні 30–50 років голштинська порода корів є беззаперечним лідером за надоем серед інших молочних порід світу. Так, у 2010 р. від корови Ever Yzeen Mu 1396 (штат Вісконсин, США) отримано 32765 кг молока, 1265 кг молочного жиру та 972,5 кг молочного білка. А в Канаді (штат Онтаріо) від корови Джиплет Імператор Смурф 6567959 отримано фантастичний сумарний надій за 10 лактацій, який становив 216893 кг молока, 7709 кг молочного жиру і 6826 кг білка. За даними авторів, надій повновікових корів у передових господарствах світу складає 6000–8000 кг за масової частки жиру 3,5–3,6%. Позитивна якість голштинської худоби – її висока акліматизаційна й адаптаційна здатність до різних кліматичних зон за збереження продуктивних властивостей. Це забезпечило стрімке

її поширення в багатьох країнах світу з різними природно-кліматичними зонами. Крім того, у селекції використовують кращий генетичний матеріал із країн не лише Північної Америки (США, Канада), а й Європи.

Сучасний рівень прогресу голштинської породи досягнуто практично за останні 60 років відповідно до переходу від прийомів масового добору до програм генетичного покращання. Складові досягнутого прогресу такі:

- створення великої кількості високопродуктивних племінних стад (реєстр 1995 року – понад 300 тис. голів);
- постійне вдосконалення систем оцінки, репродукції, вирощування і використання бугаїв-поліпшувачів;
- створення високопродуктивного стада корів для випробування бугаїв за якістю нащадків;
- впровадження популяційно-генетичних систем оцінки тварин індексів корови, прогнозованої спадкової різниці для бугаїв за типом, продуктивністю і прибутку з урахуванням повторюваності оцінок;
- селекція корів за типом відповідно до вікових моделей.

З огляду на природний антагонізм ознак надою і відтворної здатності та резистентності, тварини голштинської породи відзначаються надмірно тривалим періодом між отеленнями (403–453 дні). Порівняно невисока відтворювальна здатність і короткий період їх господарського використання є основними недоліками голштинської породи.

Існуючий раніше недолік невисокого вмісту жиру і білка в молоці голштинської худоби селекційними методами і раціональною годівлею в багатьох країнах усунено. Так, у 14-ти країнах жирність молока голштинської худоби чорно-рябої масті за

2009 р. перевищувала 4%, а у червоно-рябих тварин вона коливалася від 4,16% у худоби Валлонії (Бельгія) до 4,55% – у Голландії. У 16-ти країнах середній уміст білка в молоці голштинських корів 2009 р. перевищив 3,3%, а в червоно-рябих голштинів Голландії сягнув 3,57% .

Не випадково, що для інтенсифікації сучасного молочного скотарства шляхом застосування прискорених методів удосконалення існуючих і створення нових високопродуктивних молочних порід, типів і ліній тварин використовують голштинів.

При цьому одним із важливих і ефективних факторів, що дозволяють різко підвищити темпи генетичних змін у стадах молочних порід, є міжпородне схрещування. Цей метод, як раніше, відіграє і сьогодні важливу роль у формуванні основних планових порід в Україні шляхом широкого використання генофонду спеціалізованих молочних порід зарубіжної селекції, зокрема голштинської.

Починаючи з 1959 р., в Україні вперше почали використовувати голштинську породу в Харківській області. Першим представником цієї породи був плідник Гном 734 ХГ–12, якого завезли на обласну держплемстанцію. З 1971 р. розпочалося більш широке використання плідників голштинської породи в Україні в зоні діяльності колишньої держплемстанції "Терезине" Київської області.

Як повідомляють автори, схрещування вітчизняних порід із кращими спеціалізованими породами зарубіжної селекції, особливо з голштинською, розпочато в Україні наприкінці 70-х років минулого століття.

Через 8 років (у 1986 р.) спермою бугаїв голштинської породи уже було осіменено 2,7 млн. корів і телиць, у тому числі один мільйон голів симентальської породи. Помісних корів на той час лактувало 398 тис. голів, хоча при цьому в 1987 р. загалом по всіх господарствах України було отримано на 237,6 тис. голів телят менше, ніж у 1986 р.

У 1987 р. в Україну було імпортовано 2161 голову племінної худоби голштинської породи, що дозволило сформувати 67 племінних репродукторів, у яких налічувалося 735 корів із надоем понад 7000 кг молока за лактацію. Надій імпортованих корів становив у середньому 4790 кг молока за рік.

Кращими у світі за племінною цінністю є також бугаї-плідники голштинської породи. Наприклад, бугай Пістон Шоттл 598172 (рік народження – 1992, Англія) був перевірений за продуктивністю 10964 дочок, середній надій яких за повновікову лактацію склав 13818 кг молока. Плідник Енснестд Тайбу Планет народився в США у 2003 р. Середній надій його 71 дочок сягнув 12981 кг молока.

Так, за даними „Інтербул” (2005) у результаті оцінки бугаїв у 2005 р. в країнах-членах „Інтербул” було відібрано 30 бугаїв-лідерів, які походять від 18-ти бугаїв-батьків. Таким чином, країни

з розвиненим молочним скотарством за останні 15 років набули достатнього досвіду генетичного поліпшення голштинської породи в напрямі запиту споживачів на різні види молочної продукції та економічно вигідної корови. Саме при такому спрямуванні селекції вже через 2–3 покоління тварини голштинської породи, незалежно від країни їх розведення, будуть консолідовані в генетичному плані не лише за їхньою молочною продуктивністю, а й багатьма іншими біологічно господарськими ознаками.

Істотної різниці між походженням і племінною цінністю тварин голштинської породи північно-американської та європейської селекції не існуватиме, оскільки в їхніх родовах будуть одні й ті ж лідери породи. Про це свідчать родоводи бугаїв як північно-американської, так і європейської селекції. Прикладом цього є родовід бугая Шандар 258420, який народився в Німеччині і зайняв перше місце у 2012 р. як поліпшувач продуктивності в Німеччині, а предки його одержані в результаті селекції в п'яти країнах. При цьому проблема полягає зовсім в іншому. Вершину піраміди селекції становить дуже нечисленна група бугаїв (30 нових бугаїв щорічно), які належать 8–10 країнам світу, і водночас вони, як правило, споріднені між собою. Це створює великі проблеми в забезпеченні лінійного розведення на племінних заводах та із привнесенням генетичних аномалій.

Так, серед 100 бугаїв, відібраних у піраміду поліпшувачів у США (2006 р.), 18 голів виявилися носіями генетичної аномалії (CV – пороки хребта). З огляду на це необхідно спрямувати програми селекції наших вітчизняних молочних порід у напрямі поліпшення інших господарсько-корисних ознак, що формують економічно-вигідну корову, а саме: якісні показники молочної продуктивності, ознаки здоров'я тварини, тривалість продуктивного використання, рівень відтворювальної здатності, стійкість проти захворювань маститом, легкість отелень, життєздатність молодняку, число соматичних клітин та ін. Уже зараз селекціонери скотарства нашої країни мають спрямовувати свої зусилля на пошук (добір) необхідних для їхніх стад бугаїв-поліпшувачів конкретних біологічно господарських ознак, які б формували їм економічно вигідні стада майбутнього і дозволяли уникнути тісних інбридингів.

Диференціювання ж селекції на північноамериканську чи європейську сьогодні вже втрачає своє значення. Подальше вдосконалення вітчизняних молочних порід можливе лише шляхом чистопородного їх розведення та використання, як у відкритих популяціях, бугаїв поліпшуючих порід, визнаних поліпшувачами комплексу ознак і які забезпечували б ведення оптимальної генеалогічної структури породи. Тому основні селекційні процеси у тваринництві мають проводитися за рекомендацій науковців, що ведуть роботу з породами, та чітко контролюватися державними органами, зокрема Міністерством аграрної політики та продовольства України. Селекційний матеріал, який ввозять в Україну, має повністю відповідати вимогам до нього, визначеним програмами селекційно-плеємної роботи з конкретною породою.

Отже, коротка характеристика голштинської худоби показує, що в різних природно-кліматичних зонах за оптимізованого рівня годівлі та комфортних умов експлуатації корови цієї породи проявляють високий потенціал продуктивності, відтворювальної здатності й енергії росту. Численні високопродуктивні типи і породи молочної худоби, створені з використанням плідників голштинської породи, мають виразно поліпшені екстер'єрно-конституційні параметри, відрізняються більшими лінійними розмірами й масою тіла, краще пристосовуються до умов промислової технології утримання й експлуатації.

Література

1. Арзуманян Е.А. Скотоводство / Е.А. Арзуманян, А.П. Бегучев, А.А. Соловьев и др. – М.: Колос, 1978. – 318 с.
2. Генофонд свійських тварин України: навч. посібник / Д.І. Барановський, В.І. Герасимов, В.М. Нагаєвич [та ін.]; за ред. Д.І. Барановського, В.І. Герасимова. – Харків: Еспада, 2005. – 400 с.
3. Кравченко М.А. Плеємна робота з породами великої рогатої худоби / М.А. Кравченко. – К., 1963. – 369 с.
4. Логинов Ж.Г. Линейная оценка экстерьера голштинских коров / Ж.Г. Логинов, Н.В. Шишкина // Зоотехния. – 1995. – № 6. – С. 2–5.
5. Пелехатий М.С. Використання завезених голландських бугаїв при розведенні чорно-рябої худоби / М.С. Пелехатий // Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби. – К.: Урожай, 1977. – Вип. 9. – С. 12–16.
6. Пелехатий М.С. Особливості пороудотворювального процесу у відкритій породній популяції молочної худоби / М.С. Пелехатий, Л.М. Гунтік, В.В. Кобернюк // Вісник Держ. Агроекол. ун-ту. – 2007. – № 1 (18). – С. 106–116.

7. Пелехатый М.С. Породообразовательные процессы в открытой популяции черно-пестрого молочного скота / М.С. Пелехатый, Л.М. Поддубная // Инновационные технологии в животноводстве : тез. междунар. наук.-практ. конф. – Жодино, 2010. – Ч. 1. – С. 101–104.
8. Пелехатый Н.С. Совершенствование черно-пестрого скота на Украине / Н.С. Пелехатый // Животноводство. – 1975. – № 1. – С. 13–17.
9. Піддубна Л.М. Ефективність використання імпортованої худоби різних порід чорно-рябого кореня при створенні української чорно-рябої молочної породи / Л.М. Піддубна // Біологічні і технологічні аспекти виробництва та переробки продукції тваринництва в контексті євроінтеграції: Матеріали наук.-практ. конф., 21–23 травня 2009 р. – Кам'янець-Подільський, 2009. – С. 111–113.
10. Піддубна Л.М. Ефективність використання генофонду голштинської породи при формуванні регіональної популяції чорно-рябої молочної худоби / Л.М. Піддубна // 36. наук. пр. Подільського держ. аграр.-техн. ун-ту. – 2010. – Вип. 18. – С. 151–154.
11. Племінні ресурси України / за ред. В.П. Бурката, М.В. Зубця. – К.: Аграр. наука, 1998. – 336 с.
12. Полковникова А.П. Методические рекомендации по управлению селекционным процессом в стадах и породном массиве крупного рогатого скота / А.П. Полковникова, М.М. Фролов, А.С. Мальцев. – Харьков : НИИЖ Лесостепи и Полесья УССР, 1987. – 40 с.
13. Полупан Ю. Атлас порід. Голштинська порода / Ю. Полупан, М. Гавриленко, Н. Резникова, Т. Коваль, Н. Полупан, А. Пожилов // Агробізнес сьогодні. – 2011. – [№3 \(202\)](#).
14. Полупан Ю. Голштинська порода / Ю. Полупан, М. Гавриленко, І. Базишина, Н. Резнікова // Пропозиція № 12. – 2008. – С. 115–119.
15. Програма селекційно-племінної і технологічної роботи в стадах великої рогатої худоби приватної агрофірми “Єрчики” Житомирської області до 2020 року / М.С. Пелехатий, В.О. Дідківський, Л.М. Піддубна та ін. – Житомир: Полісся, 2011. – 76 с.
16. Прохоренко П.Н. Голштино-фризская порода скота / П.Н. Прохоренко, Ж.Г. Логинов. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 238 с.
17. Прудов А.И. Племенная работа с голштино-фризской породой скота в США / А.И. Прудов, П.Н. Прохоренко // Сельское хозяйство за рубежом. – 1976. – № 11. – С. 43–49.
18. Рубан Ю.Д. Бажані типи і племінне використання молочної худоби / Ю.Д. Рубан. – К.: Урожай, 1987. – 136 с.
19. Рубан Ю.Д. Породы и племенное дело в скотоводстве: эволюция и прогресс / Ю.Д. Рубан. – К.: Аграр. наука, 2003. – 391 с.
20. Ружевский А.Б. Породы крупного рогатого скота / А.Б. Ружевский, Ю.Д. Рубан, П.П. Бердник. – М.: Колос, 1980. – 246 с.
21. Солдатов А.П. Скотоводство / А.П. Солдатов, В.П. Башкиров, Г.Г. Игнатенко. – М.: Колос, 1982. – 287 с.
22. Федорович Є.І. Господарсько-біологічні особливості імпортої чорно-рябої худоби / Є.І. Федорович // Вісн. аграр. науки. – 1999. – № 2. – С. 75.
23. Храповский А.И. Выращивание молодняка черно-пестрой породы на мясо / А.И. Храповский. – М.: ВНИИТЭИСХ, 1979. – 48 с.

24. Шамонов И.С. Рост и развитие телок черно-пестрой породы и помесей с голштинами новозеландской селекции / И.С. Шамонов // Пути совершенствования продуктивных и воспроизводительных качеств черно-пестрого скота:

сб. науч. тр. РАСХН .Сиб. отделение НИИСХ. – Новосибирск, 1991. – С. 29–31.

25. Эклз К.Г. Молочное скотоводство США: пер. с англ. / К.Г. Эклз. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 638 с.

26. Chase L.E. Major Advances in Extension Education Programs in Dairy Production / L.E. Chase, L.O.Ely, M.E. Hutjens // J. Dairy Sci. – 2006. – Vol. 89. – P. 1147-1154.

27. Eby O. What are we trying to accomplish? / O. Eby // Benchmark 100. Toronto. Canada, 1984. – P. 9-15.

28. Heinrichs A.J. Standards of weight and height for Holstein heifers / Heinrichs A.J., G.L. Hargrove // J. Dairy Sci. – 1987. – Vol. 70. – P. 653-660.

29. Houghton F.L. Holstein-friesian cattle. A history of the breed and its development in America / F.L. Houghton // Brattleboro, Vt.: Press of the Holstein-friesian register. – 1987. – 371 p.

30. Lee K.L. Estimation of genetic change in the registered Holstein cattle population / K.L. Lee, A.E. Freeman, L.P. Johnson // J. Dairy Sci. – 1985. – Vol. 68. – P. 2629-2638.

31. Prescott M.S. Holstein-friesian History / M.S.Prescott, M.G. Scholl, H.H. Wing // Diamond Yubilee Edition, 1960. – P. 3-520.

2. ФОРМУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНОГО СТАДА МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ В УКРАЇНІ

В останні роки в Україні окреслилася стійка тенденція до створення високомеханізованих молочних комплексів зі збільшенням маточного поголів'я тварин. Створення великих молочних комплексів відбувається за рахунок реконструкції старих чи побудови нових тваринницьких приміщень, які укомплектовуються новим сучасним обладнанням, прогресивними комплексами машин, що дозволяє одержувати високоякісне молоко та підвищувати рентабельність виробництва конкурентоспроможної продукції. Тобто, на таких комплексах використовуються сучасні новітні технології.

Головна проблема сучасних молочних комплексів – комплектування їх маточним поголів'ям із високим генетичним потенціалом. Це пояснюється тим, що сьогодні на фермах України залишилося дуже мало корів, здатних забезпечити лише власне відтворення стад, та й то не повною мірою.

Сучасне молочне скотарство в Україні в більшості господарств представлено українською чорно- і червоно-рябою молочними породами з потенційною продуктивністю 7–9 тис. кг за лактацію. Проте існують комплекси з генетичним потенціалом корів 10–12 тис. кг за лактацію. Як правило, це комплекси де утримуються корови голштинської породи, завезені з країн Європи і рідше – з Канади чи США. Однак неповноцінна годівля, неправильне утримання завезених імпортованих тварин зумовлюють зниження їхнього генетичного потенціалу продуктивності. Тому комплектування ферм і комплексів високопродуктивним маточним поголів'ям в Україні і сьогодні продовжує відбуватися двома шляхами. Перший шлях – це закупівля в європейських країнах нетелей із високим генетичним потенціалом, що дозволяє господарству забезпечити швидке наповнення його маточним поголів'ям. Цей напрямок на сьогодні є одним з основних, оскільки він забезпечує високу продуктивність стада в перший рік використання худоби, швидку окупність галузі та швидке

введення в експлуатацію нових високорентабельних молочних комплексів. Проте він вимагає великих одночасних інвестицій, оскільки у структурі вкладень на створення нових високорентабельних молочних комплексів витрати на формування стада становлять близько 30 відсотків.

При цьому необхідно враховувати те, що завезені тварини важко адаптуються до наших кліматичних умов та умов утримання й годівлі, що негативно впливає на їхній фізіологічний стан, а отже й на продуктивність та відтворювальні здібності. Серед показників відтворення стада особливо важливим є тривалість сервіс-періоду корів, від якого, з одного боку, залежить загальний надій молока від корови за лактацію, а з іншого – вихід телят. Чим довша тривалість сервіс-періоду, тим триваліші цикли відтворення стада, результатом чого є низький вихід телят на 100 корів. Як стверджують науковці, для отримання від корови кожного року приплоду та високого надою за лактацію сервіс-період не повинен перевищувати 80–85 днів, хоча коливання його в межах 80–120 днів вважають цілком прийнятним.

За даними досліджень О. Чуприної, сервіс-період у корів-первісток імпоротної селекції (австрійської) був на 23,1 дня довшим, ніж тварин української селекції, і становив 114 днів, а міжотельний період становив 412,6 дня проти 386,6 у корів української селекції. Ці показники упродовж трьох лактацій мали аналогічні результати. З цього випливає, що імпортні породи можуть адаптуватися до місцевих умов утримання й годівлі лише у третьому поколінні (онуки).

Існують і протилежні результати. Так, за даними Т.П. Шкурко, коли тварина потрапляє в аналогічні умови утримання й годівлі, зокрема в умови безприв'язного утримання та однотипної протягом року годівлі, основна маса завезених нетелей голштинської породи німецької і голландської селекції добре пристосовується до нових умов. Так, за умов степової зони України в корпорації «Агро-Союз», де сучасна ферма комплектувалася за рахунок завезених нетелей, продуктивність стада в цілому перевищила 8 тис. кг молока за лактацію.

Разом з тим учені й практики у своїх публікаціях зауважують, що з підвищенням молочної продуктивності корів, яких розводять в

Україні, спостерігається помітна тенденція до скорочення тривалості їх продуктивного використання. Особливо ця проблема загострюється при формуванні стада імпортним поголів'ям голштинської породи. Це зумовлено тим, що вона є поліпшуючою, негативно реагує на зміну умов утримання та потребує високого рівня годівлі.

Формування молочного стада СТОВ “Агросвіт” проводилося на основі закуплених чистопородних нетелів голштинської породи німецької, данської та угорської селекції з подальшим спаровуванням отриманих нащадків та ремонтних телиць і корів української чорно-рябої молочної породи з бугаями-поліпшувачами голштинської породи зарубіжної селекції. Українська чорно-ряба молочна порода була створена за рахунок нетелів з Івано-Франківської області та поглинального схрещування симентальської породи з бугаями української чорно-рябої молочної породи.

Дослідженнями В.П. Даниленко в СТОВ “Агросвіт” встановлено, що період продуктивного використання закуплених нетелей голштинської породи коротший на 0,24 лактації, ніж у тварин української селекції, і становить 1,59 проти 1,83 лактації. Не зважаючи на те, що продуктивність закуплених нетелей у першу лактацію була на 657 кг вищою, вони є збитковими, оскільки їхня вартість при закупівлі була у 2,3 рази більшою від вартості вирощування в господарстві нетелей української чорно-рябої молочної породи.

Другим шляхом формування високопродуктивного стада для сучасних молочних ферм і комплексів може бути використання тварин місцевих порід, але цей процес є тривалішим.

Дослідження процесу адаптації корів різних порід в умовах інтенсивної технології показали, що термін їх продуктивного використання становить лише 2,2–2,8 лактації, а у СТОВ “Агросвіт” – у середньому 1,59, тому за таких умов для підтримання стабільного поголів'я ферми необхідно щорічно поновлювати стадо нетелями (у кількості 35–45 %), що практично неможливо реалізувати за рахунок власного відтворення.

Для прискореного формування стада можливе використання тварин вітчизняної селекції та часткове завезення економічно обґрунтованої кількості нетелей зарубіжної селекції. Це дозволить

підвищити генетичний потенціал існуючих стад оскільки голштинська порода в усьому світі є поліпшуючою.

При формуванні стада із тварин місцевих порід необхідно правильно вирощувати власний молодняк, який стабільно підтримує високі спадкові ознаки, зокрема молочності. Тому надзвичайно важливим завданням є дослідження адаптаційної здатності теличок, отриманих і вирощених в умовах нової технології.

Одним із вагомих показників адаптаційної здатності великої рогатої худоби до певних умов годівлі й утримання є маса тіла ремонтного молодняку, вирощеного від завезеного поголів'я. Звичайно, об'єктивною передумовою для цього має бути оптимальна, повноцінна і збалансована годівля тварин.

Сьогодні в Україні молодняк у віці до 6-ти місяців годують молоком, молочними відвійками, передстартерними та стартерними комбікормами у вигляді гранул, сіном, силосом, сінажем, а після 3–4-місячного віку – повнораціонними кормосумішами, виготовленими з концентратів та грубих і соковитих кормів. Використання комбікормів у ранні строки призводить до швидшого функціонування передшлунків. Щоб уникнути ожиріння, телиці повинні багато рухатися поза телятником – на вигульних дворах. У літній період там же має бути організована і їхня годівля. Такі умови сприяють вирощуванню здорової рослої телиці з добре розвиненими кістками, м'язами, зв'язками, серцем та легенями.

У віці від 6 до 12-ти місяців необхідно домагатися збільшення об'єму травних органів тварин. Рубець (перша камера шлунка) у цьому віці повинен інтенсивно розвиватися як за об'ємом, так і за функцією травлення. Тому тваринам згодовують повнораціонних кормосумішах об'ємні корми – сіно, солому, силос, сінаж, тобто корми з високим умістом клітковини і невелику кількість комбікормів (1–2 кг). Концентратів використовують незначну кількість. Для збалансованого за мінеральними речовинами живлення в раціон включають кухонну сіль і кормові фосфати.

У віці 12–18 місяців тварин годують так само, як і в попередньому періоді. У віці 14–16 місяців телицю потрібно запліднити. При живленні нетелів ураховують їхній розвиток, тільність і ріст плоду. Концентровані корми в цей період

застосовують помірно (2–3 кг на добу). Мінеральна підгодівля нетелів є обов'язковою.

Добові прирости ремонтного молодняка мають становити 700–800 г за рахунок регулювання як кількості кормів, та і їхнього виду. Наприклад, у наборі концентрованих кормів повинен переважати овес, оскільки ячмінь і його відходи зумовлюють ожиріння телиць. Овес же сприяє енергійності, а велика кількість мікроелементу Цинку – розвитку і функціонування статевих залоз, що попереджає яловість телиць. Зерно, яке використовують у годівлі телиць, повинне мати схожість не нижче 50%. У такому зерні збережені біогенні речовини, необхідні для живлення тварин.

Однак за таких приростів живої маси необхідно вберегти телицю від ожиріння і яловості, від зниження й ослаблення захисних функцій. Запліднювати телиць за такої годівлі необхідно у віці 13–15 місяців. Цей прийом економічно вигідний, але користуватися ним можна, лише досягнувши високої культури годівлі і запліднення тварин.

Правильно розвинена телиця повинна мати добре розвинений кістяк, міцні зв'язки, м'язи та копита, високі захисні властивості шкірного покриву, який забезпечує загальний захист тварин, регуляцію водного до теплового обміну. Неодмінними вимогами є розвинена серцево-судинна система, органи кровотворення, великий об'єм органів травлення і здатність до рясного виділення травних соків. Важливою є також і спокійна вдача.

Низькі температури (–15–25°C) є досить корисними для поліпшення діяльності серця та зміцнення його м'язів. Вони викликають відтік крові до периферії тіла. Це найефективніший спосіб зміцнення і розвитку органів судинно-серцевої системи.

Перебування телиць узимку при температурі +12°C у тваринному дворі і до –15°C на вулиці, а влітку від +2°C до +35°C сприяє зміцненню здоров'я, підвищенню життєздатності і резистентності (стійкості). Об'єм органів травлення збільшується, якщо телиця одержує багато силосу, сіна, соломи, а інтенсивність травлення й велика кількість травних соків утворюються при споживанні концентратів.

Таким чином, ремонтні телиці за повноцінної годівлі мають інтенсивний ріст (понад 800 г за добу), що дає змогу прискорювати оборот стада. Крім того, організація повноцінної

годовлі тварин високоякісними кормами, спрямоване вирощування ремонтних телиць, правильна підготовка нетелей до отелення з подальшою оцінкою корів-первісток забезпечують генетичний прогрес у створенні високопродуктивного стада.

Численними дослідженнями доведено, а практикою підтверджено, що різні прийоми годівлі та утримання молодняку впродовж періоду їхнього росту й розвитку можуть як сприяти формуванню високої молочної продуктивності, так і пригнічувати її.

Тому створення міцної кормової бази, організація повноцінної годівлі тварин упродовж року, інтенсивне вирощування ремонтного молодняку та необхідні умови утримання дозволять реалізувати генетичний потенціал стада, підвищити тривалість продуктивного використання корів, а отже й збільшити виробництво рентабельної конкурентоспроможної продукції.

У СТОВ "Агросвіт" годівля ремонтного молодняку великої рогатої худоби відповідає цим критеріям. Це підтверджується тим, що з роками спостерігалася тенденція до збільшення маси новонароджених телят на 2,8 і 4,9 кг, або 7,7 і 13,5 %. Очевидно, що збереження такої тенденції в подальшому може спричиняти тяжкі отелення в корів і, як наслідок – до погіршення відтворювальної здатності.

У 3-місячному віці тенденція до кращого росту ремонтних теличок із роками збереглася більше на 0,6, 3,8 і 2,6 %. Проте основним критерієм оцінки адаптаційної здатності молодняку до відповідних умов годівлі й утримання є порівняння фактичної його маси зі стандартом для породи. У СТОВ "Агросвіт" 3-місячні телички у досліджуваних роках за масою тіла перевищували стандарт для породи на 3,6–7,7 кг, або на 3,5–7,5 %.

У першій рік дослідження у віці 6-ти місяців маса ремонтних телиць практично дорівнювала стандарту породи, наступного року – на 4,2 кг, або 2,5 %, поступалася перед стандартом, а на третій рік, навпаки, перевищувала вимоги стандарту на 6,6 і 4,4 кг, або на 3,6 і 2,5 %.

У 9-місячному віці у ремонтних телиць однозначно простежується тенденція до підвищення їхньої маси тіла. Так, у другому, третьому і четвертому роках досліджень, порівняно з першим, вона була відповідно на 3,4; 10,4 і 9,7 кг, або на 1,4; 4,3 і

4,1 % більшою. Порівняно зі стандартом породи (234 кг), маса тіла досліджуваного поголів'я у вказані роки була відповідно більшою на 2,2; 3,7; 6,7 і 6,4 %.

Щодо маси тіла телиць у віці 12-ти місяців, то вона з роками змінювалася й коливалася, порівняно зі стандартом, то наближаючись до нього (1-й рік), то перевищуючи його на 3,2 і 1,3 кг (2-й і 3-й роки) або поступаючись перед ним на 3,5 кг (4-й рік).

Крім маси тіла ремонтних телиць новонароджених, у віці 3, 6, 9 і 12 міс. для оцінки відтворної здатності худоби важливе значення має її величина в передпарувальний період – 15–18 міс. Як свідчать результати досліджень, найбільшу масу тіла мали 18-місячні телиці у 2-й і 3-й рік досліджень, а найменшу – на 4-му році, проте, порівняно зі стандартом породи, маса телиць однозначно перевищувала його в досліджувані роки відповідно на 4,9, 8,6, 6,5 і 2,5 %.

Отже, аналіз маси тіла ремонтних телиць у різні вікові періоди показує, що вона здебільшого перевищувала вимоги стандарту для породи. Це дає підстави стверджувати про високу пристосованість нових генерацій голштинської худоби до умов цілорічної однотипної годівлі й безприв'язного боксового утримання.

Дослідженнями встановлено, що телички голштинської породи, отримані від нетелей, завезених із зарубіжжя, мали більшу масу при народженні, ніж тварини місцевої селекції, але ця різниця була невірогідною. Така тенденція зберігалася впродовж усього періоду вирощування до 18-місячного віку.

Відомо, що статева зрілість ремонтних теличок залежить від їхніх породних особливостей та умов вирощування. За існуючими рекомендаціями їх осіменяють при досягненні ними 70 % живої маси повноцінної корови. Тому в наших дослідях тварин перший раз осіменяли при досягненні ними живої маси 400 кг у віці 478–493 дні, що становить у середньому 16 місяців. Жива маса теличок у 18-місячному віці складала 430,0–436,0 кг.

Результатами наших досліджень вірогідної різниці між породами у показниках живої маси не виявлено. Практично однаковою була і запліднюваність телиць різних порід від першого осіменіння, яка складала 71,6–72,2 %, а індекс осіменіння становив 1,54, 1,49 та 1,52 одиниці відповідно, що в цілому відповідає фізіологічній нормі.

Встановлено, що жива маса новонародженого теляти залежить від рівня годівлі та умов утримання матері, особливо в останні два місяці тільності, коли маса плоду збільшується на 60–70 відсотків. Так, короткий сухостійний період і низький рівень годівлі є причиною народження слабких телят із низькою живою масою. Навпаки, збалансована годівля нетелей і сухостійних тільних корів забезпечує одержання здорового життєздатного приплоду.

Аналізуючи результати наукових досліджень, І.В. Гноєвий дійшов висновку, що за повноцінної годівлі корів, особливо в сухостійний період, 93 % народжених теличок за інтенсивного їх вирощування стають високопродуктивними коровами. І навпаки, за недостатньої годівлі близько 42 % тварин виростають низькопродуктивними.

Прискорення темпів формування стада та збільшення обсягів виробництва молока значною мірою залежать від організації відтворення. Першочергове значення має підвищення здатності до запліднення корів і телиць, оскільки здебільшого вона становить лише 50–60 % від першого осіменіння, а в багатьох випадках тварини перегулюють 3–4 і більше разів, що збільшує економічні втрати. Доведено, що безплідність тварин завдає більших економічних збитків ніж усі незаразні хвороби. Якщо телицю не запліднити до 18-ти місяців, вартість її утримання зростає на 30–40 %.

У таких тварин виникають функціональні зміни в органах відтворення, що призводить до передчасного вибракування.

Одним із важливих критеріїв формування високопродуктивного стада залишається ефективна селекційна робота на основі використання кращого генофонду вітчизняних і зарубіжних порід.

Аналізуючи результати численних експериментів, учені дійшли висновку, що відтворна функція телиць і корів лише на 10 % зумовлена спадковістю, а на 90 % залежить від факторів навколишнього середовища – переважно від повноцінної годівлі та умов утримання. Так корови з нерегулярним отеленням мають подовжені сервіс-період, сухостійний та міжотельний. Це не лише знижує загальне виробництво молока на фермі, а й зумовлює більші витрати кормів, витрати на утримання, тощо. За таких умов знижується вихід телят на 100 корів, що затримує оборот стада.

Таким чином, система створення високопродуктивного стада – це довготривалий процес, який включає умови утримання тварин, генетичний потенціал і технічне забезпечення. Корми й годівля є важливою складовою системи для отримання бажаного результату. Основними чинниками формування високопродуктивного стада є створення міцної кормової бази та організація повноцінної збалансованої годівлі тварин усіх вікових груп упродовж року, забезпечення інтенсивного вирощування ремонтних телиць із приростом 750–800 г за добу та досягнення ними живої маси у віці 14–16 місяців не менше 400 кг, нетелей – вагою 570 кг, корів-первісток – 610 кг, інтенсифікація відтворення (осіменіння телиць не пізніше 14–16 місяців та підвищення заплідненості телиць і корів, добра підготовка нетелей і корів до отелення), зменшення передчасного вибракування, подовження продуктивного довголіття корів, використання кращого генофонду вітчизняних і зарубіжних порід, у тому числі для вдосконалення стада, визначення зоотехнічної й економічної доцільності використання тварин імпоротної селекції для формування стада та адаптаційної здатності цих тварин порівняно з місцевими до новітніх систем утримання й годівлі.

За результатами досліджень на масиві новостворених порід М.І. Башенко інформує, що в корів української червоно-рябої молочної породи вік першого отелення коливався від 26-го до 31-го місяця, тривалість сервіс-періоду за окремі три лактації – від 83 до 119 днів і міжотельний період – від 366 до 401 дня. Проте, на думку Г.С. Шарапи, оптимальний сервіс-період має тривати 80 днів, що відповідає прогнозованому виходу 97 телят на 100 корів і є одним із важливих чинників для формування стада.

Поки що не існує єдиної думки щодо показників живої маси і сприятливого віку запліднення ремонтних телиць. Так, за інформацією Є. Болдичевої, у господарствах європейських країн перше осіменіння теличок голштино-фризької породи живою масою не менше 360–380 кг проводять у віці 14–15 місяців. При цьому середньодобові прирости телиць становили 750 г. За такої інтенсивності росту добовий надій майбутньої корови становитиме 22–23 кг. Встановлено, що як низькі добові прирости теличок за період їх вирощування (500–600 г), так і високі (понад 900 г) негативно впливають на майбутню продуктивність корів. Окрім

того, селекціонери повідомляють, що при вирощуванні телиць із приростами менше 600 г за добу взагалі неможливо реалізувати генетичний потенціал майбутньої корови.

За результатами досліджень, перевірених у виробничих умовах, доведено, що інтенсивне вирощування телиць із приростом 750–850 г за добу дозволяє осіменяти тварин у віці 15–16 місяців і на 2–3 місяці скоротити вік першого отелення корів зі значним зниженням витрат кормів. За таких умов продуктивність первісток зростає на 25,3–35,9 %. Крім того, сервіс-період у цих корів був значно коротшим і становив 57,7 дня проти 76,1.

У досліджах Б. Добровольського осіменіння телиць проводили у віці 15–16 місяців за живої маси 380 кг. Нетелі мали живу масу 510 кг, а корови-первістки – 530–550 кг. Це дало можливість скоротити потребу в кормових угоддях з 1 га до 0,4 га в розрахунку на одну голову. Крім того, первістки, які розтелилися у віці 23–25 місяців, мали значно вищу довільну продуктивність, ніж їхні ровесниці, що розтелилися у 35–37 місяців. Ці показники є аргументованими для формування високопродуктивного стада. При ранньому заплідненні, коли жива маса теличок є нижчою за стандартну, спостерігається важкий перебіг отелень, телята народжуються з малою вагою, а корови-первістки не досягають стандарту продуктивності. Тому таких корів, як і їхніх нащадків, не використовують для відтворення і формування стада. Виходячи з цього, Л. Романенко і В. Волгін для формування стада пропонують вирощувати ремонтних телиць від корів-рекордисток, оскільки їхня майбутня молочна продуктивність прямо залежить від живої маси тварин у 16–18-місячному віці.

У процесі формування стада важливе значення має прогнозування продуктивності тварин. Спостереження вчених показали, що якісну підготовку нетелей до отелення слід розпочинати з п'ятого-шостого місяця тільності шляхом забезпечення повноцінної збалансованої годівлі, а на дев'ятому – можна прогнозувати рівень молочної продуктивності майбутніх первісток, яка залежить від живої маси тварин і їхніх лінійних промірів. Так, за висоти в холці понад 135 см і косій довжині тулуба понад 155 см удій за завершеної лактації може становити 6382 кг молока.

Помічено, що в деяких випадках при підвищенні продуктивності корів зростає рівень їх вибракування –

здебільшого через захворювання ніг, вимені. Проте за повноцінної годівлі та інтенсивного вирощування ремонтних телиць вибракування первісток за показниками продуктивності скорочується у 2,2–2,4 раза.

Про існування тісного зв'язку між відтворювальною здатністю корів та рівнем їхньої молочної продуктивності свідчать результати досліджень багатьох авторів. Так, корови, сервіс-період у яких становить 90 і більше днів, як правило, самозапускаються. А первісток не рекомендують осіменяти впродовж перших 30-ти днів після отелення. Крім того, доведено, що сервіс-період тривалістю більше або менше 55–65-ти днів знижує надої в середньому на 6–15%. Проте, незважаючи на негативні фактори, з віком у тварин показники їхнього відтворення покращуються, що свідчить про необхідність подовження терміну використання корів у стаді.

Ці висновки знайшли своє підтвердження у дослідях Л. Овчиннікової, яка зазначає, що оптимальним є сервіс-період тривалістю 31–60 днів, який позитивно впливає на рівень молочної продуктивності корів-первісток, а також дозволяє подовжити продуктивне довголіття високопродуктивних корів, використовуючи їхніх дочок для формування стада. Крім того, автор, аналізуючи результати своїх тривалих спостережень, стверджує, що роздоювання первісток за повноцінної годівлі та відповідного утримання не лише економічно виправдане, а й супроводжувалося підвищенням на 43,4 % прижиттєвого надою, що дозволяло під час наступних лактацій реалізувати генетичний потенціал корів, підвищуючи таким чином продуктивність усього стада та загальне виробництво молока.

Новостворені в Україні молочні породи, як і голштини, мають не лише високий генетичний потенціал молочної продуктивності, а й високу енергію росту молодняка, що дає змогу запліднювати їх у більш ранньому віці і прискорювати оборот стада, плановірно підвищуючи його надої, у тому числі й за рахунок помірного вибракування високопродуктивних корів. За таких умов термін використання корів збільшується при значному зниженні затрат виробництва.

Науковими дослідженнями доведено, що між живою масою теличок при народженні та внаступні їхні вікові періоди існує

позитивний зв'язок, який успадковується. Це дає змогу планувати відбір кращих тварин для поповнення стада.

В умовах Поділля України проведено дослідження порівняння особливостей росту й розвитку молодняку вітчизняної та зарубіжної селекції впродовж молочного і післямолочного періодів вирощування. Виявлено, що в однакових умовах годівлі й утримання ремонтні телиці української чорно-рябої молочної породи краще розвивалися, їхня жива маса у 18-місячному віці становила 398 кг проти 389 кг завезених тварин датської чорно-рябої молочної породи, що підтверджує доцільність використання тварин місцевих порід для формування стада. У корів української чорно-рябої молочної породи вік першого отелення становив 27–32 місяці, сервіс-період – 88–115 днів, а міжотельний період – 371–398 днів. З підвищенням надоїв тривалість сервіс-періоду дещо збільшувалася, однак усі тварини української селекції мали задовільні показники відтворювальної здатності, що дає повну гарантію використання цих порід для створення високопродуктивних стад в Україні.

На результативність створення високопродуктивного стада безпосередньо впливає фактор тривалості господарського використання корів, особливо маточного поголів'я. Здебільшого корови не доживають до віку їхньої максимальної продуктивності в 4-5 лактацій, а раннє вибраковування знижує рентабельність виробництва молока.

Результати досліджень свідчать про те, що корови, яких тривалий час використовують в стаді, відрізняються не лише високою продуктивністю та відтворювальною здатністю, а й міцною конституцією та добрим здоров'ям, вони стійкі до захворювань, особливо кінцівок, вимені, на лейкоз та порушення обміну речовин. Відбір ремонтних теличок від таких корів з наступним інтенсивним їх вирощуванням є одним з актуальних питань формування здорового високопродуктивного стада.

Оцінюючи корів-первісток з метою поповнення стада, Ю.П. Полупан і Н.П. Резнікова розробили лінійні рівняння, які дають можливість прогнозувати тривалість використання та довічну молочну продуктивність корів уже за показниками завершеної першої лактації.

Таким чином, дослідженнями встановлено, що формувати високопродуктивне молочне стадо можна шляхом закупівлі нетелей зарубіжної селекції з високим генетичним потенціалом та шляхом рябої порід або комплексним застосуванням першого і другого варіантів.

Дослідженню ефективності використання різних напрямків формування високопродуктивного стада в умовах нової ресурсощадної технології і присвячена ця робота.

Література

1. Базилишин М.І. Розвиток теличок різного походження / М. Базилишин // Тваринництво України. – 2008. – № 3. – С. 26–28.
2. Башенко М.І. Формування відтворної здатності у новостворених порід / М. І. Башенко // Тваринництво України. – 2000. – № 5–6. – С. 30.
3. Бегучев А.П. Технология выращивания ремонтных телок и нетелей / А. П. Бегучев // Промышленное производство молока. – М. : Колос, 1981. – 148 с.
4. Болдирева Є. Комплексний підхід до годівлі великої рогатої худоби з урахуванням потреб у різні фізіологічні періоди / Є. Болдирева // Молоко, корма, менеджмент. – № 3 (12). – 2006. – С. 36–38.
5. Буркат В.П. Використання голштинів у поліпшенні молочної худоби / В.П. Буркат. – К.: Урожай, 1998. – 104 с.
6. Визнер Э. Кормление и плодovitость сельскохозяйственных животных / Э. Визнер // пер. с нем. – М. : Колос, 1976. – 158 с.
7. Галиев Б.Х. Воспроизводительная способность телок при разном кормлении / Б.Х. Галиев // Зоотехния. – 2002. – № 5 – С. 27–28.
8. Гриценко С. Связь воспроизводительной способности с удоем коров / С. Гриценко // Молочное и мясное скотарство. – 2007. – № 3. – С. 18–19.
9. Даниленко В.П. Ефективність використання корів молочних порід вітчизняної та зарубіжної селекції / В.П. Даниленко // Вісник Дніпроп. держ. аграр. ун-ту. – 2006. – № 2. – С. 98–100.
10. Даниленко В.П. Науково-практичне обґрунтування методів формування високопродуктивного стада молочної худоби: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.02.01 / В.П. Даниленко; [Институт розведення і генетики тварин]. – с. Чубинське. – 2007. – 20 с.
11. Даниленко В.П. Тривалість продуктивного використання корів при формуванні високопродуктивного стада / В.П. Даниленко // Розведення і генетика тварин. – 2007. – Вип. 41. – С. 303–314.
12. Даниленко В.П. Особливості формування високопродуктивного стада / В.П. Даниленко, І.А. Рудик // Тези доп. міжнар. наук.-практ. конф. мол. вчених аграрії. – Дніпропетровськ. – 2006. – С. 233–234.
13. Добровольський Б. Підвищення молочної продуктивності корів завдяки довголіттю / Б. Добровольський // Тваринництво України. – 2003. – № 6. – С. 16–18.

14. Емельянов А.С. Научные основы выращивания высокопродуктивных коров / А.С. Емельянов // Основные направления племенной работы в животноводстве. – М. : Колос, 1982. – С. 76–85.
15. Ефименко М.Я. Выращивание молодняка и молочная продуктивность чёрно-пестрого скота разных генотипов / М.Я. Ефименко // Гос. плем. книга КРС черно-пестрой породы. – К.: Урожай, 1985. – № 1. – С. 9–16.
16. Кеба А.Е. Направленное выращивание нетелей / А.Е. Кеба // Животноводство. – 1985. – № 8. – С. 56–59.
17. Клейменов Н.И. Система выращивания крупного рогатого скота / Н.И. Клейменов, В.Н. Клейменов, А.Н. Клейменов. – М. : Росагропромиздат, 1989. – 320 с.
18. Коваль С. Генетичний потенціал великої рогатої худоби на Вінниччині / С. Коваль, А. Германюк, С. Франков // Пропозиція. – 2006. – № 9. – С. 90–92.
19. Коньков В.П. Выращивание телок и нетелей / В.П. Коньков, С.С. Шевченко. – М. : Россельхозиздат, 1982. – 124 с.
20. Кудлай И.Н. Опыт выращивания крупных высокопродуктивных коров / И.Н. Кудлай, А.Н. Попова // Сб. научн.-произв. конф. “Новые методы селекции и биотехнологии в животноводстве”. – Ч. I. – К., 1991. – С. 99–100.
21. Кудлай И.Н. Интенсивное выращивание ремонтных телок / И.Н. Кудлай, А. Н. Попова // Зоотехния. – № 7. – 1990. – С. 55–56.
22. Кудлай И.М. Виробництво молока у племзаводі “Терезине” / І. М. Кудлай [та ін.] // Тваринництво України. – 2007. – № 7. – С. 82–83.
23. Місостов Т.О. Рівень вирощування теличок і період продуктивного використання / Т.О. Місостов, А.А. Коновалова, В.В. Ворона // Сучасні методи селекційно-племінної роботи в молочному скотарстві. – Київ. – 1992. – С. 52–54.
24. Місостов Т.О. Удосконалена технологія вирощування телиць – фактор прискорення породотворювального процесу у молочному і м'ясному скотарстві / Т.О. Місостов, О.О. Абанічев. – К.: Асоціація “Україна”, 1995. – 176 с.
25. Овчинникова, Л. Влияние сервис-периода на продуктивность и воспроизводительные функции коров / Л. Овчинникова // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 4. – С. 19–20.
26. Полупан Ю.П. Прогнозування тривалості та ефективності довговічного використання молочної худоби / Ю.П. Полупан, Н.Л. Резнікова // Розведення і генетика тварин. – 2008. – Вип. 42. – С. 253–261.
27. Рой Дж. Х. Выращивание телят: пер. с англ. В.Р. Зельнера, Н.А. Смекалова / Дж. Х. Рой. – М. : Колос, 1973. – 346 с.
28. Романенко Л. Выращивание молодняка от коров с рекордной молочной продуктивностью / Л. Романенко, В. Волгин // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 3. – С. 9–10.
29. Рудольский Л.В. О беременности у животных при недостаточном питании организма: автореф. дис. канд. с.-х. наук. – 06.02.02 / Л.В. Рудольский. – Санкт-Петербург, 1993. – 39 с.
30. Содержание, кормление и важнейшие ветеринарные вопросы при разведении голштино-фризской породы скота / А. Белаш [и др.] // пер. с вергер. Я. Захар. – Венгрия. – 1994. – 235 с.
31. Сотніченко Ю.М. Вплив відтворної здатності корів на молочну продуктивність / Ю.М. Сотніченко // Аграрна наука виробництву: тези доп. V-ої держ. наук.-практ. конф., м. Біла Церква, 23-25 листопада 2006 р. – Ч. I. – м. Біла Церква. – 2006. – С. 96–97.

32. Ставецька Р.В. Взаємозв'язок молочної продуктивності та відтворної здатності корів / Р. В. Ставецька // Аграрна наука – виробництво: тези доп. V-ої держ. наук.-практ. конф., м. Біла Церква, 23-25 листопада, 2006 р.–Ч. I.– м. Біла Церква. – 2006. – С. 96.

33. Тяпугин С. Зависимость продуктивного долголетия коров от интенсивного выращивания молодняка / С. Тяпугин, Ф. Насибов, Е. Батлеров // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 3. – С. 16–18.

34. Федорович Є. Вплив тривалості сухостійного, сервіс- і міжотельного періодів на молочну продуктивність корів західного внутрішньопородного типу чорно-рябої породи / Є. Федорович, Й. Сірацький // Тваринництво України. – 2005. – №1. – С. 16–18.

35. Хайбуллин А. Адаптация и воспроизводительные способности /А. Хайбуллин, А. Ахмедеев, О. Преображенский // Молочное и мясное скотоводство, – 1993. – №1. – С. 18–20.

36. Чуприна О. Адаптація симентальської худоби в умовах Лісостепу України / О. Чуприна // Тваринництво України. – 2007. – № 10. – С. 17–19.

37. Шарапа Г.С. Відтворна здатність корів нових порід і генотипів / Г.С. Шарапа // Теоретичні і практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному і м'ясному скотарстві. – К. : Асоціація “Україна”, 1995. – С. 323–324.

38. Шевер Р.Д. Кормление молочных коров для обеспечения эффективного воспроизводства / Р.Д. Шевер, В.Т. Говар. // пер. с англ. – 1999. – 9 с.

39. Шкурко В.П. Продуктивне використання голштинських корів різних ліній / В. П. Шкурко // Тваринництво України. – 2009. – № 10. – С. 13–15.

40. Шкурко Т.П. Адаптація голштинської худоби в степовій зоні України / Т. П. Шкурко // Тваринництво України. – 2007. – № 5. – С. 12–15.

41. Шкурко Т.П. Продуктивні, технологічні і відтворні якості голштинської худоби у степовій зоні України в процесі акліматизації / Т.П. Шкурко // Наук.-техн. бюлетень / Інститут тваринництва. – Харків. – 2003. – № 84. – С. 160–163.

42. Эйсер Ф.Ф. Воспроизводство стада на молочных фермах индустриального типа / Ф.Ф. Эйсер, А.А. Омеляненко, Ю.Д. Шаповалов. – М. : Колос, 1978. – 203 с.

43. Яблонський В. Більше уваги організації відтворення тварин / В. Яблонський, В. Любецький // Ветеринарна медицина України. – 2002. – №. 5. – С. 32–33.

44. Якименко Л. Воспроизводительные функции телок и первотелок в зависимости от их кормления / Л. Якименко // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 2. – С. 28–29.

45. Cottschalk A. Welche Rolle spielt die Exterieurbewertung in der Rinderzucht Tierzuechter. –1986. – V. 38. – № 5. – P. 194–196.

46. Grupp T. Ein Typ für alle Falleweltweife // Rinderzucht Fleckvien. – № 3. – P. 12.

47. Susmel P., Mills C. R., Plasentier E. Evolution of feed intake by grazing animals // Elsevier Sci Publ. Co., 2007. – P. 303–325.

48. Tierbeurteilung Rinder. Lineare Beschreibung Messen – Beschreiben – Bewerten. Herausgegeben von der Landwirtschaftlichen Bildberatungsstelle E. V., Munchen, Januar, 1998. – 44 p.

2.1. ФОРМУВАННЯ СТАДА ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ НА ПРИКЛАДІ

СТОВ «АГРОСВІТ» МИРОНІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Основним способом формування високопродуктивних стад на нових фермах є імпорт нетелей із європейських країн з розвинутим молочним скотарством. Цей напрям забезпечує швидке введення в експлуатацію таких ферм, високу продуктивність стада та швидку окупність проектів. Проте, придбання нетелей у такий спосіб потребує великих одночасних затрат, які в загальній структурі витрат на створення ферми перевищують 30 %. Крім того, за даними багатьох дослідників, завезені тварини важко адаптуються до нових умов утримання та годівлі, що негативно впливає на фізіологічний стан, а отже і на їхню продуктивність. У зв'язку з цим концепція створення сучасного комплексу з виробництва молока передбачає комбіновану систему формування високопродуктивного стада шляхом закупівлі нетелей зарубіжної селекції та використання нетелей від високопродуктивних корів української чорно-рябої породи.

Молочне стадо СТОВ "Агросвіт" створювалося за рахунок закуплених чистопородних нетелів німецької, датської та угорської селекції голштинської породи та ремонтних телиць, отриманих від їхнього потомства і корів української чорно-рябої молочної породи з бугаями-поліпшувачами голштинської породи зарубіжної селекції. З метою розробки сучасної системи формування високопродуктивного стада надзвичайно важливим завданням було дослідження молочної продуктивності та якості молока корів голштинської породи, нетелі яких завезені з Німеччини, Данії, Угорщини, та їхніх ровесниць української чорно-рябої молочних порід. Для досягнення поставленої мети нами було проаналізовано продуктивні й відтворні якості цього стада за чотири роки п'яти варіантів надходження, у тому числі: угорського, датського і німецького – як зарубіжного, та з Івано-Франківської області й СТОВ "Агросвіт" – як вітчизняного за першою, другою і третьою лактаціями і старших.

У результаті аналізу зазначених показників було встановлено, що за віком корови як вітчизняного, так і зарубіжного надходження були близькими ровесницями: їхній вік коливався від 3,22 до 3,63 року в корів вітчизняного надходження і від 3,32 до 3,52 – зарубіжного. Однак за тривалістю закінченої лактації

корови суттєво відрізнялися. Найдовшою вона в цілому по стаду була у тварин угорського надходження – 376 днів та в корів української чорно-рябої молочної породи СТОВ "Агросвіт" і німецького походження – 374 дні. Найменшим цей показник був у корів, завезених з Івано-Франківської області – 368 днів та в корів датського походження – 353 дні.

В розрізі лактацій, то по I лактації в корів датського походження – 464 дні, що на 28 і 34 дні більше, ніж у корів угорського і німецького походження, та на 69 і 75 днів більше, порівняно з коровами з Івано-Франківської області та СТОВ "Агросвіт". Тривалість другої лактації була найкоротшою в корів датського походження – 312 днів, що менше, порівняно з коровами з Івано-Франківської області і СТОВ "Агросвіт", відповідно, на 57 і 62 дні та з коровами угорського й німецького надходження – на 38 і 37 днів. У корів третьої і старше лактацій найдовшою вона була у тварин СТОВ "Агросвіт" – 344 дні та в корів з Івано-Франківської області – 326 дні, найменшою – у корів угорського і німецького походження відповідно – 309 і 319 дні у та корів датського – 336 дні.

Надої корів за лактацію в цілому по стаду також мали значні відхилення. Як показав аналіз, надої високопродуктивних корів голштинської породи угорського, датського і німецького надходження становили 8739; 7918 та 8443 кг відповідно і були значно меншими в корів СТОВ "Агросвіт" – 7177 кг, а в корів з Івано-Франківської області – 6811 кг.

За першу закінчену лактацію надої були найвищими, як у цілому по стаду, так і за інші лактації, і майже однаковими (9450–9610 кг) у корів угорського, датського і німецького надходження. При цьому надої корів датського й німецького надходження перевищували своїх ровесниць угорського – відповідно на 61 кг (0,53 %) і 160 кг (1,69 %). Надої корів з Івано-Франківської області були, відповідно, меншими, порівняно з надоями корів угорського надходження – на 2300 кг, або на 32,2 % ($P>0,999$), датського – на 2351 кг, або на 32,9 % ($P>0,999$) і німецького – на 2460 кг, або на 34,4 % ($P>0,999$). Продуктивність корів СТОВ "Агросвіт" була вірогідно нижчою, порівняно з надоем тварин угорського, датського і німецького надходження відповідно на 2240, 2291 і 2400 кг, або на 31,1; 31,8 і 33,3 % ($P>0,999$), але вищими на 60 кг,

або на 0,8 %, порівняно з надоями корів з Івано-Франківської області.

Подібні дані були отримані по середньодобових надоях як по стаду в цілому, так і за лактаціями. Середньодобові надії по стаду становили від 18,5 кг у корів з Івано-Франківської області до 23,8 кг – у тварин угорського надходження. За першу закінчену лактацію в корів СТОВ "Агросвіт" середньодобові надії були нижчими, ніж у тварин угорського, датського й німецького надходження – відповідно на 3,14 кг (16,9 %) ($P>0,95$), 1,95 кг (10,5 %) і 3,82 кг (20,6 %) ($P>0,95$). Середньодобові надії корів з Івано-Франківської області були такими ж, як у корів СТОВ "Агросвіт" – 18,10 і 18,53 кг. Середній добовий надій за другу закінчену лактацію в корів угорського, датського і німецького походження перевищував надії корів з Івано-Франківської області відповідно на 3,59 кг (21,2 % $P>0,99$), 5,23 кг (27,9 % $P>0,999$) і 3,66 кг (19,5 % $P>0,95$) та удої корів СТОВ "Агросвіт" – відповідно на 3,59 кг (18,8 % $P>0,95$), 4,84 кг (25,3 % ($P>0,999$)) і 3,27 кг (17,1 % $P<0,95$). Середньодобові надії за третю і старше лактації також коливалися від 18,87 кг від корів з Івано-Франківської області до 28,09 кг у тварин угорського походження, що більше, ніж у корів датського на 9,3 % ($P<0,95$), німецького на 20,9 % ($P<0,95$), з Івано-Франківської області – на 48,9 % ($P>0,999$) та корів СТОВ "Агросвіт" – на 35,2 % ($P>0,95$).

Аналіз показників надій корів за 305 днів лактації по стаду показує, що тварини вітчизняного походження поступалися за продуктивністю перед зарубіжними. Надії корів за 305 днів лактації по стаду були такими: у корів угорського, датського і німецького походження вони становили, відповідно 7542 кг, 6632 кг і 7289 кг, а в корів, завезених з Івано-Франківської області – 6348 кг, у СТОВ "Агросвіт" – 6773 кг. Надії за першу лактацію корів голштинської породи угорського, датського і німецького походження також перевищували за надоями тварин з Івано-Франківської області – відповідно на 911, 682 і 920 кг, або на 14,1; 10,5 і 14,2 % ($P>0,99$) та корів СТОВ "Агросвіт" – на 581, 352 і 590 кг, або на 8,5; 5,2 і 8,7 %. Слід зазначити, що вказана різниця в обох випадках була невірогідною ($P<0,95$). Надії за 305 днів другої лактації корів зарубіжного надходження переваг над коровами вітчизняного не мали. Так, від корів угорського надходження за 305 днів надій склав 6971 кг молока, що більше,

ніж від корів з Івано-Франківської області, на 451 кг, або на 6,9 % ($P<0,95$), але на 649 кг, або 9,3 % ($P<0,95$) менше, ніж від корів СТОВ "Агросвіт". Надій корів датського походження був такий же, як і в завезених з Івано-Франківської області – 6569 проти 6520 кг, проте на 1051 кг, або на 16,0 % ($P<0,95$), меншим, порівняно з продуктивністю корів СТОВ "Агросвіт". Корови німецького надходження за надоями за 305 днів другої лактації перевищували тварин з Івано-Франківської області на 580 кг, або на 8,9 % ($P<0,95$), однак на 520 кг, або на 7,3 % ($P<0,95$), поступалися перед коровами СТОВ "Агросвіт". Порівняльна оцінка надоїв корів за 305 днів третьої і старших лактацій показала, що найвищими вони були у тварин угорського надходження – 8633 кг, що вище, порівняно з надоем корів датського, на 2733 кг, або на 46,3 % ($P>0,999$), німецького походження – на 1273 кг, або на 17,3 % ($P<0,95$), з Івано-Франківської області – на 2723 кг, або на 46,1 % ($P>0,999$) та з надоем корів СТОВ "Агросвіт" – на 1723 кг, або на 24,9 % ($P>0,99$). Корови датського походження за надоями за 305 днів третьої і старших лактацій не відрізнялися від ровесниць з Івано-Франківської області – 5900 проти 5910 кг, але порівняно з надоями корів СТОВ "Агросвіт", на 1010 кг, або на 17,1 % ($P>0,95$), були меншими. Надої корів німецького надходження за 305 днів третьої і старших лактацій становили 7360 кг, що перевищувало надій корів з Івано-Франківської області та СТОВ "Агросвіт", відповідно, на 1450 кг (24,5 % $P<0,95$) і 450 кг (6,5 % $P<0,95$).

Аналіз жирності молока показав, що вона за лактацію коливалася від 3,84 % у тварин німецького надходження до 3,88 % у корів з Івано-Франківської області. Жирність молока в корів угорського походження становила 3,85 %, а датського і в СТОВ "Агросвіт" – 3,87 %. За масовою часткою жиру в молоці корів голштинської породи різного походження за першу лактацію, другу і третю лактації і старше вони істотно не відрізнялися: її значення коливалося в межах 3,83–3,88 %, 3,85–3,88 % і 3,83–3,89 % відповідно.

Така ж закономірність характерна і для масової частки білка в молоці корів, яка становила 3,17–3,20 % в цілому по стаду та за першу лактацію. Масова частка білка в молоці корів другої

лактації коливалась від 3,18 % у корів німецького походження до 3,21 % у корів датського походження. Найменшу кількість білка в молоці (3,17 %) мали корови німецького походження. Масова частка білка в молоці корів третьої лактації і старших становила 3,17–3,21 %. Найменшу кількість білка в молоці мали корови угорського й німецького походження – 3,17 %.

Вищезазначене свідчить про те, що високопродуктивні корови голштинської породи з Івано-Франківської області за показниками молочної продуктивності за 305 днів першої лактації поступалися перед коровами зарубіжного (угорського, датського, німецького) походження на 10,5–14,1 %, а СТОВ "Агросвіт" – на 5,2–8,7. За 305 днів другої лактації молочна продуктивність корів голштинської породи з Івано-Франківської області порівнялася з показниками їхніх ровесниць датського походження та поступалася перед тваринами угорського й німецького – відповідно на 6,9 і 8,9 %. Водночас корови СТОВ "Агросвіт" перевершили надої корів угорського, датського й німецького походження – відповідно на 9,3; 16,0 і 7,3%.

Ураховуючи третю лактацію і старші можна стверджувати, що корови вітчизняного походження, зокрема з Івано-Франківської області. У першій і старших лактаціях мали таку ж молочну продуктивність як і їхні ровесниці датського надходження, проте значно поступалися перед тваринами угорського й німецького – на 46,1 % ($P>0,999$) і 24,5 % ($P>0,95$). Корови ж СТОВ "Агросвіт" перевершили надій корів датського походження на 17,1 % ($P>0,95$), проте поступалися за цим показником перед коровами угорського й німецького – відповідно на 24,9 ($P>0,99$) і 6,5 % ($P<0,95$). Усе це свідчить про те, що при однаковому рівні однотипної годівлі й безприв'язного боксового утримання корови зарубіжної та вітчизняної селекції по-різному проявляють свій генетичний потенціал.

Вивчаючи репродуктивну здатність корів, до уваги брали вік першого отелення, живу масу корів за лактаціями на 2–3-й місяць лактації, тривалість сервіс-періоду, міжотельного та сухостійного періодів, тривалість тільності, коефіцієнт відтворної здатності, заплідненість від 1-го осіменіння, індекс осіменіння, період від отелення до 1-го осіменіння та вихід телят на 100 корів.

Результатами досліджень встановлено, що вік першого отелення корів-первісток угорського, датського надходження та з Івано-Франківської області є практично однаковим і становить 850–872 днів, проти 774 днів у тварин німецького походження та 766 днів – у корів СТОВ "Агросвіт". При цьому тривалість лактації була найвищою в корів угорського, датського й німецького надходження і становила 430–464 днів, а в корів СТОВ "Агросвіт" та з Івано-Франківської області – 389–395 днів відповідно. Така значна тривалість лактації пов'язана з великим сервіс-періодом, який у корів-первісток угорського, датського й німецького надходження складав 157, 187 і 151 днів, проти 113 днів у корів-первісток з Івано-Франківської області та 106 днів у тварин СТОВ "Агросвіт", що зумовлено нижчою адаптацією імпортного поголів'я нетелей до нових умов годівлі й утримання.

Дослідженнями встановлено, що у зв'язку з подовженим сервіс-періодом у корів-первісток угорського, датського й німецького надходження голштинської породи міжотельний період також був довший на 36–74 дні, порівняно з коровами-первістками з Івано-Франківської області та на 45–83, ніж у тварин СТОВ "Агросвіт". При цьому коефіцієнт відтворювальної здатності в корів іноземного надходження був вірогідно нижчий і становив 0,68–0,74 проти 0,79–0,81 у вітчизняних.

Тривалість тільності корів-первісток голштинської породи різного надходження була практично однаковою 277–283 дні.

Результати досліджень відтворювальної здатності корів за другу лактацію свідчать про те, що під час першої лактації було вибракувано 13 корів-первісток угорського, 20 – датського, 8 – німецького, 8 – з Івано-Франківської області та 45 – зі СТОВ "Агросвіт", частина яких не була плідно запліднена через різні захворювання. Корови усіх надходжень мали на 24,7–25,7 % меншу тривалість лактації, яка становила 350, 312, 349, 369 і 374 днів відповідно у тварин угорського, датського й німецького надходження, з Івано-Франківської області та СТОВ "Агросвіт". У цих же корів за другої лактації на 15, 91, і 14 днів зменшився сервіс-період, а в корів з Івано-Франківської області та СТОВ "Агросвіт" він, навпаки, збільшився на 38–48 днів відповідно, що зумовило скорочення на 87, 158, 80, 26 і 14 днів міжотельного періоду та підвищення коефіцієнта відтворювальної здатності до

0,83–0,97. Із подовженням терміну використання досліджуваних корів змінюється їхня кількість через вибракування зі стада, а також показники відтворювальної здатності. Так, кількість днів лактації корів під час третьої лактації, порівняно з другою зменшилась на 30–43 дні, за винятком корів датського надходження (у них вона збільшилася на 24 дні). Сервіс-період змінювався пропорційно до днів лактації. У корів угорського й німецького надходження, з Івано-Франківської області та СТОВ "Агросвіт" він знизився на 49, 30, 30 і 28 днів відповідно, а в корів датського – збільшився на 47 днів. Відповідно по цих же групах корів на 28–51 днів зменшувався і міжотельний період, а у тварині датського надходження він збільшився на 47 днів. На третій лактації коефіцієнт відтворювальної здатності зріс до 0,88–0,99 у корів іноземного надходження, а у вітчизняних – до 0,89–0,91 ($P > 0,99$).

У цілому по стаду індекс осіменіння залежав від їхнього надходження у стадо. Найнижчим він був у корів СТОВ "Агросвіт" – 1,71 та найвищим у корів датського надходження – 2,48. Корови першої лактації незалежно від шляху їхнього надходження у стадо, відзначалися високою запліднювальною здатністю: індекс осіменіння становив у них 1,09–1,40. Оцінка запліднювальної здатності корів за індексами осіменіння під час другої лактації показала, що у тварин СТОВ "Агросвіт" вона була найвищою – індекс осіменіння становив 1,89, що менше, порівняно з коровами угорського надходження, на 18,5 % ($P < 0,95$), німецького – на 21,7 % ($P < 0,95$) і датського – на 85,7 % ($P > 0,95$). Індекс осіменіння в корів з Івано-Франківської області був вищий, порівняно з тваринами СТОВ "Агросвіт", на 29,1 % ($P < 0,95$). У корів третьої і старших лактацій з Івано-Франківської області і СТОВ "Агросвіт" індекс осіменіння становив 2,40 і 2,65, що менше, ніж у тварин датського надходження – відповідно на 29,2 % ($P < 0,95$) і 17,0 % ($P < 0,95$), але більше, ніж у корів німецького – відповідно на 20,0 % ($P < 0,95$) і 32,5 % ($P < 0,95$). Індекс осіменіння корів угорського надходження практично дорівнював показнику корів з Івано-Франківської області – 2,39 проти 2,40, але на 10,9 % ($P < 0,95$) меншим, ніж у корів СТОВ "Агросвіт".

Таким чином, нашими дослідженнями встановлено, що в корів угорського, датського й німецького надходження, з Івано-Франківської області та СТОВ "Агросвіт" коефіцієнт

відтворювальної здатності в середньому за всі лактації був практично однаковий і становив 0,82–0,86. Проте слід зазначити, що протягом лактацій було вибракувано корів угорського надходження 41,6 %, датського – 34,7 %, німецького – 37 %, з Івано-Франківської області – 35,3 % і СТОВ "Агросвіт" – 48,7 %, що зумовлено високою продуктивністю корів угорського, датського, німецького надходження та низькою адаптацією до нових умов утримання й годівлі. Високий відсоток вибракування корів, вирощених у СТОВ "Агросвіт" пояснюється підвищеною їх вгодованістю та невідповідністю балансування їхнього раціону з фактичною потребою в поживних і біологічно активних речовинах. Використання імпорتنих преміксів у раціоні корів без врахування фактичного вмісту мікроелементів у кормах, зумовлює не тільки зниження продуктивності, але й відтворних функцій у корів.

Література

1. Даниленко В.П. Ефективність використання корів молочних порід вітчизняної та зарубіжної селекції / В.П. Даниленко // Вісник Дніпроп. держ. аграр. ун-ту. – 2006. – № 2. – С. 98–100.
2. Даниленко В.П. Науково-практичне обґрунтування методів формування високопродуктивного стада молочної худоби: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.02.01 / В.П. Даниленко; [Інститут розведення і генетики тварин]. – с. Чубинське. – 2007. – 20 с.
3. Даниленко В.П. Тривалість продуктивного використання корів при формуванні високопродуктивного стада / В.П. Даниленко // Розведення і генетика тварин. – 2007. – Вип. 41. – С. 303–314.
4. Даниленко В.П. Особливості формування високопродуктивного стада / В.П. Даниленко, І.А. Рудик // Тези доп. міжнародної наук.-практ. конф. мол. вчених аграріїв. – Дніпропетровськ, 2006. – С. 233–234.
5. Рудик І.А. Генетичні та паратипічні фактори формування високопродуктивного стада молочної худоби / І.А. Рудик, В.В. Судика, В.П. Даниленко // Аграрні вісті. – 2005. – № 4. – С 6-7.

2.2. ПРИЧИНИ ВИБРАКУВАННЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ ЗІ СТАДА

Ураховуючи надзвичайну важливість цього питання, нами були досліджені основні причини передчасного вибуття зі стада корів голштинської породи різної селекції та української чорно-рябої молочної породи у СТОВ "Агросвіт". Дослідженнями встановлено, що основною причиною цього за інтенсивної

технології виробництва є низька відтворювальна здатність високопродуктивних тварин.

Після розтєлення нетєлей голштинської породи, завезених із Голландії, із 89 голів 13 голів корів-первісток було вибракєвано в першу лактацію і 24 голови під час другої лактації, із 124 голів, завезених із Данії – відповідно 20 і 23 голови, із 46 голів з Німєччини – відповідно 8 і 9 голів, із 68 голів з Івано-Франківської області – відповідно 8 і 16 голів, із 154 голів – СТОВ "Агросвіт" відповідно 45 і 40 голів.

Корови голштинської породи різної селекції та української чорно-рябї молочної породи мали високий рівень післяродових ускладнєнь (19,6–24,7 %), що в подальшому переходили в хронічні захворювання органів відтворєння, які в цілому по стаду складали 3,9–17,4 %.

Значна кількість корів за період перших двох лактацій була вибракєвана через захворювання кінцівок. Так, по голштинській породи вона склала 29,1 –39,9 %, а по українській чорно-рябї молочної – 12,4 –14,8 %. Лабораторними дослідженнями встановлено, що основною причиною захворювання кінцівок є некробактеріоз, проте своєчасне лікування та вжиття профілактичних заходів призупинили поширення цієї хвороби. За 2013 рік із захворюванням кінцівок було вибракєвано лише 18 корів, що склало лише 3,1 % від загального поголів'я ферми, а у 2014 році цей показник зменшився до 10 голів.

Слід зазначити, що корови голштинської породи мають стабільно високий генетичний потенціал продуктивності. За період їх використання не було вибракєвано жодної корови через низьку продуктивність. У цей же час із стада української чорно-рябї молочної породи за цим показником було вибракєвано 8,8 % корів, завезених з Івано-Франківської області та 17,5 – зі СТОВ "Агросвіт", що свідчить про нерівномірність стада молочних корів вітчизняної селекції за генетичним потенціалом.

Таким чином, нашими дослідженнями встановлено, що корови голштинської породи які нетєлями були завезені з Угорщини, Данії й Німєччини, мають високий генетичний потенціал і в умовах нової ресурсоощадної технології виробництва забезпечують надій молока на рівні 8000 кг за лактацію, проте за відтворювальною здатністю та терміном продуктивного

використання вони поступаються вітчизняним породам. Основними причинами вибуття корів зі стада у період перших двох лактацій є захворювання кінцівок та низька відтворювальна здатність корів через неналежні умови годівлі й утримання.

Література

1. Гаунт С.Н. Причины выбраковки коров / С.Н. Гаунт // XXI-й Международный молочный конгресс: Краткие сообщения. – М., 1982. – С. 3.

3. КОРМИ І КОРМОВІ ДОБАВКИ ТА ЇХ КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА

Головною умовою підвищення генетичного потенціалу продуктивності корів і збільшення виробництва молока є зростання виробництва високоякісних кормів і на основі цього – організація повноцінного збалансованої годівлі тварин.

Корми є з'єднувальною ланкою організму тварин із природою, оскільки забезпечують їх поживними речовинами, а від відповідності забезпечення та потреби організму залежать продуктивність, здоров'я і відтворювальні функції корів.

Кормами називають продукти рослинного і тваринного походження та промислового синтезу, які містять поживні речовини в засвоюваній формі, не впливають негативно на здоров'я тварин та якість одержуваної продукції. Для кожного виду корму характерні певні фізичні й хімічні ознаки, що визначають його поїдання та дієтичні властивості. Продукти, за наявності шкідливих домішок, можна використовувати як корми після їхнього знешкодження до рівня, який не позначається на їх споживанні, здоров'ї, продуктивності тварин та якості продукції.

Кожний вид корму відзначається певними фізичними та хімічними властивостями, які характеризують його основні якісні ознаки – поживність і дієтичні властивості (запах, смак, фізична форма, наявність специфічно діючих речовин), що впливають на рівень споживання та використання корму. Дієтичні властивості його змінюються під впливом технології заготівлі, зберігання та підготовки до згодовування.

На відміну від кормів, кормові засоби – більш широке поняття, яке об'єднує як натуральні, так і синтетичні та нетрадиційні продукти, що мають певну поживну цінність і можуть бути використанні як корми або кормові добавки після спеціального приготування (харчові, кератинові, шкіряні відходи, екскременти тварин тощо).

Основні вимоги до якості кормів визначені державними і галузевими стандартами. При визначенні якості корму враховують його вид, походження, уміст води, протеїну, клітковини, каротину,

органічних кислот, наявність у ньому механічних, шкідливих і отруйних домішок та інші показники.

Класифікація кормів – це групування їх за походженням, фізичним станом, концентрацією енергії, клітковини, співвідношенням та доступністю поживних речовин тощо. Таке групування кормів необхідне для вирішення низки організаційних питань при плануванні кормової бази та використання кормів. Важливого значення в сучасних умовах набуває класифікація кормів у зв'язку з використанням математичних методів і обчислювальної техніки при плануванні кормової бази та організації годівлі сільськогосподарських тварин.

За походженням корми поділяють на рослинні, корми тваринного походження, комбікорми, синтетичні препарати, харчові відходи, мінеральні корми та біологічно активні добавки. За вмістом енергії та клітковини в одиниці маси корму їх класифікують на концентровані (в 1 кг сухої речовини містять 0,65 к. од., або 7,3 МДж обмінної енергії й менше 19 % клітковини і 40 % води) та об'ємні (в 1 кг містять менше 0,65 к. од., більше 19 % клітковини і 40 % води).

За хімічним складом корми рослинного походження поділяють на дві великі групи – об'ємні (грубі і соковиті) та концентровані (вуглеводні і протеїнові).

До кормів тваринного походження належить молоко і молочні відходи, відходи переробки тварин, риби і птиці.

Корми мінерального походження складаються з хімічних елементів, необхідних для росту і розвитку тварин (кухонна сіль, крейда, вапняк, черепашник та ін.).

Крім основних кормів рослинного, тваринного і мінерального походження, у раціоні тварин використовують різні кормові добавки, які доповнюють і регулюють у кількість поживних і біологічно активних речовин та їх співвідношення і забезпечують найвищу продуктивність тварин. До кормових добавок належать:

- продукти мікробіологічної промисловості (різні види кормових дріжджів);
- відходи бродильних виробництв (барда, пивна дробина, пивні дріжджі);
- відходи борошняного і круп'яного виробництва (висівки, крупки);
- олійноекстрактивного виробництва (макуха, шрот);

- цукрового виробництва (жом, патока);
- продукти хіміко-біологічного синтезу (сечовина-карбамід, солі амонію, амінокислоти, мікроелементи, вітаміни, профілактичні й лікувальні препарати, гормональні препарати та ін.).

Корми рослинного походження за вмістом мінеральних речовин поділяються на дві групи: з надлишком лужних елементів (кальцій, калій, магній, натрій) і з надлишком кислотних (фосфор, сульфур, хлор).

До першої групи належать об'ємні корми: сіно, солома, коренеплоди, картопля, різний силос, зелені корми. У їхній золі переважають лужні елементи, тому вони позитивно впливають на обмін речовин.

До другої групи належать переважно концентровані корми, тобто зернофураж, відходи переробки сільськогосподарської продукції (висівки, шрот, макуха тощо).

Основою раціону для тварин є корми рослинного походження, група яких найбільша і має становити в кормовому балансі понад 90%. Основним джерелом рослинних кормів є зелена маса посівних кормових культур, а також природні кормові угіддя, з яких заготовляють грубі, соковиті та зернові корми. При переробці деяких зернових і соковитих кормів отримують відходи промислових підприємств.

Корми тваринного походження та кормові добавки використовують у годівлі тварин з метою балансування раціонів з кормів рослинного походження за основними поживними і біологічно активними речовинами та ефективного використання поживних речовин на утворення продуктів тваринництва. За високої якості кормів рослинного походження необхідність використовувати корми тваринного походження та кормові добавки зменшується. Тому для підвищення повноцінності рослинних кормів і поліпшення використання поживних речовин тваринами всі кормові культури на зелений корм, сіно, сінаж чи силос необхідно висівати у вигляді злаково-бобових сумішей, оскільки однорідні трави мають майже однаковий хімічний склад, а скошувати їх на сіно, сінаж чи силос слід у фазі максимального накопичення поживних речовин із дотриманням передових

високоєфективних технологій їх заготівлі, зберігання та використання.

Таким чином, кормовою базою для тварин, у тому числі й високопродуктивних корів, мають бути високоврожайні посівні кормові культури на основі злаково-бобових сумішей.

У поліських районах України природні кормові угіддя мають значну питому вагу в загальній кількості придатних для використання земель, проте вони є низькопродуктивними, і тому не займатимуть належного місця в кормовому балансі промислових комплексів. Основу кормової бази в цих господарствах мають становити високоврожайні посівні кормові культури такої ж якості. Але зелений корм, вирощений у вигляді монокультури, не може забезпечити тварин усіма поживними речовинами, тому використання його буде неефективним. На Поліссі на піщаних ґрунтах дуже добре росте високобілкова рослина – кормовий люпин. На відміну від інших білкових кормів, він має досить високий уміст цукру (близько 14% у сухій речовині), а тому в чистому вигляді добре силосується. Зелені рослини, особливо в ранніх фазах вегетації, містять дуже багато води (85% і більше), тому для підвищення поживності за рахунок збільшення в зеленій масі сухої речовини кормовий люпин необхідно висівати в суміші з вівсом або однорічним райграсом, а для силосу – із кукурудзою.

Сумішки озимої вики із житом та пшеницею містять достатню кількість високоякісного протеїну і кальцію, менше клітковини, більш соковиті, унаслідок чого підвищується продуктивність тварин. Дуже добре поєднуються органічні й мінеральні речовини в зеленій масі, у якій частка озимої вики становить 40–45%. Ці сумішки можна використовувати для виготовлення високоякісного сіна, сінажу та силосу. У кожному кілограмі маси вони містять 500–550 ккал обмінної енергії, близько 25 г перетравного протеїну, 1,8–2 г кальцію та 0,6 г фосфору.

Іншою важливою кормовою культурою є яра вика в сумісних посівах із вівсом та ячменем. Цінною особливістю ярої вики є те, що вона невибаглива до тепла (її насіння проростає при +2–3°), а сходи витримують приморозки до мінус 4–5°. Це дозволяє проводити посіви ранньою весною і через 40–60 днів використовувати її для заготівлі сіна та сінажу. Яра вика бідніша

на протеїн і кальцій, ніж озима, але овес і ячмінь містять їх більше, ніж озимі жито і пшениця. Унаслідок цього цукрово-протеїнове і кальцієво-фосфорне співвідношення в зеленій масі майже таке, як у сумішках озимої вики із житом і пшеницею і не поступається перед ними за енергетичною цінністю, умістом окремих органічних і мінеральних речовин та вітамінів. Ще кращими є потрійні сумішки вики, вівса та однорічного райграсу, який швидко відростає і дає хороший урожай отави.

Сіно і сінаж з сумішок вики і вівса заготовляють із рослин у фазі цвітіння, а при закладанні силосу без попереднього пров'ялювання зеленої маси сумішки скошують при масовому утворенні бобів.

Оскільки вика дуже вимоглива до вологи, у посушливих районах краще висівати посівну чину, яка вимоглива до тепла і в степових районах України дає високі врожаї зеленої маси (до 250–300 ц/га). Чина має високий уміст протеїну, але дуже нестійке стебло, яке швидко вилягає, тому її слід висівати в сумішках із вівсом, ячменем, сорго або суданською травою. Суданська трава, як і всі злакові трави, містить достатньо вуглеводів, але мало протеїну та деяких мінеральних речовин. За достатньої кількості вологи в ґрунті сумішка суданки з чиною дає високий другий укіс отави. Сіно суданки — хороше джерело цукру для високопродуктивних корів у зимовий період.

У злаково-бобових сумішках можна використовувати також горох, сочевицю, кінський біб, сераделлу, сою, сорго, могар та ін. Ще кращими для годівлі худоби є багатоконпонентні сумішки. Такими сумішками можуть бути вика+овес+горох+ячмінь, вика+овес+сераделла, вика+овес+чина+суданська трава, люпин+овес+вика+ячмінь, вика+горох+овес+соняшник та ін. Усі сумішки слід висівати у 2–3 і більше строків. Поєднання бобових і злакових рослин поліпшує вміст і співвідношення окремих амінокислот у протеїні, що сприяє ефективнішому його використанню тваринами. При виготовленні сіна, сінажу чи силосу з однорічних сумішок кількість бобових у масі необхідно збільшувати до 60–65% задля підвищення білка в зимових раціонах.

Багаторічні трави. У практиці виробництва кормів багаторічні бобові трави вирощують як монокультури, і лише в окремих випадках — у сумішках із злаковими. При згодовуванні великої

кількості протеїну бобових жуйні тварини використовують його неефективно через швидку ферментацію в рубці і нестачу вуглеводів. У люцерні та конюшині на кожную частину перетравного протеїну припадає лише 0,3–0,4 частини легкодоступних вуглеводів, а співвідношення кальцію до фосфору становить 5–7: 1, а іноді й більше. Крім того, багаторічні бобові трави, особливо біла конюшина, містять багато естрогенних речовин, які можуть негативно впливати на відтворювальну здатність тварин. Тому при використанні багаторічних бобових трав на зелений корм для годівлі великої рогатої худоби висівати їх слід у вигляді сумішок. Причому, питома частка бобових трав у сумішках не повинна перевищувати 30%. При виготовленні сіна, сінажу чи силосу їх частку у сумішках необхідно збільшувати. У перший рік використання краще розвиваються багаторічні бобові трави, тому доцільніше з них заготовляти корми на зиму. У наступні роки, коли частина їх випадає і збільшується в сумішках частка злакових рослин, їх краще використовувати для годівлі великої рогатої худоби в літній період. Сумішки, де багаторічні бобові трави становлять 25–30%, мають достатній уміст протеїну, легкоферментуючого цукру та клітковини, а співвідношення Кальцію до Фосфору зменшується до 2–2,5 : 1.

Серед великої кількості видів бобових багаторічних кормових трав одне з перших місць належить люцерні, яка багата на білок з оптимальним співвідношенням у ньому амінокислот, а також добре поїдається тваринами. Її протеїн близький до протеїну тваринного походження. Основна частина органічної речовини люцерни легко засвоюється, тому вона має вищу перетравність і краще поїдається тваринами. Однак її клітковина більш лігніфікована й має низьку перетравність. Її суха речовина може містити: 18–24% – протеїну, 13–17% – білка, 2,5–3,5% жиру, 20–35 % – клітковини, 35–45% – БЕР, залежно від ґрунту, клімату, сорту, фази збирання та інших факторів. Особливо цінне за поживністю листя люцерни, яке містить понад 20 % білка, якого в 1,5–2 рази більше, ніж у зерні злаків, і займає в урожаї 40–50% і більше. Найбільше листя стебла люцерни мають питому вагу у фазі стеблуння (59 %), тоді як наприкінці цвітіння – тільки 35%. Сіно, виготовлене із зеленої маси люцерни у фазі стеблуння й на

початку бутонізації, має вірогідно вищу поживність, ніж заготовлене на початку її цвітіння, чи пізніше.

Крім конюшини червоної і люцерни, із багаторічних трав у кормосумішках широко використовують також конюшину білу і рожеву, еспарцет посівний та лядвенець рогатий.

Конюшину білу використовують у сумішках трав багаторічних культурних пасовищ. Зелену масу еспарцету тварини поїдають неохоче, хоча він має надзвичайно важливе значення як високобілковий компонент для виготовлення сіна й сінажу. Ця посухостійка культура добре поєднується в сумішках із стоголосом і житняком. Лядвенець рогатий добре росте на ґрунтах із підвищеною кислотністю, тому є важливим білковим компонентом у травостоях багаторічних пасовищ.

Основними багаторічними злаковими культурами, які широко використовуються в кормосумішках, є тимофіївка лучна, вівсяниця лучна, грястиця збірна, стоголос безостий та житняк.

Тимофіївка лучна не дуже вимоглива до ґрунтів і дає високі врожаї навіть на висушених торфовищах і болотах, але погано росте на піщаних ґрунтах. Ця культура має мало листя і містить небагато протеїну, але вміст клітковини в ній під час колосіння перевищує 8%, унаслідок чого поживна цінність її в цей період знижується. Для поліпшення кормових якостей тимофіївку найчастіше висівають разом із конюшиною червоною.

Вівсяниця лучна – також багаторічна злакова трава, більш довговічна (строк використання 8–10 років) і посухостійка, але менш морозостійка, ніж тимофіївка.

Дуже цінною кормовою культурою є грястиця збірна, яка за поживністю наближається до вівсяниці, але містить більше цукру і найкраще поїдається худобою. Недоліком цієї культури є те, що вона швидко грубіє і в пізніх фазах вегетації тварини поїдають її гірше. При внесенні азотних добрив вона дуже швидко відростає, особливо на поливних землях, і дає високі врожаї зеленої маси ранньою весною. За швидкістю відростання маси вона не поступається перед озимим житом. Грястицю збірну найчастіше висівають як компонент травостою багаторічних культурних пасовищ. Стоголос безостий є морозостійкою рослиною завдяки добре розвинутій кореневищній системі. Він добре поїдається тваринами і є дуже цінним компонентом у травосумішках.

Вирощують його у степовій зоні, але добре росте він і в лісостеповій.

Як стверджує академік К.М. Солнцев, високоякісне сіно для корови – це продуктивне довголіття, щорічні отелення, висока молочність. Виняткова роль сіна в годівлі жуйних тварин пов'язана з тим, що воно є незамінним джерелом протеїну, вітамінів, цукру, доступної клітковини та мінеральних речовин. Тільним та дійним коровам сіна слід згодовувати не менше 5–8 кг на голову на добу.

На сучасному етапі сільськогосподарське виробництво має велику (більше 10) кількість технологій приготування сіна. Загальними для всіх них залишаються вимоги до скошування і пров'ялення трав. Порушення термінів їх збирання призводить до зниження не тільки загального збору кормових одиниць із гектара, але й уміст в кормі протеїну. При дотриманні технології загальний збір кормових одиниць зростає на 25–30%, а протеїну – в 1,5 рази.

В останні роки виробництво сіна різко скоротилося, але й зараз цей корм складає 10–15% загальної поживності зимового раціону. Для виробництва сіна використовують траву природних сінокосів, заливних і суходільних луків, багаторічні трави (конюшина з тимофійкою), люцерну. При внесенні азотних добрив на луки господарства можуть одержувати до 2–3 т/га сіна.

Якість сіна залежить від ботанічного складу травостою, термінів і технології його збирання й сушки, погодних та інших умов. Хороше сіно повинне мати вологість не вище 15–17%, містити в 1 кг 20–25 мг каротину та 50–60 г перетравного протеїну.

Бобові суміші на сіно краще за все скошувати у фазі бутонізації, а злакові і злаково-різнотравні – під час колосіння. Своєчасне збирання сіна дозволяє збільшити вихід кормових одиниць із гектара за рахунок використання другого укосу на сінаж.

Залежно від погодних умов, у господарствах застосовують різні способи сушіння трав. При стійкій сухій погоді траву на сіно сушать безпосередньо в скошених валках. Скошують траву рановранці, щоб у перший день вологість встигла знизитися до 50–55% і зменшилися втрати каротину. Дослідження скошеної трави показали, що при сході сонця рослини містять 150 мг/кг каротину, а о 13-й годині дня кількість його падає до 50 міліграмів.

У несприятливу погоду краще застосовувати наземне сушіння на вішалах, шатрах, пірамідах, оскільки скошена, пров'ялена і складена на різні пристосування трава сохне швидше і краще захищена від непогоди. Менше при цьому обламуються листя й суцвіття, що містять найбільшу кількість поживних речовин.

Вітчизняні промислові підприємства випускають усі види машин, необхідні для комплексної механізації сінозбиральних робіт. Для косіння трав застосовують косарки КС-2,1, КЗН-2,1 або КЗС-2,1, для згрібання, стогування і транспортування сіна – тракторні граблі ГБУ-6, ГВК-6, підбирач-складальник у копи ПКС-2М, копновози-волокуші КНУ-11, тракторний стогоклад СНУ-0,5. Механізоване збирання сіна дозволяє скоротити витрати праці та собівартість корму.

Відомо, що в період заготівлі сіна втрачаються поживні речовини, чого не можливо уникнути, та знижується біологічна повноцінність сухої речовини, порівняно з вихідними зеленими травами.

Якість і поживна цінність сіна залежить від багатьох факторів: характеристики вихідної сировини (ботанічний склад, фаза вегетації), погодних умов, тривалості заготівлі, технології й умов сушіння (природне, із досушуванням методом активного вентилявання, подрібнення, тюкування, брикетування), умов зберігання (у сіносховищах, під навісами, у скиртах, у копицях). Усі ці фактори визначають у кінцевому результаті якість і повноцінність заготовленого корму. У процесі заготівлі сіна з порушенням технології, строків збирання, за несприятливих погодних умов втрати енергії та протеїну можуть досягати 40–60 %, а руйнування каротину – 80–90,%. Таке сіно через низьку поживність, високу питому частку клітковини та недостатню біологічну цінність іноді не краще за добру яру солому і, звичайно, не придатне для годівлі високопродуктивних корів.

Для одержання високопоживного доброякісного сіна необхідно використовувати найбільш прогресивні технологічні прийоми: скошування травостою з одночасним плющенням стебел, інтенсивне перевертання трави для швидкого зниження вологості до рівня 35–40% і досушування на місці складування методом активного вентилявання до вологості 17–18 % або пресування в тюки чи рулони при вологості 30–35 % із досушуванням методом активного вентилявання. Це дає змогу скоротити період

”голодного обміну”, час дії на вологу масу кисню, що міститься в повітрі, і прямих сонячних променів, які руйнують поживні речовини й каротин, уникнути значної механічної втрати листя й суцвіть при збиранні пересушеного сіна.

У практиці кормовиробництва достатньо поширена заготівля сінажу, який іноді називають “солодким силосом” чи “вологим сіном”. Консервується сінаж за рахунок фізіологічної сухості рослин. При підв'ялюванні рослин підвищується в'язкість цитоплазми клітин, вологоутримуюча сила рослинних клітин зростає до 60 кгс/см².

Усмоктуюча сила анаеробних мікроорганізмів не перевищує 50–52 кгс/см². Таким чином, анаеробні бактерії не мають можливості жити і припиняють свою життєдіяльність. При цьому в консервованій масі зберігається основна частка легкоперетравних ферментованих вуглеводів, що дуже важливо для зимового раціону високопродуктивних корів, який складається, як правило, із кормів, бідних на цукор. При підв'ялюванні трав, скошених без плющення, вологість стебел може бути більшою ніж 55 %, унаслідок чого в сінажі можуть нагромаджуватися молочна й оцтова кислоти. Тому сінаж, як правило, підкислюється до рН 5,0–5,5, у наслідок чого дещо знижується вміст цукру порівняно з вихідною масою. На відміну від силосування, на приготування сінажу концентрація цукру і протеїну в сухій речовині трав не впливає. Тому сінаж можна виготовляти із злаково-бобових травосумішок чи з чистих бобових однорічних і багаторічних трав, що також має значення при годівлі високопродуктивних корів узимку.

Сінаж заготовляють за вологості зеленої маси 45–55%, через що загальні втрати сухої речовини при сушінні на полі та ферментації у траншеях не перевищують 8–12%. Оптимальною нормою згодовування коровам сінажу є 10–15 кг на голову на добу. Сінаж конюшини і люцерни в 1 кг сухої речовини містить до 0,8 корм. од. і відповідно – 11 і 15% перетравного протеїну, тому він є частково і джерелом грубого корму для корів.

Одержують сінаж таким чином. Скошену зелену масу залишають у прокошених валках доти, поки вологість її не знизиться до 55–50%, після чого пров'ялену траву завантажують і доставляють у сховища, у яких створюється анаеробне середовище, несприятливе для розвитку плісняви. Бактерії на такій

масі не розвиваються через так звану фізіологічну сухість корму, коли водоутримуючі властивості тканин рослин перевершують усмоктуючу силу мікробів. Для приготування сінажу найдоцільніше використовувати злаково-бобові та бобів трави.

Технологічний процес приготування сінажу складається з таких операцій: скошування трав, пров'ялення їх у полі, згрібання у валки, підбір із валків з обов'язковим одночасним подрібненням і завантаженням у транспортні засоби, перевезення маси з поля й подача її у сховища, ущільнення. Уся техніка, призначена для виконання окремих робіт із заготівлі сінажу, має бути взаємопов'язана за продуктивністю.

При закладці сінажу в траншеї необхідно забезпечити цілодобову трамбовку маси, використовуючи важкі трактори С-100, К-700, або ДТ-75. Після заповнення траншеї на підв'ялену масу насипають подрібнену сиру траву шаром 20–30 см, ретельно утрамбовують, укривають полотнищем плівки і присипають зверху шаром землі завтовшки 40–50 см.

Одним із широко застосовуваних способів консервування кормів є силосування. Силосують зелені рослини, недостигле вологе зерно, коренебульбоплоди і баштанні, буряковий жом і відходи овочівництва.

Найбільш поширеною силосною культурою є кукурудза. При оптимальних умовах агротехніки врожайність зеленої маси її досягає 350–400 ц/га, а на зрошуваних землях – до 1000 ц/га і більше. Кукурудзу на силос доцільно збирати на початку воскової стиглості зерна, коли вологість стебел ще достатня для одержання високоякісного силосу, а їхня енергетична поживність є максимальною.

Теорія і технологія силосування достатньо розроблені і широко відомі, що дозволяє у будь-яких умовах заготовляти високоякісний корм. Нехтування певними вимогами технології через некомпетентність чи недбалість спеціалістів і механізаторів призводить іноді до зниження якості й поживності силосу, а в окремих випадках – до одержання недоброякісного, шкідливого для здоров'я і продуктивності тварин корму. При силосуванні кукурудзи у фазі молочної стиглості зерна за надлишкової вологості сировини одержують корм низької поживності із

високим умістом кислот, переважно за рахунок нагромадження оцтової кислоти. Такий корм доводиться згодовувати в обмеженій кількості, а перед згодовуванням його розкисляти. Крім того, він незадовільно зберігається у відкритих сховищах, особливо при підвищеній температурі навколишнього середовища, внаслідок швидкої втрати леткої оцтової кислоти.

Силос – один з основних кормів у раціоні високопродуктивних корів, тому його якість – передумова їхнього здоров'я і підвищення продуктивності та якості молока. Кормова цінність силосу залежить від закладеного матеріалу та технології його виготовлення. Із збільшенням частки сухих речовин у силосній масі підвищується його поживність, а перетравність поживних речовин силосу вища, ніж сіна, і практично така ж, як і зеленої маси. Перетравність клітковини в силосі вища, ніж у зеленій масі, чого не можна сказати про перетравність протеїну. Силос – хороше джерело каротину. Один кілограм кукурудзяного силосу містить 20–30 мг каротину, а кукурудзяно-бобового – 40–45 мг. Поїдання якісного силосу можна не обмежувати, оскільки негативного впливу його на молоко не спостерігалось.

Серед усіх соковитих кормів силос з кукурудзи молочно-воскової і воскової стиглості – основний вітамінний корм зимово-стійлового періоду утримання молочної худоби. Поживність 1 кг корму – 0,20–0,24 корм. од., містить 14 г перетравного протеїну, а 1 кг сухої речовини – 0,8–0,9 корм. од. і 56 г перетравного протеїну. Нормою споживання його є 20–30 кг на голову на добу. При добових надоях 15–20 кг молока в раціонах за енергетичною поживністю він займає до 40%, а за вмістом каротину – 75%. Особливо цінним є комбінований силос, виготовлений із кукурудзи і сої, кукурудзи або амаранту.

Дуже важливе значення має високоякісний трав'яний силос, виготовлений із бобових та бобово-злакових трав, який дуже добре поїдає худоба, що значно поліпшує її продуктивність. У країнах із високорозвинутим тваринництвом майже не сіють кукурудзи на силос, а виготовляють його із свіжих пров'ялених трав, використовуючи при цьому органічні та мінеральні консерванти. Численні дані зарубіжної літератури свідчать про те, що трав'яний силос має високу поживність, поживні речовини його використовуються ефективніше, порівняно із сіном чи сінажем із цих

же трав. При виготовленні силосів з непров'ялених трав, особливо бобових, без додавання відповідних консервантів погіршується їхня якість унаслідок утворення оцтової та масляної кислот. Цих кислот утворюється менше при одночасному збільшенні концентрації консервуючої молочної при пров'ялюванні трав до вологості 65–70%. Оскільки таке пров'ялювання свіжоскошених трав не завжди можливе, зелену масу високобілкових трав можна консервувати або додавати до неї цукристі речовини. Однак бобові трави, які в ранніх фазах вегетації містять 82–85% води, краще пров'ялювати. Так, 3–4-годинне пров'ялювання таких трав знижує вологість маси на 5–8%, внаслідок чого зменшуються втрати соків, підвищується концентрація молочної кислоти, поліпшується запах і поїдання силосу. Дуже якісний силос одержують із свіжоскошених або слабопров'ялених бобових трав при додаванні до 1 ц силосної маси 2–4 кг меляси, яку попередньо розводять водою (1:1). При закладанні такого силосу можна також використовувати молочну сироватку (4–5 кг на 1 ц маси). З неорганічних консервантів найкращим є метабісульфіт натрію, який слід додавати по 400–500 г на кожний центнер силосу.

СТОВ “Агросвіт” багато років удосконалює технологію силосування. У результаті цього відпрацьовані прийоми, застосування яких дозволяє одержувати корм високої якості. Перш ніж займатися силосуванням, необхідно визначити набір культур для виробництва силосу. До цих культур пред'являють такі вимоги: вони мають давати не менше 15–25 т/га зеленої маси, мати високий уміст протеїну, кормових одиниць та каротину в 1 кг зеленої маси. Силосні культури повинні бути скоростиглими, володіти здатністю інтенсивно відростати. При підборі культур і визначенні термінів їх сівби враховують можливість домогтися послідовного дозрівання культур, щоб уникнути трудового перенапруження в процесі заготівлі силосу.

Як показали наші дослідження, для забезпечення тварин у СТОВ “Агросвіт” силосний конвеєр можна будувати з таких культур: жита, повторних посівів сумішей гороху з вівсом і конюшини з тимофіївкою, кукурудзи. Час збирання трав на силос: жито – перша декада червня (у стадії початку колосіння), конюшина з тимофіївкою – перша декада липня (у стадії

бутонізації конюшини), горохо-вівсяні суміші – третя декада липня, кукурудза – перша декада жовтня.

Для годівлі високопродуктивних корів можна використовувати також силос із злаково-бобових сумішок (соняшник+конюшина, озиме жито+вика, овес+горох та ін.), із кормових (цукрових) сортів сорго в чистому вигляді чи в сумішках із кукурудзою, із мальви, із сільфії пронизанолистої та інших нових нетрадиційних силосних культур.

При додаванні в силосовану масу різних хімічних консервантів поліпшується якість силосу, підвищується його поживність і в ньому зберігається від зброджування значна кількість цукру.

Для скошування рослинної маси на силос, подрібнення її та завантаження на транспортні засоби використовують силосозбиральні комбайни СК-2,6, КС-2Д, КС-1,8.

Завантажену в силососховище масу необхідно рівномірно розподіляти й безперервно трамбувати – для витіснення повітря, особливо ретельно – біля стін траншеї. Для розрівнювання маси в траншеях використовують трактори із спеціально сконструйованим навішувачем у вигляді вил. Ущільнюють масу гусеничними тракторами ДТ-54, Т-74, С-100.

При правильно організованому силосуванні в кормі розвиваються переважно молочнокислі бактерії, які переробляють легкозброджувані вуглеводи, що містяться в соку рослин, зокрема цукор, у молочну кислоту. Молочнокисле бродіння добре розвивається за температури +25–30°C, оцтовокисле – +10–15°C, маслянокисле – при +40–45°C. Регулювати температуру можна ущільненням маси. Щільне укладання з трамбуванням знижує температуру, рихла – підвищує. При слабкому ущільненні, коли в масі залишається повітря, переважають аеробні процеси, що викликають пліснявіння, гниття і самонагрівання корму.

Досвід заготівлі силосу в СТОВ “Агросвіт” показує, що при груповій роботі силосних комбайнів (по 2–3 в загороді) та чіткій організації праці можна закласти за день 300–400 т зеленої маси в траншею місткістю 1500 т. Коли маса надходить потоком і на її перевезенні працює 9–10 різних видів транспорту, для трамбування слід ставити два трактори, щоб один безперервно ущільнював корм, а другий виконував роботу з його розвантаження.

Силосні споруди мають бути прості за будову і зручні для механічного завантаження корму. Понад усе цій вимозі відповідають бетоновані траншеї. Такі сховища на 1500 т силосу кожне побудовані в господарстві СТОВ “Агросвіт”. При тваринницькому комплексі на 600 корів вони добре зарекомендували себе. Досвід показує, що для такого стада високопродуктивної худоби достатньо мати чотири траншеї, які вміщують 6000 т разового силосу. Довжина траншеї – 60 м, ширина – 12 м. Маса, що силосується, укладається заввишки 2,2–2,5 м. Стіни викладені залізобетонними плитами, обваловані землею із зовнішнього боку, дно залите асфальтом. Закладка і виймання силосу з них повністю механізовані. Для укриття силосу використовують синтетичну плівку.

Протеїн жому має невисоку розчинність, а вміст лізину в ньому зростає до 6,8–7%, порівняно з цукровими буряками. Такого високолізинового протеїну не має жоден рослинний корм, за винятком сої та продуктів її переробки. Згодовування жуйним тваринам високолізинового, але не дуже розчинного протеїну жому разом із багатими на триптофан і сірковмісні амінокислоти концентрованими кормами злаків або макухою чи шротом олійних культур сприяє зростанню продуктивності й одержанню продукції високої якості.

Меляса містить переважно інертні цукри (близько 60%) та 6–7% протеїну, тому є дуже добрим джерелом енергії. Цей корм слід використовувати, коли в раціоні є багато легкорозчинного протеїну. Додавання меляси до зимових раціонів, які містять достатньо вуглеводистих кормів (буряків, картоплі, концентратів та ін.), є менш раціональним.

Важливим джерелом протеїну для тварин є кормові продукти бродильного виробництва, які використовують у годівлі тварин протягом багатьох років і становлять 20 % від концентрованих кормів. На сьогоднішній день в багатьох країнах світу, у тому числі в Україні, у годівлі тварин використовують свіжу барду і пивну дробину. Ці відходи є цінними кормами для молочних тварин, оскільки містять досить високу частку сирого протеїну, а понад 50% білка кожного з цих продуктів переробки не підлягає мікробному розщепленню в рубці, оскільки білок цих відходів складається з побічних низькорозчинних у рубці продуктів тому,

що при виробництві барди й пивної дробини більшість фракцій розчинних білків, альбумінів і глобулінів видаляються або зброджуються, а залишаються переважно проламіни і глютеніни, які, як правило, менш доступні для протеолітичних ферментів і тому не розщепляються в рубці.

Барда є основним продуктом ферментації, який отримують у процесі зброджування зернових із дріжджами при виробництві спирту. Вона являє собою водянисту масу з незначним умістом сухої речовини (4–6%). Суха речовина барди включає 30–35% білка, 28–32% вуглеводів, 4–8% жирів та 10–16% мінеральних солей. Зернова барда є хорошим джерелом амінокислот, мг/кг: лізину – 8,3; метіоніну – 4,5; лейцину – 21,7 та ізолейцину – 17,1. Особливо багата на лізин, метіонін, лейцин і фенілаланін кукурудзяна барда. Свіжа барда легко всмоктується і перетравлюється, оскільки більшість поживних речовин у ній міститься в розчиненому вигляді. Проте свіжа барда має підвищену кислотність, у ній багато калійних і фосфорно-калійних солей і мало Кальцію й Натрію, тому при тривалому її згодовуванні та у великій кількості у тварин порушується травлення.

Пивна дробина – це екстраговані залишки солоду ячменю або його суміші з іншими зерновими продуктами, які утворюються при виробництві сусла або пива. Вона містить зернові оболонки, нерозчинені частинки зерна, у яких багато вуглеводів, білків і жирів і має такий склад, %: вода – 76–79, сухі поживні речовини – 21–24, у тому числі сирий протеїн – 4,7–5, клітковина – 4–5, жир – 1,4–2, БЕР – 8,7–10. Багатьма дослідниками доведено, що пивна дробина бідна на мінеральні речовини і водорозчинні вітаміни.

Організація годівлі корів бардою і пивною дробиною пов'язана з тим, що тварини з цими кормами споживають багато води і з їхнього організму виводиться велика кількість мінеральних речовин, у результаті чого виникає підвищена потреба в них.

Особливе місце в годівлі високопродуктивних корів належить концентрованим кормам. До концентратів належать корми, які містять багато сухих речовин (понад 80%), але мало клітковини (не більше 10–12%). До цієї групи кормів належать переважно зернові корми та відходи їх переробки. За вмістом окремих поживних речовин вони поділяються на вуглеводневі та крохмалисті, протеїнові та олійні. Останні мало згодовують

тваринам у натуральному вигляді (крім насіння льону), але широко використовують у годівлі продукти їх переробки (макуху і шрот), які після видалення олії є високопротеїновими кормами. Усі концентровані корми багаті на Фосфор, мікроелементи та водорозчинні вітаміни групи В, але бідні на Кальцій та каротин.

До вуглеводистих концентрованих кормів відносять зерно злаків: пшениці, ячменю, жита, кукурудзи, вівса, проса, рису та ін. Вони містять незначну кількість протеїну (9–15%) і клітковини (12%), але мають багато легкозасвоюваних ферментуючих вуглеводів, особливо крохмалю, завдяки чому мають високу енергетичну цінність.

Протеїн злакових зернових культур має досить низьку якість тому, що вміст лізину в ньому становить лише 2,5–4,3%. Дуже бідний на цю амінокислоту протеїн проса, пшениці та кукурудзи, тому їх добре використовувати, коли в раціонах міститься велика кількість високоякісного протеїну і мало енергії. У цей період немає потреби згодовувати жуйним концентровані корми, багаті на білок, оскільки це може призвести лише до неефективного використання поживних речовин раціону, особливо протеїну. Злакові зернові концентровані корми містять також багато важливого мікроелемента Йоду, який майже відсутній у зерні бобових та в зелених рослинах.

До білкових концентрованих кормів відносять такі, які містять понад 20% протеїну, зокрема зернобобові і відходи олійноекстрактивної промисловості. Зернобобові культури відзначаються не лише великою кількістю високолізинового протеїну, але й хорошим мікромінеральним та вітамінним складом. Дуже цінною властивістю зернобобових культур є накопичення в них протеїну за рахунок діяльності бульбочкових бактерій, які використовують азот повітря. Тому бобові культури вважають основним джерелом забезпечення людей і тварин білком у майбутньому, адже за вмістом лізину протеїн рослинних бобів наближається до кількості його в продуктах тваринництва. Ось чому для створення повноцінної протеїнової годівлі тварин особливу увагу необхідно приділяти вирощуванню зернобобових культур. Відомо, що додавання до зимових раціонів бідної на високоякісний протеїн горохової дерті добре позначається на продуктивності великої рогатої худоби. Однак горох, як і інші

зернобобові, має мало сірковмісних амінокислот і триптофану, зате при поєднанні з протеїном кормів, де кількість цих амінокислот більша, проявляє хороший ефект.

Висока потреба високопродуктивних корів в енергії, протеїні та легкоферментованих вуглеводах не може бути задоволена лише за рахунок об'ємистих, грубих і соковитих кормів. У той же час надмірні даванки концентрованих кормів призводять до порушень рубцевого метаболізму та вуглеводно-жирового обміну і, внаслідок цього, до порушення здоров'я, зниження продуктивності, а іноді й до передчасної загибелі високопродуктивних корів.

Найраціональнішим способом підготовки концентрованих кормів до згодовування є приготування комбікормів. Комбікорм – це однорідна суміш, виготовлена з різних кормових засобів за науково обґрунтованими рецептами. Комбікорм дозволяє використовувати взаємодію окремих кормових факторів, доповнювати концентровані корми окремими елементами живлення, яких не вистачає, надає кормам необхідних технологічних властивостей. Виробництво комбікормів у нашій країні здійснюють державні та міжгосподарські комбікормові заводи. В останні роки все більшого поширення набувають компактні малогабаритні агрегати для приготування комбікормів безпосередньо в господарствах, які називають мікрокомбікормовими заводами.

Мікрокомбікормові заводи дають змогу, за наявності БВД та преміксів заводського виготовлення, виробляти у господарстві повноцінні комбікорми з наявної зернової сировини при значному зниженні собівартості готового продукту. Найбільш доцільно використовувати для годівлі високопродуктивних корів комбікорми-концентрати, які мають усувати дефіцит поживних і біологічно активних речовин у грубих і соковитих кормах. Уміст сирого протеїну в комбікормах-концентратах у зимовий період має становити 18–20% у перші 100 днів лактації, 14–16% – у другі 100 днів лактації та 12–14 % – у треті.

Основу комбікормів складають зернові корми зі злакових культур: ячменю, пшениці, кукурудзи та бобових культур – гороху, сої, кормових бобів, а також відходів промислової

переробки. Із 10–15 ц концентрованих кормів на корову у рік 4–5 ц має становити зерно бобових та соняшникова макуха або шрот.

Кукурудза, яка здатна за сприятливих умов накопичувати за вегетаційний період до 26 тонн сухої речовини на 1 га посіву, перевищуючи за врожайністю зерна всі зернові культури, а за виходом зеленої маси – майже всі кормові культури, і на найближчій перспективі залишиться основною кормовою рослиною зони Лісостепу в зеленому і сировинному конвеєрах. Проте недолік кормів із кукурудзи – недостатній уміст перетравного протеїну, якого в силосі міститься 60–65 г, у зерні – 75–78 г на 1 корм. од. при нормі 100–110 та дефіциті переважної більшості мінеральних елементів.

Гостроту проблеми кормового білка можна суттєво зменшити шляхом збільшення посівних площ під зернобобові культури за умови, що врожайність їх становитиме не менша 30 ц/га, а збір білка – 10 ц/га.

Слід зазначити, що збільшення виробництва зернобобових (гороху, люпину, кормових бобів, вики, сої та ін.) не тільки покращить протеїнове живлення тварин, але й зменшить імпорт сої, що характерно для багатьох європейських країн.

В Україні донедавна у структурі посівних площ зернобобових культур 75% займав горох, у якому вміст білка коливається від 19,3 до 32,6%, залежно від кліматичних умов і сорту, а біологічна цінність залежить від вмісту в ньому метіоніну, цистину та інгібітора трипсину. При додаванні 2 г метіоніну біологічна цінність гороху підвищується до 40%, а при введенні лабораторним тваринам 5 г триптофану – до 84,5%. Білок гороху легко засвоюється, оскільки складається переважно з легкорозчинних альбумінів і глобулінів та містить багато незамінних амінокислот, таких як аргінін, лізин, гістидин та ін.

Другою за значенням бобовою культурою у нас став люпин. Інтерес до цієї культури за кордоном відродився на початку 80-х років ХХ ст. у зв'язку з дефіцитом сої. У люпині міститься 40–50% протеїну, 4,5–6,0% лізину, 7–20% жиру, 0,005–2,0% алкалоїдів, а в вузьколистому – 27–34% білка, у білому – 33–38%, у жовтому – 43–45%. Завдяки цьому він є серйозним конкурентом сої.

Кормові боби є хорошою сировиною для отримання кормового білка промисловим способом. Боби містять у середньому 29,2%

протеїну і 40% крохмалю. Протеїн зерна бобів на 53,7–78,4% складається із глобулінів та на 7,1–20,5% – з альбумінів. Проте вміст метіоніну+ цистину в них нижчий, ніж у сої (2,4 порівняно з 2,8 г/16 г N), що знижує їхню біологічну цінність. Крім того, вони на Україні погано дозрівають. Тому селекціонерам важливо прискорити дозрівання кормових бобів в умовах помірного клімату, підвищити в них рівень сірковмісних амінокислот (метіонін+цистин) і знизити вміст відину та конвідину, які погіршують смакові якості бобів.

А.О. Бабич вважає, що вирішити проблему протеїнового живлення в нашій країні можна за допомогою такої універсальної культури, як соя. Соя – важлива олійна і зернобобова культура. Середній уміст білка в зерні, залежно від сорту, становить 36–48 %, жиру 20–25%. Вона має повний набір необхідних для тварин амінокислот. Біохімічна цінність соєвого білка в середньому складає 96 ум. од., тоді як білок молока – 90, яєць птахів – 97. Основний недолік соєвого білка – незначна кількість у ньому метіоніну і цистину. Тому в останні роки в Україні велику увагу приділяють вирощуванню сої, яка відзначається високим умістом повноцінного протеїну та лізину. За свідченнями багатьох дослідників, соя в найближчому майбутньому відіграє важливу роль у вирішенні проблеми протеїну в Україні, США, Японії, Канаді та Голландії.

Залежно від сорту, зерно сої містить 42–52% білка, 14–40% ліпідів, 15–22% вуглеводів та 4,5–5% клітковини. Уміст обмінної енергії в 1 кг зерна сої в 1,2 рази більший, ніж у зерні кукурудзи і коливається в межах 14,7–15 МДж., а також до 80 г незамінних амінокислот, у тому числі 17–27 г лізину, та 170 г замінних амінокислот, у тому числі близько 56 г глутамінової кислоти, яка надає йому високих смакових якостей.

Соя є перспективним компонентом заміників збираного молока (ЗЗМ).

Сьогодні на основі зерна сої обґрунтована рецептура соєвого заміника молочних кормів (СЗМК) і ефективність його використання в годівлі телят. Встановлено, що включення в раціони молодняку великої рогатої худоби СЗМК дозволяє економити 40–100 т збираного молока і 100–250 т молочних відвійок при вирощуванні до 6-місячного віку кожної тисячі телят.

Краснодарським виробничим об'єднанням молочної промисловості запропонована технологія отримання соєвого екстракту, який використовують у виробництві ЗНМ для телят. Одержуваний соєвий екстракт не містить інгібітора трипсину. Готовий продукт має масову частку жиру 1,5–1,8, білка 2,0–2, %.

Зерно сої має у своєму складі антипоживні речовини білкової природи, які різко гальмують процеси травлення. Це інгібітор трипсину та антипоживні фактори, які руйнують вітаміни. До антипоживних факторів вітамінів належать антивітамін А (ліпооксигеназа), який руйнує вітамін А та каротин; антивітамін Д – білок, який проявляє рахітогенну активність, і антивітамін В₁₂.

Для ефективного використання сої та продуктів її переробки необхідно проводити регламентовану теплову обробку, яка інактивує весь вищезгаданий комплекс антипоживних речовин. Активність ферментів, особливо інгібіторів трипсину, зменшується від 2 од. рН у зерні сої до 0,1–0,2 рН при її екструдванні.

При перегріві сої утворюються органічні речовини, які не перетравлюються тваринами. Як основний білковий корм, його включають до складу комбікормів-концентратів для дійних корів – до 20–30%. Для підвищення енергетичної поживності до їхнього складу додають 2–3% за масою соєвої олії.

У годівлі худоби використовують також відходи борошномельних, цукрових та спиртових заводів, але найбільше значення мають високобілкові макуха і шрот. Уміст протеїну в них перевищує 30%, проте кількість лізину становить лише 3–3,5%. Тому макуха і шрот олійних культур проявляють високий ефект лише при згодовуванні з кормами, протеїн яких містить багато лізину. Протеїн макухи і шроту має досить високу розчинність, тому в результаті швидкого розщеплення звільняється велика кількість замінних амінокислот, які дезамінуються, а звільнений аміак виділяється з організму. Цю властивість протеїну, який легко ферментується, але є неповноцінним, слід обов'язково враховувати при складанні раціонів чи рецептів комбікормів.

Макуха і шрот, отриманий з однієї й тієї ж культури, відрізняються між собою вмістом у них жиру, протеїну, клітковини, вуглеводів і фосфатидів. На якість цих кормів

впливають волого-теплова обробка, відокремлення оболонок і додаткова обробка зі знешкодження антипоживних речовин.

Практика переробки сої за кордоном ураховує попит і вимоги споживачів до якості білкових кормів рослинного походження, тому орієнтована на виробництво як низькопротеїнового (менше 44%) із бобів, так і високопротеїнового (не менше 49%) шроту з відділенням оболонки. Проте широкому використанню сої, соєвої макухи або шроту заважають інгібітори, що містяться в них, які гальмують засвоєння поживних речовин не тільки сої, але й інших кормів раціону.

У США соєвий шрот є найпоширенішим видом високопротеїнового концентрованого корму і в структурі високобілкових кормів складає 78,5%, а серед шротів олійних культур – 91,2%. Понад 70% соєвого шроту використовують у птахівництві і свинарстві. У раціонах великої рогатої худоби його використовують як єдину добавку, особливо в східних і західних штатах, де він доступний і недорогий. Соєвий шрот містить 44% сирого протеїну, 2,7% сирого жиру, 31% безазотистих екстрактивних речовин та 6% клітковини. Поживність 1 кг соєвого шроту для великої рогатої худоби – 12,9 МДж і 400 г перетравного протеїну, який містить близько 28 г лізину та 12 г метіоніну+цистину.

Таким чином, насіння сої і продукти її переробки за своїми високими кормовими якостями вважаються одними з найкращих протеїнових добавок серед інших рослинних високобілкових кормів після знешкодження в них антипоживних ферментативних чинників (інгібітора трипсину, уреазу, ліпоксидази, мірази, лінази тощо). Для знешкодження шкідливих речовин часто застосовують високотемпературну обробку, яка енергетично витратна і не завжди ефективна. У зв'язку з цим тривають пошуки нових ефективних мало витратних способів підготовки насіння сої до згодовування тваринам. Тому в науково-господарському досліді у СТОВ “Агросвіт” вивчали ефективність замочування і пробудження до проростання зерна сої, екструдуювання замоченого і пробудженого зерна сої, замочування зерна сої в молочній сироватці, екструдуювання замоченого зерна сої в молочній сироватці та вплив цих способів на молочну продуктивність, живу

масу, витрати корму, перетравність поживних речовин та баланс азоту у високопродуктивних корів.

На основі науково-господарського досліді було встановлено, що витримка зерна сої в молочній сироватці упродовж двох діб з наступним її екструдуванням підвищує в раціоні рівень сирого протеїну – з 16,8 до 17,2 % від сухої речовини, уміст важкорозчинної фракції – з 48,1 до 52,8 % від сирого протеїну, збільшує коефіцієнт перетравності сухої та органічної речовини, сирого протеїну, сирого жиру, сирої клітковини і БЕР та позитивно впливає на баланс Нітрогену, молочну продуктивність, а також знижує витрати кормів на синтез молока з 0,81 до 0,73 корм. од.

В Україні у годівлі тварин широко використовують соняшникову макуху і шрот, які містять протеїну, на вміст якого суттєво впливає ступінь видалення із зерна олії і очищення його від лушпиння. Олійна промисловість України випускає соняшникову макуху і шрот з умістом протеїну 30–40 і 40–50% відповідно. Перетравність такого протеїну становить 86%. Протеїн соняшника за своїм амінокислотним складом близький до протеїну яйця. Єдиною лімітованою амінокислотою в ньому є лізин. Уміст антипоживних речовин, порівняно з іншими олійними культурами, є дуже низьким, тому соняшникова макуха й шрот є відмінними кормовими високобілковими добавками в раціони як дорослої худоби, так і молодняка.

Важливим джерелом поповнення ресурсів кормового білка в Україні в останні роки є ріпак – цінна олійна і кормова культура. За якістю протеїну ріпаківий шрот наближається до соєвого, але відрізняється від нього кращим співвідношенням лізину. Порівняно із соєвим, у ньому в 2,5 рази більше Кальцію, майже у 2 рази – Фосфору, значно більше мікроелементів – Цинку, Мангану, Селену та вітамінів групи В.

Збільшення виробництва високобілкових кормів із насіння ріпаку і правильне використання їх у годівлі тварин дозволяють значно скоротити дефіцит білка в раціонах, підвищити ефективність кормів, зокрема фуражного зерна.

Насіння ріпаку містить 38–41 % жиру і 16–30% білка. Білок насіння багатий незамінними амінокислотами (лізин, метіонін, цистин, триптофан та ін.). У годівлі тварин ріпак використовують у

вигляді зеленої маси, силосу, сінажу, зерна, борошна, макухи, шроту, білкових концентратів, жирових добавок.

Борошно виготовлене з незнежиреного насіння ріпаку є високоенергетичною білково-вітамінною добавкою, що містить жир.

В 1 кг її міститься близько 2 корм. од., 230–250 г сирого або 195–215 г перетравного протеїну, 400–450 г жирів, близько 80 г сирої клітковини, 67 г Кальцію та 8–9 г Фосфору.

У процесі переробки насіння ріпаку на олію одержують макуху або шрот – цінне джерело білка. Ріпаківий шрот містить близько 45% сирого протеїну і за амінокислотним складом подібний до соєвого. Він містить на 20% менше загального і засвоєного лізину (3,13 і 3,37 проти 5,82 і 5,34 г), ніж соєвий, але на 10% більше метіоніну і цистину. Перетравність ріпакового шроту становить 71–84%.

Один кілограм ріпакового шроту містить 0,94–1,0 корм. од., 320–380 г сирого або 270–320 г перетравного протеїну, 14,6–25,5 г лізину, 15–55 г жиру, 120–140 г сирої клітковини, 7–9 г Кальцію і 11–15 г Фосфору. У 1 кг макухи відповідно: 1–1,5 корм. од., 300–330 г сирого або 255–280 г перетравного протеїну, 14,5–16,5 г лізину, 110–120 г сирої клітковини, 4,8–6,5 г Кальцію та 8–10 г Фосфору.

Ріпаківий шрот перевершує соняшниковий за вмістом незамінних амінокислот: лізину – в 1,3 рази, а цистину – в 2,1.

Проте наявність у насінні ріпаку глюкозамінолатів і ерукової кислоти обмежує широке використання продуктів його переробки в годівлі тварин. Згодовування великої кількості кормів із сортів ріпаку з високим вмістом глюкозамінолатів може знижувати споживання корму тваринами і, як правило, їхню продуктивність.

У зв'язку з цим найбільш перспективними у виробництві високоякісної ріпаківий макухи і шроту є селекція сортів і переробка насіння з низьким вмістом глюкозамінолатів. Значні успіхи в цьому напрямі досягнуті в Канаді, ФРН, Швеції, Великобританії та інших країнах, де включення ріпакового шроту в раціони тварин є важливим чинником інтенсифікації тваринництва.

Шрот, виготовлений з ріпаку сортів типу Канада, випробований у Канаді та інших країнах у годівлі птиці і свиней різного віку, а також молочної і м'ясної худоби, рекомендують

включати його в раціони птиці (курчатам, індичатам, гусятим) – до 20%, а старих сортів – до 15%.

У Франції шрот, виготовлений із ріпаку двунульових сортів із низьким вмістом глюкозамінолатів, використовують у раціонах поросят і свиней, що ростуть, для заміни протеїну – відповідно на 25 і 50%. Такий шрот може повністю замінювати соєвий протеїн у раціонах свиней завершального періоду відгодівлі та поросних свиноматок.

У всесоюзному НДІ тваринництва (ВІЖ) були розроблені рецепти комбікормів із використанням як білкового компонента ріпакових кормових продуктів (шроту, макухи, борошна з насіння, масла) для лактуючих корів, молодняка великої рогатої худоби та свиней на відгодівлі.

За даними ВІЖ, додавання від 5 до 10 % ріпакового шроту в комбікорми для лактуючих корів не проявляє негативного впливу на молочну продуктивність і якість молока. Заміна 10–15 % соняшникового шроту ріпаковим у комбікормі для відгодовуваного молодняка не впливає негативно на середньодобовий приріст живої маси, забійний вихід, витрати кормів на одиницю продукції та її собівартість.

У лактуючих корів, що одержували комбікорми із 15 % (за масою) макухи, 15% ріпакового борошна, або 5% ріпакового масла, середньодобові удої були вищими, ніж у контрольних, відповідно на 0,5, 1,1 та 1,5 кг.

За даними Українського НДІ фізіології і біохімії сільськогосподарських тварин (УНІФіБ), ріпакову макуху і шрот можна згодовувати молодняку великої рогатої худоби, що росте, і дійним коровам (навіть у дозі 0,8–1,0 кг на голову на добу), що збільшує рівень перетравного протеїну в раціоні на 180–290 г і жиру на 100–120 г. Це сприяє підвищенню середньодобових надоїв на 1,5 кг і жирності молока на 0,1–0,15%. Цим тваринам можна також згодовувати до 0,6–0,8 кг на голову за добу меленого насіння ріпаку (без віджиму масла). При цьому необхідно контролювати наявність у них токсичних речовин, і якщо їх рівень підвищений, вказану дозу слід знизити у 2 рази.

Джерелом протеїну для високопродуктивних корів є також кормові дріжджі. Виготовлені мікробіологічною промисловістю кормові дріжджі за якістю білка і вмістом вітамінів значно багатші

за рослинні корми, оскільки містять 50–60% сирого і 40–50% перетравного протеїну, який багатий на незамінні амінокислоти. В 1 кг дріжджів міститься 35–42 г лізину, тобто майже у 10 разів більше, ніж у ячмені та вівсі, метіоніну – в 1,5–2 рази, а триптофану – у 2–3 рази більше, ніж у зернових культурах.

Кілограм сухих дріжджів містить близько однієї кормової одиниці і 400 г перетравного протеїну з умістом лізину 7%. Вони багаті на вітаміни групи В, а при ультрафіолетовому опромінюванні містять ще й вітамін D₂. Кормові дріжджі можна згодовувати тваринам у свіжому вигляді, але краще включати їх висушеними до складу комбікормів. Кормові дріжджі являють собою природний премікс, який складається із комплексу незамінних амінокислот, вітамінів і мікроелементів. За зоотехнічною ефективністю вони перевершують м'ясо-кісткове борошно і незначно поступаються рибному борошну.

Крім повного забезпечення тварин кормами, необхідно, щоб поживні речовини в раціонах містились у певних співвідношеннях і максимально використовувалися для утворення молока й м'яса, тобто, щоб максимальну кількість продукції можна було одержати при мінімальних затратах сухої речовини корму.

Проблеми ефективного використання поживних речовин в першу чергу пов'язані передусім із технологією заготівлі, зберігання, підготовки та згодовування кормів, а також наявністю та оптимальним співвідношенням у раціоні окремих органічних і мінеральних речовин, вітамінів, води та ін.

Мінеральні корми використовують як джерело Кальцію і Фосфору, а також Магнію, Натрію, Хлору, Сульфору тощо. Основну частину їх має становити кальцієво-фосфорна підгодівля.

Для забезпечення тварин Кальцієм використовують крейду, вапняки, молюски, мідії та травертини. Усі вони містять в 1 кг близько 350 г Кальцію, але майже не мають Фосфору.

У раціонах великої рогатої худоби, як правило, багато Кальцію, але не вистачає Фосфору. При згодовуванні жуйним тваринам великої кількості сіна, сінажу бобових та жому, які містять багато Кальцію і дуже мало Фосфору, співвідношення між цими елементами розширюється до 5:1, а іноді й більше. Унаслідок цього порушується мінеральний обмін в організмі і

знижується продуктивність тварин. У таких випадках, незважаючи на достатнє забезпечення тварин Кальцієм, у них може розвиватися остеомалія або рахіт у молодих тварин. Хорошим джерелом Фосфору є моно- і динатрієві та амонійні фосфорні сполуки, які містять його від 220 до 250 г в 1 кг. Крім того, амонійні фосфорні сполуки мають у своєму складі й Нітроген, який може доповнювати потребу тварин у протеїні. Улітку ці сполуки Фосфору згодовувати не слід, оскільки раціони містять достатню кількість Нітрогену, тому при годівлі тварин зеленими кормами краще використовувати натрієво-фосфорні сполуки, які, крім Фосфору, доповнюють нестачу Натрію.

Якщо в раціонах одночасно не вистачає Кальцію й Фосфору, то для підгодівлі можна використоувати фосфорин, який одержують із знежирених кісток, або монокальційфосфат чи інші комплексні сполуки. Проте деякі комплексні кальцієво-фосфорні сполуки погано або й зовсім не розчинні у воді і майже не використовуються тваринами, тому згодовування їх не дає очікуваних результатів.

При мінеральній підгодівлі необхідно враховувати фактичний уміст Кальцію та Фосфору в раціоні (на основі аналізу кормів).

Для мінеральної підгодівлі Натрієм і Хлором використовують кухонну сіль. Натрій потрібний тваринам для регулювання водно-сольового балансу в організмі, а Хлор – для утворення соляної кислоти в шлунку. Кухонну сіль слід постійно згодовувати тваринам, тому що в рослинах Натрію міститься дуже мало. Особливо важливо використовувати її при згодовуванні кормів, багатих на Калій. Дуже широке співвідношення Калію до Натрію (більше 20–30:1) у травах та сіні, зерні жита, пшениці, гороху, льону, соняшниковому шроті та деяких інших кормах. Ось чому в раціонах, які містять багато зелених кормів, особливо бобових, підгодівля тварин не лише сіллю, але й натрієвими солями фосфорної кислоти є ефективною.

При цілорічній однотипній годівлі слід приділяти велику увагу мікромінеральному живленню тварин, яке відіграє важливу роль у нормалізації обмінних процесів в організмі. Проте в Україні мікромінеральні добавки до раціонів та комбікормів добавляють здебільшого без попереднього визначення їх у кормах.

Уміст мікроелементів у кормах дуже непостійний і залежить від наявності їх у ґрунтах, а також від доступності (розчинності) для рослин. У зонах, де мікроелементів у рослинах достатньо, у раціони вводити їх немає потреби. Важливо знати, що деякі мікроелементи (Купрум, Молибден, Фтор, Селен, Плюмбум) хоч і потрібні тваринам, але у високих дозах є дуже отруйними для них. Тому потрібно обов'язково визначати вміст мікроелементів у згодовуваних кормах і доповнювати раціони лише необхідною їх кількістю, яка забезпечує потреби тварин.

На сьогодні для забезпечення повноцінної годівлі тварин в Україні виробляють багато різних білково-вітамінно-мінеральних добавок, використовувати які слід залежно від рецепту і складу кормового раціону.

На сучасному етапі у тваринництві використовують також багато синтетичних і біологічних препаратів, мікроелементів, вітамінів, ферментів, гормонів і антибіотиків, які сприяють ефективному згодовуванню кормів у вигляді преміксів та кормових добавок за стандартними рецептурами як вітчизняного, так і зарубіжного виробництва. Проте при їх використанні необхідно знати, що вони не враховують особливості регіону, технологію вирощування кормів та їхній хімічний склад, біологічні особливості, фізіологічний стан тварин та особливості обміну поживних речовин. Отже, ці добавки не повністю компенсують дефіцит елементів живлення в годівлі корів.

Особливої гостроти в останні роки набуло питання хімізації кормовиробництва, тобто широкого застосування при вирощуванні кормових культур мінеральних добрив, насамперед азотних, а також різних гербіцидів, пестицидів та ін. З одного боку, це дозволяє підвищувати врожайність кормових культур, біологічну поживність кормів, зокрема збільшувати вміст сирого протеїну, каротину та мінеральних солей. З іншого – при невмілому надлишковому застосуванні гербіцидів і пестицидів останні можуть нагромаджуватись у кормах і спричиняти латентні (приховані) чи гострі отруєння, а надлишок азотних добрив призводить до нагромадження за певних умов у кормах нітратів, які в шлунково-кишковому тракті відновлюються до нітритів, що є дуже токсичними для тваринного організму. Нітрати нагромаджуються в зелених кормах, коренебульбоплодах

переважно у формі нітрату калію, уміст якого становить понад 0,5% від сухої речовини раціону корови й може стати для неї токсичним. Багато агрономів вважають, що кращим гербіцидом є борона з культиватором, а кращим добривом – гній та правильно підібрані попередники під кормову культуру. Ймовірно, хімізації кормовиробництва все ж не уникнути, однак для одержання доброякісних кормів необхідно розширювати дослідження із селекції високопродуктивних і стійких до хвороб сортів рослин, суворо і у визначені строки виконувати всі агротехнічні прийоми, грамотно і в оптимальних дозах застосовувати мінеральні добрива в поєднанні з органічними, не допускаючи нагромадження у виробленій продукції шкідливих для тварин і людини хімічних сполук.

Для годівлі високопродуктивних корів використовують ті ж корми, що й для інших жуйних тварин. Вимогою до всіх цих кормів є безумовна їх добра якість. Основні вимоги, до окремих кормів встановлені державними та галузевими стандартами.

Відомо, що молочна худоба перетворює в продукцію приблизно 20–25% енергії кормів, тому ефективність використання їх залежить, передусім, від засвоєння поживних речовин раціонів. Збільшення асортименту добового раціону високопродуктивних корів сприяє перетравності поживних речовин. Це означає, що добовий раціон, який містить одночасно 5–6 кормів має перетравність вищу, ніж за обмеженого їх набору, чи за роздільного їх згодовування.

Використання повнораціонних вологих кормосумішок має значні переваги, порівняно з окремим згодовуванням кормів, оскільки в результаті застосування такої технології кормоприготування молочна продуктивність корів підвищується на 9–16%. Це пояснюється тим, що згодовування різних кормів за одну даванку забезпечує одночасне надходження в рубець корови різних поживних речовин, необхідних для біосинтезу, який здійснюється його мікрофлорою.

Технологія цілорічної годівлі молочної худоби однотипними кормосумішками особливої актуальності набуває в умовах енергетичної кризи, оскільки при такому варіанті живлення раціональне використання кормів зменшує витрати матеріально-технічних ресурсів на 25–35% за рахунок комплексної механізації

технологічних процесів і застосування лише уніфікованих технічних засобів.

Аналіз механізації операцій приготування і роздачі вологих кормосумішей підтвердив перспективність застосування кормороздавачів-змішувачів, оскільки при цьому на 28–32% знижуються затрати матеріальних і трудових ресурсів, порівняно з кормоцехами.

Висока продуктивність вологих кормосумішей досягається лише при суворому технологічному контролі вимог до їх приготування: якість кормів має бути не нижчою першого класу; розмір часток компонентів кормосуміші – не більше 50 мм; однорідність готової кормосуміші – не менше 90%; експозиція змішування вихідних компонентів – не менше 10 хв. Добова норма згодовування такої кормосуміші на корову 35–40 кг тричі на добу, тобто по 11–13 кг за одну даванку. Продуктивність кормороздавачів-змішувачів на операціях приготування і роздачі кормосуміші – 6 т/год, що забезпечує обслуговування до 400 корів.

Добре зарекомендувало себе комбінування в кормосумішках різноманітних концентрованих кормів і кормових добавок (преміксів, БВМД).

Література

1. Абраменко І.О. Ефективність виробництва та використання силосів із різних силосних культур у молочному скотарстві: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.02.02 "Годівля тварин і технологія кормів" / І. О. Абраменко. – Харків, 1998. – 16 с.
2. Бабинець Т.Л. Ефективність застосування об'ємистих кормів в плівкових мішках / Т.Л. Бабинець, М.П. Мечта // Агроінком. – 2006. – № 3–4. – С. 21–25.
3. Бабич А.О. Виробництво кормового білка з сіяних та природних фітоценозів в умовах радіоактивного забруднення Полісся України / А.О. Бабич, В.В. Мойсієнко // Корми і кормовиробництво: міжвід. тем. наук. зб. – Вінниця: Діло, 2004. – № 54. – С. 21–28.
4. Бабич А.О. Наукові дослідження Інституту кормів за 70 років / А.О. Бабич // Корми і кормовиробництво: міжвід. тем. наук. зб. – К.: Аграрна наука, 2001. – № 47. – С. 3–13.
5. Багмут Л. О. О некоторых перспективных разработках по совершенствованию кормовой базы и повышению эффективности использования кормов / Багмут Л.О. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 10. – С. 39–40.
6. Богданов Г.А. Рекомендации по организации перехода на новую систему использования кормов в скотоводстве / Г.А. Богданов, А.Н. Омеляненко, В.А. Кузнецов. – К.: Урожай, 1980. – 13 с.

7. Бомко В.С. Використання сої та продуктів її переробки в годівлі дійних корів / В.С. Бомко // Аграрні вісті. – №1 – 2001 – С. 16–17.
8. Бомко В.С. Вплив різних способів підготовки натурального зерна сої на продуктивність та перетравність раціонів у високопродуктивних корів / В.С. Бомко // Зб. наук. праць Вінн. нац. аграр. ун-т. Серія: Сільськогосподарські науки. – Вип. 4. – Вінниця, 2010. – С 9–15.
9. Бомко В.С. Ефективність використання в годівлі високопродуктивних корів сіна та сінажу люцерни, заготовлених у різні фази її росту / В.С. Бомко // Аграрні вісті. – Вип. 1. – Біла Церква. – 2007. – С. 26–28.
10. Бомко В.С. Ефективність використання сінажу, приготовленого за новою технологією, у годівлі великої рогатої худоби / В.С. Бомко // Аграрна наука – виробництво. Тези 5 державної науково-практичної конференції, м. Біла Церква, 23-25 листопада 2006 р. Ч 1 – Біла Церква, 2006. –С.81.
11. Виноградов В. Кормовые дрожжи – белотин в рационе коров / В. Виноградов, М. Кириллов // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 1. – С. 19–22.
12. Виробництво, зберігання і використання кормів / [В. Ф. Петриченко, М. Ф. Кулик, І. І. Ібатуллин та ін.]. – Вінниця: Діло, 2005. – 472 с.
13. Вископротейнові добавки у живленні великої рогатої худоби / [В. Снітинський, А. Вовк, Б. Кружель, Р. Яремко] // Науково-практичні аспекти кормовиробництва та ефективного використання кормів: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 16–18 верес. 2003 р.). – Львів, 2003. – С. 337–344.
14. Вовк С.О. Економічна ефективність використання шротів у раціонах лактуючих корів / С.О. Вовк, А.Є. Вантух // Вісник Львів. держ. аграр. ун-ту. – Львів, 2002. – № 9. – С. 176–178.
15. Вовк С.О. Продуктивное и метаболическое действие продуктов переработки семян рапса при добавке их в рационы крупного рогатого скота / С.О. Вовк, С.Я. Павлович, А.Е. Вантух // Тез. докл. III-й междунар. конф. ["Актуальные проблемы биологии в животноводстве"] (Боровск, 26–28 января 2000 г.). – Боровск: ВНИИ физиол., биохим. и питания с.-х. животных, 2000. – С. 54–58.
16. Воробьева Т.И. Дрожжи – сахаромыцеты в производстве кормовых белковых продуктов / Т.И. Воробьева // Вет. медицина: міжвід. тем. наук. зб. – Харків, 2003. – Вип. 51. – С. 715–716.
17. Георгиевский В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, С.М. Паенок, Я.С. Гусак, В.Т. Самохин– М. : Колос, 1979. – 471 с.
18. Гносвий В.І. Комбіновані силоси як основа однотипних раціонів дійних корів / В.І. Гносвий, О.М. Ільченко, І.В. Гносвий, З.М. Познякова // Наук. техніч. бюлетень ІТ УААН. Харків. – 2004. – С. 35–38.
19. Гносвий В.І. Кормова база для цілорічної однотипної годівлі корів / В. І. Гносвий // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. 16–18 вересня 2003 р. – Львів. – 2003. – С. 111–115.
20. Козырь В.С. Производство премиксов и кормовых добавок / В.С. Козырь, Е.А. Качалова // Аграрна наука. – № 3. – 1997. – С. 47–49.
21. Кравчук В.І. Прогресивні технології заготівлі, приготування і роздавання кормів: Науково-практичний посібник / В.І. Кравчук, М.М. Луценко, М. П. Мечта. – К : Фенікс, 2008. – 104 с.

22. Крохина В.А. Комбикорма, добавки и премиксы в кормлении высокопродуктивных коров / В.А. Крохина, Л.А. Илюхина, А.А. Хренов // Новое в кормлении высокопродуктивных животных: сб. науч. тр. под ред. А.П. Калашникова / – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 65–73.

23. Паснок С.М. Вітаміни в тваринництві / С.М. Паснок, Я.С. Гусак. – Львів: Каменярь, 1988. – 158 с.

24. Привало О.Є. Кормосуміші та їх використання / О.Є. Привало, Г. Т. Шкурін. – К.: Урожай, 1989. – 80 с.

25. Рекомендації щодо заготівлі кормів у плівкових рукавах / В. І. Кравчук [та ін.] – Дослідницьке, 2009. – 50 с.

26. Скрылёв Н.И. Нормативные материалы по планированию кормовой базы для молочного скота с учетом качества кормов. – Горки: УО “Могилёвский ГУЦПКАР”, 2003. – 12 с.

27. Славов В. Кормові ресурси – економічна основа конкурентно-спроможного тваринництва / В. Славов, М. Фурса, Г. Кутова // Тваринництво України. – 2008. – № 9. – С. 28–29.

28. Gallo-Torres H. Vitamin E in animal nutrition // Internat. J. vit. Res. 1972. – Vol. 42, № 2. – P. 312–323.

3.1. ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТА ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ КОРМІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЗОНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

В останні десятиліття в Україні зменшилося поголів'я корів, проте, незважаючи на це, кормів з низькою якістю і з дуже мінливим хімічним складом заготовляють не більше як 60–70 % від потреби. Також заготовляють недостатню кількість протеїну через низьку врожайність кормових культур, яка в середньому становить 22,3–27,5ц к. од. з 1 га.

Така ситуація з кормами в Україні спричинила зниження виробництва молока. При цьому погіршилися відтворна здатність корів, імунна стабільність, природна резистентність до захворювань, у результаті чого виробляється біологічно неповноцінне молоко. Крім того, за вмістом білка українське молоко на 21–25 % поступається європейському. Зниження вмісту білка в молоці пов'язане насамперед із неповноцінним амінокислотним живленням корів та недостатньою селекцією за цим показником.

Для оптимізації годівлі та реалізації генетичного потенціалу корів сьогодні в кожному конкретному господарстві необхідно визначати хімічний склад кормів та їхню фактичну поживність; енергетичний, протеїновий, мінеральний і вітамінний обмін та

ефективність використання поживних речовин для синтезу молока, жиру і білка, а також вивчати природу біохімічних, фізіологічних взаємозв'язків поживних і біологічно активних речовин між собою та організмом тварин.

У годівлі високопродуктивних корів для підвищення продуктивності необхідно використовувати корми, збалансовані за білком, амінокислотами, жирами та іншими біологічно активними речовинами. Як свідчить світова практика, такі корми дозволяють збільшити середньодобові показники продуктивності в 1,5–2 рази.

Організація раціональної годівлі високопродуктивної молочної худоби у зв'язку з тим, що в останні роки з'явилися нові сорти кормових культур, які значно відрізняються за поживністю від довідникових показників, також вимагає знання хімічного складу й енергетичної цінності кормів, які використовують у раціонах тварин.

Для визначення хімічного складу кормів та вмісту в них поживних речовин, у тому числі сирого протеїну, його легко- та важкорозчинних фракцій, лізину, метіоніну і триптофану досліджували 746 різноманітних кормів. Корми відбирали в господарствах Білоцерківського, Миронівського, Тетіївського і Ставищенського районів Київської області, Христинівського і Шполянського районів Черкаської та Тростянецького району Вінницької областей, які є типовими для центральної зони Лісостепу України, а також досліджували корми в господарствах, у яких проводили науково-господарські дослідження. У дослідженнях вивчали такі нові сорти зеленої маси люцерни: Ярославна, Любава, Регіна, Роксолана, Люба, Ласка, Ольга та Росинка.

Сорт Ярославна створено в Інституті землеробства НААНУ, він зареєстрований у Реєстрі сортів рослин України і Російської Федерації з 1987 року. Автори: А.Ф. Бобер, О.К. Мірюта, К.П. Сарнацький, Н.В. Башкірова, В.С. Клюй, А.А. Корчинський, І.В. Боядарь. Цей сорт відзначається ранньостиглістю, має високу інтенсивність відростання навесні та після скошування, забезпечує високу врожайність кормової маси. Урожайність насіння становила 2,7–3,1 ц/га, зеленої маси – 650–680 ц/га за три укуси.

Сорт Любава створено Інститутом кормів НААНУ і занесено до Реєстру сортів рослин України 1995 року. Це сорт сінокісно-пасовищного типу використання, ранньостиглий, добре відростає

навесні, а також після скошування. Кущ люцерни цього сорту напіврозлогий заввишки, 80–90 см, стебла слабоопушені, добре галузяться, облистяність досягає 44–46 %. Веgetаційний період цього сорту до першого укусу – 45–55 днів. Період продуктивного довголіття у травосумішках – 4–5 років, стійкий до витоптування, має високу зимостійкість, рекомендований для вирощування в зонах Полісся і Лісостепу України. Урожай сухої речовини цього сорту люцерни становить 110–120 ц/га.

Сорт Регіна створено в Інституті кормів НААНУ, він занесений до Реєстру сортів рослин України 1997 року. Цей сорт віднесено до сінокісного типу використання, оскільки він дає урожай сухої речовини 130–140 ц/га, середньостиглий, характеризується інтенсивним накопиченням вегетативної маси після весняного відростання, а також після скошування. Кущ рослин цього сорту прямостоячий, заввишки 80–110 см, стебла ніжні, облистяність – 49–51 %, вегетаційний період до першого укусу становить 50–60 днів, період продуктивного довголіття – до 5 років, стійкий проти вилягання, зимостійкий та посухостійкий.

Сорт Роксолана створено в Інституті кормів НААНУ, занесено до Реєстру сортів рослин України 1997 року. Його автори – А.Ф. Бобер, Н.В. Башкірова, О.О. Мордовець, Т.В. Радченко, В.М. Свиначук. Кущ цього сорту люцерни розлогий, гілок другого порядку багато, стебла ніжні, насінина палево-жовта. Урожайність у середньому за 3 роки становила 3,6 ц/га, а кормова маса за три укуси – 660–690 ц/га.

Сорт Люба виведено в Селекційно-генетичному інституті Національного центру насіннєзнавства та сортівивчення НААНУ, занесено в Реєстр сортів рослин України 2007 року. Автори – М.М. Терещенко, М.М. Лутоніна, М.А. Голуб. Цей сорт люцерни придатний для вирощування в умовах Степу, Лісостепу і Полісся. Кушистість добра, висота рослин на початку цвітіння першого укусу – 90–110 см. Стебла не опушені, листя – від середнього до великого розміру, зворотно-яйцеподібне та видовжено-овальне, м'яке. Має високу зимостійкість та посухостійкість. Сорт середньостиглий: період від весняного відростання до дозрівання насіння становить 122–125 днів. Облистяність висока – 51,5–57,8 %, уміст білка у листостебловій масі – 17,7–19,1% у перерахунку на суху речовину. Характеризується високою врожайністю сухої

речовини та насіння. Середня врожайність сухої речовини – 70,4 ц/га, максимальна – 95 ц/га; насіння – 2,2 ц/га.

Сорт люцерни Ласка виведено в Селекційно-генетичному інституті Національного центру насіннєзнавства та сортовивчення НААНУ, у Реєстрі сортів рослин України з 2007 року. Автори – М.М. Терещенко, М.М. Лутоніна, М.А. Голуб, В.В. Петров. Цей сорт придатний для вирощування в умовах Степу і Лісостепу. Має скорочений період спокою, завдяки чому активно росте в осінній період. Має високу зимостійкість та посухостійкість. Сорт середньостиглий: період від весняного відростання до дозрівання насіння становить 121–124 дні. Облистяність висока – 51–53%, уміст білка – 18,3%. Кущ напівпрямостоячий, кущистість середня, висота рослин на початку цвітіння першого укусу – 90–115 см. Відзначається високою врожайністю сухої речовини та насіння. За достатнього вологозабезпечення формує додатковий укіс, що суттєво підвищує загальний урожай фуражу за один сезон. Середня врожайність сухої речовини – 112 ц/га, максимальна – 120,2; насіння – 2,96 ц/га. Боби середнього розміру, закручені у 3,0–4,5 оберти.

Сорт люцерни Ольга виведено ННЦ Інституту землеробства НААНУ. Внесено у Реєстр сортів рослин України 2000 року для використання в Україні. Його автори: А.Ф. Бобер, Н.В. Башкірова, О.О. Мордовець, М.А. Сердюк. Особливістю сорту є висока конкурентоспроможність, що дозволяє йому добре почуватися у травосуміші із злаковими компонентами. Відзначається інтенсивним ростом, добре поєднується у травосумішках із злаковими травами.

Сорт люцерни Росинка занесений у Реєстр сортів рослин України у 2007 році. Придатний для вирощування у степовій та лісостеповій зонах. Автори – М. М. Терещенко, М. М. Лутоніна, М. А. Голуб.

Цей сорт відзначається винятковою посухостійкістю. В умовах жорсткої посухи, на відміну від інших сортів, формує повноцінний травостій. Урожайність сухої речовини становить 54,7 ц/га, насіння – 2,58 ц/га. Основною особливістю сорту є дуже висока посухостійкість та зимостійкість.

У науково-господарських дослідках, вивчали такі зернові сорти: пшениці – Перлина Лісостепу, Відрада, Елегія Миронівська,

Скороспілка; сорти ячменю – Радон, Гетьман, Вакула; сорти тритикале АДМ 4, Сувенір; кукурудзи – Елегія МВ, Флагман, Успіх СВ; сої – Устя, Ятрань, Київська 98.

Сорти озимої м'якої пшениці Перлина Лісостепу та Відрада виведені на Білоцерківській дослідно-селекційній станції Інституту цукрових буряків НААНУ. Автори цих сортів: Перлина Лісостепу – Л.А. Бурденюк-Тарасевич, А. М. Чайка; Відрада – Л. А. Бурденюк-Тарасевич.

Сорти середньостиглі, досить стійкі до вилягання, осипання та посухи, високопродуктивні. Урожайність сорту Перлина Лісостепу варіює від 43 до 80 ц/га, Відрада – 58–79 ц/га.

Сорт ярої пшениці Скороспілка 99 виведено в ННЦ Інституту землеробства НААНУ. Внесено у Реєстр сортів рослин України у 2003 році. Автори – М. А. Вітвіцький, Н. М. Коваль, Л. М. Оскірко, Л. І. Коваль.

Цей сорт ранньостиглої пшениці досягає за 90 днів, придатний для поширення в зонах Лісостепу та Полісся. Середня врожайність сорту – 33,8 ц/га.

Сорт Елегія Миронівська виведено в Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла НААНУ для зон Лісостепу і Полісся. Занесено у Держреєстр СРППУ у 2004 р. Його автори: В.А. Власенко, В.Й. Солоня, А.Ф. Мельников, Л.П. Мельникова, С.М. Жудра, Г.В. Федченко, Л.О. Животков, В.Т. Колочий. Сорт ранньостиглий, посухостійкий, високопродуктивний (до 65 ц/га), стійкий до вилягання та обсіпання.

Сорти ячменю Гетьман та Вакула виведено в умовах Селекційно-генетичного інституту. Сорт Гетьман занесено до Реєстру сортів рослин України для Лісостепу і Полісся у 2001 році. Сорт Вакула занесено до Реєстру сортів рослин України у 2003 році для всіх кліматичних зон.

Урожайність ячменю сорту Гетьман – 73–80 ц/га, Вакула – 50–96 ц/га. Це середньостиглі сорти, стійкі до вилягання та посухи.

Озимий ячмінь сорту Радон виведено в Миронівському інституті пшениці імені В.М. Ремесла НААНУ. У Держреєстрі СРППУ з 1994 року. Його автори – І.А.Шубенко, Н.П.Журавльова. Урожайність сорту становить 80–90 ц/га, стійкий до вилягання, обсіпання, морозу та посухи, використовують лише як корм для тварин.

Кукурудза сорту Флагман виведена в Селекційно-генетичному інституті. У Реєстрі сортів рослин України з 2008 року. Автори сорту – А.О. Белоусов, В.М. Соколов, В.О. Сериков та ін. Вегетаційний період триває 125–128 днів, висота рослин за сприятливих умов 220–225 см, висота прикріплення качанів – 80–85 см. Листків на головному стеблі – 16–17. Качани великі (200–220 г), конусо-циліндричної форми, кількість рядів зерен – 16–18. Це середньостиглий високоврожайний посухостійкий сорт. Середня врожайність – 78,2 ц/га, максимальна – 115 ц/га.

Гібрид кукурудзи Елегія МВ занесений у Реєстр сортів рослин України у 2003 році. Це простий модифікований гібрид. Його автори – А.О. Белоусов, В.М. Соколов, Б.Ф. Вареник та ін. Вегетаційний період – 109–112 днів, висота рослин – 205–222 см, висота прикріплення качанів – 85–90 см. Листків на головному стеблі – 15–17. Качани великі (200–210 г), слабо конусоподібної форми, кількість рядів зерен – 14–16. Середня врожайність зерна – 68–74 ц/га, максимальна – 101 ц/га.

Гібрид кукурудзи Успіх МВ у Реєстрі сортів рослин України з 2007 року. Це трилінійний гібрид. Його автори – Б.Ф. Вареник, В.М. Соколов, А.О. Белоусов та ін. Висота рослин – 200–230 см, висота кріплення качанів – 75–80 см, листків на головному стеблі – 15–17. Качани великі (250–270 г), слабоконусоподібної форми, кількість рядів зерен – 16–18. Цей гібрид кукурудзи середньоранній, стійкий до посухи та вилягання. Середня врожайність зерна – 90,8 ц/га, максимальна – 107 ц/га.

Сорт тритикале АДМ 4 виведено Миронівським інститутом пшениці імені В.М. Ремесла НААНУ методом гібридизації: (озима пшениця Миронівська 25) х (озиме жито Низькостебельне (Болгарія)). У Держреєстр СРППУ занесено з 1994 р. для зон Полісся, Лісостепу і Степу. Автори – Д.І. Пацека, В.С. Пірко, О.Г. Дубина. Сорт середньостиглий, високоврожайний, вегетаційний період триває 300–310 днів, зимостійкість висока, максимальна врожайність – 94,5 ц/га. За вмістом протеїну перевищує пшеницю на 1,5–2,5%, жито – на 3,5–4,2%. Натура зерна – 679 г/л.

Сорт тритикале Сувенір занесено в Реєстр сортів рослин України у 2002 році. Його автори: М.Г. Максимов, М.А. Литвиненко, О.А. Васильєв та ін. Сорт середньостиглий, середньорослий (115–135 см), урожайність становить 60,0 ц/га,

максимальна врожайність – 86,3 ц/га. Уміст білка в зерні на 2–3 %, що перевищує інші сорти тритикале та м'якої пшениці.

Сорти сої Подолянка та Білосніжка вже тривалий час вирощують у зоні Лісостепу України. Ці сорти відзначаються високою урожайністю (18–25 ц/га), стійкістю до хвороб та скоростиглістю.

Сорти сої Київська 98 та Устя виведено ННЦ Інституту землеробства НААНУ та Інститутом фізіології та генетики рослин НАН України. Ці сорти скоростиглі, стійкі проти ураження найпоширенішими хворобами, а також до низьких температур у період цвітіння та плодоутворення. Урожайність сорту Київська 98 – близько 28–32 ц/га, Устя – 25–27 ц/га.

Сорт сої Ятрань характеризується високою стійкістю до вилягання та розтріскування бобів, а також скоростиглістю. Урожайність насіння – 24–36 ц/га.

Вивчаючи хімічний склад нових сортів кормових культур, нами спочатку були проведені дослідження таких сортів люцерни, як Ярославна, Любава, Регіна, Роксолана, Люба, Ласка, Ольга та Росинка, оскільки найбільш універсальними кормовими культурами є багаторічні трави, з яких можна одержати різноманітні корми: зелену траву, сіно, сінаж, силос, трав'яну різку й борошно, білковий сік і концентрат.

Польові проби люцерни для дослідження від сортів Регіна, Роксолана, Люба, Ольга й Ласка відбирали у фазі початку бутонізації – із 20 по 22 травня. Фаза бутонізації сортів Любава, Ярославна та Росинка тривала 7 днів, тобто із 21 по 27 травня, у сортів Регіна, Роксолана, Люба, Ольга й Ласка – 10 днів (із 21 по 30 травня). Фаза початку цвітіння та повного цвітіння сорту Любава, Ярославна та Росинка становила 11 днів (з 28 травня по 7 червня), а сортів Регіна, Роксолана, Люба, Ольга і Ласка – 12 днів (з 31 травня до 11 червня). Ці показники свідчать про те, що сорти люцерни Ярославна, Любава і Росинка належать до ранньостиглих, а сорти Регіна, Роксолана, Люба, Ольга й Ласка – до середньостиглих.

При дослідженні хімічного складу трави люцерни різних сортів особливе значення надавали визначенню концентрації протеїну та сирого клітковини в сухій речовині. У висушених зразках трави

аналізували вміст сирого протеїну, сирого жиру, сирій клітковини, сирій золи та БЕР (табл. 1).

Таблиця 1 – Хімічний склад зеленої маси люцерни посівної залежно від сорту, %

Сорт	Фаза розвитку	Вода	Суша речовина	Органічна речовина	Протеїн	Жир	Кліткова вина	Зола	БЕР
Яро-славна	стеблування	82,05	17,95	15,83	3,61	0,43	3,59	2,12	8,11
	бутонізація	80,61	19,39	17,20	3,75	0,47	4,69	2,19	8,29
	цвітіння	76,45	23,55	21,34	4,19	0,61	7,08	2,21	9,46
Любава	стеблування	82,07	17,93	15,91	3,54	0,37	3,65	2,02	8,35
	бутонізація	80,30	19,70	17,55	3,86	0,44	4,73	2,15	8,52
	цвітіння	75,48	24,52	22,35	4,08	0,58	7,12	2,17	10,57
Росинка	стеблування	82,41	17,59	15,56	3,42	0,41	3,82	2,03	8,50
	бутонізація	80,54	19,46	17,37	3,87	0,46	4,91	2,09	8,13
	цвітіння	75,46	24,54	22,29	4,23	0,64	7,22	2,25	10,20
Регіна	стеблування	81,82	18,18	16,15	3,83	0,43	3,42	2,03	8,47
	бутонізація	80,51	19,49	17,37	3,96	0,48	4,35	2,12	8,58
	цвітіння	75,79	24,21	21,90	4,10	0,65	7,14	2,31	10,01
Роксо-лана	стеблування	81,56	18,44	16,32	3,78	0,43	3,44	2,12	8,67
	бутонізація	80,38	19,62	17,48	3,88	0,47	4,28	2,14	8,85
	цвітіння	75,39	24,61	22,29	4,09	0,62	7,73	2,32	9,85
Люба	стеблування	82,03	17,97	15,83	3,69	0,51	3,84	2,14	7,79
	бутонізація	80,98	19,02	16,82	3,92	0,64	4,15	2,20	8,11
	цвітіння	76,55	23,45	20,69	4,18	0,68	6,68	2,76	9,15
Ласка	стеблування	81,78	18,22	16,13	3,52	0,48	3,88	2,09	8,25
	бутонізація	80,62	19,38	16,84	3,71	0,53	4,09	2,54	8,51
	цвітіння	76,85	23,15	20,29	4,03	0,72	6,97	2,86	8,57
Ольга	стеблування	82,03	17,97	15,85	3,91	0,50	3,46	2,12	7,98
	бутонізація	80,14	19,86	17,51	4,09	0,67	4,52	2,35	8,23
	цвітіння	75,38	24,62	21,83	4,84	0,72	7,59	2,79	8,68
Росинка 2-й укіс	стеблування	81,96	18,04	15,96	3,61	0,49	3,47	2,08	8,39
	бутонізація	80,45	19,55	17,21	3,96	0,56	4,23	2,34	8,46
	цвітіння	74,28	25,72	23,04	4,12	0,68	7,64	2,68	10,60

Найбільше клітковини у фазі стеблування міститься в сортах Росинка (3,82 %), Люба (3,84 %), Ласка (3,88 %); у фазі бутонізації – у траві люцерни сортів Любава (4,79 %) і Росинка (4,91 %). В інших досліджуваних сортах у фазі стеблування вміст сирій клітковини коливався від 3,42 % (сорт Люба) до 3,65 % (сорт Любава), у фазі бутонізації – від 4,09 % (сорт Ласка) до 4,73 % (сорт Любава).

За вмістом жиру у фазах стеблунання і бутонізації міжсорткової різниці практично не спостерігали, хоча сорти Люба, Ласка та Ольга дещо переважали інші сорти за цим показником.

Таким чином, зелена трава люцерни сортів Любава і Ласка (як у натуральній масі, так і в сухій речовині) поступається сортам Регіна й Ольга за вмістом протеїну і містить найбільше клітковини.

Із переходом від бутонізації до повного цвітіння у траві люцерни всіх досліджуваних сортів знижувався вміст протеїну, а сухої речовини та клітковини – підвищувався.

В Україні, як і у світовому рослинництві, зернові культури займають найбільші посівні площі, що свідчить про їх не винятково важливе продовольче, кормове і сировинне значення в народному господарстві. Найпоширенішими зерновими культурами в Україні є пшениця яра і озима, ярий й озимий ячмінь, жито озиме, овес, просо, кукурудза, гречка, а також соя та горох.

Серед найважливіших зернових культур пшениця за посівними площами займає в Україні перше місце і є основною продовольчою та кормовою культурою. Серед зернових культур предметом ниших досліджень були такі сорти: пшениці – Перлина Лісостепу, Відрада, Елегія Миронівська і Скороспілка 99, ячменю – Гетьман, Вакула і Радон. Хімічний склад зерна пшениці та ячменю залежно від сорту наведено в табл. 2.

Таблиця 2 – Хімічний склад зерна пшениці та ячменю залежно від сорту, %

Показники	Сорт						
	Пшениця				Ячмінь		
	Перлина Лісостепу	Відрада	Скоро- Спілка 99	Елегія Ми- ронівська	Гетьман	Вакула	Радон
Суха речовина	85,78	86,00	85,89	86,11	86,13	85,97	86,08
Сирий протеїн	13,16	19,18	14,89	15,85	11,66	10,80	14,64
Сирий жир	1,79	1,52	1,49	1,43	2,02	2,07	2,16
Сира клітковина	2,78	2,22	3,01	2,87	3,72	3,22	3,48
БЕР	65,59	60,57	63,76	63,2	66,34	68,00	64,05
Сира зола	2,46	2,51	2,74	2,62	2,39	1,88	1,75

Аналіз сортів пшениці показав, що сорти Відрадна та Елегія Миронівська мають у своєму складі підвищений уміст сирого

протеїну – 19,18 % і 15,85 % відповідно (табл. 2). Із ячменю слід відзначити сорт кормового призначення Радон з умістом сирого протеїну 14,64 %.

У ході науково-господарських досліджень було встановлено хімічний склад тритикале сортів АДМ 4 і Сувенір, кукурудзи – Елегія, Флагман і Успіх МВ, сої – Устя, Ятрань, Київська 98, Білосніжка, Чернятка і Подолянка. Одержані нами результати наведені в табл. 3.

Таблиця 3 – Хімічний склад зерна тритикале, кукурудзи і сої залежно від сорту, %

Сорт	Показник					
	суха речовина	сирий протеїн	сирий жир	сира клітковина	сира зола	бер
Зерно тритикале						
АДМ 4	88,00	14,19	2,43	5,98	2,31	63,09
Сувенір	87,94	13,92	2,61	5,75	2,09	63,57
Зерно кукурудзи						
Елегія МВ	86,77	9,58	2,87	4,31	2,02	67,99
Флагман	86,82	9,60	2,36	3,06	2,08	69,72
Успіх МВ	85,72	9,44	2,69	3,85	2,06	67,68
Зерно сої						
Устя	90,42	38,03	17,98	7,75	4,42	22,24
Ятрань	90,85	33,98	20,18	6,96	4,31	25,42
Київська 98	90,73	40,28	19,12	5,99	4,43	20,91
Чернятка	90,34	39,15	22,43	6,38	4,05	18,33
Подолянка	90,28	39,72	16,89	6,58	4,17	22,92
Білосніжка	90,00	37,05	18,35	6,54	4,68	23,38

З даних табл. 3 видно, що більш високий рівень сирого протеїну мали нові сорти тритикале (14,19 % сорт АДМ4 і 13,92 % сорт Сувенір), порівняно з довідниковими даними (13,1 %).

Зерно кукурудзи нових сортів також містить у своєму складі вищий рівень сирого протеїну: 9,44 % у сорту Успіх МВ, 9,6 у сорту Флагман, порівняно із 8,6 % у середньому по центральній зоні Лісостепу.

Серед рослинних ресурсів найвищий уміст білка, найкращу його засвоюваність, цінні харчові і кормові переваги має соя. Амінокислотний склад білка сої є найбільш збалансованим серед усіх рослинних білків і нагадує, за деяким винятком, високоякісні тваринні білки. У досліджених нами сортах сої, вміст сирого протеїну

коливався від 33,98 % (сорт Ятрань) до 40,28 % (сорт Київська 98).
Хімічний склад інших досліджених кормів наведений у табл. 4.

Таблиця 4 – Хімічний склад досліджених кормів, %

Корми	Суша речовина	Сирий протеїн	Сирий жир	Сира клітковина	Зола	БЕР
Сіно вико-вівсяне	82,7-83,0	9,4-11,7	1,4-2,3	26,6-28,9	7,2-7,9	32,2-38,1
Сіно люцерни +тимофійки	83,4-84,5	10,5-11,6	1,7-1,8	24,2-32,0	4,9-7,9	34,2-39,1
Сіно конюшини	83,0-84,1	10,3-12,7	1,6-2,5	22,0-30,4	5,8-7,7	32,6-41,4
Сіно конюшини +тимофійки	83,0-84,5	9,8-11,5	1,8-2,5	22,4-26,5	6,2-6,4	36,3-42,6
Сіно люцерни	83,0-84,5	11,9-17,9	1,6-2,7	21,6-31,5	7,4-7,7	32,4-40,2
Сіно вівсяне	83,8-84,5	7,7-8,8	1,9-2,5	25,1-31,0	6,0-7,3	36,2-41,8
Солома ячмінна	83,0-86,5	4,85-4,90	1,6-1,9	33,1-33,9	6,3-7,2	35,2-38,6
Силос кукурудзи	20,1-24,0	1,8-2,5	0,6-0,9	4,5-7,5	1,5-2,6	10,5-11,7
Сінаж вико-вівсяний	41,0-45,0	3,8-5,4	0,7-1,3	9,4-14,8	2,8-3,7	19,8-24,3
Сінаж конюшини+тимофійки	40,0-40,6	5,4-7,4	1,1-1,3	9,0-14,2	3,8-4,7	13,9-19,8
Сінаж конюшини	41,5-46,9	5,3-6,2	1,2-1,4	9,9-14,3	4,9-5,8	19,4-20,2
Сінаж люцерни	45,0-47,5	6,5-10,3	1,3-1,7	10,0-16,0	4,2-4,9	15,3-22,3
Сінаж вівсяний	45,0-45,8	5,0-5,4	1,2-1,4	6,0-15,4	3,2-3,5	20,1-29,6
Буряк кормовий	11,6-14,8	1,3-1,34	0,1-0,3	1,0-1,2	5,1-5,6	10,4-10,8
Жом кислий	13,0-13,4	1,2-1,4	0,2-0,3	2,5-3,5	4,0-4,8	3,6-3,9
Дерть пшениці	85,0-86,4	11,8-13,9	1,5-1,8	2,8-4,4	1,6-1,7	64,7-67,2
Дерть ячменю	85,0-85,2	11,2-13,2	2,2-2,5	4,9-8,4	3,5-4,3	56,8-62,2
Дерть кукурудзи	85,0-85,8	8,6-10,2	3,1-4,3	3,8-6,8	2,7-3,1	61,8-66,4
Дерть гороху	85,0-89,0	14,9-19,1	1,5-2,0	5,4-5,7	3,6-4,2	39,6-58,2
Висівки пшеничні	85,0-87,3	13,2-15,1	3,2-4,1	8,8-9,1	4,2-5,1	53,9-55,6
Макуха соняшникова	90,0-91,2	31,8-40,5	7,7-9,6	12,9-17,5	5,0-6,8	17,4-30,8
Макуха ріпакова	90,0-91,0	29,9-32,8	8,5-10,3	11,3-13,3	5,3-6,2	28,3-34,1
Макуха соєва	90,0-91,1	37,7-41,8	4,3-7,4	5,4-11,7	6,0-6,3	36,3-23,1
Шрот соняшниковий	90,0-92,3	32,0-42,9	3,6-4,6	14,4-14,5	6,0-7,7	22,4-32,3
Шрот соєвий	90,0-91,3	40,2-43,9	2,1-2,7	6,2-7,7	5,5-6,3	30,2-35,2
Шрот ріпаковий	90,0-92,4	37,8-43,6	2,2-2,6	11,8-13,9	5,0-6,5	24,9-31,7

Результати досліджень хімічного складу кормів, вирощених у господарствах центральної зони, Лісостепу свідчать про те, що в сіні з різних видів рослин та з одного виду, але зібраного в різні

роки і в окремих господарствах, уміст сухої речовини (СР) становив 82,7–84,5 %, соломи – 83,0–86,5, що є характерним для грубих кормів. Силос та сінаж містять відповідно від 20,1 до 24 % та від 40,0 до 47,5 % сухої речовини. Найнижчий уміст сухої речовини серед соковитих кормів був у кормових буряках та жомі – 11,6–14,8 % та 13,0–13,4 % відповідно.

Сирого протеїну в сіні злаковому містилося 7,7–8,8 %, злаково-бобовому – 9,4–11,7 %, у бобовому – 10,3–17,9 % з умістом жиру 1,4–2,7%, клітковини – 21,6–31,5% та безазотних екстрактивних речовин (БЕР) – 32,2–41,8%.

Із соковитих кормів уміст сирого протеїну був вищим у сінажі люцерни (6,5–10,3%). У ньому також була найбільша кількість жиру, клітковини та БЕР. Найменше сирого протеїну містилося в силосі кукурудзяному – 1,8 – 2,5 %, кормових буряках – 1,3–1,34 % та жомі – 1,2–1,4 %.

У концентрованих кормах уміст сирого протеїну становив від 8,6 % (дерть кукурудзи) до 43,9 % (шрот соєвий), жиру – від 1,5 % (дерть пшениці і гороху) до 10,3 % (макуха ріпакова), клітковини – від 2,8 % (дерть пшениці) до 17,5 % (макуха соняшникова) та БЕР – від 22,4 % (шрот соняшниковий) до 66,4 % (дерть кукурудзи).

Створена система інтенсивного землеробства в центральній зоні Лісостепу України відзначається великою різноманітністю посівів зернових та технічних культур, що зумовлює певну специфіку кормових умов, коли виробництво молока й м'яса здійснюється під час використання в зимовий період силосу, жому, соломи, зерна злакових і бобових, рідше – сіна, сінажу, барди, кормових буряків, а влітку – зеленої маси злакових, бобових, однорічних бобово-злакових сумішок, кукурудзи, гички цукрових буряків, які в балансі кормового білка становлять майже 95%.

На вміст білка в рослинних кормах і на їхню поживність впливають ґрунти, клімат, сорт, фаза росту, технологія заготівлі та умови зберігання. Найбільш важливими чинниками впливу на вміст білка в рослинних кормах є вид, сорт та фаза розвитку рослин. Тому протягом проведення науково-господарських дослідів вивчали фактичний уміст сирого протеїну в кормах та їх поживну цінність.

Енергетичну цінність кормів визначали за фактичним хімічним складом із використанням довідкових коефіцієнтів перетравності. Згідно з експериментальними даними, сіно заготовлене в умовах центральної зони Лісостепу, за енергетичною цінністю в деякі роки поступалося середнім даним довідника. Наприклад, в 1 кг сіна конюшини концентрація обмінної енергії становила 6,44–7,5 МДж, вико-вівса – від 6,54 до 7,06 МДж, люцерни – від 6,36 до 7,7 МДж, що й зумовило невисоку концентрацію енергії в 1 кг СР – 7,8–9,1 МДж.

Уміст сирого протеїну в одному кілограмі коливався в межах: у сіні конюшини – від 103 до 127 г, вико-вівсяному – від 94 до 117 г, люцерновому – від 119 до 179 г, а кількість клітковини становила відповідно 220–304 г, 266–289 і 216–315 г. Під час вивчення поживності сіна спостерігали таку закономірність: чим менше в кормі було сирого протеїну, тим більше містилося клітковини. Концентрація каротину в 1 кг сіна була в деякі роки дуже низькою і становила від 11 до 32 мг, або виявляли лише його сліди. Тому таке сіно нами було віднесено до позакласного або до третього класу.

Поживність сінажу також дуже різнилася за роками й становила 3,71–4,56 МДж обмінної енергії (ОЕ) в одному кілограмі, що нижче або дещо вище, ніж за довідниковими даними (3,84–4,12 МДж). Протеїнова поживність також була різною за роками. Сирого протеїну найменше містилося в сінажі вико-вівсяному (38 г/кг), а найбільше – у люцерновому (65 г/кг) у 1997 році, тоді як у 2004 році вміст сирого протеїну в сінажі вико-вівсяному становив 54 г/кг, а в сінажі люцерновому – 103 г/кг.

Експериментально доведено, що силос за енергетичною цінністю не поступається середнім показникам по Україні. В 1 кг його міститься 2,10–2,47 МДж ОЕ. Проте у деяких господарствах силос містив масляну кислоту (понад 0,2 %), що свідчить про його низьку якість.

У зернових кормах виявили також відхилення фактичної поживності кормів від довідникової. Найменше ОЕ містилося в 1 кг висівок пшеничних (у 1997 р.) – 8,85 МДж, а найбільше – у макусі соєвій – 15,5 МДж (2004 р.). Найменший уміст протеїну був в 1 кг дерті кукурудзи – 86 г (1997 р.), а найбільший – у шроті

соєвому – 439 г (2004 р.) Найвищою поживність досліджених кормів була у 2004 році.

Вивчення поживності кормів, які виробляють в господарствах зони Лісостепу, дає підстави стверджувати, що їхня енергетична поживність близька до зазначеної в довідниках, але вони мають значний дефіцит протеїну.

В останні роки виведено нові більш урожайні сорти кормових культур з підвищеним умістом білка, які є основним джерелом протеїну для сільськогосподарських тварин і поживна цінність яких ще недостатньо вивчена, особливо у різних природно-кліматичних зонах України. У зв'язку з цим нами було досліджено їхній хімічний склад та визначена їхня фактичну поживність. Передусім була вивчена поживна цінність макухи соєвої, яку стали широко використовувати в годівлі тварин.

Література

1. Бомко В.С. Хімічний склад, перетравність і поживність повнораціонних кормосумішей / В.С. Бомко // Вісник БДАУ. – 1997. – Вип. 3. – Ч. 1. – С. 113–115.
2. Динаміка змін хімічного складу та поживної цінності кормів за двадцятирічний період / [С. В. Руденко, С. С. Варчук, С. О. Шаповалов та ін.] // Наук.-техн. бюл. Інституту біології тварин УААН. – Львів, 2006. – № 94. – С. 273–282.
3. Інформаційна база даних хімічного складу кормів України для організації обґрунтованої годівлі сільськогосподарських тварин: довідник / [Г.О. Богданов, В.В. Цюпко, Є.В. Руденко.]; за ред. акад. УААН Г.О. Богданова, чл.-кор. УААН Є.В. Руденка. – Х.: Інститут тваринництва УААН, 2009. – 216 с.

3.2. УМІСТ СИРОГО ПРОТЕЇНУ І КРИТИЧНИХ АМІНОКИСЛОТ У КОРМАХ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЗОНИ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Практичний досвід передових господарств України показує, що на сучасному етапі рівень продуктивності корів понад 6000 кг молока досягають за рахунок значних перевитрат енергії та протеїну через низьку якість об'ємних кормів та концентратного типу годівлі тварин. Така годівля часто призводить до порушення обміну речовин в організмі високопродуктивних корів, що погіршує здоров'я і відтворні функції тварин, а також скорочує термін їх експлуатації.

Забезпечити високий рівень продуктивності корів можна за рахунок оптимальної кількості контрольованих чинників їхньої годівлі. Чим вища продуктивність тварин, тим більша кількість

факторів має контролюватися в їх раціонах. Необхідну кількість поживних і біологічно активних речовин у раціонах корів можна забезпечити лише в тому разі, коли обґрунтовано їхню кількість, визначено норму згодовування та фактичний уміст поживних речовин у кормах, які використовують для годівлі тварин.

Повноцінне протеїнове живлення високопродуктивних корів нині потребує посиленого контролю їхніх раціонів не лише за сирим або перетравним протеїном, а й за легко- і важкорозчинними його фракціями та вмістом незамінних амінокислот, таких як, лізин, метіонін і триптофан.

Таким чином, при вирішенні вищезгаданої науково-практичної проблеми нами були вивчено вміст сирого протеїну, легко- і важкорозчинних його фракцій та деяких незамінних амінокислот у кормах зони Лісостепу, які найчастіше використовують у раціонах корів. Максимальний і мінімальний уміст у кормах сирого протеїну та його фракцій наведено в табл. 5.

Таблиця 5 – Уміст у кормах сирого протеїну та його фракцій, г

Корми	Уміст сирого протеїну	Фракція протеїну	
		розчинна	нерозчинна
1	2	3	4
Зелені корми			
Озима пшениця	29,23–37,45	22,79–29,21	6,44–8,24
Озиме жито	20,34–31,17	15,25–23,38	5,09–7,79
Вико-вівсяна сумішка	26,23–36,55	17,84–24,84	8,39–11,71
Вико-вівсяно-горохова сумішка	34,33–42,64	23,38–28,99	10,95–13,65
Зелена маса конюшини	33,91–41,25	31,19–37,95	2,72–3,30
Зелена маса конюшини (бутонізація)	35,14–42,42	31,97–38,60	3,17–3,82
Зелена маса люцерни	35,95–48,12	30,84–42,35	5,11–5,77
Зелена маса люцерни (стеблуння)	31,17–45,43	27,74–40,43	3,43–5,00
Зелена маса люцерни (бутонізація)	39,82–49,34	35,04–43,43	4,78–5,91
Зелена маса люцерни (цвітіння)	42,87–49,92	36,43–42,43	6,44–7,49
Кукурудза молочної стиглості	17,65–20,23	12,36–14,16	5,29–6,79
Кукурудза молочно-воскової стигл.	20,78–27,84	13,51–18,10	7,27–9,74
Гичка цукрових буряків	25,47–26,32	21,39–22,11	4,08–4,21
Грубі корми			
Солома вівсяна	38,92–40,33	17,90–18,55	21,02–21,78
Солома пшениці озимої	31,89–37,01	12,48–14,43	19,52–22,57
Солома ячмінна	46,23–58,74	22,54–28,78	23,46–24,99
Сіно вико-вівсяне	94,52–116,63	51,70–64,15	42,30–52,48

Сіно люцерни+тимофіївки	105,28–110,28	61,95–64,90	43,05–45,10
Сіно конюшини	114,34–127,35	68,60–76,41	45,74–50,94
Сіно конюшини+тимофіївки	98,65–108,34	41,43–45,51	57,22–62,83

Продовження табл. 5

1	2	3	4
Сіно люцерни	130,55–144,09	80,60–89,28	49,40–54,72
Сіно вівсяне	76,61–87,54	42,13–48,15	34,47–39,39
Соковиті та водянисті корми			
Силос кукурудзяний	18,34–25,09	12,24–17,25	5,76–7,75
Сінаж вико-вівсяний	37,89–53,14	24,29–34,54	13,60–18,60
Сінаж люцерновий	65,89–71,56	44,81–48,66	21,08–22,90
Сінаж конюшини	52,76–70,03	41,15–47,62	11,61–22,41
Сінаж конюшини+тимофіївки	53,84–76,85	33,92–48,42	19,92–28,43
Сінаж різнотравний	39,85–45,88	27,89–32,12	11,96–13,76
Жом буряковий свіжий	11,87–12,34	9,73–10,12	2,14–2,22
Буряки кормові	12,67–13,02	10,90–11,20	1,77–1,82
Буряки напівцукрові	12,89–16,04	10,96–13,63	1,93–2,41
Буряки цукрові	14,93–16,03	12,80–13,76	2,13–2,27
Дробина пивна суха	208,14–216,89	114,5–119,3	93,64–97,59
Меляса бурякова	85,78–98,86	68,62–79,09	17,16–19,77
Концентровані корми			
Горох	185–218	133,2–156,96	51,8–61,04
Овес	105–108	78,75–81,0	26,25–27,0
Жито	102–120	75,48–88,8	26,52–31,2
Пшениця	113–133	81,36–95,76	31,64–37,24
Ячмінь	99–154	77,22–120,12	21,78–33,88
Кукурудза	86–103	30,96–37,08	55,04–65,92
Соя	304–419	243,2–335,2	60,8–83,8
Макуха льону	283–338	169,8–202,8	113,2–135,2
Макуха соняшнику	318–405	254,4–324,0	63,6–81,00
Макуха сої	377–418	263,9–292,6	113,1–125,4
Висівки пшеничні	132–151	60,72–69,46	71,28–81,54
Висівки житні	139–153	66,72–73,44	72,28–79,56
Макуха ріпаку	299–328	248,17–272,24	50,83–55,76
Шрот соняшнику	320–429	256–343,2	64,0–85,8
Шрот сої	402–439	261,3–285,35	140,7–153,65
Горох екструдований	183–215	115,66–129,54	67,34–85,46
Соя екструдована	302–315	175,16–182,7	126,84–132,3
Макуха соняшника екструдована	316–399	208,56–263,34	107,44–135,7
Макуха ріпаку екструдована	294–324	188,16–207,36	105,84–116,6
Макуха сої екструдована	372–416	215,76–241,28	156,24–174,7

Аналіз даних табл. 5 показує, що зелені корми містять більше легкорозчинної фракції протеїну. Особливо багато її в зеленій масі

конюшини – від 31,19 до 38,6 г/кг та люцерни – від 27,74 до 43,43 г/кг, залежно від фази росту. Серед зелених кормів найбільшу кількість нерозчинного протеїну виявляли у вико-вівсяно-гороховій – 10,95–13,65 г/кг, вико-вівсяній – 8,39–11,71 г/кг, кукурудзі молочно-воскової стиглості – 7,27–9,74 г/кг, люцерні у стадії цвітіння – 6,44–7,49 г/кг та озимій пшениці – 6,44–8,24 г/кг.

Дещо менше нерозчинної фракції протеїну містила зелена маса озимого жита – 5,09–7,79 г/кг, люцерни у стадії бутонізації – 4,78–5,91, кукурудзи молочної стиглості – 5,29–6,79 та гичка цукрових буряків – 4,08–4,21 г/кг. Найменшим цей показник був у конюшини в стадії бутонізації – 3,17–3,82 г/кг та у конюшині, в середньому – 2,72–3,30 г/кг.

Із досліджених зразків грубих кормів кращим за вмістом нерозчинної фракції протеїну було сіно конюшини+тимофіївки – 57,22–62,83 г/кг. На відміну від сіна, такі грубі корми, як солома, містили менше нерозчинної фракції протеїну в абсолютній величині – 19,52–24,09 г/кг, однак у відсотковому відношенні вона становила від 50,7 до 61,2 %.

За вмістом нерозчинної фракції протеїну кращі показники мали дробина пивна суха – 93,64–97,59 г/кг, або 45 %, сінаж люцерновий – 21,08–22,9 г/кг, або 32 % від сирого протеїну. У сінажі вико-вівсяному, конюшини з тимофіївкою, різнотравному та конюшини цей показник становив відповідно 36, 37, 30 та 22 % від сирого протеїну. У силосі кукурудзяному та жомі буряковому нерозчинна фракція становила відповідно 31,4 % та 18 % від сирого протеїну.

Дуже великі коливання за показниками вмісту нерозчинної фракції протеїну були виявлені в концентрованих кормах. Так, у відходах технічних виробництв, зокрема у шроті соєвому та макусі соєвій і лляній, цей показник становив відповідно 140,7–153,65 г/кг; 113,1–125,4 і 113,2–135, 2 г/кг, або 35, 40 та 30 % від загальної кількості сирого протеїну. Проте найвищий показник мала макуха соєва екструдована – 42 %. Не поступалися цим кормам екструдоване зерно сої та екструдована макуха соняшникова і ріпакова, які містили у своєму складі важкорозчинної фракції протеїну відповідно 126,84–132,3 г/кг, 107,44–135,66 і 105,84–116,64 г/кг, або 42, 34 та 36 % від сирого

протеїну. В екструдованому горосі нерозчинна фракція протеїну становила 37 % від загальної кількості сирого протеїну.

Із зернових бобових кормів найбільше нерозчинної фракції протеїну мав горох – 28 % і соя – 20 %, а із злакових – кукурудза (64 %) і пшениця (28 %).

Найменше нерозчинної фракції протеїну містило зерно ячменю – 22, вівса – 25 і жита – 26 % від загальної масової частки сирого протеїну. У висівках пшеничних та житніх цей показник становив відповідно 71,28–81,54 і 72,28–79,56 г/кг нерозчинної фракції, або 54 і 52 % від сирого протеїну.

Характеризуючи кількість нерозчинної фракції протеїну в досліджуваних кормах зони Лісостепу можна відзначити, що найбільше його містилося в концентрованих кормах – від 17 % у макусі ріпаковій до 54 % у висівках пшеничних. Екструдування концентрованих кормів підвищило вміст нерозчинної фракції протеїну, зокрема в зерні гороху із 28 до 36,8 %, сої – із 20 до 42 %, у макусі ріпаковій – із 17 до 36 %.

Середній вміст критичних амінокислот у досліджуваних кормах наведено в додатку В, а мінімальну і максимальну їх кількість у кормах, які досліджували й використовували для годівлі молочних корів, наведено в таблиці 6.

Таблиця 6 – Уміст критичних амінокислот у кормах, г/кг

Назва корму	Уміст амінокислот		
	лізин	метіонін	триптофан
1	2	3	4
<i>Зелені корми</i>			
Озима пшениця	0,81–2,24	0,73–1,62	0,68–1,1
Озиме жито	0,89–2,26	0,59–1,41	0,62–0,97
Вико-вівсяна сумішка	0,91–1,98	0,63–1,29	0,2–0,88
Вико-вівсяно-горохова сумішка	1,23–2,16	0,69–1,38	0,2–0,34
Зелена маса конюшини	1,5–2,38	0,7–1,25	0,6–1,1
Зелена маса конюшини (бутонізація)	1,55–2,40	0,74–1,28	0,42–0,76
Зелена маса люцерни	1,24–1,83	0,76–1,28	0,56–0,82
Зелена маса люцерни (стеблуння)	1,15–1,81	0,74–1,29	0,55–0,85
Зелена маса люцерни (бутонізація)	1,41–1,98	0,72–1,36	0,56–1,03
Зелена маса люцерни (цвітіння)	1,64–2,04	1,06–1,96	0,39–0,85
Кукурудза молочної стиглості	0,79–0,93	0,68–0,75	0,35–0,43
Кукурудза молочно-воскової стиглості	0,91–0,95	0,53–0,67	0,39–0,51
<i>Грубі корми</i>			

Солома вівсяна	1,63–1,84	0,55–1,12	0,51–0,83
Солома пшениці озимої	1,41–1,62	0,33–1,23	1,11–2,19
Солома ячмінна	1,34–1,78	0,92–2,15	1,54–1,88
Сіно вико-вівсяне	3,58–3,89	2,04–2,81	1,06–1,34
Сіно люцерни + тимофіївки	5,06–5,45	8,92–9,52	1,54–1,89
Сіно конюшини	3,45–6,78	2,12–2,94	1,35–1,88

Продовження таблиці 6

1	2	3	4
Сіно конюшини + тимофіївки	2,94–4,32	1,97–3,58	1,63–1,78
Сіно люцерни	5,84–7,34	4,22–5,48	1,68–2,02
Сіно вівсяне	2,65–4,86	1,84–3,66	1,01–1,25

Соковиті та водянисті корми

Силос кукурудзяний	0,53–0,74	0,71–0,96	0,34–0,65
Сінаж вико-вівсяний	1,07–2,99	0,48–1,39	0,62–1,12
Сінаж люцерновий	3,65–4,07	2,38–3,68	0,45–0,62
Сінаж конюшини	2,16–2,91	1,18–1,59	0,56–0,83
Сінаж конюшини+тимофіївки	2,49–3,48	1,89–2,67	0,66–0,95
Сінаж різнотравний	1,39–2,18	0,87–1,48	0,44–0,87
Жом буряковий свіжий	0,17–1,18	0,08–0,11	0,09–0,12
Буряки кормові	0,41–0,43	0,22–0,39	0,08–0,13
Буряки напівцукрові	0,41–0,52	0,42–0,58	0,09–0,14
Буряки цукрові	0,49–0,62	0,19–0,57	0,14–0,22
Дробина пивна суха	5,98–7,69	3,48–5,99	0,98–1,24
Меляса бурякова	0,69–0,86	0,94–1,33	–

Концентровані корми

Горох	12,3–14,2	3,40–4,18	1,91–2,09
Овес	3,63–4,44	1,61–3,64	0,49–1,11
Жито	4,33–4,76	1,82–3,19	0,71–1,23
Пшениця	3,62–4,14	2,95–3,99	0,89–1,26
Ячмінь	4,01–4,15	1,89–3,17	1,22–1,57
Кукурудза	2,11–2,71	2,92–3,34	0,50–0,66
Соя	21,1–24,6	5,04–9,6	2,42–2,85
Макуха лляна	9,62–11,5	7,62–9,1	4,65–5,72
Макуха соняшникова	10,4–13,4	9,94–15,8	5,24–6,21
Макуха ріпакова	14,4–26,7	7,77–16,7	3,45–4,87
Макуха соєва	15,96–26,3	7,33–15,0	3,24–3,86
Висівки пшеничні	5,35–5,4	3,88–4,45	1,34–1,62
Висівки житні	5,08–7,3	3,71–5,5	1,83–2,43
Шрот соняшниковий	12,1–14,2	9,91–16,7	3,34–5,53
Шрот соєвий	16,8–27,7	9,85–11,9	3,76–3,86
Горох екструдований	12,4–14,7	3,42–4,2	1,42–2,15
Соя екструдована	20,9–24,4	4,98–9,65	2,52–2,89
Макуха соняшникова екструдована	10,2–13,1	7,81–15,6	5,34–6,54
Макуха ріпакова екструдована	14,1–26,5	7,45–16,3	3,55–4,59

Макуха соєва екструдована	5,88–26,0	11,1–14,8	3,51–3,79
---------------------------	-----------	-----------	-----------

Дослідження вмісту критичних амінокислот у зеленій масі (табл. 6) показало, що найбільше лізину мала зелена маса конюшини – 1,55–2,40 г/кг; метіоніну – зелена маса люцерни (1,06–1,96 г/кг); триптофану – зелена маса озимої пшениці (0,68–1,10) г/кг. Найменше лізину та метіоніну було виявлено у зеленій масі кукурудзи – відповідно 0,79–0,95 та 0,53–0,67 г/кг; триптофану – в зеленій масі вико-вівсяно-горохової сумішки (0,2–0,34) г/кг. З грубих кормів кращим за вмістом лізину та триптофану було сіно люцерни, відповідно – 5,84–7,34 та 1,68–2,02 г/кг; за метіоніном – сіно люцерни+тимофіївки (8,92–9,52) г/кг. Найменше лізину містила солома ячмінна – 1,34–1,78 г/кг та озима пшениця – 1,41–1,62 г/кг. Із досліджених зразків грубих кормів концентрація метіоніну була найнижчою в соломі ячмінній – 0,33–1,23 г/кг та соломі вівсяній – 0,55–1,12 г/кг.

Триптофану було найменше в соломі вівсяній – 0,51–0,83 г/кг і сіні вівсяному – 1,01–1,25 г/кг.

Лізину найбільше містилося в соломі вівсяній – 1,63–1,84 г/кг, метіоніну і триптофану – у соломі ячмінній (0,92–2,15 і 1,54–1,88 г/кг).

Серед соковитих і водянистих кормів найбільша кількість лізину була в сінажі із люцерни – 3,65–4,07 г/кг та конюшини – 2,49–3,48 г/кг; найменша – у жомі буряковому свіжому (0,17–1,18 г/кг) та силосі кукурудзяному (0,53–0,74 г/кг). Метіоніну найбільше містили сінаж люцерновий – 2,38–3,68 г/кг і дробина пивна суха – 3,48–5,99 г/кг, а найменше – жом буряковий свіжий (0,08–0,11 г/кг). Триптофану найбільше містилося у дробині пивній сухій – 0,98–1,24 г/кг і в сінажі вико-вівсяному – 0,62–1,12 г/кг, а найменше – у жомі буряковому свіжому (0,08–0,13 г/кг).

Із концентрованих кормів найбільше лізину містило зерно сої – 21,1–24,6 г/кг та сої після екструдування – 20,9–24,4 г/кг, найменше – зерно кукурудзи (2,11–2,71 г/кг). Метіоніну найбільше було в макусі соняшниковій після екструдування – 7,81–15,6 г/кг, сої – 11,1–14,8 г/кг; найменше – у зерні вівса – 1,61–3,64 г/кг. Триптофану було найбільше в екструдованій макусі соняшниковій – 5,34–6,54 г/кг, найменше – у зерні вівса (0,49–1,11 г/кг).

Результати проведених нами досліджень дають змогу стверджувати, що амінокислотний склад білка зернофуражних культур залежить від видових особливостей зерна. Зернобобові культури містили значно більше лізину, метіоніну і триптофану, порівняно зі злаковими культурами, а білок зерна пшениці та ячменю мав більше лізину, ніж кукурудза, що є цілком характерним для цих культур. Використання сучасних сортів зерна та насіння також впливало на вміст у кормах окремих амінокислот, проте вони не суттєві і не для всіх культур.

Література

1. Бомко В.С. Вміст сирого протеїну, його фракцій і критичних амінокислот у кормах зони Лісостепу України / В.С. Бомко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. зб. наук. праць. Вип. 3. – Біла Церква. –2010. – С.197–200.

3.3. ВИЗНАЧЕННЯ ВТРАТ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН ПРИ ЗАГОТІВЛІ СІНА З ЛЮЦЕРНИ В РІЗНІ ФАЗИ ЇЇ ВЕГЕТАЦІЇ

Зелена маса бобових трав є вихідною сировиною для заготівлі таких традиційних кормів, як сіно, сінаж та силос для жуйних тварин. Відомо, що дієтичним і незамінним кормом для високопродуктивних корів є сіно бобове та злаково-бобове. Сіно є джерелом протеїну, легкозасвоюваних вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин, які забезпечують тривалу високу продуктивність корів та щорічний приплід. Тільним і дійним коровам слід згодовувати сіна не менш як 5–8 кг на голову за добу.

Одержати якісне сіно з багаторічних трав із високим рівнем збереження в ньому білка і легкозасвоюваних вуглеводів можливо лише шляхом його активного вентилявання. Проте у зв'язку з енергетичною кризою технологію висушування сіна шляхом активного вентилявання сьогодні практично не застосовують не тільки в нашій країні, але й в усьому світі.

Тому висушування трав на сіно в польових умовах залишається основним способом їх консервування. Недоліком консервування зеленої маси шляхом висушування у полі є великі втрати поживних і біологічно активних речовин (особливо в дощову погоду) та низька якість заготовленого сіна.

Втрати сирого протеїну, лізину, метіоніну і триптофану при заготівлі сіна з люцерни в різні фази її росту та сінажу у фазі її бутонізації розраховували за розробленими нами формулами – 2.1–2.9 :

$$B = B_1 + B_2 \quad (2.1);$$

$$B_1 = (A_4 - A_2) \cdot 100 \% : A_4 \quad (2.2),$$

$$\text{де } A_4 = A_1 \cdot C_2 : C_1 \quad (2.3);$$

$$B_2 = (A_5 - A_3) \cdot 100 \% : A_5 \quad (2.4),$$

$$\text{де } A_5 = A_1 \cdot C_3 : C_1 \quad (2.5).$$

Наприклад, для фази бутонізації:

$$B_1 = (A_{46} - A_{26}) \cdot 100 \% : A_{46} \quad (2.6),$$

$$\text{де } A_{46} = A_{1c} \cdot C_{26} : C_{1c} \quad (2.7);$$

$$B_2 = (A_{56} - A_{36}) \cdot 100 \% : A_{56} \quad (2.8),$$

$$\text{де } A_{56} = A_{26} \cdot C_{36} : C_{26} \quad (2.9).$$

B_1 – втрати сирого протеїну або критичних амінокислот під час скошування зеленої маси люцерни не у фазі стеблуння, а у фазі бутонізації чи цвітіння, %;

B_2 – втрати сирого протеїну або критичних амінокислот під час заготівлі сіна чи сінажу в різні фази росту зеленої маси люцерни, %;

A_1 – фактичний уміст сирого протеїну або амінокислот у зеленій масі люцерни у фазі стеблуння, г (у подальшому A_{1c});

A_2 – фактичний уміст сирого протеїну або амінокислот у зеленій масі у фазі бутонізації або цвітіння люцерни (залежно від того, для якої фази розраховують утрати), г (у подальшому A_{26} чи A_{2n});

A_3 – фактичний уміст сирого протеїну або амінокислот у сіні або сінажі, заготовлених у фазі стеблуння або бутонізації чи цвітіння люцерни (залежно від того, для якої фази розраховують утрати), г (у подальшому A_{3c} або A_{36} , або A_{3n});

A_4 – очікуваний уміст сирого протеїну або амінокислот у фазі бутонізації або цвітіння зеленої маси люцерни за умови 100%-ного збереження їх у зеленій масі люцерни у фазі стеблуння, г (у подальшому A_{46} або A_{4n});

A_5 – очікуваний уміст сирого протеїну або амінокислот у сіні чи сінажі, заготовлених у різні фази росту зеленої маси люцерни за умови 100%-ного збереження їх у зеленій масі люцерни в конкретних фазах, у яких заготовляли ці корми, а також для яких проводять розрахунки, г (у подальшому A_{5c} або A_{56} або A_{5n});

C_1 – кількість сухої речовини в зеленій масі люцерни у фазі стеблуння, г (у подальшому C_{1c});

C_2 – кількість сухої речовини в зеленій масі люцерни у фазі бутонізації чи цвітіння, г (у подальшому C_{26} або $C_{2ц}$);

C_3 – кількість сухої речовини в сіні або сінажі, заготовлених у певній фазі росту зеленої маси люцерни, г (у подальшому C_{3c} або C_{36} або $C_{3ц}$).

Фактичний уміст сухої речовини, сирого протеїну, лізину, метіоніну і триптофану в сіні та сінажі люцерни, заготовлених у різні фази розвитку трави, наведено в табл. 7.

Таблиця 7 – Уміст сирого протеїну і критичних амінокислот у кормах, заготовлених у різні фази розвитку люцерни, г/кг корму

Фаза розвитку	Суха речовина	Сирий протеїн	Лізін	Метіонін	Триптофан
<i>Зелена маса люцерни першого укосу у фазах</i>					
стеблуння	180	39,10	1,81	1,29	0,95
бутонізації	200	41,34	1,98	1,36	1,03
цвітіння	240	42,87	2,04	1,40	1,05
<i>Сіно люцерни, заготовлене у фазах</i>					
стеблуння	838	171,1	7,99	5,84	4,32
бутонізації	836	154,4	7,88	5,30	3,88
цвітіння	842	141,5	6,41	4,80	3,25
<i>Сінаж люцерни, заготовлений у фазі</i>					
бутонізації	468	95,91	4,60	3,13	2,33

Аналіз даних табл. 7 показує, що найвищий уміст протеїну та критичних амінокислот мало сіно люцерни, заготовлене у фазі стеблуння (сирого протеїну – 171,1 г/кг, лізину – 7,99, метіоніну – 5,84 і триптофану – 4,32 г/кг). Концентрація сирого протеїну в 1 кг сухої речовини сіна люцерни, заготовленого у фазі стеблуння, також була найвищою і становила 20,4 %; лізину – 0,95 %; метіоніну – 0,70 % і триптофану – 0,52 %.

У міру старіння зеленої маси люцерни, з якої заготовляли сіно, підвищувалися вміст сухої речовини та концентрація сирого протеїну – із 39,1 (фаза стеблуння) до 42,87 г/кг (фаза цвітіння); лізину – із 1,81 (фаза стеблуння) до 2,04 г/кг (фаза цвітіння); метіоніну – із 1,29 (фаза стеблуння) до 1,40 г/кг (фаза цвітіння); триптофану – із 0,95 (фаза стеблуння) до 1,05 г/кг (фаза цвітіння).

У сінажі люцерни концентрація сирого протеїну в 1 кг сухої речовини становила 20,5 %, лізину – 0,98 %, метіоніну – 0,67 %, триптофану – 0,50 %. Ці показники були практично такими ж, як і в сіні люцерни, заготовленому у фазі стеблуння. Проте при заготівлі сіна із зеленої маси люцерни втрачаються як поживні, так і біологічно активні речовин. Особливо великі втрати спостерігаються тоді, коли зелену масу люцерни скошуюють у фазі цвітіння. Слід зазначити, що сіно, заготовлене із зеленої маси люцерни, скошеної у фазах стеблуння та цвітіння, значно відрізнялося за вмістом протеїну та критичних амінокислот від сіна та сінажу, виготовлених із люцерни, скошеної у фазі бутонізації.

Утрати сирого протеїну та критичних амінокислот у процесі заготівлі люцернового сіна та сінажу наведено в таблиці 8.

Таблиця 8 – Втрати сирого протеїну та критичних амінокислот у зеленій масі, сіні та сінажі, залежно від заготівлі їх у різні фази розвитку люцерни, %

Фаза розвитку люцерни	Суша речовина	Сирий протеїн	Лізін	Метіонін	Триптофан
Скошування зеленої маси люцерни у фазах					
бутонізації	200	4,75	1,49	4,90	2,83
цвітіння	240	17,72	15,35	18,61	17,32
Заготівля люцернового сіна у фазах					
стеблуння	838	6,01	5,22	2,83	1,26
бутонізації	836	10,65	4,83	6,85	10,21
цвітіння	842	5,92	10,48	4,95	11,68
Заготівля люцернового сінажу у фазі					
бутонізації	469	0,86	0,65	1,57	3,32
Разом втрати під час скошування в різні фази розвитку та висушування:					
Люцернове сіно					
стеблуння	838	6,01	5,22	2,83	1,26
бутонізації	836	15,40	6,32	11,75	13,04
цвітіння	842	23,64	25,83	23,56	29,00
Люцерновий сінаж					
бутонізації	468	5,61	2,14	6,47	7,19

Найбільшими втрати сирого протеїну (23,64 %), лізину (25,83 %), метіоніну (23,56 %) і триптофану (29,00 %) були при скошуванні зеленої маси люцерни у фазі цвітіння та заготівлі з неї сіна (табл. 8). Недобір поживних речовин при заготівлі сіна у фазі

стеблування становив: сирого протеїну – 17,72, лізину – 15,35, метіоніну – 16,28, триптофану – 17,32 %, при заготівлі сіна у фазі бутонізації – відповідно 5,92, 10,48, 4,95 і 11,68 %.

За скошування зеленої маси люцерни у фазі бутонізації втрати у люцерновому сінажі були мінімальними: сирого протеїну – 0,86, лізину – 0,65, метіоніну – 1,57, триптофану – 3,32 %. Проте втрати метіоніну і триптофану в сіні люцерни, заготовленому в фазі стеблування (метіоніну – 2,83, триптофану – 1,26 %) були меншими, ніж втрати у сінажі.

Отже, у зоні Лісостепу України з кожним роком змінюється поживність кормів. Тому необхідно складати раціони, особливо для високопродуктивних корів, за фактичною їх поживністю, а не за довідниковими даними. При цьому необхідно враховувати вміст сирого протеїну, його легко- і важкорозчинних фракцій та вміст таких амінокислот, як лізин, метіонін і триптофан. Сіно люцерни слід заготовляти у фазі стеблування, а сінаж – у фазі бутонізації.

Література

Бомко В.С. Ефективність використання в годівлі високопродуктивних корів сіна та сінажу люцерни, заготовлених у різні фази її росту / В.С. Бомко // Аграрні вісті. – Вип. 1. – Біла Церква. – 2007. – С. 26–28.

3.4. КОРМОВІ ДОБАВКИ, ОТРИМАНІ МІКРОБІОЛОГІЧНИМ СИНТЕЗОМ, У ГОДІВЛІ КОРІВ

На думку американських дослідників W. Chalupa і D. P. Gasper, мікробний білок забезпечує потребу корів в межах 7,5–15,8 кг молока за добу. Тому з метою підвищення протеїнового живлення корів та отримання більших надоїв в їх годівлі стали використовувати бобове сіно, сінаж, а також зерно бобове та продукти переробки олійних культур – макуху та шрот. Таким чином, основним джерелом протеїну для корів є бобові рослини, а також макуха, шрот і мікробний білок, який синтезується в рубці жуйних тварин. Проте сьогодні вони повністю не розв'язують проблему якісного протеїнового живлення високопродуктивних корів, оскільки не задовольняють їхню потребу в незамінних амінокислотах, таких, як лізин, метіонін, триптофан та інших через

втрату Нітрогену легкорозчинної фракції протеїну цих кормів. У зв'язку з цим необхідно шукати додаткові резерви підвищення забезпечення високопродуктивних корів якісним кормовим білком, який містив би достатню кількість усіх незамінних амінокислот. Тому на сучасному етапі потрібно розробляти нові способи виробництва повноцінних білкових добавок за рахунок продукції біотехнології, над чим і працюють багато вчених різних країн світу.

Відомо, що мікроби рубця використовують Нітроген для синтезу мікробного білка, який найбільш цінний для корови, так як його амінокислотний склад дуже близький до амінокислотного складу казеїну і при мінімальних затратах енергії перетворюється в протеїн молока. Але за стандартної годівлі в організмі корів більшу частину доби спостерігається дисбаланс енергії та Нітрогену в рубці, навіть у тому випадку, коли корми містять достатню кількість доступного Нітрогену при його надлишку і тоді цей надлишок витрачається неефективно. Надлишкова кількість Нітрогену звільнюється переважно у вигляді аміаку в рубці в перші дві години після годівлі. Аміак – це токсичний продукт, на перетворення якого в сечовину витрачається енергія. Для корів із добовим надоем понад 30 кг молока за добу ці енергозатрати еквівалентні енергії, яка потрібна для виробництва 1л молока на добу. У зв'язку з цим надлишкова кількість Нітрогену небезпечна для організму тварин, але й перешкоджає виробництву дешевого молока, тому що для ефективної роботи рубця потрібний невисокий, але постійний рівень Нітрогену в рубці. Крім того, бактерії рубця, які відповідають за розщеплення клітковини, мають специфічну потребу в аміаку – 10–15 мг на день та потребують постійного його рівня упродовж всієї доби. Це необхідно для того, щоб бактерії могли за рахунок енергії вуглеводів синтезувати власний протеїн.

Джерелом Нітрогену для мікробів рубця може бути карбамід. Карбамід є нітратомісним продуктом і в раціоні жуйних може заміняти близько 30 % протеїну. Однак використання великих доз карбаміду призводить до утворення більшої кількості аміаку, ніж його можуть використати мікроорганізми рубця. Надлишок аміаку токсичний і може спричиняти захворювання і загибель тварин. Щоб цього не сталося, карбамід необхідно вводити в комбікорми

у вигляді різних препаратів, при перетравлюванні яких аміак вивільняється повільно. Таким препаратом є карбамідний концентрат, який отримують шляхом екструдування суміші карбаміду, зерна і бентоніту. При екструдуванні суміші під дією високої температури (до 150 °C) і тиску карбамід розплавлюється, крохмаль частково клейстеризується, вивільнюється волога, яку вибирає бентоніт, який, крім того, полегшує проходження суміші через отвори матриці.

У результаті різких коливань тиску при виході із матриці гранули під дією внутрішнього тиску значно збільшуються в об'ємі, набувають пористої структури. Пори при цьому заповнюються розплавленим карбамідом, який досить міцно зв'язується з компонентами зерна. Створений таким чином карбамідний концентрат забезпечує повільне вивільнення аміаку, який повністю використовують мікроорганізми рубця. Крім того, під дією високої температури крохмаль зерна частково перетворюється в декстрин і цукор, які є джерелом енергії для розвитку мікроорганізмів рубця.

Технологічна схема виробництва карбамідного концентрату включає лінії підготовки зерна, карбаміду, бентоніту, лінію дозування і змішування компонентів та лінію екструдування.

Створений таким способом у США Оптиген вважають не кормовою добавкою, а повноцінним компонентом раціонів високопродуктивних корів, який є альтернативою рослинного протеїну. Використання Оптигену в раціонах корів має такі переваги:

- дозволяє отримати стабільну кількість доступного Нітрогену для бактерій рубця та додаткову енергію за рахунок кращого перетравлення клітковини;
- збільшує синтез протеїну за рахунок більшого росту популяцій мікроорганізмів;
- звільняє місце в рубці, оскільки 100 г Оптигену замінює 0,8–1,2 кг білкових рослинних кормів (макухи, шроту);
- збільшує споживання сухої речовини кормів;
- попереджує тепловий стрес, за якого знижується поїдання корму, а Оптиген є концентрованим аналогом протеїну для жуйних;
- здешевлює раціон при заміні соєвого шроту чи макухи на Оптиген;

– оптимізує енерговитрати в організмі й дозволяє додатково отримати близько 1 л молока;

– оптимізує структуру раціону, зокрема дозволяє більше використовувати найбільш фізіологічних для корови об'ємних кормів і менше – концентратів.

Використання 100 г Оптигену заміняє:

– 0,8 кг соєового шроту СП – 44 %;

– 1,1 кг соняшnikової макухи СП – 28 5;

– 0,9 кг соняшnikового шроту СП – 39 %;

– 1,0 кг ріпакового шроту СП – 34 %.

Так, у Польщі на початку 2009 р. при використанні Оптигену в раціонах дійних корів спостерігалось збільшення середньодобових надоїв на 1,6 кг за день, зниження концентрації Нітрогену в сечі на 0,7 ммоль/л, а також значне покращення функції рубця (кількість твердих неперетравних частин зменшилось) (Zygmunt M. Kowalski, 2009).

Проте здатність окремих мікроорганізмів (бактерій, нижчих грибів, дріжджів) синтезувати протеїн та амінокислоти, ліпіди та біологічно активні речовини, зокрема і вітаміни, та забезпечувати ними потребу жуйних тварин можлива лише до певного рівня продуктивності.

Високі надої молока у високопродуктивних корів забезпечують одночасно амінокислоти мікробного білка та важкорозчинної фракції протеїну в рубці, оскільки вони пов'язані з іншими поживними речовинами корму і взаємодіють із ними. Уміст у раціоні білків, жирів та вітамінів також є важливим чинником амінокислотного балансу та забезпечення видових і вікових потреб сільськогосподарських тварин.

Збагачення кормів протеїном та амінокислотами можливе також шляхом їх дріжджування. Ось чому в годівлі тварин усе ширше використовують кормові та пекарські дріжджі. Однією з причин уваги науковців до дріжджів є широке їх розповсюдження в природі. Дріжджі активно розмножуються на тих субстратах, у яких є доступні розчинні джерела вуглецю – прості цукри, спирти, органічні кислоти. Дріжджі не спричиняють утворення токсичних речовин, при розмноженні на харчових продуктах можуть змінювати їхній смак, запах та зовнішній вигляд. Біологічна цінність дріжджових білків зумовлена їхнім амінокислотним

складом. Дріжджі містять повний набір незамінних амінокислот, яких недостатньо в зернових кормах, а також є природним концентратом вітамінів, особливо групи В, завдяки чому їх стали використовувати в промисловості для отримання вітамінних препаратів. Крім того, вони є цінним інгредієнтом при виробництві преміксів для збагачення раціонів худоби. Годівля великої рогатої худоби, особливо дійних корів, дріжджованим кормом сприяє збільшенню надоїв та покращує вітамінний склад молока.

На відміну від інших протеїнових кормів, білок одноклітинних містить значно більше нуклеїнових кислот: у дріжджах їх близько 10 %, у бактеріях – 16 %. Перетравність протеїну одноклітинних коливається в межах від 70 до 85 % у дріжджів і від 45 до 70 % – у водоростей. Виробництво білка одноклітинних вигідно відрізняється від звичайного сільськогосподарського виробництва тим, що не залежить від сезонних чинників і погодних умов; маса мікроорганізмів росте у 100 і більше разів швидше, ніж рослин і тварин.

Найбільш перспективними для виробництва мікробіального білка є мікроорганізми *Corynebacterium glutamicum*, *Brevibacterium flaus*, які у процесі своєї життєдіяльності синтезують деякі незамінні амінокислоти та вітаміни групи В, а також нижчі гриби *Blakeslea trispora* і дріжджі роду *Rhodotorula*, що синтезують каротиноїди.

Країни близького та далекого зарубіжжя вже давно використовують мікроорганізми при виробництві кормових добавок для тварин, застосовуючи при цьому різні біотехнологічні методи. Сировиною для їх виробництва слугують відходи АПК та інші нехарчові субстрати. Науковцями встановлено, що культивування мікроорганізмів, які мають здатність рости на різних субстратах із відходів виробництва спиртів, пива, целюлозно-паперової промисловості та ін., дозволяє отримувати високопоживну біологічно цінну мікробну біомасу.

Проте використання мікробного білка, виробленого іноземними виробниками і завезеного в іншу країну, у тому числі в Україну, коштує дуже дорого, тому сьогодні багато держав розвивають власні технології виробництва мікробного білка та окремих амінокислот.

У Фінляндії, наприклад, розроблено технологію виготовлення білкового корму "Пекіло", який отримують культивуванням на відходах картоплепереробного виробництва міцелярного гриба *Pecillomices varioty*. "Пекіло" містить близько 55 % білка.

В Україні розроблено механізовану установку, яка за добу виробляє до 200 кг ферментованої соломи, а також білково-вітамінну кормову добавку „Дролактовіт”. Добавку отримали шляхом культивування лактозасвоюваних дріжджів *Candida psevdotropicalis* 4-209 на молочній сироватці або середовищах з умістом інших джерел цукру (меляси, кукурудзяного екстракту). 1 кг препарату містить (мг): вітаміну В₁ – 18,6–19,3; В₂ – 162–172; вітаміну РР – 552–561; вітаміну В₆ – 8,3–10,2; фолієвої кислоти – 650–658, а також низку незамінних амінокислот (метіонін, лізин, треонін та ін.). „Дролактовіт” використовують у тваринництві при виробництві преміксів, кормосумішок, комбікормів, які застосовують для годівлі сільськогосподарських тварин, птиці та хутрових звірів.

Багато дослідників на основі результатів своїх досліджень та впроваджень їх у виробництво твердять про доцільність і перспективність збагачення раціонів сільськогосподарських тварин продуктом біотехнологічного синтезу, який у нашій країні названо мікормом. Важливо, що до складу мікорму входять різні групи ферментів, зокрема, протеолітичні, цитолітичні та деякі інші, а також вітаміни групи В. Про позитивний вплив мікорму та деяких інших продуктів мікробного синтезу на процеси обміну речовин, ріст, розвиток та продуктивність молодняку великої рогатої худоби, свиней, качок та хутрових звірів є повідомлення у працях вітчизняних та зарубіжних авторів.

У годівлі тварин і птиці використовують також сухі кормові дріжджі, які є комплексним концентратом вітамінів групи В. Крім того, вони містять ферменти, вуглеводи, мінеральні речовини і добре засвоюваний організмом протеїн. Кормові дріжджі – це продукт мікробіологічної переробки цукру, який отримують при гідролізі меляси, відходів сільськогосподарського (різних видів лушпиння, кукурудзяних качанів, соломи та ін.), паперово-целюлозного та спиртового виробництв. На дріжджових заводах із 1 т сировини (деревини, соломи, лушпиння та ін.) одержують 200–250 кг сухих кормових дріжджів, які містять усі вітаміни

групи В, а також не менш як 45 % загального протеїну. Для їх виробництва найчастіше використовують дріжджі родів *Torulopsis* і *Candida*, які мають високий вміст вуглеводів і органічних кислот. Вихід дріжджів, їхній хімічний склад і вміст у них вітамінів залежать від виду переробленої сировини, штаму дріжджів та технології виробництва. Уміст вітамінів підвищується в тих дріжджах, які вирощені на середовищах із добавкою солодових паростків та меляси.

Біомаса, культивована дріжджами, бактеріями, нижчими грибами, містить у своєму складі вітаміни, амінокислоти, мікроелементи, при включенні в раціон позитивно впливає на організм сільськогосподарських тварин, сприяє підвищенню продуктивності та поліпшенню якості продукції. Біологічно активні речовини біомаси, на відміну від біологічно активних речовин рослинного та тваринного походження, краще засвоює організм тварин. Тому одним із реальних шляхів забезпечення тваринництва біологічно активними компонентами є виробництво продуктів синтезу мікроорганізмів (дріжджів, бактерій, нижчих грибів).

Дріжджову добавку з відходів хлібопекарських дріжджів використовували в годівлі бройлерів в умовах птахофабрики, згодовуючи її в дозі 1–1,5 % від загальної маси корму. Включення цієї добавки в раціон поліпшувало якість м'ясної продукції, сприяло більшому виходу тушок першої категорії, значно підвищувало збереженість та середньодобові прирости живої маси курчат-бройлерів. Стимулюючий вплив добавки проявився поліпшенням біохімічних показників сироватки крові. Морфологічні дослідження крові також підтвердили, що дріжджова добавка проявляє стимулюючу дію на гемопоез, підвищує вміст гемоглобіну в крові, нормалізує гематокритне число, швидкість осідання еритроцитів та кількість лейкоцитів.

При визначенні норм згодовування згаданих вище добавок необхідно враховувати оптимальні потреби організму, а також комбінації внесених компонентів цих речовин, щоб запобігти негативному впливу на організм сільськогосподарських тварин та птиці високих концентрацій деяких із них або їх дефіциту.

Література

1. А. с. 1630021, СССР, кл. А 23 К 1/00А1. Способ получения сухого препарата лизина / М.Ф. Кулик, А.И. Овсиенко, И.Н. Величко и др. (СССР). – № 1344311; заявл. 1985; опубл. 05.06.89. Укр. НИИ кормов.
2. А. с. 1647032, СССР, кл. С 12 Р 13/04. Способ получения L-лизина / В.И. Сухаревич, В.В. Васильев, Т.Д. Великова и др. (СССР). – № 975800; заявл. 1980; опубл. 07.05.91. Ленинград. Технолог. ин-т им. Ленсовета и НИИ.
3. Бакай С.М. Биотехнология обогащения кормов мицелиальным белком / С.М. Бакай. – К.: Урожай, 1987. – 168 с.
4. Бітюцький В.С. Вивчення застосування біотехнологічно одержаних препаратів металобіотиків у комплексі з інтерфероном / В. С. Бітюцький // Вісник Дніпропетр. держ. аграр. ун-ту. – Дніпропетровськ, 2001. – № 26. – С. 201–205.
5. Виноградов В. Кормовые дрожжи – белотин в рационе коров / В. Виноградов, М. Кириллов // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 1. – С. 19–22.
6. Водолаженко С. Нетрадиционные компоненты взамен дефицитных / С. Водолаженко // Комбикорма. – 2001. – № 4. – С. 49–50.
7. Воробьева Т.И. Дрожжи – сахаромикеты в производстве кормовых белковых продуктов / Т.И. Воробьева // Вет. медицина: міжвід. тем. наук. зб. – Харків, 2003. – Вип. 51. – С. 715–716.
8. Дрожжи в комбикормах для птицы // И. Егоров, П. Паньков, Б. Розанов и др. // Комбикорма. – 2003. – № 5. – С. 45–46.
9. Дрожжи-сахаромикеты в кормопроизводстве / Г. Воробьева, В. Сушкова, В. Фелоненко и др. // Комбикорма. – 2005. – № 6. – С. 59.
10. Захарычева А. П. Перспективные направления технологии производства микробиологического белка / А. П. Захарычева, Г. И. Воробьева // Биотехнология в XX веке: тез. докл. – СПб., 2001. – С. 10–11.
11. Збалансувати протеїн за амінокислотами реально / Л. Прокопенко, М. Кучер, Р. Олонічева та ін. // Зерно і хліб. – 2002. – № 2. – С. 28–29.
12. Зинченко Л.И. Продуктивность и воспроизводительные способности коров во взаимосвязи с условиями кормления / Л.И. Зинченко, С.С. Брянцев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 3. – С. 41–42.
13. Іванко О.В. Колагеназа і креатиназа стрептоміцетів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: за спеціальністю 03.00.07 „Мікробіологія” / О.В. Іванко. – К., 2003. – 20 с.
14. Косенко М.В. Кормова цінність вітадепсу – біотехнологічного продукту мікробіологічного синтезу / М. В. Косенко, Г. П. Ривак // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво: міжвід. тем. наук. зб. – Львів, 2001. – Вип. 43. – С. 112–115.
15. Кулиненков Д. О. Разработка ресурсо- и энергосберегающей технологии обогащения растительных отходов микробальным белком: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. с.-х. наук: 06.02.02 – кормление животных и технология кормов / Д. О. Кулиненков. – М., 2000. – 18 с.
16. Мікробні біотехнології у сільському господарстві / [В.В. Смірнов, В. С. Підгорський, Г. О. Іутинська та ін.] // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 4. – С. 5–10.
17. Уланова Р. Получение дрожжевой белковой добавки / Р. Уланова // Комбикорма. – 2001. – № 6. – С. 17.

18. Фицев А. Кормовая ценность дрожжей Элита / А. Фицев, Ф. Воронкова, И. Малиевская // Комбикорма. – 2000. – № 4. – С. 47.
19. Хімічний склад препаратів каротину вітатону і вітадепсу / [Прімова Л. О., Кіндя В. І., Мартиновський В. П., Сидоренко А. А.] // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 7. – С. 44–47.
20. Colnago G.L. Research note: putrescine effects on performance of male broiler chicks fed low-protein diets supplemented with essential amino acids / G.L. Colnago, L.S. Jensen // Poultry Science. – 1992. – Vol. 71. – № 1. – P. 211–214.
21. Chalupa W. Balancing energy in the high producing cow with particular reference to nonstructural carbohydrate and fat//Ruminant health nutrition. Conference, 1989. – P. 1–16.
22. Gasper D.P. Lactation response of dairy cows to diets varying in ruminal solibilities of carbohydrate and greed protein //F. Dairy Sci. – 1989. – V.72. – № 4. – P. 928–941.
23. Klein C. Glucose control in *Saccharomyces cerevisiae*: the role of *MIG1* in metabolic functions / C. Klein, L. Olsson, J. Nielsen // Microbiology. – 1998. – Vol. 144. – P. 13–24.
24. Sack M. H. Dietary menhaden oil contributed to hepatic lipidosis in laying hens / M. H. Sack, D. L. Disxch, H. A. Rockyman // Poult. Sci. – 1994. – Vol. 94, № 12. – P. 653–662.
25. Steyn A. J. Co-expression of a *Saccharomyces diastaticus* glucoamylase-encoding gene and a *Bacillus amyloliquefaciens* alpha-amylase-encoding gene in *Saccharomyces cerevisiae* / A.J. Steyn, I.S. Pretorius. – 1991. – Vol. 100. – P. 85 – 93.

3.4.1. Використання дріжджових добавок у годівлі корів СТОВ „Агросвіт” Миронівського району Київської області

На сьогодні ще не розроблено добавок мікробного походження для високопродуктивних корів і не вивчено їхній вплив на фізіологічний стан тварин, обмін речовин, процеси травлення та якість продукції. У СТОВ „Агросвіт” нами була зроблена спроба створити спосіб збагачення злакового зерна протеїном методом його дріжджування, визначити оптимальні дози дріжджованого зерна злакових для згодовування високопродуктивним коровам, вивчити перетравність поживних речовин раціонів, до складу яких входить розроблена нами дріжджована зернова суміш, а також визначити економічну ефективність використання цієї суміші в раціонах тварин.

Дріжджування кормового зерна – це складний біохімічний процес, на початковому етапі якого зернову сировину очищують, подрібнюють до дрібного модуля крупності. Чим більше подрібнене зерно, тим кращий доступ мають ферменти солоду до крохмалю зернової сировини.

Сам технологічний процес дріжджування передбачає дозування та змішування вихідних компонентів (солоду, зернової сировини та амонійних солей), ферментацію (осолодження) із наступним додаванням дріжджової культури, яка збагачує зернову сировину мікробною біомасою, змішування її із зерною частиною, екструджування та подрібнення. Для дріжджування використовують дріжджі виду *Saccharomyces cerevisiae*, які засвоюють глюкозу, галактозу, сахарозу, мальтозу, частково рафінозу та прості декстрини, але не засвоюють лактозу, пентозу (ксилозу та арабінозу), крохмаль і клітковину. З огляду на те, що основну масу вуглеводів зерна пшениці становить крохмаль, перед дріжджуванням необхідно провести осолодження кормового зерна для гідролізу полісахаридів. Для осолодження крохмалю використовують солод та мікробні ферментативні препарати – α -амілазу та глюкоамілазу. За гідролізу крохмалю солодовою α -амілазою отримують суміш цукрів – 87 % мальтози та 13 % глюкози.

Ферментативний гідроліз крохмалю здійснювали на подрібненому зерні пшениці ячмінним та пшеничним солодом. Для кращого процесу осолодження крохмаль клейстеризували в теплій воді, оскільки під час нагрівання змінюється структура крохмальних зерен: вони спочатку набухають, потім збільшуються в об'ємі в декілька разів і врешті руйнуються.

Суть методики осолодження полягає в тому, що до 100 г розмеленого зерна пшениці при постійному перемішуванні додавали 1 л води, температура якої відповідала температурі клейстеризації зерна. Потім добавляли 2 г солоду (2 % від маси зерна, що підлягає осолодженню), при цьому значення рН середовища становило 6,7. Відомо, що α -амілаза солоду активно діє при рН середовища 5,6–5,8. Тому середовище підкисляли 0,1 н соляною кислотою. Процес осолодження здійснювали в термостаті за температури 62–65 °С упродовж 4 годин.

Для вирощування хлібопекарських дріжджів необхідно підготувати живильне середовище, яке забезпечить дріжджі всіма компонентами, які входять до складу дріжджової клітини, та речовинами, здатними забезпечити швидкий їхній ріст та розмноження. Для розмноження мікроорганізмів необхідні вуглець, азот, фосфор, калій, магній та мікроелементи.

Для вирощування дріжджів використовують глюкозо-амонійне середовище, до складу якого входять (г/л водопровідної води) глюкоза (20,0), сульфат амонію (5,0), дегідрофосфат калію (0,85), гідрофосфат калію (0,15), сульфат магнію (0,5), хлорид натрію (0,1), хлорид кальцію (0,1) і агар (20) та вносять рекомендовану кількість дріжджів – 10 г/л.

При приготуванні живильного середовища для розмноження дріжджів за основу взяли зерно пшениці, осолоджене ячмінним солодом упродовж 4 годин. Тобто, агар, глюкозу та водопровідну воду замінили зерном пшениці, осолодженим ячмінним солодом. Для забезпечення дріжджів азотом використали пробуджене до проростання зерно сої – 100 г/л. У живильне середовище вносили також солі (г/л): дегідрофосфат калію – 0,85; гідрофосфат калію – 0,15; сульфат магнію – 0,5; хлорид натрію – 0,1; хлорид кальцію – 0,1.

Дріжджування проводили упродовж 8 годин за температури 30 °С, рН середовища 5,7 одеськими хлібопекарськими дріжджами виду *Saccharomyces cerevisia*. Для доступу кисню до дріжджових клітин живильне середовище через кожні півгодини перемішували. Через кожну годину відбирали проби дріжджової суміші для визначення кількості дріжджових клітин, які утворилися, та кількості клітин, які брунькуються. Підрахунок дріжджових клітин виконували, використовуючи камеру Горяєва (рис. 1).

У процесі дріжджування кормового зерна необхідно прослідкувати, як змінюється вміст сирого протеїну. З огляду на те, що дріжджоване зерно пшениці має вологість 85 %, визначити вміст "сирого" протеїну відомими методиками неможливо.

Для проведення експерименту використовували фарфорові чашки, у яких дріжджі вирощували в термостаті за сприятливих умов. Через кожну годину зупиняли ріст дріжджів, витримуючи їх протягом 10–15 хв на киплячій водяній бані. Для отримання сухої маси при визначенні вмісту "сирого" протеїну чашки після водяної бані поміщали в термостат ТГУ-01-200 з активним вентиляванням для видалення вологи. У результаті отримували зернову суміш, у якій можна визначити вміст сирого протеїну за існуючими методиками.

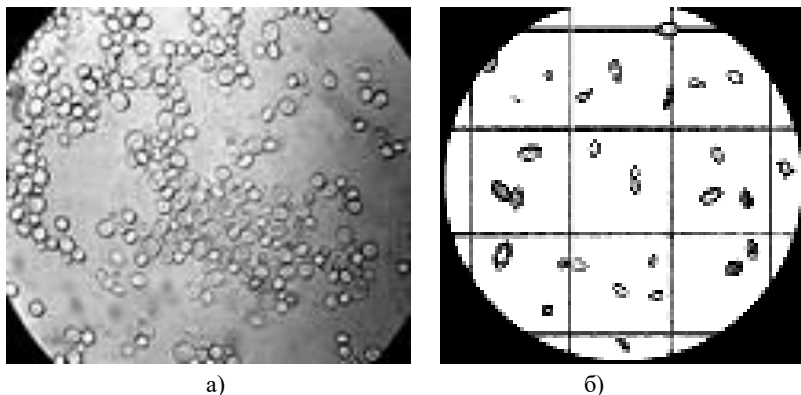


Рис. 1. Хлібопекарські дріжджі під мікроскопом:
а) на предметному склі; б) у камері Горяєва

За дріжджування зерна пшениці хлібопекарськими пресованими одеськими дріжджами вміст сирого протеїну в сухій речовині протягом 4 годин (оптимальний час для дріжджування) підвищився на 11 %, порівняно зі зразком, який не піддавали обробці (тобто внесеними дріжджами, які не розмножувалися).

Підвищити кормову цінність, фізичні властивості та санітарно-гігієнічний стан зернової сировини можна методом екструдуювання.

Сьогодні в технології підвищення кормової цінності зерна методом екструдуювання все частіше використовують кондиціювання, що забезпечує більш глибоку теплову обробку і підвищує якість зерна. Такий технологічний процес попереднього кондиціювання зволожує зерно до 25 %, і дозволяє включати до його складу більшу кількість рідких компонентів, підвищує санітарну якість, зменшує навантаження на екструдер та витрати електроенергії на процес екструдуювання, скорочує його тривалість.

За традиційною технологією екструдуювання використовують воду або пару, а в нашому випадку – зерно пшениці, дріжджоване хлібопекарськими пресованими одеськими дріжджами виду *Saccharomyces cerevisiae*. Зволожувати можна як ціле, так і подрібнене зерно. Під час його зволоження волога розподіляється миттєво, що дозволяє зволожену подрібнену зернову сировину одразу направляти в екструдер.

Ціле зерно необхідно зволожувати впродовж певного часу за постійного перемішування, доки волога рівномірно розподілиться в зерновій сировині.

У нашому досліді для зволоження подрібненого зерна гороху і сої використовували зерно пшениці, дріжджоване хлібопекарськими пресованими одеськими дріжджами виду *Saccharomyces cerevisiae*. Екструдкування такого зерна проводили на зерновому екструдері ЕЗ-150 за температури 120 °С та тиску пари 2–3 МПа (рис. 2.).



Рис. 2. Екструдер зерновий ЕЗ-150

Кормову цінність екструдованого подрібненого зерна гороху й сої, збагаченого дріжджованим зерном пшениці, оцінювали за вмістом сирого протеїну (СП) та сухої речовини (СР) (табл. 9).

Аналіз даних табл. 9 показує, що вміст сирого протеїну за екструдкування дерті пшениці, гороху і сої, збагаченої дріжджованим зерном пшениці, підвищується після додавання більшої кількості дріжджованого зерна на етапі зволоження. Так, після додавання 5 % дріжджованого зерна пшениці вміст сирого

протеїну після екструзії підвищувався на 3,06 %; за додавання 10 % – на 3,6, за 15 % – на 4,69 %, за 20 % – на 4,97 %, порівняно із зерном, яке не обробляли. Кількість води збільшувалася відповідно на 0, 83, 0,62 та 0,69 %, а за додавання 20 % дріжджованого зерна пшениці вона зросла на 1,3 %. Екструдкування зерна проводили за температури 90–110 °С упродовж 120 с.

Таблиця 9 – Характеристика екстрованої зернової сировини, збагаченої дріжджованим зерном пшениці

Показник	Уміст СП, %	Уміст СР, %
Зерно пшениці, гороху, сої до обробки	25,47	88,0
Екструдоване зерно пшениці, гороху та сої, зволожене водою	27,18	87,31
Зміни вмісту СП і СР, %	+ 1,71	- 0,69
Зерно пшениці, гороху та сої до обробки	25,47	88,0
Екструдоване зерно пшениці, гороху та сої, збагачене 5 % дріжджованого зерна пшениці	28,53	87,17
Зміни вмісту СП і СР, %	+ 3,06	- 0,83
Зерно пшениці, гороху та сої до обробки	25,47	88,0
Екструдоване зерно пшениці, гороху та сої, збагачене 10 % дріжджованого зерна пшениці	29,07	87,38
Зміни вмісту СП і СР, %	+ 3,60	-0,62
Зерно пшениці, гороху та сої до обробки	25,47	88,0
Екструдоване зерно пшениці, гороху та сої, збагачене 15 % дріжджованого зерна пшениці	30,16	87,31
Зміни вмісту СП і СР, %	+ 4,69	- 0,69
Зерно пшениці, гороху та сої до обробки	25,47	88,0
Екструдоване зерно пшениці, гороху та сої, збагачене 20 % дріжджованого зерна пшениці	30,44	86,70
Зміни вмісту СП і СР, %	+ 4,97	- 1,3

Науково-господарський дослід провели у 5-ти групах (по 8 гол. у кожній) високопродуктивних повновікових корів-аналогів у перші 100 днів їхньої лактації. Тривалість дослідів становила 80 діб. У годівлі корів усіх дослідних груп використовували однакові корми. Різниця полягала в тому, що контрольній групі згодовували екструдовану суміш (5 % дерті пшениці, 45 % дерті гороху і 50 % дерті сої), дослідним коровам 2-ї дослідної групи – також екструдовану суміш (5 % дерті пшениці дріжджованої, 45 % дерті гороху і 50 % дерті сої). У раціони корів 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп включали дерть пшениці дріжджовану – 10, 15 і 20 %; при

цьому зменшували лише кількість дерті гороху – відповідно до 40, 35 і 30 %.

У результаті досліджень було встановлено, що дріжджування зерна злаків із подальшим його екструдуванням збільшує концентрацію сирого протеїну в сухій речовині на 2,8 %, лізину – на 33 %, метіоніну – на 38 % і триптофану – на 29 %, а згодовування підготовленого таким способом зерна коровам у кількості 15 % від маси комбікорму дозволяє підвищити молочну продуктивність на 11,9 % за 80 днів.

Дріжджована суміш найбільшою мірою впливала на підвищення концентрації білка та азоту в молоці корів, що, імовірно, відображає ступінь засвоєння організмом протеїну. Так, масова частка білка в молоці корів 2-ї, 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп була відповідно на 0,08, 0,11, 0,1 та 0,04 % вищою за контроль ($P < 0,001$), а концентрація азоту збільшилася на 0,004, 0,011, 0,002 і 0,003 %. При цьому спостерігалася тенденція до незначного підвищення вмісту амінокислот у білку молока, особливо незамінних.

Додавання до складу раціонів високопродуктивних корів дріжджованої суміші (навіть близько 5 % від загальної маси комбікорму) позитивно впливає на фізіологічний стан тварин, стимулює охоту і забезпечує сприятливі умови для запліднення й розвитку плода.

Нами встановлено, що використання в раціонах високопродуктивних корів злакового зерна, збагаченого протеїном методом осолодження зерна та його дріжджування, у перший період лактації позитивно впливало на перетравлення поживних речовин кормів. Відсоток засвоєння азоту був високим у всіх дослідних групах тварин, але найвищим – у 4-й дослідній – 20,1 %, у раціон якої включали 15 % дріжджованого зерна пшениці, що забезпечувало вищі рівні сирого й перетравного протеїну, важкорозчинної його фракції, лізину, метіоніну і триптофану.

Таким чином, нашими дослідженнями доведено, що екструдуванням дріжджованої та необробленої зернової суміші у співвідношенні від 10:90 до 20:80 можна отримати оброблену зернову суміш з умістом сирого протеїну на 2,5 % більше (2,8 % на суху речовину), ніж у необробленій, за вмісту води 12–13 %, що усуває необхідність застосування енергоємного процесу

сушіння. Амінокислотний склад екструдованого зерна пшениці, гороху і сої, збагаченого дріжджами, поліпшився завдяки підвищенню вмісту лізину – на 33, метіоніну – на 38, а треоніну – на 29 %.

Література

Бомко В.С. Пат. 53644 України Спосіб збагачення злакового зерна повноцінним протеїном / В.С. Бомко. Білоцерківський національний аграрний університет – надрук. 11.10.2010.

3.5. КЛАСИФІКАЦІЯ І КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА СУЧАСНИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК

Кормовим засобом є кормові добавки, які використовуються для поліпшення поживної цінності основних кормів – кормосумішей для високопродуктивних корів.

На сьогодні розроблено багато кормових добавок, серед яких нараховується десятки тисяч різноманітних кормових засобів. Їх список постійно поповнюється. Кормові добавки ділять на енергетичні, протеїнові, мінеральні та вітамінні. Крім того, у годівлі тварин використовують ферменти, про- та пребіотики.

Енергетичні добавки. Дефіцит енергії є однією з найважливіших проблем у годівлі високопродуктивних корів. Вважають, що близько 50% корів із високими надоями хворіють на кетоз унаслідок дефіциту енергії у раціонах, оскільки для утворення

молока необхідна велика кількість глюкози. У жуйних тварин одержання енергії, в основному, залежить від складу кормосуміші. За високої продуктивності корови споживають велику кількість СР кормосуміші за рахунок концентрованих кормів, що порушує співвідношення летких жирних кислот у рубці в бік підвищення пропіонової та масляної кислот та вмісту аміаку. Забезпечення енергією за рахунок рослинного жиру та його надлишок призводять до утворення великої кількості кетонових тіл.

У годівлі високопродуктивних корів, особливо в перші 100 днів лактації, сьогодні використовують пропіленгліколь.

Пропіленгліколь – це енергетична добавка, призначена для корів з метою підвищення надоя та вмісту жиру в молоці. Крім того, вона

має антисептичні властивості. Використовують пропіленгліколь для підтримання або підвищення рівня глюкози в крові лактуючих тварин. Ця добавка швидко всмоктується в рубці та досить доступна для проміжного метаболізму як глюкопластична речовина. Її використовують для синтезу глюкози, для безпосереднього вироблення енергії, економії концкормів та як засіб, який запобігає кетозу.

Пропіленгліколь являє собою білий розсипчастий порошок. У годівлі здорових тварин його застосовують у кількості 225 г на одну голову за добу за два тижні до отелення та протягом чотирьох тижнів після нього.

Високоенергетичним джерелом для високопродуктивних корів є сухі форми жирів. За останні 40 років провідними компаніями світу створено ряд спеціальних жирових добавок для високопродуктивних корів. Особливо корисними в годівлі таких тварин є стійкі в рубці сухі форми жирів.

Перше покоління препаратів стійких у рубці сухих форм жирів було розроблено у 80-х роках ХХ ст. Це були кальцій-омілювані жирні кислоти, нерозчинні у воді. Будучи продуктом хімічної реакції, ці препарати мали певні недоліки: їдкий мильний запах, що погіршував поїдання корму, та досить складний процес пелетування (не плавляться).

Розробка нових препаратів, стійких у рубці жирних кислот, на противагу кальцій-омілюваним, розпочалася близько 20 років тому, на основі жирних кислот тваринного походження (друге покоління). Результатом цього є інноваційний продукт “Бергафат F-10” (класик), який складається із жирних кислот пальмового масла.

Стійкість його у рубці досягається завдяки спеціальному процесу затвердіння, коли температура плавлення пальмового жиру коливається від 400 до 540 °С. Добавка являє собою порошок або гранули на основі жирних кислот пальмового масла, що частково затвердівають, без носія.

Третє покоління сухих жирових добавок виробляють на основі м'яких, фракціонованих тригліцеридів, збагачених пальмітиновою кислотою. Очищену пальмову олію розщеплюють на різні жирні кислоти фізичним методом. Таким чином отримують м'які пальмові жирні кислоти та пальмовий жир з високим умістом

пальмітинової кислоти і точкою плавлення 560 °С, які не мають у своєму складі жирних кислот із трансконфігурацією.

“Бергафат F-10” (преміум) – відома на ринку добавка, яка є результатом розщеплення жирних кислот; “Бергафат T-300” – це продукт, основою якого є фракціонована пальмова олія. Рекомендоване дозування цих добавок – 400–1000 г на одну корову за добу, залежно від надою.

Кон’югована ліолева кислота – кормова добавка, яку використовують для регулювання ліпідного обміну в організмі корів. Ця добавка блокує синтез жиру молока в організмі корів у період із 25-го по 50-й день лактації. Цей період характеризується нестачею спожитої енергії для синтезу молока та підтримання життєдіяльності організму, що зумовлює виснаження тварин та деякі захворювання. Блокування синтезу жиру молока дозволяє знизити енерговитрати тварин у критичний період без порушення відтворних та продуктивних якостей. Після припинення давання добавок (Лутрел-60 – 20 г, Лутрел-20 – 50 г на одну голову за добу) жирність молока відновлюється, унаслідок меншого стресу підвищуються надої, знижується ймовірність кетозу.

Протеїнові добавки. Для усунення дефіциту протеїну в кормах широкого розповсюдження набули протеїнові добавки – кормові засоби, які містять понад 20% протеїну чи його еквівалента. Одержують їх із тваринних, рослинних та мікробних джерел або промисловим синтезом. Вони мають вищу ціну, ніж зерно злакових. У зв’язку з цим важливо застосовувати різні методи оптимізації протеїнового (амінокислотного) живлення тварин з метою ефективного використання кормів.

Особливі вимоги до кількості та якості протеїну пред’являють при складанні кормосумішей для годівлі високопродуктивних корів, передусім до амінокислотного їх живлення. Світовий досвід показує, що спрямоване застосування синтетичних амінокислот дозволяє зменшити витрати дорогих білкових кормів, використовувати корми з менш повноцінними білками, за рахунок ретельного балансування амінокислотного складу раціону знижувати емісію Нітрогену в довкілля з екскрементами, забезпечувати більш високі показники продуктивності та стан здоров’я корів завдяки кращому використанню нітрогенних сполук в організмі тварин.

Комбінування амінокислот, що містяться в кормах, з їхніми синтетичними аналогами нині має значення в годівлі високопродуктивних корів (метіонін, триптофан).

Виробництво синтетичних амінокислот стосується передусім кристалічних його форм – L-лізину та DL-метіоніну, хоча налагоджено також виробництво L-треоніну, L-триптофану та ін. Застосування L-ізомерів амінокислот пов'язане з тим, що в цій формі перебуває переважна більшість амінокислот у рослинних і тваринних протеїнах. Інші форми (D-ізомери) мають нижчий рівень засвоєння в організмі або не засвоюються в організмі досліджуваних тварин зовсім.

Водночас з використанням кристалічних препаратів, триває пошук нових джерел амінокислот. Зокрема, розроблено препарат “Родімет АТ 88”, що є гідроксианалогом метіоніну, яким можна усунути дефіцит цієї амінокислоти. Цей препарат дешевший за кристалічний лізин, проте за його використання значно зростають вимоги до технічного обладнання, яке забезпечує рівномірність змішування кормосуміші. Заслужують на увагу препарати “Бетафін” – як джерело бетаїну (частковий замінник метіоніну та холінхлориду) та “Мепрон М85” – стійка в рубці метіонінова добавка для молочних корів.

L-лізин хлорид – кристалічний порошок (98,5–99,0% лізину).

DL-метіонін – кристалічний порошок (99%).

Родімет NP 99 – препарат DL-метіоніну (99%).

Родімет АТ 88 – гідроксианалог метіоніну (88%), розчин, упаковка IBC 1150 л.

Бетафін – це амінокислотна добавка (амінокислота бетаїн), яка є осморегулятором та донором метильних груп, а також частковим замінником метіоніну та синтетичного холінхлориду (1 кг бетаїну замінює 2,1 кг 100%-ного синтетичного холінхлориду та знижує на 20% витрачання метіоніну).

Біоліз-60 – схвалена Харчовим законодавством ЄС амінокислотна добавка для використання в раціонах усіх видів тварин, яка задовольняє потребу в лізині. Мінімальний уміст активного компонента L-лізину у формі сульфатної солі – 46,8% (1 кг Біолізу-60 еквівалентний 1,667 кг L-лізину хлориду). Крім лізину, продукт містить інші продукти ферментації.

“Мепрон М85” виробляють у формі гранул білого кольору, які містять не менше 85% DL-метіоніну. Мепрон є стійкою в рубці жуйних метіоніновою добавкою, призначеною для молочних корів. Високоудійним коровам її слід згодовувати впродовж двох тижнів перед отеленням та до кінця першої третини лактації. Залежно від продуктивності (понад 25 кг молока за добу), даванку препарату можна продовжити. Рекомендована доза (від 10 до 20 г на одну голову за добу) залежить від умов годівлі та продуктивності тварини.

L-треонін кормовий являє собою кристалічний порошок майже білого кольору. Мінімальна кількість цього активного компонента в перерахунку на суху речовину – 98,5%, що відповідає не менше, ніж 98% L-треоніну в продукті.

Для жуйних за нестачі протеїну в кормах раціону частина його може бути поповнена небілковими синтетичними речовинами за умови забезпечення тварин достатньою кількістю енергії, мінеральних речовин і деяких вітамінів. Встановлено, що мікрофлора передшлунків здатна синтезувати білки з небілкових синтетичних речовин у кількості 25–30% від потреби тварин у протеїні.

У раціонах жуйних застосовують сечовину (карбамід), бікарбонат амонію, сірчаноокислий амоній, аміачну воду, моно- і диамонійфосфат та ін.

Сечовина – це біла кристалічна речовина, яка не має запаху, солоно-гірка на смак, добре розчиняється у воді й містить 46–46,5 % азоту. Промислові підприємства випускають гранульовану синтетичну сечовину у формі дрібних зерен. За вмістом азоту 1 г сечовини дорівнює 2,87–2,90 г сирого протеїну, або близько 2 г перетравного протеїну. Недоліком сечовини є її швидке розщеплення під дією мікробної уреазі з утворенням надмірної кількості аміаку, а також незадовільні смакові якості. Перевага ж полягає в тому, що це дешевий і доступний продукт, промислове виробництво якого добре налагоджено.

Починають давати сечовину тваринам поступово – по 5–10 г на одну голову за добу для корів, збільшуючи щоденно кількість до встановленої норми приблизно протягом 10 днів. Згодовують у суміші із сухими концентрованими кормами або у вигляді розчину з мелясою, здобрюючи грубі корми та силос. Її даванки

протипоказані тільки коровам у сухостійний період, вівцям та у другій половині кінності та телятам і ягнятам.

У раціони лактуючих корів доцільно включати сечовину в дозі 15% від потреби у протеїні на одну голову за добу. Не можна згодовувати тваринам сечовину із коксохімічних заводів, яку використовують як добриво. Максимальна добова доза сечовини на одну голову для корів – 120 г.

Для уповільнення швидкості розщеплення в передшлунках жуйних сечовину у гранульованому вигляді покривають плівкою, що забезпечує додатковий ефект 7–15%, порівняно із звичайним способом. З цією метою розроблена також технологія одержання карбамідного концентрату (амідоконцентратна добавка). Подрібнене зерно кукурудзи або ячменю в кількості 70–80% змішують із 15–20% сечовини та 5% бентоніту натрію. Суміш пропускають через екструдер, де під впливом високого тиску (до 30 атм) і температури (до 150 °C і вище) сечовина сплавлюється із крохмалем. Одержану масу подрібнюють на часточки діаметром 3–5 мм, відсівають дрібніші й використовують при виробництві комбікормів.

Сірчаноокислий амоній – це білий кристалічний порошок, який добре розчиняється у воді і містить 21,2% Нітрогену та 24,2% Сульфуру. Найдоцільніше застосовувати його в суміші із сечовиною у співвідношенні 1:6 (1 г такої суміші еквівалентний 2,65 г сирого протеїну).

Бікарбонат амонію – нестійкий дрібнокристалічний порошок, дуже солоний на смак, із запахом Нітрогену, погано розчиняється у воді. Ця добавка містить 17–20% Нітрогену, 1 г відповідає 1,06–1,25 г сирого протеїну. Застосовують її переважно з кислими кормами та в холодну пору року (при 30 °C через 5 днів його вивітрюється близько 11%), зберігають у прогумованих мішках.

Для збагачення Нітрогеном силосу й жому використовують синтетичну аміачну воду (розчин аміаку у воді). Для потреб сільського господарства синтетичну аміачну воду випускають двох сортів: перший містить аміаку не менше 25%; другий – 22% (протеїновий еквівалент 1 г протеїну). Аміачна вода – це нестійка летка сполука з різким запахом. Зберігають і транспортують її у герметичних ємкостях. На обробку 1 т силосу чи жому витрачають близько 10–12 л 25%-ної аміачної води.

Оптиген є джерелом небілкового Нітрогену, який необхідний для того, щоб бактерії рубця постійно мали невисокий рівень Нітрогену для синтезу мікробного білка.

Оптиген містить 41 % Нітрогену, із яких 6,3 % небілкового Нітрогену доступні відразу після споживання, а потім через кожну годину вихід його складає 23,8 %.

Використання Оптигену в кормосуміші для високопродуктивних корів дозволяє підтримувати стабільну кількість доступного Нітрогену для бактерій рубця, одержувати додаткову енергію за рахунок кращого перетравлення клітковини, збільшувати синтез мікробного білка завдяки збільшенню кількості мікроорганізмів, зменшити на 0,8–1,2 кг споживання макухи чи шроту, збільшити споживання СР кормової суміші, здешевити кормосуміш і додатково отримати 1 кг молока.

Успішне використання небілкових нітрогенних сполук залежить від способу включення їх у раціон та правильного врахування факторів, що впливають на засвоєння Нітрогену мікроорганізмами рубця. Добову норму нітрогенних сполук бажано згодовувати за 2–3 прийоми.

Ліпрот (кормовий концентрат лізину) є натуральним продуктом, який одержують мікробіологічним синтезом із м'яси, кукурудзяного екстракту і кормових дріжджів. У результаті життєдіяльності спеціальних штамів бактерій у розчині вищеназаних компонентів утворюється велика кількість лізину, а також значна кількість інших амінокислот та вітамінів. Потім суміш висушують із пшеничними висівками й одержують продукт, відомий під назвою “Ліпрот”.

Ліпрот являє собою комплексну лізинпротеїнову кормову добавку (відома понад 40 років), до складу якої, крім лізину (14–16% L-лізин- монохлоргідрату) входять амінокислоти, білки мікробного та рослинного походження, вітаміни групи В, бетаїн, макро- та мікроелементи (усього близько 40 поживних речовин).

Випускають ліпрот у гранульованому (СГ-9), подрібненому (СП-9) та рідкому концентрованому (Ж-10) вигляді. Це дозволяє вводити його в будь-яку технологічну схему виробництва комбікорму. Згідно з рекомендаціями, у складі комбікормів він має становити до 3% за масою.

Кормові та пивні дріжджі. У клітинах дріжджів наявні всі поживні речовини – повноцінний білок, вуглеводи, жири,

мінеральні речовини, комплекс вітамінів, ферментів та інших біологічно активних речовин. Протеїн дріжджів за біологічною цінністю переважає рослинні білки і наближається до білків тваринного походження. При опроміненні ультрафіолетовими променями сухі дріжджі збагачуються вітаміном Д₂. Енергетична цінність їх подібна до зернових кормів, а за вмістом протеїну вони їх значно переважають: 1 кг сухих гідролізних дріжджів містить 11–14 МДж обмінної енергії та близько 45% протеїну.

У годівлі тварин використовують дріжджі, вирощені й одержані із застосуванням як харчової, так і нехарчової сировини. Вирощують дріжджі на залишках спиртової промисловості (зернова та картопляна барда, меляса), відходах гідролізних і сульфітно-спиртових заводів, целюлозно-паперової промисловості, а також на очищених рідких парафінах нафти, метані тощо. Дріжджі, вирощені на вуглеводнях нафти, на відміну від інших, багатші на сирий протеїн (50–55%), незамінні амінокислоти, особливо лізин (35–42 г/кг), вітаміни групи В. Вони відзначаються високою біологічною цінністю і мають назву білково-вітамінного концентрату (БВК), товарна назва якого – паприн. Його виробництво становить близько 90% від усього виробництва кормових дріжджів. Паприн являє собою порошок або гранули від світло-жовтого до коричневого кольору.

Меприн – це продукт мікробіологічного синтезу з використанням технічно чистої культури родини Кандіда, яку культивують на середовищах, що містять метанол. Ця добавка являє собою білий або світло-сірий порошок із характерним для дріжджів запахом, яка містить не менше 51% сирого протеїну.

Еприн одержують за культивування дріжджів на середовищі, яке містить етанол. Це аморфний порошок світло-кремового кольору (сирого протеїну в ньому не менше 51%).

Гаприн – продукт мікробіологічного синтезу технічно чистих непатогенних культур метанокислюючих бактерій, вирощуваних на живильному середовищі з природним газом, яке містить не менше 95% метану, 5% гомологів метану та діоксиду вуглецю. Це аморфний порошок світло-жовтого кольору, який містить 70–82% сирого протеїну, який поданий білком (46–57%), нуклеїновими кислотами (7–9%) та небілковим азотом (14–16%).

Як цінну протеїнову і вітамінну добавку можна використовувати й пивні дріжджі. У свіжому вигляді вони являють собою водянисту масу, яка містить близько 86% води. Вихід їх становить 0,05–0,1 кг на 1 дкл пива. У висушених пивних дріжджах 50–70% сухої речовини представлені білками та іншими азотистими сполуками, причому 90% цих сполук є справжніми натуральними білками. Недоліком пивних дріжджів є неприємна гіркота, спричинена хмелем, проте її можна уникнути, якщо обробити сировину 0,5%-ним розчином кухонної солі.

Сухі кормові дріжджі використовують переважно в комбікормовій промисловості при виробництві комбікормів для птиці, свиней, телят, ягнят у кількості до 7% від маси комбікорму.

Мінеральні добавки. Більшість кормів не забезпечують повною мірою потребу тварин у мінеральних елементах, що зумовлює застосування мінеральних добавок. За джерелами походження останні поділяються на три категорії: природні джерела мінеральних речовин, синтетичні мінеральні сполуки, побічні продукти м'ясокомбінатів (кісткове борошно).

Із макроелементів, необхідних тваринам, лише Натрій, Хлор, Кальцій та Фосфор зазвичай додають в усі раціони, в окремих випадках – й інші елементи – Магній, Сульфур, Калій. Магній додають у мінеральні сумішки для великої рогатої худоби на пасовищі з метою запобігання темпанії.

У годівлі тварин для поповнення нестачі Натрію і Хлору широко застосовують кухонну сіль. Рослинні корми бідні на ці елементи, а потреба в них, особливо в жуйних, значна. Натрій використовується на синтез бікарбонату натрію, який виділяється зі слиною й нейтралізує кислоти, що утворюються при бродінні вуглеводів у передшлунках.

Високопродуктивним коровам, крім даванки солі з комбікормами за нормою, забезпечують вільний доступ до солі, яка знаходиться у вигляді солі-лизунця. У середньому за добу коровам дають 70–100 г солі. Нестачу Кальцію в раціонах поповнюють крейдою (37% кальцію), вапняками (33%), подрібненими черепашками (36–38%).

Дефіцит Фосфору компенсують за рахунок солей фосфорної кислоти – моно- та динатрійфосфату (23–20% фосфору), моно- та диамонійфосфату (відповідно 25 і 23% фосфору).

Значна частина мінеральних добавок містить у своєму складі Кальцій та Фосфор. Це трикальційфосфат (32% Кальцію і 14,5% Фосфору), знефторений фосфат (36% Кальцію та 16% Фосфору), фосфорнокислий кальцій однозаміщений (відповідно 16 та 26%).

Мінеральні добавки можна вводити окремо до складу комбікормів та кормосумішок або у вигляді мінеральних сумішей (блендів).

До природних джерел мінеральних добавок належать алюмосилікати, сапропель (озерний мул), травертини, яєчна шкаралупа тощо.

Основними алюмосилікатами, які використовують як джерело мінеральних елементів для тварин, є цеоліти, бентоніти, сапоніти, глауконіти, вермикуліти, алуніти, трепел (опока) та інші мінерали. Природні алюмосилікати складаються в основному з мінералів монтморилонітової групи (монтморилоніт, бейденіт, нонтроніт тощо) і характеризуються високими колоїдно-хімічними зв'язками, іонообмінними та сорбційно-каталітичними властивостями. Специфічні властивості деяких алюмосилікатів зумовлені будовою кристалічної решітки мінералів та способом обробки сировини. До їхнього складу входять такі елементи, як Ферум, Кальцій, Калій, Сульфур, Натрій, Магній, Манган, Бор, Нікель, Купрум, Стронцій, Кремній. До складу комбікормів їх уводять у кількості 2–5%.

Звичайними добавками мікроелементів є неорганічні та органічні солі Кобальту, Купруму, Мангану, Йоду, Цинку, Селену та Феруму.

Джерелом поповнення мікроелементів у годівлі тварин традиційно залишаються солі сірчаної та соляної кислот. Проте останнім часом з'явилися нові біодоступні форми мікроелементів, застосування яких дозволяє зменшити дози введення їх до складу раціонів та підвищити ефективність використання мікроелемента в обміні речовин.

Мінеральні компоненти, розроблені Vitfoss, покращують апетит у тварин, завдяки вмісту в них патоки.

VM 1 використовують для дійних корів при низькому рівні Кальцію в таких кормах як кукурудзяний силос, зернові. VM 1 містить у своєму складі Сульфур і має значну кількість вітамінів А і Е. Призначений для компенсації низького вмісту вітамінів і мінералів, коли тваринам згодовують невелику кількість зелених кормів і значний об'єм кукурудзи чи концентратів.

VM G має низький вміст Кальцію і не містить Натрію; використовують у сухостійний період.

VM K використовують у співвідношенні 2,5 % в концентратах для годівлі телят до 6-місячного віку.

VM 4 застосовують для дійних корів і відгодівлі ВРХ у літньопасовищний період. Цей компонент оптимізує мінеральний обмін і не містить вітамінів. Має оптимальний склад мінералів для продуктивності тварин.

Хелатні мікроелементи необхідні для організму як мікроелементи, які мають легкозасвоювану форму.

Bioplex[®] мінеральна добавка органічної форми Cu, Zn і Mn з амінокислотами і пептидами. Добавки *Bioplex*[®] відповідають природним комплексам мікроелементів у кормових культурах, мають високу біодоступність і біоактивність в організмі, що допомагає підтримувати здоров'я тварин, їхні продуктивні показники і відтворення.

Bioplex[®] Купруму – це кормова добавка, яка являє собою дрібнодисперсний порошок без запаху, світлого блакитно-зеленого кольору, отриманий шляхом інкубації солі Купруму з очищеним гідролізатом протеїнів сої. Уміст Купруму в перерахунку на чистий елемент – не менше 10 %, очищеного гідролізату протеїнів сої – не менше 90 %.

Bioplex[®] Цинк – кормова добавка, яка є дрібнодисперсним порошком коричневого кольору, без запаху. Діючою речовиною його є органічні хелатні сполуки Цинку і протеїнів – протеїнати цинку. Уміст Цинку в перерахунку на чистий елемент – не менше 15 %.

Bioplex[®] Мангану – це дрібно дисперсний порошок бежевого кольору без запаху. Діючою речовиною його є органічні хелатні сполуки Мангану і протеїнів – протеїнати мангану. Уміст Мангану в перерахунку на чистий елемент – не менше 15 %.

Використання в годівлі високопродуктивних корів голштинської породи добавок *Bioplex*[®] в дозах: *Bioplex*[®]Mn 169 г, *Bioplex*[®]Cu 65 г, *Bioplex*[®]Zn 300 г на тонну комбікорму позитивно впливало на продуктивність і відтворні функції корів.

У НДІ екології та біотехнології у тваринництві Білоцерківського національного аграрного університету проведено дослідження з розробки біотехнології одержання препаратів

біологічно активних речовин у вигляді змішанолігандних комплексів. Суть розробленої технології полягає в тому, що для виготовлення органічно мінеральних змішанолігандних сполук використовують: для сполук Купруму – Купрум сірчаноокислий ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) згідно з ГОСТ 4165-78; Цинку – Цинк сірчаноокислий ($\text{ZnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) згідно з ГОСТ 4165-78; Мангану – Манган сірчаноокислий ($\text{Mn SO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) згідно з ГОСТ 4165-78, а також L-лізин та похідні двох сполук – тіазолу (4-метил-5-оксіетилтіазол) і піримідину (2-метил-5-оксиметил-6-амінопіри-мідин).

Синтез органічно-мінеральних змішанолігандних сполук Купруму, Цинку, Мангану проводився поетапно. Сульфат кожного мікроелемента розчиняли в теплій воді (45°C) і переводили у форму, здатну вступати в реакції (I стадія). Таким чином одержували суміш розчинів лізину та сполуки тіазолу із піримідином (II стадія). До розчину кожного мікроелемента поступово, за постійного перемішування, додавали розчин лізину із сполукою тіазолу і піримідину (III стадія). Розчини змішанолігандних комплексів Купруму, Цинку, Мангану висушували за температури 45°C та активного вентилявання без потрапляння прямих сонячних променів (IV стадія). Змішанолігандні сполуки Купруму, Цинку, Мангану додатково подрібнювали до розміру частинок 0,01–0,25 мм.

За вищевикладеної технології були одержані кінцеві продукти – змішанолігандні комплекси Купруму, Цинку, Мангану. Змішанолігандний комплекс Купруму мав зелено-синій колір, Цинку – біло-кремовий, Мангану – рожевувато-коричневий. Змішанолігандні комплекси мають борошноподібну консистенцію і специфічний запах. Отримані кормові добавки розчинні у воді.

Використання змішанолігандних комплексів Cu, Zn, Mn у годівлі високопродуктивних корів голштинської породи в дозі: Мангану 313 г, Купруму 40 г і Цинку 363 г тонну комбікорму, забезпечило не тільки зростання молочної продуктивності, а й дозволило отримати економічний ефект на одну голову 2990,53 гривні за періоди роздою і виробництва молока, порівняно із Bioplex® Cu, Zn і Mn.

Вітамінні добавки. Концентрація вітамінів у кормах значно коливається, залежно від виду рослин, технології їх заготівлі та зберігання. Тому нині спеціалісти із годівлі тварин застосовують

вітамінні добавки, які є хімічно чистими джерелами і яких вводять невелику кількість. У свинарстві та птахівництві практичне використання вітамінів здійснюють за принципом так званого гарантованого введення.

Тварини одержують вітаміни переважно з кормами, а жуйні, крім того, ще й у результаті синтезу водорозчинних вітамінів мікроорганізмами в передшлунках. У тварин з однокамерним шлунком частково задовольняється потреба організму у вітамінах групи В за рахунок синтезу їх у товстій кишці.

Мікрівіт А кормовий це мікрогранульована форма вітаміну А. В 1 г препарату міститься 325 тис. М.О. вітаміну. Цей препарат більш ефективний, порівняно з масляною формою вітаміну А – ретинол-ацетату. У сучасних сухих стабілізованих препаратах вітамін захищений спеціальною матрицею (активність 500 тис. М.О.).

Гранувіт D₃ – це сухий стабілізований кормовий препарат вітаміну D (у 1 г 100 тис. М.О. вітаміну D₃).

Капсувіт Е-25 кормовий – це мікрокапсульована форма вітаміну Е з умістом в 1 г 250 мг токоферолацетату.

Вікасол є джерелом вітаміну К (1 г у середньому містить 520 мг вітаміну).

Тіамінбромід та тіамінхлорид (1 г препарату містить у середньому 95 мг тіаміну).

Рибофлавін кормовий. В 1 г міститься близько 10 мг вітаміну В₂. Препарат є продуктом мікробіологічного синтезу.

Гранувіт В₂ кормовий – це мікрогранульований препарат рибофлавіну (1 г містить 500 мг вітаміну В₂).

Пантотенат кальцію (1 г містить 450 мг вітаміну В₃).

Нікотинамід (препарат містить до 99% нікотинової кислоти).

Піридоксину гідрохлорид – препарат у формі порошку, містить до 99% вітаміну В₆.

Кормовий концентрат метанового бродіння (КМБ-12). Містить у середньому 25 мг/кг вітаміну В₁₂. Крім КМБ-12, промисловість виробляє вітамін В₁₂ кормовий з умістом в 1 кг близько 100 мг цього вітаміну.

Аскорбінова кислота є джерелом вітаміну С для тварин. Містить 95–98% активної речовини. У тваринництві її застосовують для збагачення комбікормів для птиці (50–100 г/т), а

також посилення дії оксидантів і консервантів (50–100 г/т) та зменшення впливу стресу в антистресових раціонах (50 мг/кг сухої речовини). У сучасних захищених формах препаратів мікрोकристали аскорбінової кислоти покриті силіконовою плівкою.

Відомими полівітамінними препаратами є *Aevim* (в 1 мл масляного розчину міститься 10 тис. М.О. вітаміну А та 100 мг вітаміну Е); *Тривітамін* (1 мл масляного розчину містить 10 тис. вітаміну А, 200 тис. М.О. D₃ та 10 мг вітаміну Е); *Аснiтин* (одна таблетка містить 50 мг аскорбінової кислоти, 10 мг нікотинової кислоти, 1 мг тіаміну та 500 мг глюкози); *Темправіт* (одна таблетка містить 3 мг тіаміну, 3 мг рибофлавіну, 20 мг нікотинової кислоти та 150 мг аскорбінової кислоти); *Ундевіт* (одна таблетка містить 3,3 тис. М.О. вітаміну А, 2 мг Тіаміну, 2 мг Рибофлавіну, 3 мг Піридоксину, 2 мкг Ніанокобаламіну, 20 мг нікотинової кислоти, 3 мг пантотенової кислоти, 10 мг вітаміну Е, 75 мг аскорбінової кислоти та 0,5 мг фолієвої кислоти).

При виготовленні комбікормів можуть застосовуватися як чисті препарати окремих вітамінів, так і готові вітамінні суміші (бленди) заводського виробництва.

Для профілактики та лікування гіповітамінозів, зменшення наслідків технологічних стресів (переведення в інші групи, зміна режимів годівлі та раціонів, світлових режимів, вакцинація), підвищення продуктивних якостей та імунітету можна використовувати водорозчинні форми вітамінних і мінеральних концентратів у спосіб, описаний у настанові до застосування.

Комплексні добавки. Добавка “Sweetlics Fertility” розроблена для корів після отелення для забезпечення їх протеїном, мінеральними речовинами, вітамінами, мікроелементами й антиоксидантами і виготовлена із морських водоростей. Високий вміст солей Магнію, Купруму й Йоду сприятливо впливає на продуктивність дійних корів, а також на їхню відтворну функцію та зміцнення імунітету. Вміст у її складі меляси робить цю добавку смачною для них.

Добавка “Елевейт Фармаж” роблена для профілактики й боротьби з маститами, кульгавістю і порушеннями відтворної функції.

“Імунейт” через деструкцію клітинних мембран знижує функціональну активність систем організму, у тому числі й імунітет. Антиоксидантні ферменти відіграють важливу роль в антиоксидантному захисті й функціонуванні імунної системи. Так, супероксиданти дисмутаза, каталаза і глутатіон-пероксидаза запобігають пошкодженню мембран вільними радикалами. Такі мінерали, як Cu, Zn, Mn, Fe і Se є важливими факторами цих ферментів. Тому оптимальна кількість і форма мінералів у кормосуміші корів дуже важливі для підтримання оптимального антиоксидантного й імунного статусу тварин. Дійним коровам її згодовують 75 г/гол./добу, сухостійним – 50 г/гол./добу.

Крім кормових добавок, у годівлі сільськогосподарських тварин використовують ферменти, буферні речовини, пробіотики і пребіотики, підкислювачі, інгібітори плісняви та адсорбенти токсинів.

Ферментні препарати. Резерви збільшення виробництва продукції тваринництва закладені в підвищенні коефіцієнта корисної дії корму за рахунок застосування ферментних препаратів.

Ферменти (ензими) – це специфічні білки, які виконують роль біологічних каталізаторів і діють не на організм тварин, а на компоненти кормів у травному каналі і не нагромаджуються в організмі й продукції.

У годівлі високопродуктивних корів використовують об’ємні корми, багаті на клітковину, що перетравлюється в рубці жуйних завдяки ферментам, які виробляються в процесі їхньої життєдіяльності.

В останні роки спостерігається тенденція покращення якості грубих кормів, але виробники молока стоять перед проблемою ефективності розщеплення структурних вуглеводів. Американськими вченими виявлено, що додатковий 1% засвоєного НДК збільшує продуктивність на 0,2 л молока, при цьому підвищується концентрація ЛЖК у рубці, що прямопропорційно збільшенню молочного жиру. Сухий ферментний екстракт “*Trichoderma longibrachium*”, допомагає бактеріям перетворити довгі ланцюжки целюлози на більш дрібні частини, що у свою чергу дозволить більшій кількості бактерій водночас прикріпитися до поверхні ланцюжків волокна і вилучити кінцеві продукти розщеплення. Ці

продукти важливі у біохімічних процесах з виробництва молока й життєдіяльності тварин.

Як енергетичні корми, у годівлі високопродуктивних корів використовують зерно ячменю, жита, фуражну пшеницю і продукти її переробки, а також кукурудзу. Усі вони містять значну кількість некрохмалистих полісахаридів: β -глюканів, арабіноксиланів та інших складних вуглеводів, які важко перетравлюються тваринами через відсутність у них відповідних ферментів і негативно впливають на засвоєння поживних речовин і розвиток мікрофлори.

За наявними у літературі даними, основними антипоживними факторами пшениці, жита і тритикале є пентозани, більшу частину яких становлять арабіноксилани. Негативний вплив на засвоєння поживних речовин ячменю зумовлений переважно наявністю β -глюканів.

Некрохмалисті полісахариди перешкоджають доступу власних ферментів тварин до поживних речовин та їх перетравлення. У травному каналі корів вони утворюють в'язкий розчин, що обволікає гранули крохмалю і протеїнів, у результаті чого у травному каналі підвищуються вміст води та концентрація поживних речовин, які не всмокталися, що сприяє інтенсивному розвитку умовно патогенної мікрофлори в нижніх відділах кишечника. Продуктивність тварин при цьому знижується. Із зернових кормів лише кукурудза та соєвий шрот мають досить низький вміст некрохмалистих полісахаридів.

Дослідження з вивчення в'язкості кукурудзи, ячменю та пшениці засвідчили залежність цього показника, а відповідно і вмісту некрохмалистих полісахаридів, від погодних умов під час вирощування. У посушливі роки в'язкість досліджуваних культур зросла у 2 і більше рази, що потребує коригування рецептури комбікормів. Ураховуючи це, а також те, що останні роки є посушливими, необхідно продовжувати дослідження з вивчення вуглеводного складу основних злакових і бобових культур, залежно від сорту та умов вирощування, і включати ці дані до таблиць поживності кормів для тварин.

Вирішити зазначену проблему можна двома шляхами – екструдуванням кормів та раціональним використанням ферментних препаратів.

Для потреб сільського господарства промисловість виробляє ферментні препарати грибкового та бактеріального походження. Перші одержують поверхневим методом культивування та позначають літерою П, другі – глибинним (Г).

Залежно від ступеня очищення, ферментні препарати поділяють на технічні й очищені. До технічних належать нативні неочищені культури, які позначають знаком “Х”, та препарати, які переважають за активністю нативні культури приблизно у 3 рази (ступінь очищення позначають 3Х). До очищених відносять препарати, активність яких у 10, 15 і 20 разів вища, ніж нативних (позначають 10Х, 15Х, 20Х).

Назва ферментного препарату складається з основного ферменту та видової назви мікроорганізму-продуцента. Наприклад, препарат, у якому основним ферментом є амілаза, одержаний за культивування *“Бацилус субтіліс”*, називається амілосубтилін із відповідним індексом, залежно від способу вирощування продуцента та ступеня очищення. Якщо амілосубтилін одержують глибинним способом культивування і він у 10 разів активніший за нативний, йому присвоюють індекс Г10Х.

У тваринництві застосовують переважно ферменти, які належать до класу гідролаз: амілолітичні, протеолітичні та пектолітичні. Препарати стандартизують за активністю основних ферментів.

Асортимент ферментних препаратів, назначених для кормових цілей, дуже різноманітний – вони мають один вид активності або змішаний.

До препаратів, які мають амілолітичну активність і сприяють кращому перетравленню й засвоєнню вуглеводів кормів, належать Амілолізин ПХ, П10Х, П20Х; Глюкаваморин ПХ, П10Х; Амілосубтилін ГЗХ, Г10Х, Г15Х; Ксилаваморин ГЗХ; Аміломезентерин Г15Х; Глюкоендомінкопсин ГЗХ; Целоверидин ПХ, П10Х, ГЗХ, Г20Х; Пектаваморин ПХ, П10Х, ГЗХ, Г10Х, Г20Х; Пектафостидин П10Х, ГЗХ, Г10Х тощо.

До ферментних препаратів, які мають протеолітичну активність, покращують перетравність і засвоєння протеїну кормів, належать Проторизин П20Х, Протомезентерин Г10Х, Прототеризин П10Х, Г10Х, Протосубтилін ГЗХ, Г10Х, Г20Х та ін.

Препарати, які мають одночасно кілька видів ферментної активності, називають мультиензимними композиціями (МЕК). До них належать Авізим, Вільзим, Ендофід, Пуриветин, МЭК СХ-1, МЭК СХ-2 тощо.

Глюкаваморин П10Х – це препарат комплексної дії, який проявляє амілолітичну (300 од./г) та декстринолітичну активність (1200 од./г), містить також ферменти мальтозу, геміцелюлозу та ін. За результатами досліджень приріст молодняку великої рогатої худоби, який одержував препарат у дозі 0,1% від маси корму, збільшувався на 9–12%.

Пектаваморин П10Х – комплексний препарат, загальна пектолітична активність якого становить 3000 од./г за йодотермічним методом. Препарат містить також хеміцелюлазу, пектиностеразу тощо. Оптимальними умовами для його дії є рН 3,5–4,5, температура 37–40 °С. Пектофоегидин Г10Х відзначається високою пектолітичною активністю – 6000–12000 од./г.

Амілосубтилін ГЗХ містить амілолітичні ферменти (1000 од./г) та незначну кількість протеолітичних. Оптимальна дія препарату проявляється за рН 6,0–6,5 і температури 50–55 °С. Вводять його в кількості 180–300 г/т корму. Додавання амілосубтиліну ГЗХ сприяє підвищенню середньодобових приростів молодняку тварин на 10–15%.

Целовіридин Г20Х – це світло-сірий порошок, який проявляє целюлозолітичну активність (не менше 2000 од./г), містить β-глюканазу (2000–3000 од./г), ксиланазу (не менше 700 од./г) та інші супутні ферменти. Препарат рекомендовано вводити в комбікорми з підвищеним умістом ячменю, пшениці, жита, трав'яного борошна, соняшникового шроту та висівки. Норма введення становить 30–100 г/т, залежно від рецептури комбікорму, виду та віку тварин. Недоліком препарату є невдала порошкова форма (розпилюється та грудкується).

Пектаваморин, Пектофоегидин, які відзначаються високою пектолітичною активністю, доцільно додавати до раціонів із високим умістом клітковини, пектинових речовин, наприклад бурякового жому. Для заміни молока рослинними кормами в раціони телят доречно вводити ферментні добавки амілолітичної та протеолітичної дії. Ефективнішим вважають використання як додаткових ферментів

бактеріальної β -глюканази, амілази, протеази, а також грибової пектинази та протеази в комплексі з основними ензимами – целюлазами,

β -глюканазами та ксиланазами грибового походження.

Загальний ефект протосубтиліну ГЗХ пов'язаний із комбінованим впливом усіх ферментів, що входять до його складу, у тому числі β -глюканази, ксиланази та целюлази. Залежно від складу раціону, Протосубтилін можна використовувати в комплексі з Амілосубтиліном ГЗХ, що забезпечує помітніший ефект.

МЭК СХ-1 одержують із ферментних субстанцій грибового та бактеріального походження у співвідношеннях, які забезпечують амілолітичну (1000 од./г) та целюлозолітичну (200 од./г) активність.

Мультиензимна композиція МЭК СХ-2 являє собою активну систему гідролітичної дії. Її одержують змішуванням стандартних препаратів Целовіридину Г20Х і Амілосубтиліну ГЗХ. Це однорідний дрібний порошок світло-жовтого, світло-сірого або світло-коричневого кольору (залежно від наповнювача), який усуває негативний вплив антипоживних факторів зерна жита та ячменю, сприяє підвищенню перетравності поживних речовин, руйнуючи стінки рослинних клітин, вивільняючи з них крохмаль, протеїн та жир, підвищуючи доступність поживних речовин на 8–12%. Норма введення препарату – 0,5–2 кг/т. Ефект використання препаратів МЭК СХ становить 4–10%.

“Пуріветин” – це багатокомпонентний ферментний препарат целюлозолітичної дії, основу якого становлять целюлаза, глюканаза, глікозидаза, амілаза та інші ферменти, які діють переважно на внутрішні зв'язки макромолекули целюлози кормів. Крім того, до складу препарату входять метаболіти рибоксин та метилурацил.

“Ровабіо Ексель АП” – порошкоподібний препарат, призначений для комбікормів, виготовлених із пшениці, жита або ячменю (ферменти β -ксиланази, β -глюканази, целюлази тощо – усього більше 17 видів ферментної активності). Норма його введення – 50 г/т корму.

“Кемзайм” є мультиензимним комплексом. Кожний вид кемзайму містить шість активних ферментів. Серед них три ферменти, які не виробляє організм тварин, розщеплюють некрохмалисті полісахариди (целюлоза, β -глюканаза,

пентозоназа), інші виробляються – протеаза, ліпаза, α -амілаза. Оптимальні умови дії ферментів: рН – 4,2–5,2, температура – 40 °С. Ферменти кемзайму зберігають свою активність після гранулювання (85 °С).

“Кемзайм W концентрований” містить велику кількість пентозанази і призначений для раціонів з великим умістом пшениці (до 65%) або жита (до 30%). Норма введення – 50–100 г на 1 т корму.

“Кемзайм HF” містить целюлазу. Використання препарату дозволяє вводити до 20–25% соняшникового шроту або макухи.

“Натургрейн Бленд” – це комплексний ферментний препарат для пшенично-ячмінних раціонів, який має мікрогранульовану форму, проявляє стандартизовану активність β -глюканази (не менше 1200 од./г) та ендоксилази (не менше 5500 од./г). Норма введення – до 100 г на 1 т корму.

“Оллзайм Вегпро” є комплексним ферментним препаратом для раціонів із високим умістом соєвого та соняшникового шроту. “Оллзайм БГ” призначений для раціонів із ячменем, “Оллзайм ПТ” – для раціонів із високим умістом пшениці.

Буфери. Буфери зменшують зміни концентрації водневих іонів, що утворюються при додаванні кислот та лугів до раціонів тварин.

Висококонцентратні раціони, дрібні частки корму, нестача клітковини та натрію – усі ці фактори знижують рН рубцевої рідини, спричиняють пригнічення мікрофлори передшлунків та розвиток ацидозу.

У раціонах м'ясної та молочної худоби, а також овець буфер зводиться до підтримує оптимальний рівень рН у рубці (6,2–6,8).

Найпоширенішими буферами є бікарбонат натрію, окис магнію, бентоніт натрію, вапно та молочна сироватка. Рекомендовані рівні згодовування звичайних буферів такі: бікарбонат натрію – 136–227 г, окис магнію – 45–90 г, бентоніт натрію – 454–680 г на одну корову на добу у складі зерносумішей.

Пробіотики. Родоначальником концепції пробіотиків є І.І. Мечников, який ще в 1903 р. запропонував використовувати мікробні культури-антагоністи для боротьби з патогенними бактеріями. Фундаментальні дослідження сучасної науки дозволили розробити та впровадити у практику багато пробіотиків, основу яких становлять живі мікробні культури.

До групи пробіотиків належать живі бактеріальні або дріжджові культури, здатні стабілізувати процеси травлення. Це клітини або спори, висушені за низької температури. Клітини пробіотиків, потрапивши в кишечник, утворюють на його стінках біологічну плівку, яка запобігає розмноженню патогенних мікроорганізмів. Крім того, виробляють бактерицидні та бактериостатичні речовини, зменшуючи таким чином напруження захисних систем організму тварин і сприяючи підвищенню продуктивності.

Уміст пробіотиків у препаратах вимірюють у КУО (колонієутворююча одиниця – кількість мікробних клітин). Причому, поширеною концентрацією є 10^9 – 10^{10} КУО/г. У комбікорми препарат додають у кількості 0,02–5 г/кг.

При застосуванні пробіотика недопустимі його залишки у продуктах харчування та негативний вплив на довкілля. Штами пробіотика повинні бути стійкими до плазмідної передачі генів між клітинами. Мікробні клітини або спори в препараті повинні бути захищеними, тобто витримувати такі процеси, як змішування, гранулювання і контакт з іншими речовинами корму (перевагу слід надавати препаратам із спорових мікробів). При цьому вони не повинні втрачати свої активності при зберіганні.

Доведено ефективність застосування пробіотиків як у складі комбікормів або питної води, так і аерозольної форми (препарати Біо Плюс 2Б, Піг-Протектор, Лактіферм, СТФ 1/56, Рескью Кіт).

“Біо Плюс 2 Б” є мікробіологічним продуктом, який, як активна субстанція, містить суміш бактерій *Bacillus Licheniformis*, штам СН 200 та *Bacillus subtilis*, штам 201. Антибактеріальну дію препарат проявляє щодо грампозитивних та грамнегативних бактерій. Бактерії, які містяться в препараті, унаслідок витиснення із організму тварин патогенної мікрофлори, є ефективним засобом проти колібацильозу та анаеробного клостридіозу. Додаток є високоефективною щодо великої групи патогенних кишечних вірусів. Завдяки інтенсивній стимуляції місцевого імунітету в кишечнику, синтезу інтерферону та інших інгібіторів розмноження вірусів, підвищення загальної резистентності організму. На відміну від антибіотиків, вона не пригнічує нормальну мікрофлору кишечника, не викликає дисбактеріозів і дозволяє швидко

стабілізувати його нормальну мікрофлору після лікування антибіотиками.

Новою розробкою є жива культура дріжджів спеціально відібраного штаму *Saccharomyces cerevisiae* 1026 разом із середовищем її розмноження (кормова добавка І-Сак¹⁰²⁶). Це єдина культура дріжджів, схвалена в ЄС та рекомендована для застосування в раціонах молочної худоби і телят. І-Сак містить 5×10^9 КУО/г. Використання І-Сак сприяє розвитку в рубці популяцій мікроорганізмів, які розщеплюють клітковину (*F.succinogenes*, *R.albus*, *R. flavefaciens*, *B.fibrosolv*); стимулює активність бактерій, які перетворюють молочну кислоту в пропіонову (*M.elodeni*, *S.ruminantium*); прискорює проходження корму через рубець. Усе це забезпечує стабільність рН у рубці, підвищує споживання корму тваринами та молочну продуктивність. Добова норма препарату для корів становить 10 г на одну голову (добавку домішують до комбікорму).

До пробіотиків нового покоління належить ендоспорин, який являє собою суху пористу масу від жовтого до світло-коричневого кольору. Це жива культура *Bacillus subtilis* штамів 39 та 51, які не токсичні для тварин і людини. Бактерії сінної палички, на основі яких створено препарат, продукують набір ферментів для розщеплення поживних речовин (амілазу, ліпазу і протеазу, які поліпшують перетравлення); ряд амінокислот, у тому числі незамінних; імуномодулятор, що посилює вироблення антитіл, та антибіотик білкової природи.

Пребіотики. Пребіотики – відносно нова група кормових добавок, остаточно не сформована та не визначена. До цієї групи належать добавки, які містять природні компоненти рослин або бактерій, сприяють вибірковій стимуляції росту чи метаболічної активності однієї або кількох груп корисних бактерій у кишечнику тварин; блокують колонізацію кишечника патогенною мікрофлорою; стимулюють імунітет; сприяють підвищенню продуктивності тварин і не є препаратами антибіотиків, живих культур мікроорганізмів, ферментними препаратами та органічними кислотами.

“Орего-Стим” – активний компонент препарату (5%) – це ефірна олія з гібриду материнки підвиду орегано (*Origanum*

vulgare ssp. hirtum), основними складовими якої є феноли карвакрол і тимол (85%). Препарат діє на всі види грампозитивних та грамнегативних бактерій, у тому числі *Candida albicans*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli* F41+, K88+, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* phage type 193 та 104, а володіє відзначається інсектицидними, протигрибковими та антиоксидантними властивостями. Спосіб дії препаратів (фенолів) виключно фізичний. Мембрани бактеріальних клітин руйнуються, що порушує водний баланс клітин та їх загибель.

“Орего-Стим” прискорює процес оновлення епітеліального шару слизової оболонки кишечника, що профілактує кокцидіоз. Препарат має специфічний запах, який значно посилює апетит. Одержані продукти (м'ясо, яйця) не мають специфічного запаху, оскільки “Орего-Стим” не всмоктується у травному каналі. У слизовій оболонці кишечника ворсинки подовжуються, що позитивно впливає на всмоктування поживних речовин. Включення добавки в корм значно знижує втрату активності амінокислот та вітамінів за термічної його обробки.

Телятам і ягнятам цей пребіотик згодуюють у кількості 1 г або 1 мл на 10 кг живої маси.

“Біо-Мос” – це порошкоподібний препарат, який являє собою набір мананолігосахаридів з умістом глюкомананопротеїну не менше 25% і виробляється із зовнішньої клітинної оболонки дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Цей препарат є не лише альтернативою антибіотикам, а й має широкий спектр дії на клітинному та гуморальному рівнях.

Механізм дії добавки пов'язаний із блокуванням колонізації кишечника патогенними мікробами; стимуляцією імунітету та захисних механізмів організму (іmunна модуляція); прискоренням росту корисної кишкової мікрофлори.

Колонізація кишечника патогенними мікроорганізмами починається з їх зв'язування з клітинами кишечного епітелію. Багато патогенів, включаючи більшість видів сальмонел та ешерихій, прикріплюються до кишечника за допомогою рецепторів (лектинів), специфічних до певних вуглеводів, які містять маннозу та знаходяться на поверхні клітин епітелію. Застосування препарату з кормами дозволяє за допомогою залишків манози зв'язувати бактеріальні рецептори.

Мананолігосахариди не руйнуються травними ферментами й міцно утримуються на поверхні бактерій. Останні із заблокованими рецепторами не можуть закріпитися на поверхні епітеліальних клітин і проходять травний канал транзитом.

Відомо, що близько 70% усіх імунних клітин знаходяться у травному каналі. Макрофаги і Т-клітини переважають у кишковому епітелії. Секреторний імуноглобулін А, який міститься на поверхні слизових оболонок, є передовою лінією імунного захисту від кишкових патогенів. Застосування препарату “Біо-Мос” підвищує активність спеціалізованих клітин, посилюючи тим самим імунний захист організму тварин. Препарат проявляє опосередкований позитивний вплив на ріст бактерій, що виробляють молочну кислоту, таких, як *Bifidobacterium* та *Lactobacilus*.

“Біо-Мос” можна використовувати як альтернативу антибіотикам; у програмах ротації, замінюючи інші антибіотики; застосовувати разом з антибіотиками, органічними кислотами, іншими стимуляторами росту тощо. Препарат не інгібується формальдегідом, не втрачає своїх властивостей за термічної обробки кормів (експандування, екструдуювання, гранулювання).

Оскільки “Біо-Мос” не нагромаджується в організмі, він є безпечним продуктом. Норми застосування добавки в кормах для телят – 1 кг/т;

Дигестарол активує всі важливі процеси травлення. До складу цієї добавки входить ряд рослинних компонентів, які діють у трьох основних напрямках: 1) ароматичні та смакові речовини, які поліпшують смакові якості корму і посилюють апетит у тварин; 2) речовини, які стимулюють роботу травних залоз – група спецій, що подразнюють травні залози, підвищуючи інтенсивність їх функціонування; 3) фітобіотики – рослинні добавки, які пригнічують ріст патогенних мікроорганізмів у кишечнику.

Дигестарол являє собою порошок світло-бежевого кольору зі специфічним запахом. Оптимальне дозування складає 150 г/т корму.

Підкислювачі кормів. Кислоти (лимонна, мурашина, оцтова, пропіонова, бурштинова) мають консервуючу дію, оскільки гальмують або пригнічують розмноження небажаних мікроорганізмів у кормах. У корми доцільно додавати суміші

кислот, щоб повніше використовувати різноманітний спектр їхньої дії проти шкідливих мікроорганізмів.

Висока буферність кормів, тобто кислотозв'язуюча здатність слугує перепорою при застосуванні підкислювачів і водночас є небажаною сама по собі. Речовинами, які підвищують буферність кормів, є вапняки, черепашки, ди- та трикальційфосфати, а також такі джерела протеїну, як рибне і м'ясне борошно, сухе молоко та його замітники.

Підкислювачі кормів знижують значення рН кормової суміші та вмісту травного каналу, зменшують буферну ємність кормів, що пригнічує активність мікроорганізмів у шлунку та кишечнику тварин. Внаслідок зниження рН у травному каналі підвищується ефективність дії протеаз, поліпшуються смакові якості корму.

При включенні до раціонів кислот і солей необхідно враховувати їхній фізичний стан. Тверді кислоти або солі можна без проблем зберігати й додавати до кормів, а рідкі кислоти зручніше дозувати. Застосовуючи мурашину та оцтову кислоти, слід враховувати, що вони мають різкий запах і у випадку потрапляння на шкіру або в очі викликають опіки, а також мають сильну корозійну дію.

Позитивний вплив підкислювачів у годівлі тварин найбільшою мірою проявляється у підсисний період та в молодняку, коли синтез шлункового соку є ще недостатнім й існує ризик розвитку порушень функцій травної системи.

“Формі” цей препарат являє собою суху білу кристалічну кислоту з специфічними хімічними властивостями. Діючою речовиною його є диформіат калію (96,5%). У рідкому середовищі, наприклад кишечнику, “Формі” розкладається на мурашину кислоту, форміат та калій. Препарат помітно знижує рН в шлунку та дванадцятипалій кишці (у середньому на 0,4 одиниці рН за введення 0,9% підкислювача в корм) протягом перших годин після згодовування. Прискорене зниження рН стимулює секрецію пепсину і пепсиногену, що підвищує перетравність білка.

Антимікробна дія препарату в кишечнику проявляється як зниженням мікробного числа, так і особливою дією проти таких мікроорганізмів, як *E.coli* та *Salmonella*. Виявлено порівняно незначний негативний вплив цього препарату на розвиток лактобактерій. У цілому ж препарат “Формі” проявляє стимулюючий ефект на продуктивність тварин.

Препарат безпечний для шкіри, майже не впливає на обладнання, не має запаху.

“Асід Лак” – це комплекс органічних кислот (молочної, фумарової, пропіонової, лимонної та мурашиної). Молочна та фумарова кислоти становить у ньому понад 65% суми всіх кислот. Завдяки раціональному підбору та співвідношенню кислот “Асід Лак” забезпечує м’яке підкислення вмістимого шлунка, має виражені антибактеріальні властивості, сприяє росту молочнокислих бактерій у кишечнику. Усе це поліпшує здоров’я тварин, стимулює їхній ріст, зменшуює витрати кормів на одиницю продукції.

“Асідомікс Формік Лак G” – це мікрогранульований адсорбент, який містить мурашину (E-236), молочну (E-270) та фумарову (E-297) кислоти, сіль мурашиної (E-295) та порошок кремнієвої кислот як наповнювач. Препарат є ефективним продуктом для знезаражування і консервації кормової сировини та кормів. Він, зокрема пригнічує ріст і розвиток таких бактерій, як *Salmonella*, *E. Coli*, *Campilobacter*, *Pseudomonas* та інших, послаблюючи цим дію патогенної мікрофлори, а також плісневих грибів на організм тварин, поліпшує травлення, підвищуючи засвоюваність білків, сприяє кращому поїданню кормів. Цей препарат застосовують для консервації та подовження строку зберігання кормів, а також для запобігання повторної контамінації корму патогенною мікрофлорою по всьому технологічному ланцюгу – від виробництва до споживача, включаючи бункери, транспорт, кормороздавачі. Крім того, його використовують для знезаражування сировини з підвищеним бактеріальним числом. Препарат входить до складу програм профілактики кокцидіозу та сальмонельозу, сумісний з усіма програмами профілактичних та лікувальних обробок, не має періоду каденції, тому його можна застосовувати до останнього дня перед забоєм тварин.

“Формік стабіль 65” – мікрогранульований препарат, який не розпилюється, добре поєднується із розсипчастими та гранульованими комбікормами. Являє собою сипучий адсорбент 99% мурашиної кислоти з антибактеріальним та підкислюючим ефектом. Уміст мурашиної кислоти сягає 65%, наповнювач – порошок кремнієвої кислоти

(Е-551а). Препарат проявляє високий антибактеріальний ефект проти *E. Coli*, *Salmonella sp.*, *Clostridium ta in.*, а також проти грибів; знижує рН шлунка і підвищує активність протеолітичних ферментів; збільшує приріст тварин та знижує витрати кормів.

“Про-стабіл рідкий” містить 99,5% пропіонової кислоти (Е-280). Препарат має виражену антибактеріальну та протигрибкову дію. Його застосовують для консервації зерна і комбікормів. Перевагою пропіонової кислоти є високий уміст валової енергії (20,8 МДж/кг). Додавання препарату підвищує поживність корму та посилює секрецію ферментів травного каналу. Залежно від передбачених термінів зберігання, його вводять у кількості 2,0–8,5 л/т зерна або 0,1–0,3% у комбікорм.

“Фортикоат” – це комплекс органічних кислот, емульгаторів та консервантів з антибактеріальною дією. До складу препарату входять мурашина кислота, форміат амонійний (Е-295), оцтова і пропіонова кислоти, пропіонат амонійний (Е-284), сорбінова кислота (Е-200), молочна і лимонна кислоти (Е-330), L-аскорбінова кислота (Е-300), моно- та дигліцериди жирних кислот (Е-471), дріжджі 1.2.1 (екстракт). Цей препарат являє собою розчин жовто-коричневого кольору, який змішується з водою у будь-якому співвідношенні.

Препарат використовують для поліпшення травлення, профілактики і лікування проносів у птиці, поросят і кролів. Крім того, він дезінфікує воду й водогінну систему пташника, підвищує кислотність шлункового вмісту, пригнічує розвиток патогенних мікробів. Підкислення згодовуваних кормів перед родами або яйцекладкою знижує ризик передачі інфекцій від матерів до потомства. Застосування препарату бажане і за стресових ситуацій.

Інгібітори плісені та адсорбенти токсинів. У довкіллі наявна велика кількість мікроскопічних грибів, які тривалий час зберігаються у ґрунті, на рослинах та кормах. За результатами досліджень, близько 25% усіх зернових, які вирощують у світі, контаміновані мікотоксинами – хімічними речовинами, які виробляють плісені. Основними продуцентами найбільш проблемних для тваринництва мікотоксинів є гриби родин *Aspergillus*, *Fusarium* та *Penicillium*. Так звані польові гриби родини *Fusarium* починають виробляти токсини ще під час

вегетації рослин і продовжують при зберіганні кормів. Інші зокрема “амбарні” гриби родин *Aspergillus* та *Penicillium*, активуються лише в зерновій масі. На сьогодні відомо понад 400 видів мікотоксинів, але найбільші проблеми пов’язані з наявністю трихотеценових мікотоксинів, охратоксинів, афлатоксинів, фумонізинів, патуліну, цитриніну та зеараленону.

Мікотоксини нагромаджуються передусім в оболонці зерна і за його переробки потрапляють у висівки. У кормах вони нагромаджуються за певних умов: вологості сировини не менше 11,5%, температури 20–35 °C, відносної вологості повітря понад 70%, наявності кисню (1–2%). Проте синтез, наприклад, афлатоксинів можливий і за більш низької (12–13 °C) та більш високої (40–42 °C) температури.

Унаслідок ураження кормів плісневими грибами значно зменшується вміст у них вітамінів, амінокислот, жиру, енергії. При згодовуванні таких кормів у тварин погіршуються апетит, секреція травних ферментів та всмоктування поживних речовин; відбувається ураження органів травної системи й нирок; пригнічується імунна система; затримується ріст і знижується продуктивність; порушуються функції відтворення.

Проблема мікотоксинів ускладнюється тим, що їх важко визначити та діагностувати. Велика кількість різних токсинів може одночасно бути присутньою в кормі, що значно впливає на вартість аналізів. Видима плісень або підрахунок спор не дозволяють визначити кількість токсинів, відбір зразків ускладнений.

Симптоматика інтоксикації організму плісневими грибами звичайно загальна: втрата продуктивності та конверсії, збільшення випадків захворювань. Спостерігається також токсичний синергізм. Різні види плісені співіснують разом, і багато з них можуть продукувати більше одного токсину. Токсинам властивий синергізм, тобто комбінація токсинів проявляє більший негативний вплив, ніж кожний із них окремо. У наслідок цього рівні окремих мікотоксинів, що здаються незначними, разом становлять серйозну небезпеку.

Існує кілька способів очищення кормів від мікотоксинів: фізичний, хімічний та використання спеціальних інгібіторів плісені.

Механічний спосіб очищення зерна малоефективний і дозволяє знизити концентрацію токсинів приблизно на 20%. Гранулювання, експандування або екструдкування також не забезпечують бажаного ефекту, оскільки в оброблених таким чином кормах немає конкуренції між різними мікроорганізмами, а процес желатинізації сприяє кращому засвоєнню поживних речовин не лише тваринами, а й мікроорганізмами. Для розпаду мікотоксинів необхідна температура понад 200 °С, що практично є не прийнятним у кормовиробництві.

Наявність у структурі афлатоксину лактонової групи зумовлює його нестабільність за високих значень активної кислотності. Під дією лугів лактонове кільце розривається, і токсичність різко знижується. Найуспішніше розпад токсину відбувається під впливом розчину гідроксиду натрію або аміаку. Згаданий спосіб хімічної обробки призначений лише для зернових або шротів, але не для комбікормів. Недоліками цього способу є технічні труднощі зокрема обробка сировини, у тому числі з точки зору правил безпеки праці, а також погіршення смакових та поживних якостей кормів, можливість утворення при обробці нових, не менш токсичних сполук. Органічні кислоти, зокрема пропіонова, не руйнують мікотоксини, а лише пригнічують ріст плісені, яка їх продукує.

Найефективнішим на сьогодні способом запобігання розвитку плісневих грибів та бактерій є використання специфічних комбінацій сполук, які містяться в препаратах “Міко Карб” та “Сал Карб”, які застосовують відповідно до “Програми гігієни кормів”.

“Міко Карб” – це інгібітор плісені, який виробляють у рідкій та сухій формі. Цей препарат є комплексом природних компонентів, які пригнічують ріст та розмноження найнебезпечніших плісневих грибів *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Mucor* та ін. у фуражному зерні, шротах, інших компонентах та комбікормі. Перевагами цієї добавки є низькі норми застосування. На відміну від фумігації, вона забезпечує тривалий та надійний захист від зараження кормів плісенню. Добавка повністю метаболізується в організмі тварин, зберігає активність після термічної обробки, безпечна для персоналу, не викликає корозії обладнання. Корми можна обробляти за допомогою спеціального дозуючого пристрою у транспортних магістралях, спадаючому потоці, безпосередньо у змішувачі. Норми

застосування для зерна та інших кормів із вологістю до 14% – 0,5–1,0 кг/т, до 16% – 1–3 кг/т.

“Сал Карб” є одним із ефективних антибактеріальних препаратів, який має широкий спектр дії: убиває сальмонелу, запобігає повному зараженню кормової сировини цією та іншою патогенною бактеріальною мікрофлорою – кишковою паличкою, клостридіями, а також плісневими грибами. Норма застосування залежить від виду корму та ступеня його бактеріального забруднення (1–15 кг/т). Період від обробки до споживання корму тваринами становить 2–14 днів.

При згодовуванні кормів, заражених мікотоксинами, ефективними є заходи, які базуються на використанні речовин, що знижують чутливість тварин до мікотоксинів, а головне – застосування адсорбентів, які гальмують інтенсивність всмоктування мікотоксинів із травного каналу.

Серед речовин, які активують систему захисту організму від мікотоксинів, набули поширення бутилокистолуол, сантохін та D-метіонін. Ці речовини згодовують із кормом протягом 4–5 днів, система детоксикації в активному стані перебуває протягом 2–3 тижнів.

Ефект адсорбенту мікотоксинів полягає в тому, щоб зменшити дози адсорбованих токсинів до рівня, нижчого за біологічний поріг. Це дозволяє згодовувати забруднений корм із мінімальними втратами продуктивності тварин.

Існує велика кількість мікотоксинів, які мають різну хімічну структуру. Ефективний адсорбент повинен адсорбувати комбінацію мікотоксинів із різною молекулярною масою, структурою та полярністю. У кліматичних умовах України та Росії афлатоксин зустрічається рідко, однак значна кількість існуючих на ринку адсорбентів містить у своєму складі алюмосилікати, які ефективно зв'язують афлатоксин, але неефективні щодо найбільш поширених у кормах України охратоксину, Т-2 токсину, вомітоксину та зеараленону. Щоб запобігти всмоктуванню токсинів у кров, їх необхідно швидко адсорбувати – протягом перших 10–30 хв. після надходження корму в травний канал.

Природні мінеральні адсорбенти можуть містити небезпечні сполуки, які вони адсорбували до того, як потрапили в корм.

Достатньо хоча б згадати те, що виявлення діоксинів у тушках курчат часто пов'язують із застосуванням бентонітів.

Сорбент зазнає дії різних факторів у кишечнику (рН, температура, ферменти, мікроорганізми тощо), які можуть впливати на сорбційну здатність продукту. Наприклад, деякі традиційні сорбенти не утримують мікотоксини при коливаннях рівня рН.

Основні недоліки природних сорбентів були враховані при розробці сучасних сорбентів мікотоксинів (Молд Карб, Мікосорб).

“Молд Карб” є одним із ефективних синтетичних сорбентів мікотоксинів. Це сухий стабілізований багатокомпонентний препарат, до складу якого входять гідросилікат магнію, пропіонат кальцію, сорбінова, фумарола і молочна кислоти, емульгатор, бутилгідроксианізол – антиоксидант. Щільність препарату “Молд Карб” становить 0,685–0,750 г/см³, а рН сорбуючого компонента (гідросилікату магнію) – 8,8, що забезпечує локалізацію процесу адсорбції в тонкому кишечнику та перешкоджає мікотоксинам потрапляти в кров. Розмір пор становить 0,7–3,6 нм, при цьому пори мають різний розмір, що дозволяє адсорбувати різні мікотоксини. Норма введення зазвичай становить 1–2 кг/т. При важкому ураженні кормів мікотоксинами її можна збільшити до 3–5 кг/т.

“Мікосорб” являє собою унікальне поєднання етерифікованих глюкомананів, виділених із внутрішніх клітинних стінок дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Мікосорб є єдиним запатентованим органічним сорбентом мікотоксинів. Перевагами цього препарату є його висока спорідненість із токсинами (сорбує навіть низькі концентрації токсинів); специфічність до токсинів (розмір і форма пор відповідають токсинам, не взаємодіє з поживними речовинами кормів та ліками); висока сорбуюча здатність (велика площа сорбуючої поверхні – 1 г Мікосорбу має 20 м²); стабільність у процесі підготовки кормів до згодовування; адсорбція в діапазоні рН кишечника. Крім того, ж органічний продукт (відсутній період очікування, перевага споживачів), ефективність застосування якого науково та комерційно доведена. Рекомендовані норми введення в комбікорми для свиней та птиці – 0,5–2 кг/т, для корів – 10 г на одну голову за добу.

Література

1. Богданов Г.А., Зверев А.И., Прокопенко Л.С., Привало О.Е. Справочник по кормам и кормовым добавкам. – К.: Урожай, 1984. – 284 с.
2. Венедиктов А.М., Дуборезова Т.А., Симонов Г.А., Козловский С.В. Кормовые добавки: справочник М.: Агропромиздат, 1992. – 192 с.
3. Венедиктов А.М., Викторов П.И., Калашников А.П. и др. Справочник по кормлению сельскохозяйственных животных. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 303с.
4. Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т. Минеральное питание животных. – М.: Колос, 1979. – 471 с.
5. Кузнецов С.Г. Биологическая доступность минеральных веществ для животных. (Обзорная информация). – М.: Колос, 1992. – 52 с.
6. Кулик М.Ф., Величко І.М. Традиційні і нетрадиційні мінерали у тваринництві. – К.: Сільгоспсвіта, 1995. – С. 202–225.
7. Куликов В.М. и др. Нетрадиционные корма и их использование // Оптимизация кормления животных. – М.: Колос, 1991. – С. 159-163.
8. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных. – Л.: Агропромиздат, 1985. – 207 с.
9. Кожарова Л.С. Основы комбикормового производства. – М.: Пищепромиздат, 2004. – 288 с.
10. Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных (Состав и применение): Справочник / Под ред. В.А.Крохиной. – М.: Агропромиздат, 1990. – 304 с.
11. Лапшин С.А., Кальницкий Б.Д., Кокорев В.А. и др. Новое в минеральном питании сельскохозяйственных животных. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 208 с.
12. Лебедев Н.И. Использование микродобавок для повышения продуктивности жвачных животных. – Л.: Агропромиздат, 1990. – 45 с.
13. Молодцов Г.П. Пути рационального использования местных кормовых ресурсов при производстве свинины: рекомендации – Владивосток, 1987. – 80 с.
14. Методические рекомендации по применению комплексных минеральных добавок в кормлении с.-х. животных. – Харьков, 1991. – 30 с.
15. Орлинский Б.С. Добавки и премиксы в рационах. – М.: Россельхозиздат, 1984. – 173 с.
16. Петрухин И.В. Корма и кормовые добавки: Справочник. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 528 с.
17. Подобед Л.І. Комбікорми, корми і суміші для молодняку с.-г. тварин. – К.: Урожай, 1994. – 144 с.
18. Подобед Л.І. Технологічні основи одержання комплексних кормових добавок та ефективність їх застосування в годівлі свиней та птиці. Автореф. дис. д-ра с.-г. наук. – Харків, 1997. – 47 с.
19. Попов И.С., Дмитроченко А.П., Крылов В.П. Протеиновое питание животных. – М.: Колос, 1975. – 368 с.
20. Производство и использование премиксов / К.М. Солнцев, С.С. Васильченко, В.А. Крохина и др.; под ред. К.М. Солнцева. – Л.: Колос. Ленинград. отд., 1980. – 288 с.
21. Радченко В.В., Качалова Е.Я., Козыр В.С. Новые кормовые добавки для молочного и мясного скота. – К.: Урожай, 1992. – 64 с.

22. Свеженцов А.И., Крючкова Е.Ф., Никельбургский Н.И., Ковальчук Н.П. Использование нетрадиционных добавок в кормлении с.-х. животных и птицы: Рекомендации производству. – Одесса, 1991. – 30 с.
23. Солнцев К.М. Справочник по кормовым добавкам. – Минск: Урожай, 1975. – 544 с.
24. Свеженцов А.И., Коробко В.Н. Нетрадиционные кормовые добавки для животных и птицы. – Днепропетровск: АРТ-ПРЕСС, 2004. – 296 с.
25. Солнцев К.М. Проблема белка в сельском хозяйстве. – М.: Колос, 1975. – С. 46–49.
26. Сурай П.Ф., Бужин А.А., Ярошенко Ф.А., Ионов И.А. Жирорастворимые витамины в промышленном птицеводстве. – Черкассы, 1997. – 296 с.
27. Толоконников Ю.А. Кормовые гидробионты. – М.: Агропромиздат, 1985. – 207 с.
28. Томмэ М.Ф., Рядчиков В.Г., Григорьев Н.Г., Лобин Н.В. Аминокислотное питание свиней и птицы: метод. материалы. – М.: Колос, 1967. – 30 с.
29. Филиппович Э.Г. Витамины и жизнь животных. – М.: Агропромиздат, 1985. – 205 с.
30. Allen HK, Levine UY, Looft T, Bandrick M, Casey TA. Treatment, promotion, commotion: Antibiotic alternatives in food-producing animals. *Trends Microbiol.* 2013; 21 : 114–119.
31. Alstrup L., Hellwing ALF, Lund P., Weisbjerg MR. Effect of fat supplementation and stage of lactation on methane production in dairy cows. *Animal Feed Science and Technology.* 2015; 207: 10–19
32. Chaucheyras-Durand F, Durand H. Probiotics in animal nutrition and health. *Benef Microbes.* 2010; 1: 3–9.
33. Chiquette J., Talbot, G., Markwell, F., Nili, N. & Forster, R. 2007. Repeated ruminal dosing of *Ruminococcus flavefaciens* NJ along with a probiotic mixture in forage or concentrate-fed dairy cows: Effect on ruminal fermentation, cellulolytic populations and *in sacco* digestibility. *Canadian Journal of Animal Science*, 87(2): 237–249.
34. Hristov A., Varga, G., Cassidy, T., Long, M., Heyler, K., Kamati, S., Corl, B., Hovde, C. & Yoon, I. 2010. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product on ruminal fermentation and nutrient utilization in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 93(2): 682–692.
35. Mantovani A., Frazzoli C., Cubadda F. Organic forms of trace elements as feed additives: Assessment of risks and benefits for farm animals and consumers. *Pure Appl. Chem.* 2010; 82 (2): 393–407.
36. Overton TR, Yasui T. Practical applications of trace minerals for dairy cattle. *J Anim Sci.* 2014;92(2): 416–426.
37. Rode L.M., Yang W.Z., Beauchemin K.A. Fibrolytic Enzyme Supplements for Dairy Cows in Early Lactation. *Journal of dairy science.*1999; 82 (10): 2121–2126
38. Thrune M., Bach, A., Ruiz-Moreno, M., Stern, M. & Linn, J. 2009. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* on ruminal pH and microbial fermentation in dairy cows: Yeast supplementation on rumen fermentation. *Livesock. Science*, 124(1): 261–265.
39. Uyeno Y., Shigemori S., Shimosato T. Effect of Probiotics/Prebiotics on Cattle Health and Productivity. *Microbes Environ.* 2015; 30(2): 126–132.
40. Zhou Z., Vailati Riboni M., Bulgari O. et al. Physiological and molecular mechanisms associated with performance, immunometabolic status, and liver function in transition dairy cows fed rumen-protected methionine or choline. *Journal of Animal Science.* 2016; 94 (2): 22–23.

4. СИНТЕТИЧНІ АМІНОКИСЛОТИ В ГОДІВЛІ КОРІВ СТОВ “АГРОСВІТ” МИРОНІВСЬКОГО РАЙОНУ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Крім мікробіального білка, у годівлі сільськогосподарських тварин і птиці використовують окремі незамінні амінокислоти. На сьогодні встановлено, що додавання в раціони окремих амінокислот нормалізує обмінні процеси, поліпшує споживання корму, засвоєння поживних речовин та підвищує продуктивність тварин.

За даними D.B. Lindsay, у жуйних тварин окрема вільна амінокислота, рівень якої різко знижується в плазмі крові після годівлі кормами, багатими на енергію, є лімітованою амінокислотою. Цю гіпотезу можна використовувати для визначення норми забезпечення жуйних тварин незамінними амінокислотами.

Науковці Одеського сільськогосподарського інституту вивчали ефективність застосування амінокислотної кормової добавки, розробленої на основі пекарських дріжджів, на молодняку свиней на відгодівлі. Розрахунки економічної ефективності використання цієї добавки мікробного синтезу за відгодівлі свиней показали, що від кожної голови тварин додатково було одержано умовно чистого доходу 54,1 грн.

Вивчення ефективності використання сої та продуктів її переробки в годівлі високопродуктивних корів показало, що тварини не реалізують свій генетичний потенціал через недостатній рівень метіоніну в їхніх раціонах. Тому метою наших досліджень було визначення оптимальних рівнів метіоніну в раціонах високопродуктивних корів. Дослід проводили на коровах першого періоду лактації, підготовчий період становив 10 днів, дослідний – 90 днів.

До складу раціонів включали високобілкові корми, такі, як дерть гороху, макуха соняшникова і макуха соєва з додаванням до

неї різних доз метіоніну. При цьому в раціонах корів контрольної групи до 3,5 кг соєвої макухи додавали 20 г DL-метіоніну, а тваринам 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп до такої ж кількості макухи соєвої – відповідно, 40, 60, 80 і 100 г DL-метіоніну. Після напilenня макуху соєву гранулювали.

У структурі раціонів дослідних корів переважали енергетичні (силос, жом, кормові буряки, меляса, кукурудза, пшениця, ячмінь) та протеїнові (сіно люцерни, сінаж конюшини, горох, макуха соняшникова та соєва) корми, уміст яких становив відповідно 59,6 і 40,4 %.

У зазначеному наборі кормів уміст сирого протеїну в раціонах високопродуктивних корів, що використовували під час дослідів в годівлі корів контрольної групи, становив 18,6 % від сухої речовини раціону, а рівень метіоніну – 0,58 г на 1 кг сухої речовини. У раціонах дослідних груп уміст метіоніну підвищували з 0,64 до 0,82 г на 1 кг сухої речовини.

Так, найвищі середньодобові надії молока 4 %-ної жирності за 90 днів отримали від корів 3-ї дослідної групи, які переважали аналогів контрольної групи відповідно на 3,72 кг ($P < 0,05$), або на 11,3 %; корови 2-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп за цими показниками поступалися 3-й дослідній групі. Так, у корів 2-ї дослідної групи середньодобові надії були відповідно більші на 1,49 кг, або на 3,87 %; 4-ї дослідної групи – на 1,80 кг, або 4,68 %; 5-ї на 1,95 кг, або на 5,97 %, порівняно з контрольною групою.

За час дослідів жирність молока корів 3-ї дослідної групи перевищувала показники корів контрольної групи на 0,05 %, тому в перерахунку на чотирьохвідсоткове молоко різниця за надоями між дослідними тваринами практично не змінилася і була такою ж, як за виробництва молока натуральної жирності.

За вмістом білка в молоці суттєвої різниці між групами не виявили.

Відомо, що в протеїні сої не вистачає метіоніну, а в макусі соняшнику – лізину. Тому в другому науково-господарському досліді L-лізином збагачували макуху соняшникову, а макуху соєву

DL-метіоніном; це проводили методом адсорбції шляхом зволоження макухи розчинами L-лізину та DL-метіоніну. При цьому як розчинник для амінокислот використовували звичайну

водопровідну воду. Імобілізацію проводили за кімнатної температури (18–20 °С). На 1 г макухи іммобілізували різну кількість L-лізину та DL-метіоніну (табл. 10; 11).

Як видно із даних табл. 10 на 1 г макухи соєвої або соняшникової ми іммобілізували від 10 мг до 75 мг відповідних амінокислот.

Таблиця 10 – Збагачення макухи соєвої DL-метіоніном

Носій	Маса носія, г	Об'єм розчинника, мл	Маса DL-метіоніну на 1 г макухи соєвої, мг
Макуха соєва	1	0,3	10
Макуха соєва	1	0,3	15
Макуха соєва	1	0,3	20
Макуха соєва	1	0,3	25
Макуха соєва	1	0,3	30
Макуха соєва	1	0,3	35
Макуха соєва	1	0,3	40
Макуха соєва	1	0,3	45
Макуха соєва	1	0,3	50
Макуха соєва	1	0,3	55
Макуха соєва	1	0,3	60
Макуха соєва	1	0,3	65
Макуха соєва	1	0,3	70
Макуха соєва	1	0,3	75

Таблиця 11 – Збагачення макухи соняшникової L-лізином

Носій	Маса носія, г	Об'єм розчинника, мл	Маса L-лізину на 1 г макухи соняшникової, мг
Макуха соняшникова	1	0,35	10
Макуха соняшникова	1	0,35	15
Макуха соняшникова	1	0,35	20
Макуха соняшникова	1	0,35	25
Макуха соняшникова	1	0,35	30
Макуха соняшникова	1	0,35	35
Макуха соняшникова	1	0,35	40
Макуха соняшникова	1	0,35	45
Макуха соняшникова	1	0,35	50
Макуха соняшникова	1	0,35	55
Макуха соняшникова	1	0,35	60
Макуха соняшникова	1	0,35	65
Макуха соняшникова	1	0,35	70

Макуха соняшникова	1	0,35	75
--------------------	---	------	----

Для визначення кількості неприєднаної амінокислоти брали 0,5 г носія з амінокислотою, промивали 5 мл дистильованої води. З розчину відбирали 1,0 мл і переносили в конічну колбу об'ємом 30 мл. До розчину додавали 1 краплю фенолфталеїну і, за необхідності, нейтралізували 10 %-ним розчином їдкого натру з бюретки до блідо-рожевого забарвлення.

Якщо під час нейтралізації забарвлення ставало яскраво-червоним, для знебарвлення додавали краплями 1%-ний розчин соляної кислоти, надлишок її нейтралізували 0,005 Н розчином їдкого натру до блідо-рожевого забарвлення, після чого додавали 5 крапель нейтрального розчину формаліну.

Для визначення вільних карбоксильних груп розчин титрували з мікробюретки 0,005 Н розчином їдкого натру до рожевого забарвлення і точно визначали кількість витраченого луку.

Висушування проводили за температури 38 °С у термостаті, уникаючи сонячних променів. Оптимальне приєднання DL-метіоніну на 1 г макухи сої дорівнює 24,8 мг, а до 1 г макухи соняшнику – 28,9 мг L-лізину. Таким чином, 1 кг макухи сої після іммобілізації містив 38 г метіоніну, а макуха соняшнику – 43 г лізину. Результати досліджень наведено у табл. 12 і 13.

Таблиця 12 – Результати визначення кількості DL-метіоніну, сорбованого на 1 г соєвої макухи

Носій	Маса DL-метіоніну на 1 г макухи соєвої, мг	Сорбовано амінокислоти на 1 г макухи, мг
Макуха соєва	10	9,98
Макуха соєва	15	14,71
Макуха соєва	20	19,78
Макуха соєва	25	24,8
Макуха соєва	30	25,3
Макуха соєва	35	24,8
Макуха соєва	40	25,5
Макуха соєва	45	24,6
Макуха соєва	50	25,2
Макуха соєва	55	23,9
Макуха соєва	60	26,0
Макуха соєва	65	24,9
Макуха соєва	70	26,0

Макуха соєва	75	25,9
--------------	----	------

В екструдовану суміш включали 5 % дерті пшеничної, 45 % горохової і 50 % соєвої. Крім того, для підвищення концентрації лізину і метіоніну, коровам 2-ї дослідної групи замість звичайної макухи соняшнику згодовували макуху соняшнику, іммобілізовану L-лізином.

Таблиця 13 – Результати визначення кількості L-лізину, сорбованого на 1 г соняшникової макухи

Носій	Маса L-лізину на 1 г макухи соняшникової, мг	Сорбовано амінокислоти на 1 г макухи, мг
Макуха соняшникова	10	9,95
Макуха соняшникова	15	15,0
Макуха соняшникова	20	18,9
Макуха соняшникова	25	26,3
Макуха соняшникова	30	28,9
Макуха соняшникова	35	27,8
Макуха соняшникова	40	29,1
Макуха соняшникова	45	29,5
Макуха соняшникова	50	29,8
Макуха соняшникова	55	30,5
Макуха соняшникова	60	28,9
Макуха соняшникова	65	31,5
Макуха соняшникова	70	28,9
Макуха соняшникова	75	27,4

Коровам 3-ї дослідної групи згодовували макуху соняшнику іммобілізовану та макуху сої, у тому числі 50 % іммобілізованої і на 50 % – не іммобілізованої, а екструдованої. Коровам 4-ї дослідної групи згодовували лише іммобілізовану макуху соняшнику і таку ж макуху сої. Раціони корів 4-ї і 5-ї дослідних груп відрізнялися від раціонів корів 3-ї дослідної групи тим, що в них зменшували добову даванку комбікорму – на 0,5 і 1 кг відповідно і додатково згодовували 0,5 і 1 кг макухи соняшнику, також іммобілізованої. Уміст обмінної енергії в раціонах корів становив 339,19–341,19 МДж і був практично однаковим по групах.

Раціони годівлі контрольної, 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп у середньому за період досліду забезпечували рівень сирого протеїну, який становив відповідно 17,2 %; 17,3; 17,4; 17,6 і 18,7 %; лізину – 0,71 %; 0,84; 0,89; 0,90 та 0,92 % і метіоніну –

0,52 %; 0,51; 0,62; 0,61 і 0,64 % від сухої речовини. Важкорозчинна фракція від сирого протеїну становила (%): у раціонах контрольної групи 32,2; 2-ї і 3-ї дослідних груп – 40,1; 4-ї дослідної – 39,7 і 5-ї – 42,3.

Раціони годівлі контрольної, 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп у середньому за перші 100 днів лактації містили сирого протеїну відповідно 17,2 %; 17,3; 17,4; 17,6 і 18,7 %; лізину – 0,71 %; 0,84; 0,89; 0,90 та 0,92 % і метіоніну – 0,52 %; 0,51; 0,62; 0,61 і 0,64 % від сухої речовини. Важкорозчинна фракція від сирого протеїну становила (%): у раціонах контрольної групи – 32,2; 2-ї і 3-ї дослідних груп – 40,1; 4-ї дослідної – 39,7 і 5-ї – 42,3.

У другі 100 днів лактації найкраще споживання кормів спостерігали у 3-й дослідній групі. Уміст сирого протеїну в них коливався від 15,1 (контрольна група) до 15,75 % (5-а дослідна група). Концентрація енергії в 1 кг сухої речовини у цій групі становила 0,95, а сирого протеїну – 15,3 % за норми 14 %. Концентрація лізину в % від сухої речовини становила: у контрольній групі – 0,57; 2-й дослідній – 0,62; 3-й дослідній – 0,63; 4-й – 0,69 і 5-й – 0,96; метіоніну, відповідно, – 0,44; 0,32; 0,49; 0,49 і 0,53. Уміст важкорозчинної фракції протеїну становив 23,25–23,57 %.

Спожиті дослідними коровами в період запуску корми забезпечували їх рівнем сирого протеїну на 15–15,5 % за концентрації енергії в кілограмі сухої речовини 0,86 кормових одиниць. Споживання сухої речовини на 100 кг живої маси становило від 2,57 у контрольній групі до 2,68 кг – у 3-й дослідній. Корови 2-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп споживали 2,62 кг сухої речовини на 100 кг живої маси. Уміст важкорозчинної фракції сирого протеїну становив від 29,2 у 5-й дослідній групі до 30 % – у 3-й дослідній, тоді як у контрольній групі цей показник складав 29,9 %. Концентрація лізину від сухої речовини раціонів у період запуску корів коливалася від 0,62 у контрольній групі до 0,67 % – у 5-й дослідній; метіоніну – від 0,36 в 4-й дослідній групі до 0,49 % у 5-дослідній.

Найвищі надої натурального молока в період роздоювання давали корови 2-ї, 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних групи, які переважали корів-аналогів контрольної групи за середньодобовими надоями

відповідно на 1,8 кг; 4,7 ($P<0,01$); 2,2 та 3,2 кг, або на 3,28 %; 9,9; 4,7 та 6,7 %.

У молоці дослідних корів, за винятком 5-ї дослідної групи, виявляли також підвищення вмісту жиру – на 0,01–0,04 %. Перевага за середньодобовими надоями 4 %-го молока була також вагомою, порівняно з контрольною групою, і становила: у 2-й дослідній групі – 1,5 кг, або 3,7 %; у 3-й дослідній – 4,4 кг ($P<0,01$), або 11 %; у 4-й дослідній – 2,1 кг, або 5,2 % і в 5-й групі – 2,6 кг, або 6,5 %. Корови контрольної групи за валовим надоем 4 %-го молока в цілому за 80 днів досліді поступалися коровам 2-ї дослідної групи на 3,9 %; 3-ї дослідної – на 15,8 % ($P<0,001$); 4-ї – на 5,7 % і 5-ї – на 6,1 % ($P<0,01$).

У молоці корів дослідних груп, порівняно з контролем, дещо зменшився вміст білка (3,07–3,08 проти 3,10 % у контролі).

Найкращі результати за молочною продуктивністю мали корови 3-ї дослідної групи, які отримували раціони з підвищеним рівнем сирого протеїну (до 18,6 %), а його важкорозчинна фракція становила 40,3 % від спожитого сирого протеїну. Водночас рівень лізину від сухої речовини становив 1,1 %; метіоніну – 0,63 %.

У період виробництва молока найкращі результати також мали корови 3-ї дослідної групи, у раціонах яких сирого протеїну згодовували 16,3 % від сухої речовини, важкорозчинна фракція становила 40,5 %, лізину – 1,1 % і метіоніну – 0,53 %. Тварини цієї групи за середньодобовими надоями натурального молока, умістом жиру в молоці, валовим надоем молока, валовим надоем молока 4 %-ної жирності перевершували корів контрольної групи – відповідно на 2 кг ($P<0,05$); 0,06 ($P<0,05$); 200 ($P<0,001$); 220 кг ($P<0,001$), або на 7,1 %; 1,7; 7,81 та 9,0 %, тоді як за годівлі корів 3-ї групи комбікормами зі зниженим умістом обмінної енергії спостерігали зниження їхньої живої маси на 165,5 г ($P<0,001$); 135,5 ($P<0,001$); 157,3 ($P<0,001$) і 331,2 г ($P<0,001$), або на 14,3 %; 7,7; 6,6 та 10,7 %.

Відповідні зміни за надоями молока спостерігалися і в період запуску дослідних корів. Так, тварини 2-ї дослідної групи в цей період перевершували за показниками середньодобових надоїв аналогів контрольної групи на 0,7 кг натурального та на 0,5 кг – 4 %-го молока, або на 5,1 та 3,9 %, тоді як корови 3-ї дослідної групи перевершували не лише тварин контрольної групи, але й корів 2-ї дослідної групи на 1,4 кг натурального і 1,5 кг 4%-го молока.

При згодовуванні в період запуску коровам 3-ї дослідної групи раціонів з умістом 14,3 % сирого протеїну та 1,05 % лізину і 0,48% метіоніну валовий надій за 100 діб підвищився на 14,8 % ($P<0,001$), валовий надій 4 %-го молока – на 15,8 % ($P<0,001$), порівняно з контролем. Водночас тварини 4-ї дослідної групи за цим показником переважали контрольних аналогів на 61 кг ($P<0,01$), а 4 %-го – на 66 кг ($P<0,001$), або на 4,4 і 5,2 %. У цей же період у корів 5-ї дослідної групи, що отримували раціони з умістом 15,5 % сирого протеїну та 1,25 % лізину й 0,60 метіоніну, меншими були середньодобові й валові надії як натурального, так 4 %-го молока, порівняно з тваринами 3-ї дослідної групи – відповідно на 1,3 кг; 1,2; та на 126,0 ($P<0,001$) і 124,0 кг ($P<0,001$), або на 8,9 %; 8,8; 8,6 та 9,2 %.

Як показав аналіз отриманих в експерименті результатів, від корів контрольної групи за 280 днів досліду було отримано 7968 кг молока натуральної жирності, а від корів 2-, 3-, 4- і 5-ї дослідних груп – відповідно на 287, 781, 317 і 525 кг, або на 3,6 ; 9,8; 4,0 і 6,6 % більше.

Таким чином, аналіз літературних джерел та накопиченого експериментального матеріалу свідчить про те, що традиційний підхід до оцінки живлення високопродуктивних корів не може вирішувати питання контролю процесів обміну речовин, їх біосинтезу та якості продукції. Вивчення біохімічних процесів, що відбуваються в організмі тварин, дозволяє визначати потребу в субстратах, необхідних для біосинтезу компонентів молока та покращення якості продукції. Потребу корів в енергії та поживних речовинах забезпечує певна кількість субстратів (метаболітів). Причому, не лише тих, що надходять із кормом, але й тих, які утворюються в процесі травлення та вторинного метаболізму в тканинах.

Необхідність корекції та ефективного забезпечення процесів біосинтезу компонентів тіла тварини дефіцитними амінокислотами очевидна, але для впливу на ці процеси необхідні знання про вміст у крові субстратів, які використовує організм для синтезу гормонів та ферментів.

На сучасному етапі один із напрямів біотехнології – переробка та збагачення рослинної сировини і відходів з великим умістом клітковини протеїном – постійно вдосконалюється і стає

потужним резервом у кормовиробництві. Широке впровадження методів біотрансформації продуктів фотосинтезу дозволить скоротити втрати і створити запаси цінних білкових кормів.

Таким чином, аналіз літературних джерел та проведених нами досліджень дозволяє стверджувати, що застосування таких продуктів біотехнологічного синтезу, як амінокислоти та дріжджування зернових злаків, позитивно впливає на організм тварин та підвищення молочної продуктивності.

Однак, незважаючи на численні дослідження з цього питання, значною мірою залишаються невирішеними проблеми впливу амінокислот у вигляді гранул на фізіологічний стан, інтенсивність обміну речовин у великої рогатої худоби. Досить часто дослідники не встановлюють точних доз гранул амінокислот, а дані щодо впливу різних амінокислот на метаболічні процеси є досить суперечливими. Наприклад, у літературі наявні результати досліджень впливу гранул окремих амінокислот на деякі ланки білкового, ліпідного чи вуглеводного обміну у великої рогатої худоби без урахування віку, породи та особливостей годівлі тварин. Часто невизначеним залишається гормональний статус у тварин контрольних та дослідних груп, що унеможливило з'ясування механізму дії застосованих гранул амінокислот. Зокрема, нечисленними й часто суперечливими є дані про вплив гранул окремих амінокислот, уведених методом імплантації, на вміст гормону росту та інсуліну в крові молодняка великої рогатої худоби, а також дані про особливості білкового, вуглеводно-ліпідного і мінерального обміну у тварин.

Література

1. Бомко В.С. Влияние различных уровней энергии и протеина на рубцовый метаболизм у высокопродуктивных коров / В.С. Бомко // Экологические и селекционные проблемы племенного животноводства. – Брянск, 2011. – Вып.7.– С.58–60.
2. Бомко В.С. Вплив різних рівнів сирого протеїну і критичних амінокислот на якість молока та гематологічні показники у високопродуктивних корів / В.С. Бомко // Вісник СНАУ. – №6(14). – 2008. – С. 8–13.
3. Бомко В.С. Вплив різних рівнів сирого протеїну і критичних амінокислот на рубцевий метаболизм у високопродуктивних корів / В.С. Бомко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць №16, Ч. 1. – Харків. – 2008. – С. 108–117.

4. Бомко В.С. Вплив різних рівнів сирого протеїну і критичних амінокислот на перетравність поживних речовин високопродуктивними коровами / В.С. Бомко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. наук. праць. Вип. 18. – Кам'янець-Подільський. – 2010. – С. 16–18.

5. МІНЕРАЛЬНІ ЕЛЕМЕНТИ В ГОДІВЛІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

Організм тварин містить майже всі хімічні елементи таблиці Д.І. Менделєєва. Вони поділяються на макро- і мікроелементи і відіграють важливу роль в обміні води і органічних речовин шлунково-кишкового каналу, необхідні для роботи всіх внутрішніх органів, м'язів і нервової системи та знешкоджують небезпечні продукти обміну, які потрапили в організм.

Мінеральні елементи за своїм значенням для тваринного організму поділяють на три групи: життєво необхідні (Кальцій, Фосфор, Калій, Натрій, Хлор, Сульфур, Магній, Ферум, Селен, Цинк, Кобальт, Купрум, Молібден, Манган, Йод), необхідні (Бром, Кадмій, Фтор, Кремній, Хром, Нікель, Миш'як, Стронцій, Ванадій) та елементи з невизначеною роллю (Літій, Цезій, Скандій, Алюміній, Барій, Бор, Рубідій, Берилій, Аргентум, Галій, Германій, Гідраргірум, Плюмбум, Вісмут, Уран, Телур, Сурма, Радій).

Відсутність окремих мінеральних елементів, а також порушення їх співвідношення в кормах часто призводять не лише до зниження ефективності використання поживних речовин кормів усього раціону, а й продуктивності, оскільки органічні речовини корму найбільш повно організм використовує лише за наявності необхідної мінеральної частини. Це пов'язано з тим, що мінеральні елементи, які потрапляють в організм тварин, беруть участь у ферментативних процесах перетравлювання поживних речовин кормів, їх усмоктування, синтезу, розпаду й виділення продуктів обміну з організму. Вони створюють необхідні умови для нормального функціонування ферментів, гормонів, вітамінів, стабілізують кислотно-лужну рівновагу й осмотичний тиск.

Із макроелементів найбільше значення для нормального функціонування організму корів мають Кальцій і Фосфор. Кальцій є одним із найважливіших елементів в організмі тварин, оскільки бере активну участь в багатьох процесах обміну речовин. Основна кількість його міститься в кістках, від нього залежить нормальна функція скелетної та серцевої мускулатури. У молочних корів, особливо в тих, які мали багато отелень, після закінчення їх спостерігаються післяотельні парези, що розвиваються внаслідок раптового зниження вмісту кальцію. За нестачі цього елемента у тварин спостерігаються такі захворювання, як остеомалія й остеопороз, а також знижується рівень продуктивності.

Але найчастіше раціони дійних корів мають дефіцит фосфору. Фосфор входить до складу численних ферментів, значну частину яких можна віднести до активаторів-каталізаторів, тобто до ферментів, що водночас із каталітичною дією виконують і певну фізіологічну функцію. Цей хімічний елемент активує обмінні процеси в організмі й покращує відтворення, бере активну участь у регулюванні кислотно-лужної рівноваги в організмі, окисному фосфорилуванні, обміні білків, жирів і вуглеводів, синтезі ензимів, гормонів та вітамінів. Фосфор є складовою коензимів-піридоксальфосфату, ліпотіамідпірофосфату тощо, компонентом реакцій, зв'язаних із синтезом енергії, за рахунок яких відбувається розщеплення вуглеводів і утворення макроергів (АМФ, АДФ, АТФ, креатинфосфату, ацилфосфату та ін.), що забезпечують нормальне функціонування мікроорганізмів (ріст і розмноження) передшлунків та макроорганізму в цілому.

Крім Кальцію і Фосфору, важлива роль у мінеральному живленні корів належить Сульфуру. Сульфур є структурним компонентом вітамінів (тіаміну, біотину, ліпоєвої кислоти), гормонів (інсуліну, пітуїтрину, гормонів гіпофізу), ензимів тканинного дихання, глутатіону, коензиму А, сірковмісних амінокислот (метіоніну, цистину, цистеїну), мукополісахаридів, жовчних кислот (таурину) та сульфатидів.

Корми є основним джерелом мінеральних елементів, у тому числі й мікроелементів для тварин.

Дослідження з вивчення вмісту різних мікроелементів, зокрема і важких металів у різних компонентах біосфери, було розпочато В.І. Вернадським у 1932 р. і продовжено вченими у 1950–1980 рр. під керівництвом Ковальського В.В. та узагальнено іншими науковцями. Механізми позитивного впливу мікроелементів на організм тварин розкрили у своїх дослідженнях В.І. Георгіївський, О.П. Дмитроченко, М.І. Дяков, Б.Д. Кальницький, Н.І. Клейменов, Г.Т.

Кліценко, В.А. Кокорев, В.Н. Конюхов, С.Г. Кузнецов, С.А. Лапшин, Ю.К. Олль, П.К. Пименов, В.Т. Самохін, А. Хеннинг та ін.

Мікроелементи є важливим хімічним фактором внутрішнього середовища, яке забезпечує реалізацію багатьох фізіологічних процесів.

Мікроелементи є біоречовинами, які необхідні для нормальної життєдіяльності організму, оскільки вони входять до складу тіла тварин і важливих для життя з'єднань, беруть участь у процесах синтезу і розпаду, усмоктування і виведення речовин з організму, утворюють сприятливе середовище для нормальної дії ферментів, гормонів і вітамінів, підтримують осмотичний тиск і т.д.

На сьогодні в кормах України дуже часто не вистачає Цинку, Купруму, Мангану, Кобальту і Селену. Тому значна роль у підвищенні біологічної повноцінності годівлі високопродуктивних корів належить цим мікроелементам з урахуванням особливостей біогеохімічних провінцій конкретного регіону України.

Мікроелементи Купрум, Цинк і Манган є важливими елементами такого ферменту як супероксиддисмутаза. Разом із селеном вони також з відіграють вирішальну роль в антиоксидантному захисті організму тварин, покращенні їхньої відтворної функції та збереженні здоров'я. Кобальт є складовим

вітаміну В₁₂. Тому в подальшому наша увага була звернута саме на ці мікроелементи, а саме: на їх загальну характеристику, ефективність використання в годівлі високопродуктивних корів, вплив на якість продукції, відтворні функції та здоров'я.

Цинк є незамінним мікроелементом, який посідає друге місце після Феруму за розповсюдженням в організмі тварин та участю в метаболічних реакціях. Він необхідний для нормальної життєдіяльності організму. Основна його роль в організмі зумовлена тим, що він є необхідним компонентом або активатором більше 300 різних ферментів та гормонів. Він активізує діяльність гіпофіза, а це в свою чергу регулює процеси розмноження, підвищує діяльність ендокринних залоз. Цинк бере участь у синтезі й стабілізації нуклеїнових кислот, білків, процесах енергетичного обміну, клітинного дихання, підтриманні антиоксидантного статусу; регулює активність розщеплення і всмоктування поживних речовин та імунну реакцію організму.

Цей хімічний елемент сприяє поліпшенню продуктивності тварин, оскільки бере участь у перетворенні каротину на вітамін А, а також впливає на стан шкірного покриву, сперматогенез, ріст і щільність копитного рогу, синтез ДНК і РНК.

Цинк є кофактором багатьох протеїнів і ферментів, які відповідають за реакцію організму на інфекції та запалення. Він відіграє позитивну роль у захисті молочної залози, зокрема профілактує виникнення маститів. Як структурний компонент, Цинк входить до молекул карбоксангідрази, яка зумовлює розщеплення вугільної кислоти на двоокис вуглецю й воду, та глутамінодегідрогенази, яка окислює глютамінову кислоту, а також до лужної фосфатази нирок. Крім того, Цинк активує гормон інсулін, кишкову фосфатазу, дипептидазу кишкового соку. Зв'язок Цинку з дією деяких гормонів і ферментів визначає його провідну роль у вуглеводному, ліпідному і білковому обміні.

Цинк проявляє значний вплив на перетравність поживних речовин раціону, у тому числі й сирого протеїну. При цьому помітно стимулював синтез бактеріального білка в рубці, оскільки суттєво впливає на склад мікробної популяції та ріст бактерій у рубці (целюлозолітичну активність, утворення ЛЖК), а отже – і на продуктивність тварин. На відміну від інфузорій, руменальні

бактерії резистентні до високого рівня Цинку унаслідок його незначного поглинання.

Також Цинк незначною мірою впливає на обмін жирів, сприяє інтенсивнішому їх окисненню, не впливаючи помітно на ступінь їх засвоюваності. При цьому вміст жиру у внутрішніх органах, зокрема в печінці, знижується.

Крім того, Цинк входить до складу білка густину, який міститься в слині тварин і людини й відіграє важливу роль у смакових відчуттях. Нестача Цинку веде до зниження вмісту густини в слині тварин, що призводить до порушень смакової чутливості, погіршення нюху і втрати апетиту, а згодом і до спотворення смаку.

Цинк, як і інші метали, які володіють перехідними властивостями, знаходиться в біологічних системах не у вільному стані, а в поєднанні з органічними речовинами. Іон Цинку володіє вираженою здатністю утворювати координаційні зв'язки з радикалами і полярними групами, які містять Озон, Нітроген або Сульфур. Завдяки цим властивостям іон Цинку легко вступає в сполуки білка.

Купрум. Важливим мікроелементом для високопродуктивних корів, який має велике біологічне значення, є Купрум. Незамінність цього мікроелемента була визнана понад 70 років тому, коли було відкрито його роль у синтезі гемоглобіну. Основна роль Купруму – участь у процесах кровотворення. Цей хімічний елемент посилює перетворення Феруму в органічно зв'язану форму, чим прискорює синтез гемоглобіну та інших гемопротеїнових сполук крові (цитохрому, каталази тощо). При цьому було помічено, що Cu^{2+} проявляє свою специфічну дію за певної збалансованості з Ферумом. Купрум сприяє дозріванню еритроцитів на ранніх стадіях розвитку і за його дефіциту кількість їх зменшується без зміни вмісту в них гемоглобіну. Крім того, Купрум регулює вуглеводний, мінеральний, водний і газоенергетичний обмін.

Купрум є кофактором ензимів і компонентом купруммісних білків, зокрема таких, як церулоплазмін, цитохромоксидаза, супероксиддисмутаза та ін., у складі яких відіграє важливу роль у клітинному диханні, антиоксидантному захисті, метаболізмі сірковмісних білків. Він активує інсулін, гальмує адреналін,

стимулює діяльність гормонів гіпофізу, усуває токсичну дію тироксину. Сполукам Купруму належить друге місце після сполук Феруму в каталітичному забезпеченні окисно-відновних процесів.

Купрум впливає також на діяльність ендокринних залоз. Солі Купруму знижують рівень цукру в крові, сприяють синтезу гонадотропних гормонів у гіпофізі. Активність щитоподібної залози залежить від умісту Купруму в крові: після видалення щитоподібної залози вміст Купруму в крові падає.

Купрум входить до складу багатьох ферментів: цитохрому, цитохромоксидази, каталази, тирозинази, оксидази, аскорбінової кислоти. Припускають, що цей елемент є важливим компонентом червоних кров'яних тілець, незважаючи на те, що він не входить до складу гемоглобіну і що певні мінімальні кількості Купруму необхідні для підтримки їх активності в кровообігу.

Іони Купруму впливають на перебіг жирового, вуглеводного, білкового і мінерального обміну. За його нестачі порушується біосинтез фосфоліпідів і фосфатидів у печінці та білій речовині головного й спинного мозку і підвищується вміст нейтральних гліцеридів. Забезпечення тварин Купрумом позитивно впливає на захисні сили організму.

За вивчення ролі Купруму в нітрогенному та вуглеводному обміні великої рогатої худоби встановлено, що цей елемент, внесений у дозі 1,3 мг/л в інкубовану рубцеву рідину, стимулює процеси синтезу білка і летких жирних кислот мікроорганізмами.

Купрум впливає на обмін вітамінів С, А, В₁, нікотинової кислоти, оскільки він є металокомпонентом ферменту аскорбіноксидази, який каталізує окислення аскорбінової кислоти. Тому оптимізація раціонів за цим мікроелементом сприятливо впливає на синтез вітаміну С.

У той же час взаємозв'язок між метаболізмом вітаміну А і Купрумом має антагоністичний характер, тому що вітамін А затримує окислення аскорбінової кислоти, регулюючи його каталітичну активність. Це підтверджується такими явищами, як депонування Купруму в тканинах за підвищеного об'єму аліментарного надходження вітаміну А. І навпаки, А-авітаміноз може виникнути за значного надходження Купруму до організму тварини. Загалом ж метаболічний взаємозв'язок між вітаміном А і Купрумом є позитивним. За введення в організм тварин додаткової кількості вітаміну В₁₂ спостерігали збільшення екскреції Купруму

з організму. І навпаки, у печінці посилювалося депонування вітаміну В₁₂ під дією харчового навантаження Купрумом.

Ряд авторів вказують на позитивний вплив Купруму на імунну систему тварин. Дослідженнями встановлена запобіжна функція Купруму щодо вірусних захворювань за збільшення вмісту Купруму в сироватці крові, що вказує на підвищене виробництво антитіл, а також на те, що за дефіциту Купруму у тварин знижується резистентність до захворювань.

Купрум є одним із найбільш важливих у метаболічному відношенні мікроелементів, який присутній в усіх органах і тканинах тварин. Уміст його в організмі становить: у печінці – 800–10000 мкг/100 г свіжої тканини; селезінці – 120–1200; нирках – 200–400; серці – 300–400; скелетних м'язів – 200–300; мозку – 50–530; кістках – 370–4000. У крові елемент міститься переважно в еритроцитах – 80–120 мкг/100 г свіжої тканини.

Симбіотичні мікроорганізми, які населяють рубець, різняться за вмістом Купруму. Найбільша його концентрація виявлена в бактеріях. Оптимальна кількість цього елемента в раціонах багатокамерних зумовлює високу активність гідрогеназ сульфатредуючих бактерій *Desulfovibrio desulfuricans*.

Манган є третім мікроелементом після Цинку та Купруму за концентрацією в тканинах організму. Фізіологічна роль цього мікроелемента в організмі багатогранна. Він бере участь у кальцифікації скелета, в окислювально-відновних процесах. Манган є стимулятором багатьох життєво важливих процесів в організмі тварин, активатором гідролаз, кіназ, декарбоксилаз, глікозилтрансферази (бере участь у синтезі глікозаміногліканів глікопротеїнів), глутамінсинтетази, яка відіграє важливу роль у процесах детоксикації аміаку. За дефіциту Мангану знижується активність глікозилтрансфераз, що призводить до порушення розвитку скелета. Дефіцит елемента супроводжується зниженням вмісту мукополісахаридів у кістковій тканині.

Манган входить до складу ферментних систем, які активують багато різних ферментів, у тому числі лужну фосфатазу, карбоксилазу, депептидазу, тіоестеразу, пролідазу, аденозинтрифосфатазу, аргіназу, енолазу, гексокіназу.

Цей хімічний елемент впливає не тільки на ферменти синтезу нуклеїнових кислот, але й на ензими, що їх гідролізують. На думку

ряду авторів, Mn^{2+} , а також HS-сполуки є факторами, які необхідні для прояву активності аміноацил – tРНК-синтетази.

Манган відзначається ліпотропною дією, що зумовлена взаємодією з холіном та стимуляцією синтезу холестеролу. Він подібно до холіну, підвищує утилізацію жирів в організмі та запобігає жировому переродженню печінки, тому він також необхідний для нормального ліпідного обміну. Вплив Мангану на обмін ліпідів зумовлений його дією на клітинні мембрани. За його дефіциту мембрани мітохондрій пошкоджуються в результаті пригнічення синтезу мітохондріальної СОД. Манган необхідний для нормальної функції залоз внутрішньої секреції. Він гальмує анаеробну стадію окиснення вуглеводів.

Манган відіграє важливу роль в утворенні сполучної тканини і хрящів, певною мірою впливає на ріст і розвиток тварин та їхню статеву діяльність, оскільки пов'язаний з обміном речовин і дією ферментів.

Пероксидаза містить два атоми Мангану, а піруватпероксидаза мітохондрій – чотири. Цей хімічний елемент бере участь у синтезі глюкопротеїдів і впливає на рівень глюкози в крові, оскільки входить до складу ферменту піруваткарбоксилази, що каталізує перетворення пірувату в щавлевооцтову кислоту. Активізуючи кокарбоксилазу, Манган сприяє зменшенню рівня пірвіноградної кислоти в тканинах, а отже й зниженню потреби організму в тіаміні. Він здатний впливати на рівень вітаміну С у печінці та селезінці.

Разом із Ферумом, Цинком, Купрумом та Кобальтом Манган бере участь у тканинному диханні, впливає на процеси кровотворення, впливає на обмін вуглеводів, посилює дію вітамінів С і В₁, позитивно впливає на процеси утворення і формування кісткової тканини, активує статеві функції й окиснювальні процеси, бере участь у засвоєнні Оксигену, синтезі глікогену, підвищує виділення із сечею загального Нітрогену і сечовини, знижує відкладення хлоридів.

Кобальт. Одним з основних мікроелементів у процесах метаболізму в організмі жуйних є Кобальт. Він є складовою вітаміну В₁₂ (ціанокобаламіну), який є основним фізіологічно активним з'єднанням Кобальту в організмі. Формула вітаміну – $C_{63}H_{84}O_{14}N_{14}PCo$, молекулярна маса – 135,7, уміст Кобальту в ньому – 4,5 %. Молекула ціанокобаламіну складається з двох частин –

нуклеотидної і хромофорної. Змінюючи нуклеотидну частину вітаміну, отримують його численні аналоги, які не мають біологічної активності.

Вітамін В₁₂, який перетворює дисульфідні (SS-) форми у сульфогідрильні (-SH), відіграє важливу роль у синтезі НК, в окислювально-відновних процесах, підвищує використання організмом амінокислот для синтезу білків, є необхідним для кровотворення, регулює білковий, вуглеводневий та мінеральний обмін.

Кобальт бере участь у реакціях гліколізу й циклу Кребса, є активатором таких ферментів, як піруваткарбоксилаза, рибофлавінкіназа, кісткова лужна фосфатаза, аргіназа тощо. Він гальмує активність сукциндегідрози, цитохромоксидази, уреазы і є складовою частиною ряду металоензимів: ізомераз, транскарбоксилази, гліцил-гліцин-дипептидази.

Кобальт є у складі металопротейдів, ізомераз, транскарбоксилази, гліцил-гліцин-дипептидази, активує процеси кровотворення (сприяє утворенню еритроцитів та гемоглобіну). Синтез руменальними мікроорганізмами жуйних вітамінів групи В безпосередньо залежить від наявності в їхніх раціонах Кобальту. Так, за дефіциту елемента в кормах на утворення ціанокобаламіну, який активує біосинтез метіоніну, використовується близько 13 % загального його вмісту, а за оптимуму – до 3 %. За оптимальних доз Кобальту збільшується синтез м'язових білків, знижується вміст ліпідів у печінці, посилюється синтез нуклеїнових кислот, підвищується гліколітична активність крові, покращується глікогеносинтетична функція печінки. Він впливає також на обмін вітамінів і синтез нікотинової кислоти та її амідів.

Кобальт відіграє важливу роль у регулюванні фосфорно-нітрогенного обміну в печінці, активує відновне амінування α -кетоглутарової кислоти, впливає на синтез та депонування в тканинах організму вітамінів групи В, аскорбінової кислоти та гормонів (адреналіну, тироксину, глюкагону). Він інгібує окиснення ліпідів Ферумом та перекисами водню.

Біологічна дія Кобальту проявляється в основному через його присутність у молекулі вітаміну В₁₂ (кобаламін), нестача якого найбільш відчутна за швидкого ділення кровотворних клітин кісткового мозку і нервових клітин. Наявність металу у складі

цього органічного комплексу в багато разів збільшує біологічну активність мікроелемента за одночасного зниження його токсичності. Крім того, організм тварин використовує Кобальт для включення його до ферменту гліцил-гліцин-дипептидази, а також для стимуляції еритропоезу. Головним регулятором еритропоезу є специфічний фактор росту – еритропоетин, синтез якого в організмі тварини підвищується під дією Кобальту.

Фізіологічна роль Кобальту в організмі також пов'язана з функцією вітаміну B_{12} . У жуйних вітамін B_{12} бере участь в енергетичному обміні, зокрема в перетворенні синтезованої в рубці пропіонової кислоти. Кобальт посилює секрецію та протеолітичну активність шлункового і панкреатичного соків, а також досить активно впливає на надходження нітрогенних речовин, збільшення вмісту хлорофілу й аскорбінової кислоти, активує біосинтез і підвищує вміст білкового Нітрогену в рослинах. У фізіологічних дозах він необхідний для синтезу тиреоїдних гормонів.

Разом з тим висока концентрація сполук Кобальту є токсичною, оскільки він блокує сульфогідрильні групи цистеїну, зумовлюючи тим самим порушення тканинного дихання з наступним утворенням еритропоетичних факторів, які у кінцевому підсумку забезпечують нормальний синтез гемоглобіну та пришвидшують дозрівання еритроцитів у кістковому мозку.

Біотичні дози Кобальту пригнічують проліферацію пухлинних клітин. Комплексна сіль Кобальту (II) із тіосемикарбазоном проявляє протипухлинну дію, стимулюючи процеси ліпопероксидації з одночасним зниженням рівня загальних ліпідів у пухлині та посилює ензиматичну активність антиоксидантних металовмісних ферментів: каталази, глутатіонпероксидази.

Іони Co^{2+} мають специфічний вплив на процес гемопоєзу, на стан міокарда, проте цей ефект проявляється за достатньої кількості Купруму і не тотожний впливу вітаміну B_{12} . Також іони металу наявні у структурі нуклеїнових кислот. Вони стимулюють такі фактори неспецифічного захисту організму тварин, як білки сироватки, активність бета-лізину, лізосомно-катіонні білки гранулоцитів крові.

Кобальт позитивно впливає на перетравність целюлози. Стимулюючий вплив на засвоєння Кобальту та вміст його в організмі проявляє додавання до раціону тварин Купруму. Кобальт

разом із Купрумом та Ферумом запобігають розвитку окисних та енергетичних стресів.

Кобальт, Манган та Купрум є активаторами тканинних ферментів, проте каталітична дія їх на ферменти енолазу, діамінооксидазу та рибонуклеазу неоднакова: для енолази специфічним є Манган, а для діамінооксидази та рибонуклеаз – Купрум. Антагоністами Кобальту є Стронцій, Ферум, Кальцій, Манган.

Йод. Важливим мікроелементом для тварин є Йод, який підвищує активність багатьох ферментів, синтез білка в клітинах, дихальних ферментів, стимулює в організмі тварин білковий, вуглеводний і жировий обмін, еритропоез, лейкопоез, резистентність

периферичних капілярів шкіри, трофічні й імунні процеси, секреторну функцію харчотравних і молочних залоз, життєдіяльність мікроорганізмів у передшлунках жуйних. Йод необхідний для нормального росту й розвитку тварин та диференціації тканин. він посилює поглинання кисню тканинами, підвищує коефіцієнт його використання й теплопродукцію, а також підвищує резистентність організму тварин.

Фізіологічна роль Йоду визначається його зв'язком із гормонами щитоподібної залози (тироксином, трийодтироніном), які покращують основний обмін, стимулюють окиснювальні реакції, здійснюють контроль за процесами розщеплення білків, жирів і вуглеводів та водно-електролітним балансом. Йод проявляє каталітичну дію в синтезі гемоглобіну, гемоціаніну та кобаламіну, сприяє утворенню вітаміну А з каротину. Щитовидна залоза забезпечує синтез і секрецію в кров специфічних для цієї залози гормонів тироксину(T_4) і трийодтироніну(T_3). Тиреоїдні гормони являють собою складну систему хімічних регуляторів процесу обміну речовин у живому організмі.

У районах, де реєструється захворювання тварин на ендемічний зоб, ґрунт містить у середньому 3,5 мг/кг, а в благополучних місцевостях – 8–20 мг/кг. Уміст Йоду в кормах може бути недостатнім у зв'язку з одночасною присутністю в раціоні антагоністів, зокрема Кальцію, Мангану, Кобальту, Плюмбуму. При великій кількості внесеного в корми хлористого натрію також виявляється нестача Йоду. До антагоністів тироксину

належить метилтіоурацил рослин із родини бобових і хрестоцвітих, спостерігається також антагонізм між Сульфуром та Йодом.

Селен. Біохімічна функція Селену – каталітична. Він стимулює обмінні процеси в організмі тварин. Але, на жаль, Селен в Україні не нормують, хоча на сьогодні він визнаний життєво необхідним мікроелементом, як і Ферум, Цинк, Купрум, Манган, Кобальт та Йод.

Біологічне значення Селену пов'язане передусім з унікальними функціями селенопротеїнів, до яких належить фермент глутатіонпероксидаза. Глутатіонпероксидаза одним із найголовніших ферментів, у якому центральне місце займає Селен. Цей фермент бере участь в антиоксидантному захисті, оскільки контролює нейтралізацію пероксиду водню, який постійно активно утворюється із води й кисню в еритроцитах. Якби цей пероксид не виводився, то його зростаюча кількість руйнувала б еритроцити крові. Крім крові, фермент глутатіонпероксидаза руйнує високотоксичні гідроперекиси ліпідів, які утворюються при обміні речовин у тканинах організму тварин і дезінтегрують клітинні й субклітинні мембрани, що спричиняє спочатку блокування функції, а згодом і загибель клітини.

Глутатіонпероксидаза складається із 4-х субодиниць білка. На 1 моль ферменту припадає 4 грам-атоми Селену, а загальний уміст Селену в ньому становить 0,34 %.

Малі дози Селену в організмі проявляють захисний ефект, оберігаючи цитомембрани біологічних систем від окислення, стабілізуючи в них ліпіди і перешкоджаючи виходу лізосомальних ферментів. Водночас можлива опосередкована його дія через глутатіонпероксидазу.

Селен може проявляти біологічний вплив, включаючись в активний центр ферментів, або шляхом активації, або інгібування різних ферментних систем. Про це свідчить наявність Селену в активному центрі ферментів (окрім глутатіонпероксидази), у формі атдегідрогенази, гліцинредуктази, нітратредуктази, β -галактозидази.

У хімічному відношенні Селен є аналогом Сульфуру. За фізіологічними властивостями він займає проміжне місце між Сульфуром і Телуром, а за біологічною активністю в організмі тварин проявляється насамперед його властивість виконувати в

окремих випадках функції вітаміну Е. Причому, один атом селену може замінити 700–1000 молекул цього вітаміну. Потреба в Селені зростає за низького вмісту вітаміну Е і в раціонах тварин. Сполуки Селену підвищують уміст вітаміну Е в сироватці крові. Цей хімічний елемент взаємодіє в організмі з вітаміном С, про що свідчить інтенсивність засвоєння цього мікроелемента за невисокого рівня аскорбінової кислоти в раціоні.

Селен регулює засвоєння і витрати вітамінів А, С, Е і К в організмі, тісно взаємодіє із Сульфуром і за функцією дорівнює α -токо-феролу, бере участь у синтезі більше 100 селенопротеїнів. Антиокислювальна активність білків, які містять Селен, у 500 разів вища, ніж вітаміну Е.

Селен бере участь у регуляції факторів транскрипції завдяки тіоредуксинредуктазі, впливає на енергетичний метаболізм, стимулюючи синтез тиронін-5-дейодинази. Він також активує гемопоєз, клітинну, гуморальну та фагоцитарну ланки імунітету, бере участь в окисному фосфорилюванні, тканинному диханні, синтезі пуринових і піримідинових основ НК, простагландинів, проявляє захисний вплив за дії важких металів (Кадмію, Аргентуму та Меркурію).

Він бере участь в аеробному окисненні, уповільнюючи його інтенсивність, завдяки чому регулює швидкість перебігу окислювально-відновних реакцій.

Таким чином, основна біохімічна роль селену полягає в підтриманні структурної стабільності й активної функціональної діяльності клітинних мембран, які забезпечують нормальний перебіг обмінних процесів у живій клітині. Висока антиоксидантна активність, посилення регенеративних, синтетичних процесів і збереження таким чином життєздатності клітин, участь у складному комплексі ферментних систем дозволяють селену і його сполукам суттєво впливати на окислювально-відновні процеси, обмін речовин і енергії в організмі, загальний стан здоров'я тварин, а отже й на їх відтворну здатність і продуктивність.

В організмі тварин Селен взаємопов'язаний із різними біологічно активними речовинами і їхніми комплексами або навіть системами. Найбільше він взаємодіє з вітаміном Е, посилюючи або беручи на себе його функції, та із сіркою, утворюючи на цій основі селеновмісні протеїни, у тому числі ферменти; регулює засвоєння

вітамінів А, С, Е і К, подібно α -токоферолу має зв'язок з ліпопротеїдами; проявляючи каталітичну функцію. Селен активує цілий ряд ферментів, які насамперед здійснюють антиоксидантний захист клітин, тканин, органів і систем. Зазначені властивості селену, безсумнівно, впливають на білковий, вуглеводно-жировий і мінеральний обмін, а в кінцевому підсумку на стані здоров'я, продуктивності та відтворній здатності тварин.

Як зазначалося вище, Селен у хімічному відношенні дуже подібний до Сульфору, але більш активний і токсичний. Добавки препаратів селену до раціону тварин покращують його баланс і підвищують засвоєння Сульфору. Проте у літературі наявні повідомлення про те, що Сульфур нейтралізує токсичну дію Селену, а за високих доз витісняє його з організму. Так, включення в раціони овець Сульфору в дозах 0,4; 1,8 і 3,9 г/кг СР знижувало рівень Селену в печінці та вовні овець, а також активність глутатіонпероксидази в печінці.

За останні роки доведено, що Селен може виконувати провідну роль у детоксикації метилу ртуті (формування комплексу Hg – Se) в організмі.

Література

1. Біохімічні основи нормування мінерального живлення великої рогатої худоби. 1. Макроелементи /В.В. Влізло [та ін.] // Біологія тварин. –2006. – Т. 8, № 1/2. – С. 19–40.
2. Васильева Е.Е. Жизненно важные микроэлементы, хелатированные с аминокислотами и короткими пептидами / Е.Е. Васильева и др. // Птицеводство: проблемы и решения. – М., 2005.– С. 123–127.
3. Волторністий А.В. Вплив мінеральних елементів на антиоксидантну систему захисту і деякі показники життєдіяльності мікроорганізмів рубця бичків / А.В. Волторністий // Науково-технічний бюлетень ІБТ і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – 2004. – Вип. 5, №1/2. – С 173–177.
4. Волторністий А. В. Вплив мінеральних елементів на деякі показники життєдіяльності мікроорганізмів рубця великої рогатої худоби / А.В. Волторністий, Л.І. Сологуб, М.Г. Герасимів // Біологія тварин. – 2006. –Т.8, №1/2. – С. 222–226.
5. Воробель М.І. Значення мікроелементів у життєдіяльності тварин / М.І. Воробель, Я.І. Півторак // Наук. вісник ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького. – 2011. – Т. 13, № 4 (50), ч. 3. – С 54–60.
6. Григор'єва Г.С., Киричок Л.М., Конахович О.О., Мисливець С.О., Мохорт М.А. Комплексоутворення як спосіб підвищення нешкідливості сполук мікроелементів // Медицинская токсикология. – 2001 – № 2. – С. 12 – 15.

7. Дональд Е. Минеральные вещества в рационе – необходимое условие высокой продуктивности стада / Дональд Е. Сандерс // Молоко, корма, менеджмент. – 2010. – №2 (27). – С. 32–37.

8. Дятлова Н.М., Криницкая Л.В., Матковская Т.А. Комплексоны в биологии и медицине. – М.: Химия, 1986. – 50 с.

9. Засєкін Д.А. Моніторинг важких металів у довікклі та способи їх зниження в організмі тварин: Дис. д-ра вет. наук: 16.00.06. – Національний аграрний університет. – К., 2002. – 354 с.

10. Мелікян С.М. Вплив мінеральних елементів на перетворення нітратів у рубці великої рогатої худоби / С.М. Мелікян, Л.І. Сологуб, М.Г. Герасимів // Біологія тварин. – 2005. – Т. 7, № 1/2. – С. 109–113.

11. Мінеральне живлення тварин / Г.Т. Кліщенко [та ін.]. – К.: Світ, 2001. – 576 с.

12. Огородник Н. Роль мікроорганізмів рубця у забезпеченні великої рогатої худоби фосфором / Н. Огородник, Л. Сологуб, О. Войлок // Тваринництво України. – 2004. – № 8. – С. 24–25.

13. Опара В. Мінеральне живлення / В. Опара // The Ukrainian Farmer. -2012. – № 12. – С. 110–111.

14. Кальницький Б.Д. Новые разработки по совершенствованию питания молочного скота / Б.Д. Кальницький, Е.Л. Харитонов // Зоотехния. – 2001. – № 11. – С. 20–25.

15. Кокорев В.А. Новое в минеральном питании животных / В.А.Кокорев // Миграция тяжелых металлов и радионуклидов в звене: почва–растение–корм, рацион–животное–продукт–животноводства–человек. – Великий Новгород, 2001. – С. 165 с.

16. Косенко М., Величко В. та ін. Контроль якості кормових добавок і вітамінних препаратів // Науково-технічний бюл. Інституту біології тварин. – Львів, 2001. – Вип.1 – 2. – С. 349–352.

17. Кравців Р.Й., Сенечин В.В. Активність амінотрансфераз сироватки крові дослідних бугайців при застосуванні в годівлі метіонатів і лізинатів мікроелементів // Науково-технічний бюл. Інституту біології тварин. – Львів. – 2001. – Вип.1–2. – С. 138–141.

18. Крюков В. Органические соединения микроэлементов: за и против / В. Крюков // Животноводство России. – 2008. – № 8. – С. 62–65.

19. Кузнецов С. Микроэлементы в кормлении животных / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Животноводство России. – 2003. – №3. – С.16–18.

20. Кузнецов Т.С. Контроль полноценности минерального питания / Т.С. Кузнецов, С.Г. Кузнецов, А.С. Кузнецов // Зоотехния. – 2007. – № 8. – С. 10–15.

21. Кузнецов С. Роль витаминов и минеральных элементов в регуляции воспроизводительной функции коров / С. Кузнецов, А. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 5. – С. 32–34.

22. Мінеральне живлення тварин / [Г.Т. Кліщенко, М.Ф. Кулик, М.В. Косенко та ін.]. – К.: Світ, 2001. – 575 с.

23. Морозова Л. Биологически активные вещества в рационах лактирующих коров / Л. Морозова // Молочное и мясное скотоводство. –2009. – № 1. – С. 28–29.

24. Новгородська Н.В. Перетравність поживних речовин раціонів свиней при згодовуванні цинку і марганцю у різних концентраціях / Н.В. Новгородська // Тваринництво України. – 2004. – № 11. – С. 29–31.

25. Новітні норми, раціони і технології повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби: керівництво-посібник / [О.Г. Богданов, В.М. Кандиба, В.О. Головка]; за ред. Г.О. Богданова, В.М. Кандиби. – Х.: РВВ ХДЗВА, 2010. – 1066 с.

26. Самохин В.Т. Дефицит микроэлементов в организме – важнейший экологический фактор / В.Т. Самохин // Аграрная Россия. – 2000. – №5. – С. 69–72.

27. Седіло Г.М. Мінеральна добавка для корів-первісток : наук.-практ. рекомендації / Г.М. Седіло, І.В. Душара. – Оброшино : [б. в.], 2013. – 20 с.

28. Снітинський В.В. Біологічні аспекти вільнорадикального окислення у сільськогосподарських тварин у зв'язку з фізіологічним станом і вмістом цинку у раціоні / В.В. Снітинський, І.З. Гложик, В.В. Данчук // Фізіологічний журнал : мат. XVI з'їзду Укр. фізіол. товариства. – 2002. – Т. 48, № 2. – С. 191–192.

29. Сологуб Л.І. Роль міді в організмі тварин / Л.І. Сологуб, Г.Л. Антоняк, О.М. Стефанишин // Біологія тварин. – 2004. – Т. 6, № 1/2. – С. 64–76.

30. Хіміч В.В. Комплексні вітамінно-мінеральні добавки для високопродуктивних корів / В.В. Хіміч, І.М. Величко, О.В. Хіміч // Вісник аграр. науки. – 2003. – № 10. – С. 77–78.

31. Bouchard R. Sulfur requirement of lactating dairy cows. I. Sulfur balance and dietary supplementation / R. Bouchard, H. R. Conrad // J. Dairy Sci. – 1973b. – Vol. 56, № 10. – P. 1276–1282.

32. Phosphorus retention in lactating cows fed inorganic or organic forms of supplemental dietary phosphorus / J. H. Herbein, J. D. Cox, M.

33. Grummer R.R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow / R.R. Grummer // J. Anim. Sci. – 1995. – Vol. 73. – P. 2820–2833.

34. Lomoth P. Influence of exogenous phosphorus on uterine fluids composition / P. Lomoth, D. Bousquet, P. Guay // Theriogenology. – 1976. – Vol. 6, № 4. – P. 353–365.

35. Yanke L.J. Phytase activity of anaerobic ruminal bacteria / L.J. Yanke, H. D. Bae, L. B. Selinger, K.J.Cheng // Microbiology. – 1998. – Vol. 144, №6. – P. 1565–1573.

36. Yanke L.J. Phytase activity of anaerobic ruminal bacteria / L.J. Yanke, H.D. Bae, L.B. Selinger, K.J.Cheng // Microbiology. – 1998.

6. ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ЖИВЛЕННЯ КОРІВ

Особливістю травлення в жуйних тварин є наявність 4-камерного шлунка (рубець, сітка, книжка і сичуг), відсутність верхніх різців та захоплювання корму язиком, який має твердий покрив. Тварини поїдають корми з великим умістом клітковини – грубі корми, які перетравлюються мікроорганізмами передшлунків. Особливістю травлення ВРХ є жуйка. Тварина періодично відригує з передшлунків корм і пережовує його. За часом жуйка більш тривала, ніж поїдання корму. Якщо на поїдання корму корова витрачає за добу 4–8 годин, то на жуйку – 8–10 годин, за один раз – відповідно 45–60 і 60–80 хвилин. Чим менше твариною спожито грубих кормів, тим коротша жуйка. Усе це необхідно враховувати при організації годівлі корів, особливо високопродуктивних, чергуючи даванку кормів за видом і відпочинком тварин.

Корм починає зініюватися уже в ротовій порожнині, де під час пережовування він добре змочується й змішується зі слиною, яка містить слизувату речовину – муцин, завдяки якому корм стає ослизлим і легко пересувається стравоходом у шлунок. Крім того, у слині містяться ферменти, які перетворюють нерозчинний крохмаль у розчинний цукор.

Із ротової порожнини корм, змочений слиною, проходить по стравоходу і потрапляє в найбільший відділ шлунка – рубець і частково – у сітку.

Якщо корм рідкий і надходить невеликими порціями, то стравохідний жолоб не розкривається, і тоді рідкий корм прямо проходить у нижню ділянку книжки й далі у – сичуг. Замкнутий стравохідний жолоб найчастіше буває в телят, яких харчують молоком. У дорослих тварин жолоб теж може не розкриватися, і тоді рідка їжа проходить прямо в сичуг.

Разом із кормом у шлунок потрапляє багато різних бактерій і грибків, які, розмножуючись, також викликають різні зміни поживних речовин (зброджування, розщеплення). У рубці корм

перемішується, розм'якшується і зброджується, унаслідок чого незначна частина поживних речовин корму розщеплюється. Через деякий час (30–60 хв) їжа з рубця й сітки відригується в ротову порожнину, де повторно пережовується.

Удруге пережований і добре здрібнений корм із домішкою слини знову надходить у рубець і сітку і частково – у книжку й сичуг.

У рубці корм інтенсивно перемішується, набрякає, розм'якшується і певною мірою ще подрібнюється. Вуглеводи, зокрема клітковина, сильно зброджуються у результаті чого в рубці утворюються молочна та інші леткі жирні кислоти, а також гази – метан, вуглекислота, водень.

Зброджування кормів відбувається не тільки в рубці, але й у сітці і частково у книжці. Одночасно із передшлунків всмоктується прямо в кров значна кількість продуктів розпаду поживних речовин, у тому числі легких жирних кислот. Потім кормова маса проходить у четвертий відділ шлунка – сичуг.

У сичузі корм змішується зі шлунковим соком, у який містить соляну кислоту й ферменти – пепсин, сичуговий фермент.

Перетравлювання білків починається з дії пепсину в шлунку (сичузі) і закінчується в тонкому кишечнику за дії інших ферментів – трипсину й ерипсину. Соляна кислота шлункового соку необхідна не тільки для перетравлювання корму: вона вбиває мікроби, що потрапили в шлунок із кормом. Зі шлунка їжа надходить у тонкий кишечник, спочатку – у дванадцятипалу. Тут на корм діють сік підшлункової залози, потім – жовч, вироблювана печінкою, і кишковий сік. Жовч не містить ферментів, але полегшує перетравлювання й засвоєння жирів. Кишковий сік виробляється особливими залозами, закладеними в тільце слизової оболонки кишок. Соки кишковий і підшлункової залози містять усі ферменти, необхідні для перетравлювання білків, жирів і вуглеводів.

У тонких кишках перетравлюються всі найголовніші складові частини корму й утворюються легкорозчинні у воді більш прості речовини: білок розпадається на амінокислоти, крохмаль перетворюється на виноградний цукор, жири розщеплюються на гліцерин і жирні кислоти. Крім перетравлювання корму, у тонкому кишківнику усмоктовуються поживні речовини корму за допомогою так званих ворсинок, велика кількість яких знаходиться на

внутрішній поверхні кишок у вигляді особливих сосочків. За допомогою цих ворсинок, перетравлені поживні речовини корму всмоктуються в кров і лімфу. Кров розносить поживні речовини до всіх клітин організму тварини.

Неперетравлені залишки корму і ті що не всмокталися в тонкому кишківнику, надходять до товстого, де зазнають дії бактерій. Під впливом бактерій проходить зброджування частин корму, які важко перетравлюються (наприклад, клітковина), вони частково розкладаються й перетворюються на розчинні речовини.

У товстому кишківнику закінчується перетравлювання корму під впливом кишкового соку, ферментів і бактерій. Тут же відбувається всмоктування речовин, що перетравилися, а також води, після чого неперетравлені частини у вигляді калу видаляються назовні через пряму кишку. Таким чином, в організмі тварини корм розщеплюється на сполуки, здатні всмоктатися у кров.

Апетит і споживання кормів збільшуються завдяки підвищенню секреторної роботи травного апарата.

Апетит тварини підвищують також соковиті корми – зелена трава, силос, коренебульбоплоди. Поліпшують секреторну роботу травного апарата і покращують апетит тварини різні речовини, що підвищують смакові якості корму: дріжджі, мінеральні речовини, зокрема кухонна сіль, та ін. На споживання й використання корму впливає також режим годівлі, розманітність кормів, спосіб приготування їх, сольовий і водний режим при годівлі та. ін.

За рубежом для поліпшення апетиту в тварин використовують різні трави. Наприклад, у Голландії застосовують кріп, аніс, кмін, підмішуючи їх до кормових культур.

Навіть частота зміни кормів у раціоні має значення, з огляду на те, що одноманітний кормовий режим зумовлює монотонну діяльність шлунково-кишкового тракту й згодом зменшує секрецію травних залоз. Тому раціон для корів міняють у ряді господарств не рідше двох разів на місяць.

А.Д. Синешеків довів, що у високопродуктивних корів за значних обсягів споживання корму кількість виділюваних травних соків менша, ніж у малопродуктивних корів. Однак у зв'язку із цим ступінь перетравності корму не знижується. Пояснюється це тим, що у високопродуктивних корів травний сік більш концентрований, має вищу перетравлювальну здатність, швидкість

перетравлювання корму вища, тому значно більше сухих речовин раціону перетравлюється не в кишечнику, а в складному шлунку за допомогою мікробіологічних і біохімічних процесів, що інтенсивно протікають у передшлунках.

Відомо, що високопродуктивні корови перетравлюють 50–85 % поживних речовин кормів. Але й перетравлені поживні речовини організм використовує не повною мірою. Від 4 до 10 % перетравлених поживних речовин у вигляді недоокислених органічних сполук виводяться з організму із сечею, і лише 20–25 % засвоєних поживних речовин витрачається на молоко, а решта – на забезпечення життєдіяльності організму. Втрати і витрати поживних речовин корму організмом залежать передусім від повноцінності годівлі корів та умов їх утримання. Залежно від цих показників вони можуть бути мінімальними, середніми й максимальними. Коли всі витрати, пов'язані з перетравлюванням і засвоєнням корму та із життєдіяльністю організму є мінімальними, тоді продуктивність корів є найвищою. Якщо втрати й витрати середні, тобто становлять стільки поживних речовин і енергії, скільки їх надходить із кормами, тоді вони використовуються коровою для підтримання життєдіяльності. При цьому жива маса їх зберігається, а продуктивність дорівнює нулю. При максимальних втратах і витратах, тобто з кормами надходить менше поживних речовин, які не забезпечують потреб життєдіяльності організму і корови використовують їх із власного тіла, вони втрачають живу масу.

Таким чином, у підвищенні продуктивності високопродуктивних корів велике значення має правильна організація їхньої годівлі, а також пошук резервів, які дозволили б підвищувати ефективність використання поживних речовин кормів та збільшувати продуктивність тварин. Для цього високопродуктивним коровам передусім необхідно згодовувати якісні корми, не допускати дисбалансу поживних і біологічно активних речовин у раціонах їхньої годівлі.

Покращити перетравність поживних речовин які надходять в організм тварини, можна за рахунок зменшення втрат, що відбуваються при перетравлюванні кормів. Ці втрати можна зменшити на 15–20 % від загальної поживності корму.

Зменшити також можна втрати поживних речовин і енергії, виділених у газах у процесі перетравлювання і засвоєння кормів: їх можна знизити 3–7 % від загальних витрат і втрат організму. Скоротити втрати поживних речовин у сечі на 4–6 %, які містяться в ній у формі недоокислених продуктів обміну організмом та знизити витрати поживних речовин і енергії кормів на життєдіяльність корів та їх фізіологічні функції. За рахунок цього резерву можна знизити витрати корму на 35–60 % від загальних втрат теплопродукції.

Перетравність кормів, виходячи з нашого досвіду, можна покращити за рахунок якості грубих і соковитих кормів, поліпшення їх смакових і дієтичних властивостей, підготовки до згодовування, обсягу кормової дачі, структури кормового раціону, співвідношення в ньому грубих, соковитих і концентрованих кормів, наявності в кормосуміші соломи та підготовки її до згодовування, наявності в раціоні азотистих і безазотистих речовин (протеїнове відношення) та ряду інших факторів.

У високопродуктивних корів органи дихання, кровообіг, травлення та інші системи працюють з високою напругою. Тому неякісні корми, повноцінність раціонів, режиму змісту високопродуктивних корів часто спричиняють у них порушення обміну речовин і здоров'я.

Живлення жуйних тварин, що мають рубцеве травлення, пов'язане з мікробним синтезом речовин, що впливають на утворення жиру і білка молочної залози. Із поживних речовин корму, спожитих тваринам, частина втрачається в процесі перетравлення і засвоєння, частина витрачається як енергетичний матеріал, необхідний для забезпечення життєдіяльності організму. І лише частина, що залишилася, уживається на утворення продукції – молока і м'яса. Для того, щоб поживні речовини корму засвоїлися, вони повинні пройти складну обробку в травному каналі і перетворитися на однорідну рідку масу (хімус), яка здатна всмоктуватися стінкою шлунка і кишківника.

Знаючи закономірності перетравних процесів і можливі їхні зміни залежно від умов годівлі та виду тварин, можна значною мірою знижувати напругу організму, пов'язану із засвоєнням корму, збільшувати перетравну здатність шлунково-кишкового

каналу і тим самим покращувати використання поживних речовин раціону і підвищувати продуктивну дію корму.

Поживні речовини корму є водночас і сировиною для утворення продуктів харчування (м'ясо, молоко), і енергетичним матеріалом для підтримки життєдіяльності організму. Умовне співвідношення енергії поживних речовин раціону в організмі тварини як енергетичного матеріалу і як сировин залежить від рівня травної діяльності. Чим більше тварина здатна виділяти травних соків, тим більше вона з'їдає і перетравлює кормів, тим відносно більше поживних речовин, що перетравилися, витрачається на утворення продукції і менше – як джерело енергії.

Використовування поживних речовин корму організмом жуйних значною мірою залежить від процесів перетворення корму в передшлунках. Вивчаючи біохімічні процеси, що лежать в основі перетворення речовин корму, можна виявити найкращі режим, тип годування молочної худоби.

На сьогодні встановлено, що неправильна годівля продуктивних тварин зумовлює ряд захворювання, пов'язаних із порушенням обміну речовин. Це найчастіше спостерігається у високопродуктивних тварин тоді, коли їхні раціони не забезпечені достатньою кількістю білків, вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів та інших життєво необхідних матеріалів. Порушення обміну речовин часто пов'язане з типом годівлі тварин. Відомо, наприклад, що згодовування високопродуктивним корам великої кількості концентратів при мінімумі вуглеводних кормів призводить до накопичення в організмі недоокислених продуктів обміну, які спричиняють явища ацидозу – окислення організму.

Інші резерви підвищення ефективності корму пов'язані з більш глибокими і складними процесами обміну речовин в організмі тварини. Вивчені ці процеси меншою мірою, і працівникам тваринництва мало відомі. Поки що лише зазначимо, що всі вищезгадані втрати і витрати, пов'язані з використанням корму тваринами, завжди знижуються у розрахунку на одиницю спожитого корму зі збільшенням рівня харчування і підвищенням продуктивності тварини. Наведемо ряд прикладів, що підтверджують це. Так, за підвищення рівня годівлі корів із 7 до 15 кг сухої речовини в раціоні кількість метану, виділюваного при перетравлюванні корму, знижується із 23 до 21,6 м, на добу. Таким

чином, стає очевидним, що втрати й витрати поживних речовин у розрахунку на одиницю спожитого твариною корму зменшуються зі збільшенням рівня годівлі та продуктивності тварини.

Слід зазначити, що, крім факторів зовнішнього середовища, на величину втрат і витрат поживних речовин і енергії впливають фізіологічні особливості організму та закономірності самого обміну речовин.

Одна із причин дії фізіологічної закономірності полягає в тому, що збільшене надходження поживних речовин в організм тварини створює такі умови обміну речовин і енергії, коли процеси асиміляції (засвоєння поживних речовин і утворення тваринної продукції) переважають над процесами дисиміляції (розпаду). Це означає, що швидкість і обсяг зазначених процесів протікають порівнювано в один і той же час. Збільшення припливу корму збільшує обсяг і швидкість процесів асиміляції та утворення тваринної продукції.

Поліпшуючи біологічну повноцінність раціонів, збільшуючи споживання кормів, підвищуючи перетравність та засвоєння організмом їх поживних та біологічно активних речовин, збільшуючи загальний рівень годівлі та застосовуючи інші раціональні способи годівлі тварин, можна підвищувати їх на продуктивність і таким чином зменшувати втрати й витрати поживних речовин кормів до мінімального рівня.

У процесі обміну речовин і синтезу тваринної продукції створюються умови, коли ефективність використання корму підвищується майже на 50 %. Здавалося б, раз на 50 % підвищується ефективність використання корму, то на 50 % підвищиться й продуктивність тварини. Насправді ж це не так. Збільшення раціону, наприклад із 6 до 9 кг кормових одиниць, тобто тільки на 50 %, підвищує удій корови з 4 до 10 кг молока на добу, тобто не на 50 %, а у 2,5 рази.

Для високоефективного використання поживних речовин кормів необхідно, щоб вони були доступними і водночас поліпшували мікробіологічні і ферментативні процеси у шлунково-кишковому тракті. Після видалення води із клітин поживні речовини грубих кормів стають важкодоступними для мікроорганізмів, унаслідок чого проходять по травному тракту майже у незміненому вигляді. При цьому зростає в'язкість хімусу,

яка знижує ферментативну активність травних соків. Корми з високим умістом легкокорозчинних вуглеводів і низьким умістом клітковини, потрапляючи в шлунок, швидко набухають. Ось чому поживні речовини водянистих кормів або тих, які легко приєднують вільну воду, використовуються організмом тварин ефективніше за рахунок зменшення в'язкості хімусу і підвищення мікробіологічної та ферментативної активності соків травного тракту. При згодовуванні тваринам висоководянистих кормів (трави, буряків, жому, барди тощо) з умістом води понад 80 % навіть за мінімального надходження в рубець сухої речовини продуктивність тварин зростає.

Таким чином, навіть при високій перетравності сухої речовини маловодянистого грубого корму рівень обмінної енергії для утворення продукції буде менший, ніж за згодовування такої ж кількості перетравних сухих речовин соковитих чи концентрованих кормів. Це має дуже важливе значення в годівлі високопродуктивних корів, які потребують значно більше обмінної енергії, ніж тварини низької та середньої продуктивності.

Щоб досягти збалансовану годівлі тварин, необхідно знати, з яких поживних речовин складаються корми, як вони перетравлюються і засвоюються в організмі тварини, як змінюється обмін речовин і продуктивність. Слід також урахувувати реакцію організму тварини на той або інший корм, а також зміни повного корму у всіх ланках травного тракту.

Література

1. Алиев А.А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных / А.А. Алиев. – М.: Колос, 1980. – 381с.
2. Алиев А.А. Обмен веществ у жвачных животных / А.А. Алиев. – М.: НИЦ Инженер, 1997. – 419 с.
3. Блюсюк С.М. Вплив рівня енергетичного живлення на рубцевий метаболізм молодяку абердино-ангуської худоби / С.М. Блюсюк, М.Г. Повозніков // Наук. вісник Львів. акад. вет. медицини ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2000. – Т.2, Ч.4. – С. 148–149.
4. Бомко В.С. Влияние различных уровней энергии и протеина на рубцовый метаболизм у высокопродуктивных коров / В.С. Бомко // Экологические и селекционные проблемы племенного животноводства. – Брянск, 2011. – Вып.7. – С.58–60.
5. Бомко В.С. Вплив різних рівнів сирого протеїну і критичних амінокислот на перетравність поживних речовин високопродуктивними коровами / В.С. Бомко

// Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. зб. наук. праць. – Кам'янець-Подільський, 2010. – Вип. 18. – С. 16–18.

6. Бомко В.С. Вплив різних способів підготовки натурального зерна сої на продуктивність та перетравність раціонів у високопродуктивних корів / В.С.Бомко // Збірник наук. праць Вінницького нац. аграр. ун-ту Серія: Сільськогосподарські науки. – Вінниця, 2010. – Вип. 4. С 9–15.

7. Бомко В.С. Вплив різного рівня протеїнового живлення на перетравність поживних речовин та використання азоту корму коровами у сухостійний період / В.С. Бомко // Наук. вісник Львів. держ. акад. вет. медицини. – Том 4 (№2). – Ч. 3 – Львів, 2002. – С.3–7.

8. Врзгула Л. Витаміни в облене веществ. Гиповитаминозы. Профилактика нарушенного обмена веществ у сельскохозяйственных животных / Л. Врзгула, Г. Кович. – М.: Агропромиздат, 1986. – С. 207–270.

9. Вудмаска І.В. Ліпідний обмін у молочній залозі корів при різному співвідношенні вуглеводних компонентів у раціоні / І.В. Вудмаска, В.А. Чаркін // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин УААН. – Львів, 2001. – Вип. 1–2. – С. 40–42.

10. Вудмаска І.В. Обмін ліпідів у рубці і молочній залозі корів при різному вуглеводному складі раціону / І.В. Вудмаска // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин УААН. – Львів, 2006. – Вип. 7, № 1–2. – С. 253–257.

11. Курток Б.М. Особливості обміну речовин в організмі корів у передродовий і післяродовий періоди та роль вітамінів А, D, Е і селену в його корекції: автореф. дис.... на здобуття наук. ступеня д-ра вет. наук: спец. 06.02.02. „Годівля тварин і технологія кормів“ / Б. М. Курток. – Львів, 2006. – 29 с.

12. Рівіс Й.Ф. Вплив кормових факторів на обмін лінолевої кислоти в організмі тварин: автореф. дис.... на здобуття наук. ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 03.00.04 „Біохімія“ / Й.Ф. Рівіс. – Львів, 2002. – 28 с.

13. Янович В.Т. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин / В.Т. Янович, Л.І. Сологуб. – Львів: Тріада плюс, 2000. – 384 с.

7. НАУКОВІ ОСНОВИ ГОДІВЛІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ ГОЛШТИНСЬКИХ КОРІВ

Сучасних високопродуктивних корів, особливо голштинської породи, високий генетичний потенціал продуктивності. Для повної реалізації цього потенціалу та збільшення тривалості їх використання необхідно розробити науково обґрунтовану збалансовану повноцінну їх годівлю, яка дозволить підвищити ефективність виробництва молока та використання кормів. Це завдання потребує глибокого розуміння наукових основ живлення високопродуктивних корів голштинської породи.

Голштинські корови відрізняються від інших молочних порід підвищеною здатністю конверсії корму в продукцію. Завдяки цьому вони мають винятково високу молочну продуктивність та найвищу біологічну й технологічну цінність молока. Голштинські корови, особливо канадської селекції, краще за інші породи трансформують енергію та протеїн кормів у білок і жир молока і менше відкладають Нітрогену в організмі.

Організуюючи їхню годівлю, передусім слід урахувати те, що для високопродуктивних корів важлива не тільки кількість, але й якість кормів і кормових добавок, тобто вміст у них поживних і біологічно активних речовин.

За недостатньої кількості високоякісних грубих і соковитих кормів або за низької концентрації в раціоні поживних і біологічно активних речовин голштинські корови витрачають для синтезу молока ендогенні запаси білка та жиру. При цьому корови дуже швидко втрачають живу масу, у них знижується відтворювальна здатність та резистентність до захворювань на лейкоз, туберкульоз. Унаслідок різних захворювань скорочується продуктивне використання тварин і зменшується рентабельність виробництва молока.

Повноцінною вважають годівлю, коли корми і кормові добавки, які згодовують тваринам, містять усі необхідні для їх організму поживні та біологічно активні речовини, які протягом

тривалого періоду забезпечують нормальне функціонування усіх систем організму без будь-якого напруження. Відомо, що в процесі живлення складові речовини раціону впливають на організм тварин не ізольовано один від другого, а комплексно.

Повноцінне живлення тварин – це насамперед нормоване живлення, яке базується на наукових положеннях про фізіологічну потребу тварин у комплексі поживних і біологічно активних речовин та вмісту в раціонах доступної енергії та протеїну з детальною оцінкою фактичної поживності кормів. Збалансованість складових речовин раціону відповідно до потреб тварин – основний показник повноцінності годівлі.

Потреба корів у поживних і біологічно активних речовинах та ефективність їх використання змінюються і залежать від живої маси, вгодованості, віку, рівня продуктивності, складу молока та технології його виробництва. Також, залежно від обсягів синтезу молока упродовж лактації, інтенсивність синтетичних процесів в організмі корів значно змінюється. Потреба тваринного організму в мікроелементах залежить від форми їх введення в раціони.

Науковцями і практиками встановлено, що голштинські корови мають підвищену потребу в сухій речовині та енергії кормів на 100 кг живої маси. Вони потребують вищої концентрації в одному кілограмі сухої речовини енергії, протеїну, нерозщепленого в рубці білка та незамінних амінокислот, макро- та мікроелементів, вітамінів оскільки їхній організм має вищу здатність до перетравлення поживних речовин кормів і використання Нітрогену на синтез молока.

Виходячи з вищесказаного, необхідно враховувати фізіолого-біологічні особливості голштинської худоби та постійно контролювати і балансувати раціони за кількістю обмінної енергії, протеїну, вуглеводів, ліпідів, макро- і мікроелементів, вітамінів. Для цього необхідно переглянути деталізовані норми годівлі на основі проведених досліджень за енергією, протеїном, вуглеводами, ліпідами, макро- і мікроелементами та вітамінами.

При цьому слід урахувати те, що незначна кількість мікроелементів, вітамінів відіграє надзвичайно важливу роль, впливаючи на різні функції організму корів. Мікроелементи і вітаміни регулюють швидкість процесів перетворення поживних речовин

В

організмі, тому за недостатнього їх надходження або повної відсутності якогось із них порушуються процеси обміну поживних речовин. І навпаки, за оптимального забезпечення організму мікроелементами, вітамінами та ферментами обмінні процеси проходять без порушень, підвищується продуктивність корів, поліпшується використання кормів і навколишнє середовище менше забруднюється важкими металами.

За використання поглинального схрещування місцевих молочних порід голштинськими бугаями до 4–5 покоління нам не вдалося реалізувати генетичний потенціал голштинських порід, але було одержано покращений потенціал материнської лінії, у результаті чого з'явилися нові породи тварин – українська чорно-ряба і українська червоно-ряба молочні породи. Продовжуючи до сьогодні використовувати бугаїв-плідників голштинської породи для корів цих порід за використання високоякісних грубих і соковитих кормів та комбікормів-концентратів у вигляді повнорационної кормової суміші, але при балансуванні коромових сумішок за деталізованих норм годівлі, нам вдалося підвищити генетичний потенціал наших порід. Проте генетичний потенціал голштинської породи на сьогодні не реалізований.

Характерною фізіолого-біологічною особливістю голштинських корів, порівняно з місцевими породами, є їхня чутливість до нестачі в раціонах високоякісного за амінокислотним складом протеїну (а саме за дефіцитними амінокислотами – лізином, метіонін+цистином, лейцин+ізолейцином, гістидин), його низької розщеплюваності в рубці (близько 60–70 %), дефіциту макро- і мікроелементів – Фосфору, Магнію (у літній період), Цинку, Кобальту, Купруму, Мангану, Йоду, Селену, вітаміну А та каротину. Тому кормосуміші мають бути збалансовані за вмістом у них енергії, білка, амінокислот, жирів, вуглеводів, макро- і мікроелементів, вітамінів і за необхідності – ферментів. Недостатнє надходження поживних і біологічно активних речовин із грубими і соковитими кормами, визначене на основі їхньої фактичної поживності, має бути усунене за рахунок комбікормів-концентратів.

Як свідчить світова практика, годівля корів повноцінними кормосумішами дозволяє збільшити середньодобові надой молока в 1,5–2 рази, що дозволяє вирішити проблему забезпечення

населення молоком і молочними продуктами згідно з рекомендованими нормами харчування.

Відомо, що у структурі собівартості продукції тваринництва частка кормів у виробництві молока становить 50–55 %, яловичини – 65–70 %, свинини – 70–75 %. У зв'язку з цим годівля і кормовиробництво стали одними з найголовніших факторів ефективного ведення молочного скотарства в Україні.

Класики зоотехнії П.М. Кулішов і М.П. Червинський довели, що корми і годівля мають більший вплив на продуктивність тварин, їхній ріст та розвиток, ніж порода і походження. Водночас І.П. Павлов зазначав, що тільки корм є найголовнішим чинником різноманіття життя тварин, який об'єднує всі живі істоти з навколишнім середовищем, а годівля – найважливіший фактор функціональної та морфологічної мінливості.

Особливо ретельного й уважного ставлення до якості кормів та вмісту в них поживних і біологічно активних речовин у певній кількості та співвідношенні потребують високопродуктивні корови, тому що корова з надоем 6000 кг за 300 днів лактації виділяє з молоком 200 кг білка, 260 кг жиру, 8–9 кг кальцію, 6–7 кг фосфору та 30 кг лізину. При цьому необхідно пам'ятати, що висока продуктивність корів пов'язана з великою напругою фізіологічних і обмінних процесів, тому що теплопродукція в них надмірна, проходить відбувається інтенсивний газообмін, білковий і сольовий обмін. У результаті цього посилюється робота органів травлення, дихання, кровообігу, внутрішньої секреції та нервової системи. Усе це слід урахувати при до складанні раціонів із високоякісних кормів та кормових добавок.

Наука з годівлі тварин, базуючись на досягненнях хімії, біохімії, фізіології, мікробіології, генетики та багатьох інших наук, помітно збагатилася теоретичними і практичними даними з обміну речовин і енергії, фізіологічних механізмів регуляції біосинтезу в організмі тварин з урахуванням виду і статевовікових груп, біохімічного складу і різноманітних властивостей кормів, впливу різних поживних і біологічно активних речовин (незамінних амінокислот, вітамінів, мікроелементів, антиоксидантів, гормонів, ферментів тощо) та інших факторів на ефективність використання кормів, синтез продукції, здоров'я і відтворні функції тварин. На основі цих даних були розроблені й у 1985 році затверджені

деталізовані норми годівлі сільськогосподарських тварин, які передбачають балансування раціонів за широким комплексом незамінних факторів живлення, зокрема в нормах для великої рогатої худоби – 23–24, що сприяє підвищенню рівня трансформації поживних речовин кормів у продукцію і створює сприятливі умови для максимально реалізації тваринами потенціалу їхньої продуктивності.

Впровадження деталізованих норм годівлі сільськогосподарських тварин у виробництво дозволяє досягти в Україні від корови 5000–6000 кг молока за лактацію.

В.М. Кандиба, М.М. Іванченко зазначають, що сучасні молочні породи великої рогатої худоби, які продукують велику кількість молока, були створені на більш високому рівні енергетичного, протеїнового, амінокислотного, вітамінного та мінерального живлення і для реалізації свого генетичного потенціалу потребують адекватної біологічно повноцінної годівлі, яка б відновлювала витрати організму корів на продукцію молока. Якщо не забезпечити високий рівень годівлі згодовуванням високоякісних кормів і кормових добавок, то генетичний потенціал молочної продуктивності буде реалізований не більше ніж на 50–60%, а продуктивне довголіття корів становитиме 2–3, у кращому випадку –4 лактації.

На сучасному етапі ефективність молочного скотарства забезпечується безперервним зростанням молочної продуктивності корів та підвищенням вмісту білка і жиру в молоці на основі поліпшення їхніх племінних якостей, вдосконалення деталізованих норм годівлі й утримання на наукових засадах та створення нових високопродуктивних порід, типів і ліній із використанням голштинської породи.

На сьогодні високопродуктивні корови голштинської породи, яких годують за деталізованими нормами годівлі, є більш уразливим щодо негативного впливу навколишнього середовища, оскільки вони чутливі до стресів, мають низькі адаптаційні можливості, більш вимогливі до умов утримання та годівлі. Крім того, при їх осіменінні часто виникають проблеми, а також різні незаразні захворювання. Тому сучасну нормовану біологічно повноцінну годівлю цих корів необхідно розробляти не лише з урахуванням знань про фізіологічну роль різних поживних речовин, які повинні надходити в їхній

організм із кормами, але з урахуванням їхньої вищої потреби щодо якості поживних і біологічно активних речовин.

Вивчення обміну речовин та енергії в голштинських корів показало, що ці процеси залежать від надходження в їхній організм поживних і біологічно активних речовин у різні періоди становлення лактації, роздою, найвищої продуктивності і виробництва молока та запуску.

Організація повноцінної годівлі в корів за періодами лактації, принципово відмінної за підходами і прийомами, забезпечує підвищення молочної продуктивності на 25–30%, порівняно з традиційною годівлею. Така годівля одночасно з підвищенням молочної продуктивності знижує захворюваність на мастит, профілактує різке зменшення або збільшення живої маси корів та гарантує тривале продуктивне довголіття.

Крім диференціації годівлі тварин за окремими періодами виробничого циклу, слід урахувати, що підвищення інтенсивності годівлі тварин завжди підвищує ефективність використання обмінної енергії на синтез молока. Збільшення удоїв та зменшення витрат кормів у розрахунку на один центнер молока проявлялося також при впровадженні деталізованих норм годівлі. Так, при збільшенні витрат корму на одну корову за рік із 3500 до 5100 корм. од., у тому числі концентрованих кормів із 15 до 35% за поживністю, молочна продуктивність зросла із 3000 до 5500 кг. Витрати кормів зменшуються на 1 кг молока 1,16 до 0,9 корм. од. При цьому велике значення мала також жива маса корів. Чим вона була більша, тим більше корови поїдали кормів і більшою була молоковіддача. Тому сьогодні на практиці повсюди намітилась тенденція до збільшення живої маси дорослих корів до 700–800 кг.

У розробці нових норм годівлі слід пам'ятати, що критичним у годівлі високопродуктивних корів є перехідний період, який розпочинається за 3 тижні до отелення і завершується через 3 тижні після нього. Під час отелення корови за короткий час витрачають багато енергії, тому порушення метаболізму можуть виникати вже в перші дні, оскільки для продукування молока тварина використовує 97 % спожитої енергії та 83 % білка, і лише невелика частка енергетичних ресурсів залишається для забезпечення життєвих потреб організму.

За даними класика з годівлі тварин О.П. Дмитроченка, здатність споживати і перетравлювати корми на початку лактації обмежені, що зумовлює інтенсивну мобілізацію тканинних резервів їхнього організму протягом перших 3-х місяців лактації та призводить до негативного енергетичного балансу. Крім мобілізованих тканинних резервів, у перші 2–3 тижні лактації, корови використовують білки організму. Оскільки мобілізація білків організму на початку лактації обмежена, то потреба корів в амінокислотах, які не розклалися в рубці, зростає. У цей період слід підвищувати забезпечення організму корів амінокислотами за рахунок протеїну, нерозчинного в рубці.

Білок та інші поживні речовини, запозичені з організму корови в перші місяці лактації, мають бути відновлені до 3–4-го місяців лактації, оскільки продуктивність корів у подальші періоди лактації буде знижуватись із настанням нової тільності. На сьомому місяці лактації, що збігається з п'ятим місяцем тільності, у нейрогуморальній регуляції формується домінанта тільності, і лактаційна діяльність починає пригнічуватися, що призводить до зниження використання поживних речовин на молоко.

Таким чином, енергія і протеїн та їх співвідношення в раціоні є головними чинниками, які лімітують надій молока в перший період лактації. Основним джерелом енергії в цей період мають бути легкоперетравні та легкозасвоювані вуглеводи, насамперед концентрованих і соковитих кормів, з оптимальним умістом протеїну, який має становити 17–18 % (але не більше 19%) від сухої речовини раціону.

Зоотехнічною наукою і практикою виявлена пряма залежність між годівлею корів у сухостійний період, період становлення лактації і продуктивністю, якістю молока і життєздатністю новонароджених телят та заплідненістю корів. Споживання корму в період становлення лактації, за прийнятими в Україні нормами, не задовольняє потреб корів як в енергії, так і в протеїні. У цей період поживні речовини раціонів забезпечують лише 70–80 % енергії, яка виділяється з молоком. Таке забезпечення енергією пов'язано з тим, що максимальна продуктивність у корів спостерігається на 40–80-й день після отелення, а максимальне споживання корму – через 80–100 днів.

Високопродуктивні корови, порівняно з низькопродуктивними, значно інтенсивніше використовують запаси енергії тіла на секрецію молока і мають триваліший негативний баланс енергії. Якщо цього не подолати, то, як правило, наслідком є передчасне погіршення відтворних функцій, розлад здоров'я і зниження продуктивності. Обмін речовин і стан рубцевого травлення високопродуктивних корів у цей період залежать від кількості та якості корму, його фізичної форми, регулярного й одночасного надходження з ним поживних і біологічно активних речовин. Потреба у поживних речовинах у сухостійний період і через 2–3 місяці після отелення різна, тому й інтенсивність роботи органів харчотравлення теж досить велика. Якщо для низькопродуктивних тварин достатньо 10–12 корм.од., то для високопродуктивних – 25–30 корм. од., або в 2,5 раза більше. Тому, для поліпшення діяльності органів травлення корів у період їхнього роздоювання розтягують до 1,5–2 місяців із поступовим підвищенням поживності раціонів через кожних 5–7 днів на 2–3 корм. од.

У перші місяці лактації, за даними Г.О. Богданова, у високопродуктивних корів навіть за високого рівня годівлі практично неможливо поповнити в організмі витрати поживних речовин, які виділяються з молоком. У них у цей період лактації апетит значно нижчий, порівняно з наступними. При роздоюванні вони не можуть перетравити таку кількість корму, яка необхідна для утворення великого обсягу продукції. Це пов'язано з тим, що під впливом нейрогуморальної регуляції лактаційна діяльність досягає дуже високої інтенсивності. У цьому випадку корови щодобово втрачають живу масу по 0,5–1 кг.

За низького рівня годівлі корів у перший період лактації молока недотримують не тільки в цей, а також і в наступні періоди виробничого циклу, навіть за повноцінної годівлі в подальшому.

Пізніше, коли нейрогуморальна регуляція лактації слабшає, важливу роль у підтриманні її на високому рівні відіграє повноцінна годівля.

Велика кількість грубих кормів у раціоні не забезпечує організм корови достатньою кількістю енергії, особливо в перший період лактації, через низьку концентрацію енергії в 1 кг сухої речовини. У зв'язку з цим на кожен період лактації корів, залежно

від живої маси та рівня продуктивності, має бути визначена оптимальна норма споживання сухої речовини та відповідна концентрація в ній енергії. Збільшення концентрації обмінної енергії в 1 кг сухої речовини раціонів із 8,7 до 11,2 МДж за годівлі тварин уволю підвищує споживання корму, збільшує надої молока із 10 до 35 кг на добу та зменшує витрати кормів на 1 кг молока із 6,6 до 5,1 МДж. При цьому необхідно враховувати те, що потреба корів в енергії зростає значно швидше, ніж здатність споживати суху речовину.

У раціонах високопродуктивних корів у період роздою концентрація енергії в 1 кг сухої речовини раціони має бути висока — від 1 до 1,2 корм. од. (11,8–14,2 МДж), у період виробництва молока середня — 0,8–1 корм. од. (9,4–11,8 МДж), а в період запуску помірна — до 0,8 корм. од. (до 9,4 МДж обмінної енергії). Уміст сирої клітковини в них відповідно становить 17–20 %, 20–24 і 24–28 %. Ось чому у Німеччині поживність 1 кг сухої речовини вища в середньому на 12 % за обмінною енергією, на 14 % — за сирим протеїном і на 50 % — за каротином, порівняно з деталізованими нормами годівлі, прийнятими в Україні.

Повноцінність годівлі корів за періодами лактації залежить від низки чинників, а саме: від забезпечення тварин окремими поживними речовинами залежно від потреби та надходження їх із кормами; від рівня продуктивності; фізіологічного стану; від співвідношення грубих і концентрованих кормів у раціоні; від підготовки грубих кормів до згодовування; від концентрації поживних речовин в 1 кг сухої речовини раціону, від індивідуальних особливостей.

Крім енергетичного живлення, велику увагу вчені і практики постійно приділяють протеїновому, вуглеводному, ліпідному, мінеральному і вітамінному живленню, оскільки високий рівень енергії в раціоні сам по собі ще не забезпечує високого рівня виробництва молока.

Усі процеси, що перебігають в організмі тварини чи людини, необхідно розглядати як функцію білкового живлення та обміну. Синтез білка в тканинах будь-якої тварини є безперервним процесом, який забезпечує постійне оновлення тканинних білків. Динамічний стан тканинних білків зумовлений постійним

синтезом і розпадом їх. Тривале недостатнє протеїнове живлення спричинює глибокі порушення обміну речовин у тварин.

Необхідна кількість протеїну в раціонах корів під час лактації визначається, здебільшого, кількістю виробленого молока. Відомо, що в перші 100 днів лактації високопродуктивні корови мають дефіцит як енергії, так і протеїну. Вміст перетравного протеїну фактично становить 70–80 г/корм. од. замість 90–100 г. Дефіцит протеїну в раціоні на 25 % призводить до недобору 75 % продукції та зростання витрат кормів в 1,3–1,4 раза. Надлишок протеїну пов'язаний із перевитратами високобілкових кормів.

Дослідженнями М.І. Денисова, проведеними взимку в усі періоди лактації корів – із 10-го по 45-й день, із 45-го по 120-й (до настання нової тільності), із 120-го по 200-й і з 200-го по 300-й дні – було доведено, що за поживності раціонів корів 16,11; 15,53; 13,00 і 13,30 корм. од. з умістом на кормову одиницю відповідно 102, 111, 111 і 120 г перетравного протеїну було отримано молока 4 %-ної жирності 22,3; 22,6; 15,4 і 13,6 кг за добу при витратах кормів на 1 кг молока 0,72; 0,70; 0,84 і 0,98 корм. од. та перетравного протеїну – відповідно 74, 76, 94 і 117 г.

Оптимальне надходження з кормом вуглеводів і крохмалю сприяє розмноженню в передшлунках жуйних корисних мікроорганізмів, унаслідок чого тварини отримують бактеріальний білок високої біологічної поживності, ЛЖК і вітаміни групи В. Нестача цукру і крохмалю в раціоні (забезпеченість сухостійних корів на 43 %, дійних – на 65 і 21 %) може порушити білково-жировий обмін, що проявляється підвищенням в організмі кількості кетонових тіл.

Особливе місце в годівлі займає клітковина, яка розщеплюється за допомогою ферментів мікроорганізмів. Згідно з існуючими нормами годівлі, у раціоні корів з надоями 20 кг молока за добу вміст клітковини має становити 24,0 % від сухої речовини раціону, а за надойв 36 кг – 17,3 %. Уміст клітковини понад 25 % значно погіршує поїдання кормів і знижує молочну продуктивність корів. Раціони корів з вмістом клітковини 15,3 і 19,6 % у сухій речовині зумовлюють зниження вмісту жиру в молоці на 28,3 %.

Сьогодні пропонують нормувати сиру клітковину не за загальною її кількістю, а за окремими фракціями – кислородетергентною (КДК) і нейтральодетергентною (НДК).

НДК об'ємних кормів у раціонах жуйних має становити 70–75 % від загального її вмісту, а оптимальний рівень НДК у сухій речовині їхніх раціонів – 27–32%. Скошування рослин в ранні фази їхньої вегетації дозволяє досягти бажаний фракційний склад клітковини.

Надто важливо для забезпечення нормальної життєдіяльності мікроорганізмів рубця дотримуватись оптимального співвідношення між вуглеводами і перетравним протеїном, яке має становити, за даними багатьох науковців, 0,8–1,2:1, оскільки менший, ніж 0,6 і більший, ніж 2 погіршує використання поживних речовин раціонів, спричиняє порушення обміну речовин в організмі та знижує активність синтезу молочного жиру, білка.

Важливу роль у годівлі високопродуктивних корів відіграють ліпіди з використанням різних методів їх „захисту“. Коровам із надоєм понад 17 кг молока за добу доцільно вводити у раціони кормовий жир, вміст якого має не повинен перевищувати 5 % сухої речовини. Максимальна кількість жиру в раціонах високопродуктивних корів має дорівнювати вмісту жиру, виведеного з організму з молоком. Наприклад, при 50 кг надоем молока жирністю 4 % з раціоном повинно надходити в організм корови 2 кг жиру. При цьому слід контролювати, щоб вміст Кальцію становив близько 1 %, а Магнію – 0,3 % від сухої речовини раціону. Потреба корів у жирі практично повністю задовольняється за рахунок жиру, який надходить із кормом.

Велику роль у всіх обмінних процесах в організмі корів відіграють мінеральні речовини. Відсутність або нестача їх у кормових раціонах спричиняє значні порушення та функціональні зміни в організмі корів, що призводить до низки захворювань та зниження продуктивності.

Із макроелементів найбільше значення для нормального функціонування організму корів мають Кальцій і Фосфор. Кальцій є одним із найважливіших елементів в організмі тварин, оскільки бере активну участь у багатьох процесах обміну речовин. Основна кількість цього елемента міститься в кістках, від нього залежить нормальна функція скелетної та серцевої мускулатури.

Але найчастіше в раціонах дійних корів відчувається дефіцит Фосфору. Фосфор входить до складу численних ферментів, значну частину яких можна віднести до активаторів-каталізаторів, тобто

до ферментів, що водночас із каталітичною дією виконують і певну фізіологічну функцію. Фосфор активує обмінні процеси в організмі та покращує відтворену функцію тварин.

Нестача Фосфору в раціоні призводить до зменшення приростів маси тіла, втрати апетиту, зниження молочної продуктивності та ефективного використання поживних речовин корму, порушення функцій яєчників, що спричинює зниження естрогенної секреції на ранніх стадіях вагітності, яка переривається.

Багаторічними науковими дослідженнями встановлено, що включення в кормові раціони біологічно активних речовин нормалізує здоров'я корів та підвищує їхню продуктивність. До таких речовин належать насамперед мікроелементи, яких незначних кількостях входять до складу рослин і тваринних організмів, але без яких неможливе здійснення багатьох важливих для життя тварин біологічних функцій.

Значну роль у підвищенні біологічної повноцінності годівлі худоби відіграє балансування раціонів за вмістом мікроелементів – Цинку, Йоду, Кобальту, Купруму, Мангану та Феруму.

На думку деяких авторів, серед нормованих показників у деталізованих нормах годівлі відсутній мікроелемент Селен, який визнаний на сьогодні життєво необхідним мікроелементом і поставлений в один ряд з іншими важливими мікроелементами. Цей елемент регулює засвоєння і витрати вітамінів А, С, Е і К в організмі, бере участь у синтезі більше 100 селенопротеїнів, тісно взаємодіє із Сульфуром і за дією прирівнюється до α -токоферолу. Застосування добавок препаратів Селену, особливо в поєднанні з вітаміном Е, значно знижує кількість випадків затримання відокремлення посліду в корів після народження телят.

Особливо важливу роль в обміні речовин відіграють вітаміни, які підтримують усі функції організму в різні вікові періоди. Найбільш чутливі до нестачі вітаміну А або комплексу А, D, Е високопродуктивні корови. Забезпечення корів вітамінами нормалізує в них обмін речовин. При цьому отримують вітамінне молоко за високої молочної продуктивності та добрих відтворних функціях і високій резистентності.

Таким чином, лімітуючим фактором у синтезі молока корів, особливо в перший період лактації, залишаються енергія, білок і

його амінокислотний склад, мінеральне і вітамінне живлення. Балансування раціонів за широким комплексом вітамінів, мікроелементів і незамінних амінокислот впливає на засвоєння тваринами енергії та протеїну, на поїдання, і зрештою, на ефективність використання кормів та на виробництво тваринницької продукції.

Ефективного використання кормів і найбільш вигідного коефіцієнта використання енергії на утворення молока можна досягти лише за підвищеного рівня енергетичної годівлі. Зокрема, рівень енергетичного живлення на кожних 100 кг живої маси тварин має збільшуватися у 4–5 разів, а для одержання добових надоїв 40–50 кг – у 6–7 разів, порівняно з підтримуючою годівлею, або відповідно – із 10 до 40–50 і 60–70 МДж обмінної енергії.

У високопродуктивних корів голштинської породи генетично закладена підвищена на 10–15 % потреба в концентрації енергії та інших поживних і біологічно активних речовини в 1 кг сухої речовини кормів раціону. В 1 кг сухої речовини раціону має бути: 10–11 МДж обмінної (доступної до обміну) енергії, не менше 105–115 г перетравного протеїну на 1 корм. од., у т.ч. не менше 30–40 % – нерозщепленого в рубці; 5,9–6,3 тис. МО вітаміну А; 1 тис. МО вітаміну D; 35–40 мг вітаміну Е; 28–30 мг каротину; 8,5–10 г Кальцію; 5,5–6,5 г Фосфору; 2,2–2,4 г Сульфуру; 5,0–5,5 г Магнію; 10–11 г Калію; 60–80 мг Цинку; 60–80 мг Мангану; 10–12 мг Купруму; 0,8–1,4 мг Йоду; 0,2 мг Селену; 0,5–1 мг Молібдену.

Усього, за сучасними вимогами, для забезпечення повноцінної годівлі корів необхідно близькі 80 елементів живлення, хоча фактичне нормування здійснюється за 24.

Тому сьогодні для ефективного використання кормів високопродуктивними коровами необхідно вивчати хімічний склад кормів, контролювати раціони за більшою кількістю показників, ніж у деталізованих нормах, створювати нову систему оцінки поживності кормів.

Балансувати кормові сумішки для високопродуктивних голштинських корів необхідно за 4–5 незамінними амінокислотами (лізин, метіонін + цистин, лейцин, ізолейцин, гістидин), вітаміном В₅ (нікотинова кислота) та мікроелементом Селеном. Селен необхідний

як стимулятор відтворювальної здатності корів, підвищення їх резистентності до захворювань, передусім на лейкоз.

Вищевикладене дає підстави стверджувати, що поживні речовини – вуглеводи, білки, жири та біологічно активні речовини (амінокислоти, вітаміни, мікроелементи та ін.) взаємопов'язані між собою, тому забезпечення потреб організму в цих речовинах, збалансованість та відповідні співвідношення їх у кормових раціонах є основним завданням для отримання бажаного ефекту за принципом "годілля – продуктивність – стан здоров'я – прибуток".

Еталоном потенційної молочної продуктивності корів стала Убре Бланка, яка за 365 днів лактації дала 27674 кг молока, у тому числі за 305 днів – 24269 кг з умістом у ньому 3,80% жиру і 3,81% білка. Із розрахунку на 100 кг живої маси за 305 днів лактації від цієї корови отримано 4045 кг молока. У сучасних стадах при середніх надоях 3000 кг максимальний потенціал тварин використовують лише на 12,3%, а при 5000 кг – на 20,6 %. За даними Гансен Ларсен Л. та Венцель Ескедаль Г., від високопродуктивних корів у Данії було отримано 11622 кг молока за вмісту протеїну 150 г на 1 корм. од.

Крім повноцінної збалансованої годівлі, досягти високої реалізації генетичного потенціалу голштинських корів можна лише при забезпеченні їх упродовж року фізіолого-технологічним комфортом, який дозволяє тваринам природно рухатися протягом дня, безперешкодно споживати високоякісні повнораціонні кормосуміші, вільно лежати на сухій і м'якій підстилці та пережовувати спожитий корм; дихати чистим, свіжим повітрям в умовах нормального за зоогігієнічними нормативами мікроклімату.

Комфортною температурою повітря для голштинських корів є 7–17°C, але за підвищених температури (24–28°C) при певній вологості вони себе також нормально почувають. Нормальним самопочуття голштинської корови є також при температурі 23°C і при вологості 80%, та вологості повітря до 40% і температурі 27°C.

У зимовий період обмін повітря має становити 8–12 м³ на годину на 100 кг живої маси, що дозволяє на 25–30 % знизити енерговитрати на нагрівання приміщення.

Приміщення для голштинських корів обов'язково мають бути обладнані приточно-витяжною вентиляцією, що функціонує переважно в автоматизованому режимі.

Для відпочинку на кожну корову необхідно мати не менше 10–12 м² площі, а площа вигульного майданчика для кожної корови має становити 50–60 м² на голову.

Формуючи групи з безприв'язним утриманням, необхідно враховувати те, що корови з великою масою тіла, більш агресивні щодо тварин з меншою масою тіла. Крім живої маси, підпорядкування тварин залежить від їхнього віку, типу нервової системи та продуктивності. Сильні тварини мають першими доступ до корму, води й мінеральних добавок і та стоять першими у черзі на доїльний майданчик.

Розведення тварин в умовах господарства має бути чистопорідним із використанням перевірених за якістю потомства в умовах України бугаїв та створення масиву голштинської худоби, стійкої до місцевих некомфортних факторів середовища та здатної зберігати високий породний потенціал продуктивності, відтворювальну здатність та продуктивне довголіття не менше 4–6 лактацій. Добір маточного поголів'я в батьківські пари повинен бути цілеспрямованим з метою отримання потомства з бажаними продуктивними й адаптаційними властивостями та високою стабільною резистентністю до захворювань. Підбираючи бугаїв, слід звертати особливу увагу на наявність у родоводі несприятливих рецесивних генів.

У раціонах голштинських корів силос, сінаж і сіно мають відповідати вимогам стандартів першого класу й мати високу концентрацію енергії в 1 кг сухої речовини. Чим вища продуктивність корови, тим концентрація має бути енергії в 1 кг сухої речовини кормів, що пов'язано із закономірним підвищенням ефективності використання енергії кормів на синтез білка і жиру в організмі та на продукцію при збільшенні концентрації енергії в сухій речовині кормів.

Концентрованих кормів доцільно згодовувати максимум 350–340 г на 1 кг молока в перші 100 днів лактації у фазі роздою, пізніше поступово зменшувати до 300 та 250 г на 1 кг молока в II та III фазах лактації у вигляді комбікормів.

При згодовуванні найбільшої кількості концентратів, для профілактики підвищення кислотності рубця в період максимальної молочної продуктивності в ранній фазі лактації, використовувати у складі комбікормів бікарбонату натрію, як буферну лужну добавку.

Необхідно забезпечувати рівномірне упродовж доби надходження поживних та біологічно активних речовин у травний канал за рахунок багаторазового (4–6 разів на добу) згодовування концентратів або 2-разового згодовування повнораціонних сумішок.

Для реалізації вищезазначених завдань необхідно докорінно поліпшити систему кормовиробництва та організувати біологічно повноцінну годівлю корів голштинської породи за рахунок інтенсивного виробництва високоякісних грубих і соковитих кормів та стабільного цілодобового балансування раціонів мінеральними, вітамінними добавками та преміксами у складі комбікормів. При цьому витрати кормів на голштинську корову за рік мають становити у середньому 58–60 ц корм. од., із них концентратів у вигляді комбікормів – 35–40 % за поживністю, що забезпечує разом із високою якістю кормів уміст не менше 110 г перетравного протеїну на 1 корм. од.

Голштинські корови є найчутливішими до губчастої енцефалопатії ВРХ (коров'ячого сказу), лейкозу, туберкульозу, хламідіозу, інфекційних маститів та метритів змішаної бактеріально-віральної етіології, некробацильозу. Ці хвороби мають бути в центрі уваги при формуванні схеми протиепізоотичних заходів, звичайно ж, з урахуванням поточної епізоотичної ситуації в регіоні.

Профілактику маститів необхідно проводити періодичною нормалізацією біоценозу шлунково-кишкового тракту корів, використовуючи пробіотики та імунностимулятори, з метою усунення дисбактеріозу, який є наслідком годівлі недоброякісними кормами, забрудненими умовно патогенними, патогенними та іншими мікроорганізмами.

Одним із основних засобів профілактики маститів є повноцінна годівля корів і нетелей. Раціони мають бути збалансовані за протеїном і вуглеводами, містити достатню кількість Кальцію, Фосфору, каротину, вітамінів, мікроелементів і натрію хлориду.

Крім того, тварин необхідно утримувати в чистих, світлих приміщеннях, забезпечених сухою чистою підстилкою та вентиляцією.

Слід регулярно чистити тварин, особливо забруднені частини тіла, молочних залоз, хвоста і зовнішніх статевих органів, а із приміщення своєчасно видаляти гній.

Література

1. Актуальні питання годівлі сільськогосподарських тварин / [Г.О. Богданов, Д.О. Мельничук, І.І. Ібатуллін та ін.] // Наук. вісник Нац. аграр. ун-ту. – К.: Вид-во НАУ, 2004. – С. 11–24.
2. Багмут Л. О. О некоторых перспективных разработках по совершенствованию кормовой базы и повышению эффективности использования кормов / Багмут Л.О. // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 10. – С. 39–40.
3. Бомко В.С. Вплив дерті соєвої та сої екструдованої за різних джерел легкозасвоюваних вуглеводів на живу масу і молочну продуктивність високопродуктивних корів / В.С.Бомко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Вип. 4(77) – Біла Церква. – 2010 – С.55–60.
4. Бомко В.С. Вплив різних рівнів сирого протеїну і критичних амінокислот на якість молока та гематологічні показники у високопродуктивних корів / В.С. Бомко // Вісник Сум. Нац. аграр. ун-ту.. – №6(14). – 2008. – С. 8–13.
5. Високопротеїнові добавки у живленні великої рогатої худоби / [В. Снігінський, А. Вовк, Б. Кружель, Р. Яремко] // Науково-практичні аспекти кормовиробництва та ефективного використання кормів: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 16–18 вересня. 2003 р.). – Львів, 2003. – С. 337–344.
6. Воробьєва С. Критерии полноценного углеводного питания животных / С. Воробьєва, И. Драганов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 6. – С. 35–37.
7. Воробьєва С.В. Влияние клетчатки в рационах на потребление и переваримость сухого вещества корма бычками / С.В. Воробьєва // Зоотехния. – 2002. – № 8. – С. 15–16.
8. Воробьєва С.В. Рубцовое пищеварение у жвачных в зависимости от вида сенажа и силоса / С.В. Воробьєва, Е.О. Уливанов // Зоотехния. – 2001. – № 3. – С. 11–12.
9. Гноєвий І.В. Годівля і відтворення поголів'я сільськогосподарських тварин в Україні / І.В. Гноєвий. – Харків: Магда LTD, 2006. – 400 с.
10. Деклараційний патент на корисну модель, 16485, Україна МПК, А.01 3/00. А. 23К 3/02. Спосіб підготовки трави бобових для використання її у годівлі сільськогосподарських тварин / В.С. Бомко. Білоцерківський державний аграрний університет – 200601039, заявл. 2006; опубл. 15.08. 2006, Бюл. № 8.
11. Деклараційний патент на корисну модель, 11995, Україна МПК, А. 23L1/00. Спосіб підготовки зерна чи бобів для використання їх в годівлі сільськогосподарських тварин / Бомко В.С. Білоцерківський державний аграрний університет – 200507183, заяв. 19.07.2005; опубл. 16.01.2006, Бюл. № 1.

12. Динаміка змін хімічного складу та поживної цінності кормів за двадцятирічний період / [С.В. Руденко, С.С. Варчук, С.О. Шаповалов та ін.] // Наук.-техн. бюл. Інституту біології тварин УААН. – Львів, 2006. – № 94. – С. 273–282.

13. Дмитроченко А.П. Кормление сельскохозяйственных животных. / А. П. Дмитроченко, П.Д. Пшеничный. – Л.: Колос, 1964. – 643 с.

14. Дурст Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Дурст Л., Виттман М.; под ред. И.И. Ибатуллина, Г.В. Проваторова. – Вінниця: Нова Книга, 2003. – 386 с.

15. Дяченко Л.С. Продуктивність та обмін речовин у корів при різних рівнях селену в раціоні / Л.С. Дяченко, Т.М. Приліпко // Корми і кормовиробництво: міжвід. тем. наук. зб. – Вінниця, 2002. – Вип. 49. – С. 23–26.

16. Зинченко Л.И. Продуктивность и воспроизводительные способности коров во взаимосвязи с условиями кормления / Л.И. Зинченко, С.С. Брянцев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 3. – С. 41–42.

17. Ібатулін І.І. Використання селену в рослинництві і тваринництві / І.І. Ібатулін, В.А. Вешіцький, В.В. Отченашко. – К.: Вид-во Нац. аграр. ун-ту. 2003. – 193 с.

18. Кандиба В.М. Концептуальні напрямки, шляхи та методи створення інтенсивного енергоресурсозберігального кормовиробництва й біологічно повноцінної годівлі високопродуктивної молочної худоби / В.М. Кандиба, М.М. Іванченко // Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин: зб. наук. праць / ХНАУ; ХДЗВА. – Х., 2004. – С. 18.

19. Кішак І.Т. Окремі результати комплексних досліджень проблемних питань підвищення ефективності організації виробництва і застосування комбікормів / І.Т. Кішак // Корми і кормовиробництво: міжвід. тем. наук. зб. – К.: Аграрна наука, 2002. – Вип. 49. – С. 175–178.

20. Клепач Л.В. Розщеплюваність комбікормів, виготовлених з неекструдованих і екструдованих компонентів, у рубці бичків при різній тривалості їх інкубації IN SITU / Л.В. Клепач, Є.О. День, В.М. Волторнистий // Науково-технічний бюлетень Інституту біології тварин – Л.: 2001. – Вип. 1-2. – С. 72–75.

21. Кулешов П.Н. Избранные работы / П. Н. Кулешов. – М.: Сельхозиздат, 1949. – 216 с.

22. Новая система оценки нормирования протеинового питания коров / ВАСХНИЛ, ВНИИФБиП. – Боровск, 1989. – 104 с.

23. Нормированное кормление молочных коров с разным уровнем продуктивности и жирномолочности с использованием факториального метода определения потребности животных / [Григорьев К., Гаганов А., Косолапов В. и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 6. – С. 32–34.

24. Павлов И.П. Статья по вопросам физиологии и пищеварения / И.П. Павлов // Полн. собр. соч. – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – Т. 2. – С. 7–9.

25. Патент на винахід, 21179 А, Україна, А. 23К 1/00. А. 23К 1/14. Спосіб приготування корму для жуйних тварин / В.С. Бомко. Білоцерківський державний аграрний університет – № 93007749, заявл. 1993; опубл. 04.11.1997.

26. Патент на корисну модель, 53644, Україна. Спосіб збагачення злакового зерна повноцінним протеїном / В.С. Бомко. Білоцерківський національний аграрний університет – опубл. 11.10.2010.

27. Столярчук П.З. Сучасні вимоги до заготівлі кормів і годівлі тварин / П. З. Столярчук, Л.М. Дармограй // Матеріали міжнар. наук. конф. (Львів, 19–23 листопада 2003 р.). – Львів, 2003. – С. 351–355.

28. Цисельская Л.И. Белковый комплекс семян сои и его использование в производстве / Л.И. Цисельська, В.Г. Адамовська, О.О. Молодченкова. // Передовые научные разработки – 2006. мат. міжнар. конф., Дніпропетровськ, 2006
С. 61–64.

29. Чирвинский Н.П. Изменение с.-х. животных под влиянием обильного или скудного питания в молодом возрасте / Н.П. Чирвинский // Избранные сочинения. – М., 1949. – Т.1. – С. 508–528.

30. Bauman D. E. Nutritional regulation of milk fat synthesis / D. E. Bauman, J. M. Griinari // Ann. Rev. Nutr. – 2003. – Vol. 23. – P. 203–227.

31. Chilliard Y. Ruminant milk fat plasticity: nutritional control of saturated, polyunsaturated, trans and conjugated fatty acids / [Chilliard Y., Ferlay A., Rosemary M. et al.] // Ann. Zootech. – 2000. – Vol. 49. – P. 181–205.

32. Effects of calcium salts of fatty acids and \ calcium salt of methionine hydroxy analogue on plasma prostaglandin F²alpha metabolite ; and milk fatty acid profiles in late lactation Holstein-Friesian cows / [Fahey J., Mee J.F., Murphy J.J. et al.] // Theriogenology. – 2002. – Vol. 58, № 8. – P. 1471–1482.

33. Keton bodies in m: and blood of dairy cows: velationship between concentrations and utilizati of subclinical ketosis / [Enjabert F., Nicot M., Bayourtlhe C., Moncoulon R.] // J. Dairy Sc. – 2001. – Vol. 84, № 3. – P. 583–589.

34. Milk fatty acid composition and mammary lipid metabolism in Holstein cows fed protected or unprotected canola seeds / [Delbecchi L., Ahnadi C., Kennelly J., Laccasse P.] // J. Dairy Sci. – 2001. – Vol. 84, № 6. – P. 1375–1381.

35. Soriano F. D. Supplementing pasture to lactating Holsteins l a total mited ration diet / F. D. Soriano, C. E. Polan, C. N. Miller // J. Dairy Science. – 2001. – Vol. 84, № 11. – P. 2460–2468.

36. Ward A. Bovine milk fatty acid profiles produced by feeding diets containing solin, flax and canola / A. Ward, K. Wittenberg, R. Przybylski // J. Dairy Sci. – 2002.– Vol. 85, № 5. – P. 1191–1196.

8. ПОЖИВНІСТЬ КОРМОВОЇ СУМІШІ

Використання кормосумішок в годівлі високопродуктивних корів сприяє оптимальному і постійному забезпеченню їхнього організму поживними речовинами.

Склад кормової суміші для групи корів розраховують на основі кількості спожитого корму і потреби в поживних речовинах. Більшість частка сучасних комплексів з виробництва молока в годівлі корів використовують одну кормосуміш, але є господарства, де використовують – дві, три і більше. Роздають кормову суміш один раз на добу, в окремих господарствах – за два і більше прийомів. Корови з більшим апетитом поїдають кормосуміш, яка не лежить тривалий час.

Рациональне й достатнє забезпечення високопродуктивних корів поживними речовинами кормової суміші має особливе значення в перший період лактації. Кормосуміш передусім має задовольняти потребу високопродуктивних корів в енергії. Калорійність кормової суміші має бути такою, щоб забезпечити енергією корову, виходячи з її фактичних надоїв, на певний період. Щоб задовольнити потребу високопродуктивних корів в енергії та інших поживних речовинах, основний корм має бути високоякісним, а споживання кормової суміші – високим. Тому розглянемо спершу вуглеводну поживність кормів та їх зміни в шлунково-кишковому тракті.

Література

1. Бомко В.С. Ефективність використання повнораціонної кормосуміші в годівлі дійних корів / В.С. Бомко, С.О. Козачок // Вісник Білоцерк. держ. аграг. ун-ту – 1997. – Вип. 3. – Ч. 1. – С.207–210.
2. Бомко В.С. Хімічний склад, перетравність і поживність повнораціонних кормосумішей / В.С. Бомко // Вісник БДАУ. – 1997. – Вип. 3. – Ч. 1. – С.213–215.
3. Бомко В.С. Вплив повнораціонної суміші на продуктивність і обмін речовин лактуючих корів / В.С. Бомко // Вісник Білоцерк. держ. аграг. ун-ту. – 1998. – Вип. 7. – Ч. 1. – С.148–150.
4. Бомко В.С. Обмін білка, макро- і мікроелементів у корів при тривалому згодовуванні повнораціонних кормосумішей / В.С. Бомко // Вісник Білоцерк. держ. аграг. ун-ту. – 1998. – Вип. 4. – Ч. 1. – С.173–177.

8.1. ВУГЛЕВОДНА ПОЖИВНІСТЬ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ЖИВЛЕННЯ КОРІВ

Відомо, що основною частиною поживних речовин рослинних кормів є вуглеводи – головне джерело обмінної енергії для тварин. Їх можна поділити на дві групи: легкорозчинні та полісахариди. До легкорозчинних вуглеводів належать моно-, ди- та трисахариди, які дуже легко ферментуються і зброджуються в шлунку тварин. Тоді, як значна частина полісахаридів погано розчиняється у воді (декстрин, крохмаль), але легко розщеплюється ферментами шлунково-кишкових соків.

Вуглеводи входять до складу рослинної клітинної оболонки, клітинного соці, пластид, протоплазми і клітинного ядра. У клітинному соку вони перебувають, переважно у вигляді цукрів, у пластидах – крохмалю, у клітинній оболонці – целюлози, геміцелюлози і близьких до них пектинових речовин.

Моносахариди, або прості цукри, при кислотному гідролізі не розпадаються. За кількістю вуглецевих атомів, що втримуються в моносахариді, вони поділяються на тріози, пентози, гексози і т.д. За хімічною будовою всі моносахариди поділяються на алдози і кетози.

Найважливішими з моносахаридів у годівлі тварин є гексози, які містять шість вуглецевих атомів і пентози, що мають п'ять таких атомів. До гексоз (альдогексоз), що містять альдегідну групу (СНО), належать глюкоза (виноградний цукор), галактоза й маноза. До кетогексозан, що містять кетогрупу, належать фруктоза (плодовий цукор). З алдопентоз відомі рибоза, арабіноза і ксилоза. Усі моносахариди – це кристалічні речовини, які легко розчиняються у воді.

Дисахариди, або складні цукри, являють собою з'єднання двох молекул простих цукрів, із яких вилучена одна молекула води і які при кислотному гідролізі знову утворюють дві молекули моносахаридів.

Із дисахаридів найбільше значення мають сахароза, або тростяний цукор, який міститься в цукровому буряку й цукровій тростині складається з однієї молекули глюкози й однієї молекули фруктози; мальтоза, або солодовий цукор, що утворюється з'єднанням двох молекул глюкози; лактоза, або молочний цукор, яка є з'єднанням однієї молекули глюкози й однієї молекули галактози.

Полісахариди – це з'єднання (полімери) багатьох молекул простих цукрів (моносахаридів). До полісахаридів належать глікоген (тваринний полісахарид), крохмаль, целюлоза.

Велика кількість крохмалю накопичується в насінні, плодах і бульбах – до 60–70% від сухої речовини. Дуже мало крохмалю міститься у стеблах і листах (близько 2%). Крохмаль у воді не розчиняється, але у шлунково-кишковому тракті тварини під дією ферментів він перетворюється на цукор, тобто переходить у легкорозчинну й засвоювану форму. Тваринний організм містить глікоген – речовину, яка подібна до крохмалю. Глікоген відкладається в печінці й м'язах тварини і є своєрідним депо живильного матеріалу.

Цукор у рослинних кормах перебуває здебільшого у вигляді моносахаридів – виноградного цукру (глюкози) і плодового цукру (фруктози), що які містяться у плодах і коренеплодах, а також у вигляді дисахаридів, до яких належать солодовий цукор (мальтоза) і тростинний цукор (сахароза). Велика кількість сахарози міститься в цукровому буряку (близько 20%), у моркві, сорго. Сіно містить 4–8% цукру. До цукрів тваринного походження належать молочний цукор, що міститься в молоці корів.

Вуглеводів глюкози у тваринному організмі міститься незначна кількість. Вони є основним енергетичним матеріалом. За надлишку їх в організмі вони перетворюються у жир.

За продуктами розпаду полісахариди поділяються на пентозани, гексозани і змішані полісахариди (наприклад, геміцелюлоза). При гідролізі пентозани розпадаються на пентози, гексозани – на гексози; змішані полісахариди – на різні моносахариди. Вуглеводи за загальноприйнятою схемою зоотехнічного аналізу прийнято ділити на сиру клітковину й безазотисті екстрактивні речовини.

Клітковина – це нерозчинна дерев'яниста частина рослин. Сирою клітковиною називають ті органічні безазотисті речовини, які залишаються нерозчинними після півгодинного кип'ятіння досліджуваного корму зі слабкою (1,25%) сірчаною кислотою, а потім – із лугом такої ж концентрації та подальшою екстракцією водою, спиртом і ефіром.

Сира клітковина складається із власне клітковини, або целюлози, геміцелюлози (пентозанів й гексозанів) та інкрустуючих речовин (лігніну і кутину).

Целюлоза – це вуглевод, який належить до групи полісахаридів. Вона нерозчинна у воді, спирті, ефірі, лугах, розведених кислотах і т.д., розчиняється в аміачному розчині окису купрум. Має більш складну структуру, ніж крохмаль. Із целюлози утворюється дерев'яниста частина рослини. У міру дозрівання рослин целюлоза з'єднується з лігніном та іншими речовинами, утворюючи з'єднан-ня, які є ще більше нерозчинними.

Лігнін розміщується навколо волокон целюлози і перетворюється ще важче, ніж целюлоза.

Целюлоза переходить у розчинні з'єднання завдяки діяльності бактерій рубця жуйних тварин.

Клітковина міститься лише в рослинному кормі. У тілі тварини й у кормах тваринного походження її немає. Клітковина є головною масою сухої соломи, сіна та листя. Найбільше багаті на клітковину стебла рослин: У середньому вміст клітковини в різних кормах такий (у відсотках): у соломі злаків – 40– 45, у сіні різному – 20– 35, у зерні злаків – 0,2–12, у коренеплоди – 0,4–2, у макухах різних – 5,0–25.

Чим більше в кормі клітковини, тим він гірше перетравлюється. Живильне значення такого корму стає меншим. Однак певна кількість клітковини в кормах необхідна для правильного травлення жуйних тварин.

Клітковина (целюлоза, геміцелюлоза, пектин), яка погано розчиняється навіть у розчинах лугів і кислот, розщеплюється бактеріальними ферментами до простих вуглеводів, які зброджуються до легких жирних кислот із виділенням метану та вуглекислого газу.

У зерні та сухій речовині коренебульбоплодів міститься близько 70% легкорозчинних вуглеводів (цукрів та крохмалю). Стебла рослин, навпаки, багаті на целюлозу та геміцелюлозу, уміст якої в сухій речовині становить 25–30%, а іноді 40% і більше.

Легкорозчинні вуглеводи розщеплюються в організмі за декілька годин, у той час як клітковина перебуває в шлунково-кишковому тракті декілька діб.

У результаті ферментації вуглеводів у рубці утворюється енергія у вигляді легких жирних кислот (оцтової, пропіонової та масляної) і певна кількість вищих жирних кислот. Найбільше утворюється цих кислот при наявності у кормах легкокорозчинних вуглеводів. Максимальна кількість кислот бродіння утворюється через

2–3 години після годівлі, а при високому вмісті в раціоні клітковини через – 3–6 годин. Основним енергетичним джерелом є легкокорозчинні вуглеводи (цукри), потім – крохмаль і, нарешті, клітковина. Отже, для безперервного забезпечення тварин обмінною енергією, щоб кормова суміш містила необхідну кількість усіх вуглеводів у певному співвідношенні.

Особливістю вуглеводів, які легко ферментуються, є те, що вони лише в рубці зброджуються до жирних кислот, а в кишечнику під дією ферментів розщеплюються до глюкози, яка швидко всмоктується в кров, тобто безпосередньо включається в енергетичний обмін тварин. Проте необхідно пам'ятати, що при зброджуванні крохмалю в рубці втрачається певна частина енергії, але при цьому значно зростає кількість мікроорганізмів. Цей важливий фактор підтримання мікрофлори рубця сприяє ефективному використанню поживних речовин корму, зокрема протеїну та клітковини. Однак сам крохмаль ефективніше використовується, якщо він розпадається до глюкози в кишечнику.

Найпростіші рубця інфузорій використовувати легкокорозчинні вуглеводи для накопичені в їх організмі крохмалю чи цукру у вигляді аміно пектину, який зброджується з постійною швидкістю протягом тривалого часу. Завдяки цьому підтримується нормальні процеси в рубці і не виникає бурхливого бродіння при надходженні в рубець свіжого корму.

Легкозасвоювані вуглеводи впливають передусім на ефективність використання протеїну та клітковини. Помірна кількість у раціоні цукру сприяє підвищенню перетравності клітковини, а великі дози легкоперетравних цукрів можуть призвести до зниження її перетравності і навіть до повного припинення її розщеплення в рубці. У такому випадку підвищується кислотність умісту рубця і

збільшується утворення пропіонової кислоти. Таке порушення бродильних процесів у рубці зумовлює до зниження жирномолочності корів. Тому необхідно дотримуватися певного співвідношення між легкоперетравними вуглеводами та клітковиною. Вивчення впливу легкоперетравних вуглеводів на утилізацію клітковини показало, що рубцеві бактерії дуже чутливі до змін концентрації цукру.

Додавання в раціон жуйних цукру в кількості 1–2 г на 1 кг живої маси тварини підвищує перетравність клітковини. Навпаки, велика кількість його спричиняє зниження її перетравності. Тому кількість клітковини в кормовій суміші для дійних корів має становити 16–18 % від сухої речовини корму у перші 100 днів лактації, 20–24 % – у другі 100 днів та 26–28 % – в треті. Для тільних сухостійних корів цей показник становить 25 % за їхньої живої маси 500 кг.

Клітковина необхідна для нормальної моторики рубця. Вона перетравлюється за допомогою целюлозолітичних бактерій рубця. Унаслідок 40–50% цього перетравлюється в рубці та книжці і 20–30% – сліпій та ободовій кишках. У тонкому відділі кишечника, на відміну від крохмалю клітковина, не перетравлюється, що зумовлено несприятливими умовами для целюлозолітичних бактерій.

Високопродуктивним коровам потрібна не клітковина взагалі, а така, яка б могла довше затримуватись у рубці і таким чином створювати оптимальні умови для розвитку целюлозолітичних бактерій, тобто клітковина грубих кормів (сіна, соломи та ін.).

Целюлозолітичні бактерії використовують синтетичні азотні сполуки, зокрема аміак. Легкорозчинні азотні сполуки при надходженні в рубець розщеплюються до аміаку, який целюлозолітичні бактерії використовують на створення повноцінних білків.

Оптимальне надходження з кормом цукру і крохмалю сприяє розмноженню в передшлунках жуйних корисних мікроорганізмів, унаслідок чого тварини отримують бактеріальний білок високої біологічної поживності і вітаміни групи В. Нестача цукру і крохмалю в раціоні (забезпечення ними сухостійних корів має становити на 43 %, дійних – на 65 і 21 %) може порушити білково-

жировий обмін, що проявляється підвищенням кількості кетонових тіл в організмі.

Особливо важливе значення вуглеводи мають для раціонального використання протеїну корму. Нестача в раціоні достатньої кількості енергії вуглеводів призводить до дезамінування амінокислот, які потім використовуються як енергетичний матеріал.

Для рівномірного забезпечення тварин доступною енергією протягом доби необхідно, щоб відношення перетравного протеїну до легкорозчинних вуглеводів (цукрів) становило 1:1,2–1,5, а до суми перетравних безазотистих речовин (протеїнове відношення) – 1:6–8. При підрахунку протеїнового відношення враховується кількість перетравних безазотистих екстрактивних речовин, клітковини та жиру (жир необхідно помножити на 2,25) і поділити на вміст у раціоні перетравного протеїну. Тому як широкі, так і вузькі протеїнове відношення погіршують ефективність використання поживних речовин раціону.

Найголовнішою умовою раціональної годівлі тварини є повне задоволення всіх її потреб в енергії. Потребу тварин в енергії більшість дослідників за рубежом і в нашій країні визначають перетравлено факторіальним методом, використовуючи достатню кількість експериментальних даних.

При визначенні потреби корови в енергії враховують її живу масу, вік, вгодованість, рівень продуктивності та період лактації, фізіологічний стан, сезон року, точне відхилення температури навколишнього середовища від її оптимального рівня та породи.

Потребу корів в енергії визначають за формулою:

$$\text{НП} = 1,3 \times \text{М}^{0,75} \times 0,4 \text{ МДж ОЕ},$$

де НП – норма підтримки;

М – жива маса, кг;

1,3 – це коефіцієнт підвищення рівня основного обміну залежно від споживання, перетравлення та засвоєння енергії підтримуючого раціону.

Потреба в енергії для основного обміну визначається її кількістю, необхідною для забезпечення роботи серцево-судинної та дихальної систем, на ресинтез клітинних білків в організмі голодуючої корови при її відносному спокої в комфортних умовах утримання за кількістю виділеного тепла чи спожитого твариною кисню.

Відомо, що окислювально-відновні реакції, як і інші обмінні процеси, у високопродуктивних тварин перебігають значно інтенсивніше, ніж у середньо- та низькопродуктивних. К. Ольсон у результаті проведених досліджень прийшов до висновку, що потреба тварин в енергії на підтримання життя не залежала від лактації. При основному обміні втрати тепла пропорційні поверхні тіла тварин, тому для всіх теплокровних тварин, незалежно від їх виду, фізіологічного стану і рівня продуктивності, за основу для розрахунку норми підтримання приймають так звану обмінну масу, тобто живу масу в степені 0,75. У середньому на 1 кг обмінної маси всі види тварин витрачають на основний обмін 80 ккал (0,4 МДж) обмінної енергії кормів.

Таким чином, потреба високопродуктивних корів в енергії на підтримання життя залежить лише від обмінної маси тварини і практично не відрізняється від норми підтримання середньопродуктивної корови з аналогічною живою масою.

Значний вплив на норму підтримуючої годівлі корови має концентрація енергії в 1 кг сухої речовини підтримуючого раціону. В.В. Цюпко у своїх дослідженнях наводить розрахунки, які показують, що корова із живою масою 400 кг (ОМ = 89,4 кг) витрачає на підтримання життя за добу 48,3 МДж обмінної енергії при КЕ = 10 МДж/кг СР, 46,9 МДж при КЕ=12 МДж/кг СР і 45,6 МДж при КЕ=14 МДж/кг СР, а тварина із живою масою 600 кг (ОМ= 121,2 кг) витрачає відповідно 65,1; 63,6 і 61,8 МДж/кг СР. Тобто, з підвищенням концентрації енергії в раціоні підвищується ефективність її використання на підтримання життя. Проте, якщо врахувати те, що оптимальні раціони для високо-продуктивних корів повинні містити в 1 кг СР 11,5–12 МДж обмінної енергії, можна вважати оптимальним рівнем підтримуючої енергії для них 0,52 МДж ОЕ на 1 кг обмінної маси, що відповідає вище наведеній формулі: $НП = 1,3 \times 1 \text{ кг} \times 0,4 \text{ МДж} = 0,52 \text{ МДж}$.

Потребу в енергії на лактацію визначають за вмістом її в добовому надої корови, який залежить від умісту в молоці жиру, білків і лактози. Енергетичну цінність молока можна визначити або прямим колориметруванням, тобто спалюванням сухої речовини молока в кисневому середовищі, або розрахунковим

методом за формулами регресії, чи використовуючи дані теплотворної здатності молочного жиру, білків і лактози (40, 24 і 17 КДж в 1 г). У середньому 1 кг молока з умістом жиру 3,8–4 % містить близько 3 МДж енергії. Рівень використання обмінної енергії раціону на синтез молока залежить від концентрації енергії в сухій речовині споживаних кормів і становить у високопродуктивних корів, на думку більшості дослідників, 60–70 %.

За даними В.В. Цюпка, при концентрації енергії 11–12 МДж/кг СР на синтез молока з умістом жиру 4 % витрачається близько 65 % обмінної енергії раціону, що становить приблизно 5 МДж на 1 кг молока.

Таким чином, потребу в енергії дійної високопродуктивної корови можна визначити як суму потреб на підтримання життя і на синтез добової кількості молока з урахуванням його жирності. Загальну потребу в енергії можна визначити за формулою:

$$ЗН = 1,3 \times M^{0,75} \times 0,4 \text{ МДж} + (Н \times Ж) : 4 \times 5, \text{ МДж},$$

де: ЗН – загальна норма;

М – жива маса, кг;

Н – добовий надій, кг;

Ж – фактичний уміст жиру в молоці, %.

Однак фізіологічні особливості перебігу лактації, особливо у високопродуктивних корів, змушують коригувати нормування енергії наведеним вище способом.

На початку лактації, як правило, неможливо забезпечити енергетичну потребу високопродуктивної корови навіть при високій концентрації енергії в раціоні, оскільки споживання корму часто не забезпечує високого рівня синтезу молока і тварина компенсує нестачу енергії та поживних речовин за рахунок запасів свого тіла.

Ще в 1967 р. Флатт із співавторами респіраційними дослідженнями на корові Лорні встановив, що при добовому надії 49 кг молока тварина у перші п'ять тижнів лактації щоденно використовувала із запасів тіла 30000 ккал. Із 5-го по 12-й тиждень лактації мобілізація енергії з організму для синтезу молока поступово знижувалась і нарешті було досягнуто нульового балансу енергії в організмі, який тривав аж до 26-го тижня від отелення. Починаючи

з 26-го тижня лактації, добові надої почали поступово знижуватись і одночасно настав і підвищувався до 32-го тижня позитивний баланс енергії в організмі, який утримувався на рівні 20000 ккал до 40-го тижня лактації.

У зв'язку з цим більшість дослідників рекомендують ділити лактацію високопродуктивних корів на три рівні періоди по 100 днів і враховувати їх при нормуванні годівлі, оскільки високопродуктивні корови використовують із запасів тіла поживні речовини й енергію в період посиленого продукування молока (перші 100 днів) і відновлюють запаси в період зниження надоїв (останні 100 днів).

Звичайно високопродуктивні корови в першу третину лактації в середньому втрачають 0,4–0,5 кг живої маси за добу чи 40–50 кг за цей період. Значить, ці втрати, необхідно відновлювати в останній третій лактації, тобто забезпечити в її останні 100 днів середньодобовий приріст живої маси корови близько 0,5 кг за добу, для чого до норми на підтримання життя і лактацію потрібно додавати 20–30 МДж обмінної енергії при її концентрації в додатковому кормі 9–10 МДж/кг СР. Якщо за останню третину лактації не вдається повністю компенсувати втрати запасів тіла, цього необхідно досягти у період сухостою. Деякі дослідники рекомендують збільшувати норму годівлі в розрахунку на компенсацію втрат живої маси, починаючи з 4-го місяця лактації. Проте користуватися цими рекомендаціями слід обережно, оскільки посилення підгодівля високопродуктивної корови в розпалі лактації може спричинити прогресуюче ожиріння тварин і корелятивне зниження надоїв протягом до кінця цього періоду лактації, що залишився, а також негативно позначиться на розвитку плода.

Корів-первісток, а також корів до 5–6-ї лактації, які не повністю виявили свій генетичний потенціал продуктивності, слід роздоювати в перші 100 днів лактації. Чим раніше почали роздоювати новотільну корову і чим більший добовий аванс кормів, тим успішнішим буде роздій. Однак починати, роздоювання високопродуктивних корів раніше як через 14–15 днів після отелення не слід, оскільки це може призвести до небажаних ускладнень в органах травлення і молочній залозі. Суть роздоювання полягає в додатковому понаднормовому згодовуванні кормів на підтримання життя і фактичний надій на 25–30 МДж обмінної енергії за добу. Якщо на додатковий корм тварина

відповідає адекватним підвищенням надою, прийом авансування повторюють знову, поки корова не перестане оплачувати аванс надоєм. Не слід залишати в раціоні після закінчення роздою не оплачену надоєм енергію авансу, оскільки це призведе до небажаного перевитрачання кормів і ожиріння корови.

Високопродуктивні корови з річним надоєм 6000–8000 кг молока, як правило, дуже важко роздоюються або зовсім не оплачують авансовану енергію кормів навіть при високих концентраціях енергії в раціоні і хорошій якості кормів. Неефективне є роздоювання корів проходить навіть при їх не високій продуктивності у випадку низького рівня годівлі на початку лактації, недостатньої концентрації енергії в раціоні та низької якості кормів, які незадовільно поїдають тварини.

Із настанням наступної тільності здатність до роздоювання в корів втрачається через зміну гормонального статусу, який спричиняє природне гальмування лактації. У зв'язку з цим осмієняти корову слід після завершення роздою.

Потреба в енергії в молодих корів вища, ніж у дорослих, у зв'язку з відкладанням в організмі білка та жиру, залежно від віку й інтенсивності росту. Середньодобовий приріст живої маси молодих корів після першого отелення може становити 0,5–0,7 кг, а в наступні роки може знижуватись до 0,1–0,5 кг за добу до 5-річного віку. У зв'язку з цим нормою енергії молоді корови на ріст можна вважати до 5 МДж обмінної енергії за добу.

Потреба в енергії тільної корови на ріст і розвиток плода й навколоплідних оболонок найбільша наприкінці другої третини тільності. Маса плода в ембріональний період збільшується нерівномірно: на 3 міс. тільності вона становить 25–30 г, через 6 міс. досягає 6–7 кг, тому потреба в енергії на подальший ріст плода в цей період підвищується на 15 %. Найбільш інтенсивний абсолютний приріст маси плода припадає на останні 2 міс. тільності, які співпадають із сухостійним періодом, що зумовлює підвищення енергетичного обміну в організмі корови на 35–40%.

Разом з інтенсивним ростом плода в сухостійний період необхідно забезпечити потрібну кількість енергії та пластичного матеріалу для відновлення залозистої тканини вимені, що є найважливішим фактором для одержання високої молочної продуктивності. У період лактації клітини залозистої тканини

молочної залози поступово руйнуються, а замість них утворюються нові. При цьому процес руйнування відбувається швидше, ніж процес відновлення, тому залозиста тканина вимені до кінця лактації зменшується, і для повного її відновлення необхідний період сухоостою.

Отже, потреба в енергії сухостійної корови складається з норми на підтримання життя, потреби на ріст плода, матки і навколоплідних оболонок, а також на відновлення залозистої тканини вимені. У літературі норми годівлі звичайно за живою масою корови і запланованим річним надоєм молока на майбутню лактацію. Потребу в енергії сухостійної високопродуктивної корови прийнято порівнювати з нормою дійної корови із середнім надоєм 10–12 кг молока за добу.

Дійні корови найефективніше використовують обмінну енергію за наявності її в раціоні 2,6–2,8 мкал/кг сухої речовини і перетравності 59–63,6 %. Збільшення її в раціоні веде до зниження ефективності використання і підвищення затрат обмінної енергії на утворення молока. Тому для ефективного використання обмінної енергії на утворення молока необхідно, щоб раціони містили помірну кількість легкозброджуваних енергетичних речовин при оптимальній кількості клітковини, яка є основним джерелом утворення оцтової кислоти.

Для приросту і відкладення жиру ефективність використання обмінної енергії, залежно від концентрації її в раціоні, змінюється значно більше, ніж для утворення молока. У раціонах, які містять лише грубі або концентровані корми, ефективність використання обмінної енергії для утворення молока може становити 65–70%. Ці показники ефективності відносяться до тих випадків, коли запаси енергії в організмі є незмінними. Розробка оптимальних раціонів для корів включає лише розподіл обмінної енергії між утворенням молока і відкладанням в організмі енергії у вигляді жиру і білка.

На основі обмінної енергії нині розробляють нову систему годівлі тварин, яка забезпечуватиме до ефективного використання енергії на утворення продукції.

Нова система включає два обов'язкові критерії оцінки раціону – концентрацію обмінної енергії в 1 кг сухої речовини та загальну кількість обмінної енергії, яка забезпечує такий рівень продуктивності. Низький рівень обмінної енергії в раціоні вказує

на наявність у ньому великої кількості низькоякісних грубих кормів, а високий – на значну кількість зернових та інших високоенергетичних кормів. Потреба великої рогатої худоби в обмінній енергії залежить від концентрації її в раціонах та рівня продуктивності. Основним джерелом енергії в цей період мають бути легкоперетравні та легкозасвоювані вуглеводи, насамперед концентрованих та соковитих кормів, з оптимальним рівнем протеїну, який має становити 17–18 % і не перевищувати 19 % від сухої речовини раціону. Проте високий рівень енергії в раціоні сам по собі ще не забезпечує високого рівня виробництва молока. Для цього необхідно також збалансувати раціони за кількістю перетравного протеїну, незамінних амінокислот (лізином, метіонін+циститом і триптофаном), макро- і мікроелементами та вітамінами.

Література

1. Блюсюк С.М. Вплив рівня енергетичного живлення на рубцевий метаболізм молодняку абердино-ангуської худоби / С.М. Блюсюк, М.Г. Повозніков // Наук. вісник Львів. акад. вет. медицини ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2000. – Т.2.– Ч.4. – С. 148–149.
2. Богданов Г.О. Годівля сільськогосподарських тварин / Г.О. Богданов. – К.: Вища шк., 2007. – 731 с.
3. Богданов Г.О. Концептуальні положення удосконалених норм годівлі високопродуктивної молочної худоби в Україні / Г.О. Богданов, І.І. Ібатуллин, В.М. Кандиба // Актуальні проблеми годівлі тварин і технології кормів», присвяченої 110-й річниці заснування Нац. аграр. ун-ту. : мат. Міжнар. наук.-практ. Конф.– К, 2008. – С. 14–18.
4. Бодак Н.Л. Адаптаційні та генетичні аспекти ефективності довічного використання чорно-рябої молочної худоби / Н.Л. Бодак, Ю.П. Полупан // Розведення і генетика тварин. – К.: Аграрна наука, 2001. – Вип. 34. –С. 160–161.
5. Бомко В.С. Вплив рівня годівлі корів на їх молочну продуктивність / В.С. Бомко // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – 1998. – Вип. 4. – Ч. 1. – С.168–173.
6. Бомко В.С. Влияние различных уровней энергии и протеина на рубцовый метаболизм у высокопродуктивных коров / В.С. Бомко // Экологические и селекционные проблемы племенного животноводства. – Брянск, 2011. – Вып.7.– С.58–60.
7. Бомко В.С. Вплив дерті соєвої та сої екструдованої за різних джерел легкозасвоюваних вуглеводів на живу масу і молочну продуктивність високопродуктивних корів / В.С.Бомко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Вип. 4(77) – Біла Церква, 2010.– С.55–60.
8. Бомко В.С. Вплив рівня годівлі корів на їх молочну продуктивність / В.С. Бомко // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – 1998. – Вип. 4. – Ч. 1. – С.168–173.

9. Воробьёва С.В. Влияние клетчатки в рационах на потребление и переваримость сухого вещества корма бычками / С.В. Воробьёва // Зоотехния. – 2002. – № 8. – С. 15–16.

10. Гавриленко М. С. Організація нормованої годівлі молочних корів у різні періоди лактаційного циклу / М.С. Гавриленко // Вісник аграр. науки. – 1991. – № 3. – С.15–18.

11. Гноєвий І.В. Годівля і відтворення поголів'я сільськогосподарських тварин в Україні / І.В. Гноєвий. – Харків: Магда LTD, 2006. – 400 с.

12. Годівля сільськогосподарських тварин / [Ібатулін І.І., Мельничук Д. О., Богданов Г. О., та ін.]; за ред. І.І. Ібатуліна, – Вінниця: Нова книга, 2007. – 616 с.

13. Ефективність різних комбінованих силосів у раціонах великої рогатої худоби / [В.І. Гноєвий, О.С. Сорокін, О.М. Ільченко, І.В. Гноєвий] // Сучасні проблеми виробництва та переробки молока: мат. міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 100-річчю з дня народження чл.-кор. ВАСГНІЛ і УААН, д.с.-г.н., проф. М.І. Книги. – Харків, 2003. – С. 73–78.

14. Иванова Н.И. Кормление высокопродуктивных коров / Н.И. Иванова, В. М. Пурецкий // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 3. – С. 38–40.

15. Кайдалов А.Ф. Источники углеводов в рационах лактирующих коров в зимний период / А.Ф. Кайдалов // Зоотехния. – 2001. – № 2. – С. 11–13.

16. Кандиба В.М. Концептуальні напрямки, шляхи та методи створення інтенсивного енергоресурсозберігаючого кормовиробництва й біологічно повноцінної годівлі високопродуктивної молочної худоби / В.М. Кандиба, М. М. Іванченко // Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин: зб. наук. праць / ХНАУ; ХДЗВА. – Х., 2004. – С. 18.

17. Костенко В.І. Рівень годівлі та продуктивність, що зумовлюють прибутковість виробництва молока / В.І. Костенко, А.Я. Маньковский // Наук. вісник нац. аграр. ун-ту. – 2004. – Вип. 74. – С. 238–241.

18. Медведев И. Оценка питательности кормов и нормирование питания животных / И. Медведев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 6. – С. 38–42.

19. Петренко В.І. Основні концептуальні принципи організації годівлі високопродуктивних корів / В.І. Петренко // Сучасні проблеми тваринництва. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпроп держ. аграр. ун-ту. 2002. – С. 33–35.

20. Райхман А.Я. Выбор соотношения кормов в рационах коров в зависимости от стадии лактации / А.Я. Райхман, Н.А. Саввич // Сучасні проблеми живлення тварин, технології кормів та шляхи їх вирішення : тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. – Житомир, 2008. – С. 30–36.

21. Свежнцов О.І. Годівля високопродуктивних корів / О.І. Свежнцов, В.С. Козир. – Дніпропетровськ: Арт-Прес, 2004. – 125 с.

22. Уровень структурных углеводов в рационах лактирующих коров и показатели превращения их в рубце / [Мошкина С. В., Козлов А. С., Дрохнер В. И и др.] // Аграрная наука. – 2006. – № 4. – С. 29–31.

23. Хеллер Д. Эффективное кормление молочных коров / Д. Хеллер, В. Потхаст; пер. с нем. – К., 2002. – 274 с.

24. Цюпко В.В. Физиологические основы нормирования энергии и белка для молочного скота / В. В. Цюпко // С.-х. биология. – 1983. – № 3. – С. 46–52.

25. Effects of level and interrelation of carbohydrates in diets on lipid metabolism in cows / [Vudmaska L., Charkin V., Pokotylo O., Korinec Y.] // *Animal Biology*. – 2002. – Vol. 4, № 1–2. – P. 125–131.

26. Keton bodies in m: and blood of dairy cows: velationship between concentrations and utilizati of subclinical ketosis / [Enjabert F., Nicot M., Bayourthe C., Moncoulon R.] // *J. Dairy Sc.* – 2001. – Vol. 84, № 3. – P. 583–589.

8.2. ПРОТЕЇНОВА ПОЖИВНІСТЬ ТА ЖИВЛЕННЯ КОРІВ

Протеїн – основна складова живого організму, оскільки його життєдіяльність тісно пов'язана з обмінними процесами, головну роль у яких відіграють білкові речовини.

Ще О.І. Опарін писав: "Білок є основою життєвих процесів, найважливішим субстратом тієї форми існування матерії, яку ми називаємо життям".

І.С. Попов зазначає, що Мульдер ще в 1840 р вважав білок найголовнішим із усіх органічних речовин. У той час уже було встановлено, що замінити білок іншою поживною речовиною неможливо, тому що він в організмі тварини виконує цілий ряд властивих тільки йому функцій. Передусім це каталітична функція, завдяки якій в організмі відбувається всі хімічні реакції, пов'язані з обміном речовин.

Білок є основним структурним матеріалом для окремих тканин, органів та клітинних мембран. Він забезпечує захист організму від впливу факторів зовнішнього середовища постійне оновлення тканинних білків та скорочення м'язів та частково задовольняє енергетичну потребу, а також виконує каталітичну, імунну, транспортну та гормональну функції. Синтез білка у тваринному організмі є безперервним процесом.

Відомо, що суха речовина тваринного організму містить 40–50 % протеїну, близько 3 % якого має щоденно розкладатись і синтезуватись за рахунок надходження в організм протеїну з кормами. Однак, дефіцит кормового білка, в середньому становить 25–30 %, або в загальному балансі – 5,3 млн. т., що є однією з основних причин недостатнього виробництва продуктів тваринництва в Україні.

Дефіцит протеїну в раціоні корів призводить до зниження апетиту в них, перетравності поживних речовин, розладів

фізіологічних процесів, падіння продуктивності, зменшення кількості вироблених організмом антитіл та зниження опірності до інфекції, погіршення відтворних функцій організму, підвищення витрат кормів на одиницю продукції.

У зв'язку з тим, що в балансі кормового білка рослинний займає майже 95%, основним джерелом поповнення дефіцитних на білок кормових сумішок для високопродуктивних корів є корми рослинного походження.

Найбільш універсальні кормові культури – це багаторічні бобові і бобово-злакові трави, з яких можна одержати різноманітні корми: зелену траву, сіно, сінаж, силос, трав'яну різку і борошно, білковий сік і концентрат. Перевагою є те, що процес вирощування, обробіток, заготівлю, зберігання і роздачу кормів тваринам можна повністю механізувати.

Із багаторічних бобових трав в Україні культивують люцерну, конюшину, еспарцет, лядвенець і буркун.

Серед багаторічних кормових трав люцерна найбільш відома і розповсюджена у світі. Зелена маса цієї культури містить (на абсолютно суху речовину): протеїну – 18–24%, білка – 13–17%, жиру – 2.5–3.5%, клітковини – 20–35, безазотистих екстрактивних речовин – 35–45%. Найбільшу поживну цінність має листя люцерни, яке складає в урожаї 40–50% і більше та містить понад 20% білка, що в 1,5–2 рази більше, ніж зерно кукурудзи, сорго та інших культур. Зелена маса люцерни – важливе джерело каротину, вітамінів С, Е та групи В.

Люцерна містить значно більше, ніж інші культури, не тільки загального білка, але й незамінних амінокислот. Уміст останніх в 1 кг сухої речовини люцерни становить 91 грам.

За даними М.Ф. Томме, 1 кг люцерни в середньому (24 аналізи) містить 2,3 г лізину; 0,7 – метіоніну; 0,6 – цистину; 1,2 – триптофану; 2,4 – аргініну; 1,0 – гістидину; 5,0 – лейцину та ізолейцину; 2,0 – фенілаланіну; 2,1 – треоніну; 2,6 – валіну; 1,8 – гліцину; 3,1 – аланіну; 3,0 – серину; 6,4 – аспарагінової кислоти і 4,9 – глютамінової кислоти.

У Лісостепу і на Поліссі найбільш поширеною є конюшина лучна. Урожайність її зеленої маси – до 400 ц/га, сіна – 60–100 ц/га. Площі посіву цієї культури в Україні – 0,4–0,5 млн. га.

Зелена маса конюшини лучної у фазі бутонізації містить 20,4% протеїну, 3,2% жиру, 24,9% клітковини та 6,5% золи. В 1 кг сухої речовини конюшини лучної: лізину міститься 14,2 г, метіоніну – 1,79 г, триптофану – 1,15 г. В фазі бутонізації облистяність її становить 45–50%, цвітіння – 38–45%, на початку плодоутворення – 30–35%.

Таким чином, близько 50% кормового протеїну дають зернові та зернобобові культури, на луки і пасовища припадає 18% рослинного білка, на сіяні трави – 10,6%, на силосні культури – 6,1%, картоплю – 3%, олійні культури – 2,5%.

Серед рослинних ресурсів найвищим умістом білка, найкращою його засвоюваністю, цінними харчовими і кормовими відзначається соя. Амінокислотний склад соєвого білка є найбільш збалансованим серед усіх рослинних білків і нагадує високоякісні тваринні білки. У світовому виробництві собівартість 1 т перетравного білка зернобобових культур в 2,5–3 рази, а соєвого шроту – в 12–16 разів нижча, ніж хлібних злаків, і в багато разів нижча, ніж дріжджів, рибного борошна і синтетичних амінокислот.

Макуха та шрот мають високу протеїнову поживність. На вміст протеїну в них значною мірою впливає ступінь видалення із зерна олії і його очищення від лушпиння. Олійна промисловість України випускає партії соняшникової макухи і шроту з умістом протеїну 30–40 і 40–50% відповідно. Перетравність такого протеїну становить 86%.

Джерелом протеїну для високопродуктивних корів є кормові дріжджі. Кожен кілограм сухих дріжджів містить близько однієї кормової одиниці та 400 г перетравного протеїну з умістом лізину 7%. Вони багаті на вітаміни групи В, а при ультрафіолетовому опромінюванні містять ще й вітамін D₂.

Важливим джерелом високоцінного протеїну є білок одноклітинних – бактерій, дріжджів, водоростей. На відміну від інших протеїнових кормів, білок одноклітинних містить значно більше нуклеїнових кислот: у дріжджах їх близько 10%, у бактеріях 16%. Перетравність протеїну одноклітинних становить від 70% – 85% у дріжджів і 45% – 70% у водоростей. Виробництво білка одноклітинних вигідно відрізняється від звичайного сільськогосподарського виробництва тим, що не залежить від

сезонних факторів і погодних умов; ріст маси мікроорганізмів проходить у 100 і більше разів швидше, ніж рослин і тварин.

Вирішенням проблем протеїнового живлення тварин присвячені праці багатьох науковців, зокрема І.С. Попова, О.П. Дмитроченка, П.Д. Пшеничного, М.Ф. Томме, І.Ф. Ткачова, П.І. Вікторова, Е.Р. Orskov, які дійшли висновку, що раціони жуйних необхідно нормувати за сирым і перетравним протеїном у розрахунку на 1 корм. од. раціону.

Проте нормування протеїнового живлення корів за кількістю сирого чи перетравного протеїну не враховує синтезу мікробного білка в рубці та роль нерозщепленого в рубці протеїну в забезпеченні організму амінокислотами, які так необхідні для синтезу тваринного білка. Такі погляди на протеїнове живлення пов'язані з тим, що низькопродуктивні корови забезпечують свої потреби в протеїні за рахунок мікробного білка, а високопродуктивні – за рахунок мікробного білка і білка кормів, який не підлягає деградації в рубці, а розкладається в тонкому кишечнику, тобто завдяки так званому „обмінному протеїну”, який складається з амінокислот, що всмокталися в тонкому кишечнику як із кормового, так і мікробного білка і доступні для метаболізму в тканинах. Тому на сучасному етапі рекомендують нормувати раціони для високопродуктивних корів за сирым протеїном та його легко- і важкорозчинними фракціями.

На розпад сирого протеїну в рубці та швидкість проходження корму через передшлунки впливають такі фактори, як фізичний стан корму, методи згодовування, вид рослин, стадія вегетації, кількість спожитого корму та співвідношення в раціоні концентрованих і грубих кормів. Швидкість і ступінь розпаду протеїну в рубці залежать насамперед від його розчинності, яка, як вважають науковці, визначається відношенням між альбумінами і глобулінами (обидві групи можна віднести до розчинної фракції) та проламінами і глютамінами (нерозчинна фракція). Під час руйнування легкорозчинного кормового протеїну виділяється велика кількість аміаку, частина якого не асимілюється бактеріями рубця і виводиться з організму у вигляді сечовини, що є причиною недостатнього його використання жуйними тваринами та енергетичних втрат.

Дуже важливою проблемою живлення високопродуктивних корів є забезпечення їхніх раціонів важкорозчинними в рубці формами протеїну. Важкорозчинна фракція протеїну повинна мати у своєму складі всі незамінні амінокислоти, які є доступними для перетравлювання в тонкому кишечнику. Незбалансованість важкорозчинної фракції протеїну за амінокислотним складом призводить до дезамінування значної частини амінокислот і виведення азоту з організму, що також призводить до втрат енергії.

Раціони високопродуктивних корів слід ретельно балансувати за фракціями сирого протеїну в перші 100 днів лактації, підбираючи корми, що містять важкорозчинну фракцію протеїну (злакове і бобове сіно, висівки, екструдовані та гранульовані концентровані корми), або ж концентровані корми з високим ступенем розчинності протеїну згодовувати тричі на добу, що сприяє тривалому розпаду протеїну та ефективному перетравленню клітковини.

Відомо, що високопродуктивні корови потребують більше сирого протеїну з умістом важкорозчинної фракції і що підвищений уміст важкорозчинного протеїну в рубці сприяє кращому використанню сухої речовини корму та підвищує продуктивність корів. Тварини з добовим надоем понад 20 кг молока реагують на нестачу протеїну в раціоні, особливо його важкорозчинної фракції в рубці, зниженням молочної продуктивності.

Тому проблемі білкового живлення високопродуктивних корів, яка останнім часом набула особливої актуальності, учених і практики приділяють сьогодні неабияку увагу.

Протеїн кормів, за даними науковців, у раціонах для молочних корів необхідний для: збільшення споживання сухої речовини і використання поживних речовин, які поповнюють запаси енергії; забезпечення Нітрогеном (аміак, амінокислоти і пептиди), який необхідний для синтезу мікробного білка; постачання в організм амінокислот, які використовуються для синтезу білка молока, тканин і систем контролю обміну речовин (ферменти, пептиди, гормони і т.д.) та забезпечення Карбоном, необхідним для синтезу глюкози.

Для раціонального використання сирого протеїну в годівлі високопродуктивних корів необхідно звести до мінімуму його розпад у рубці. Це дозволить витратити для синтезу мікробного білка Нітроген не із кормового білка, а з Нітрогену небілкових азотистих речовин, а отже, економити кормовий протеїн.

Для зниження розпаду протеїну в рубці проводять теплову обробку корму його гранулювання, екструдуванням та обробку формальдегідом або таніном, інкапсулювання білка та амінокислот, уводять протеїн корму безпосередньо в сичуг.

За узагальненими даними, „захищений” протеїн є корисним та ефективним для високопродуктивних корів. Так, тварин з добовим надоєм 25–35 кг молока мають отримувати на день 1,0 кг спеціального комбікорму, що містить „захищений” протеїн. Корові, з надоєм вище 35 кг слід згодовувати на день 1,5 кг такого комбікорму. Співвідношення „захищеного” протеїну і звичайного в комбікормі має бути таким: за вмісту 15 % СП – 5 і 10 %, 17 % – 5 і 12 %, тобто його кількість має бути незмінною.

За перші 100 днів лактації високопродуктивній корові потрібно згодовувати 1 ц спеціального комбікорму із „захищеним” протеїном, що зекономить 1 ц звичайного комбікорму. До молокогінного корму додають 5 % захищеного” протеїну, що збільшує надої в середньому на 1,4 кг/гол./добу. При цьому жирність молока підвищується на 0,18 %, а також стабілізується білок молока.

Вважають, що білок, який не розпався в рубці, має такий же амінокислотний склад, як і вихідний кормовий. Нова система оцінки кормового протеїну за обмінним протеїном та обмінними амінокислотами також це підтверджує.

Завдяки кормовому протеїну, який не розпався в рубці і його гідроліз відбувся в кишечнику, всмоктування амінокислот становить 85 %. Якщо кормовий протеїн у рубці розклався і потім частково перетворився в бактеріальний цей показник становить 50 %. Доведено, що мікробний білок перетравлюється гідролітичними ферментами гірше, ніж рослинний, який не розклався в рубці.

Розпад кормового протеїну в рубці залежить від виду корму. Грубі корми, які багаті на клітковину й лігнін, довше перебувають у

рубці, а зернові корми, особливо у вигляді гранул, швидко проходять передшлунки, і значна їх частина не розкладається, а надходить у сичуг і кишечник. Розпад протеїну ячменю в рубці до небілкових азотистих сполук становить 72–90 %, свіжого зеленого корму – 50–90 %, кукурудзяного силосу – 80–90 %. Дуже стійким до дії протеаз мікрофлори є протеїн трав'яного борошна (результат дії теплової обробки) та еспарцету (зумовлений умістом у ньому танінів). За дією мікробної протеази на протеїн грубих кормів її поділяють на водорозчинну небілкову (нітрати, аміак, аміни, вільні амінокислоти) – 31,5 %; таку яка, швидко розкладається – 32,4 %; повільно розкладається – 11,9 %; недоступну для дії мікробної протеази – 18,3 %.

Встановлено, що надмірний протеоліз кормового протеїну в рубці небажаний, оскільки синтез 100 г бактеріальної маси потребує 3,62 моля АТФ. Вважають, що в середньому 60 % кормового протеїну раціону розпадається в рубці, 40 % – досягає тонкого відділу кишечника без змін, де перетравлюється з незначною витратою енергії та формує продуктивні якості тварин.

За оцінками американських учених, одного мікробіального білка недостатньо для задоволення потреби високопродуктивних корів в амінокислотах. Результати досліджень показали, що завдяки мікробіальний білок можна забезпечувати потребу високопродуктивних корів на підтримку життя й добову продукцію молока в обсязі 7,5–15,8 кг.

У країнах із розвинутим скотарством уже давно визначені потреби великої рогатої худоби у важкорозчинному в передшлунках протеїні, залежно від породи, віку, статі, фізіологічного стану і продуктивності тварин.

Література

1. Бабич А.О. Виробництво кормового білка з сіяних та природних фітоценозів в умовах радіоактивного забруднення Полісся України / А.О.Бабич, В.В. Мой-сієнко // Корми і кормовиробництво: міжвід. тем. наук. зб. – Вінниця: Діло, 2004. – № 54. – С. 21–28.
2. Бомко В.С. Вплив різних рівнів сирого протеїну і критичних амінокислот на перетравність поживних речовин високопродуктивними коровами: зб. наук. праць. – Вип. 18. – Кам'янець, 2010. – С. 16–18.
3. Бомко В.С. Використання соєвої макухи в годівлі дійних корів/ В.С. Бомко, А.С. Даниленко // Біла Церква, 1995. – С.134–135.

4. Бомко В.С. Використання сої та продуктів її переробки в годівлі дійних корів / В.С. Бомко // Аграрні вісті – №1 – 2001 р. – С. 16–17.

5. Бомко В.С. Вміст сир протеїну, його фракцій і критичних амінокислот в кормах зони Лісостепу України: зб. наук. праць. – Вип. 3(72). – Біла Церква, 2010. – С. 197–201.

6. Бомко В.С. Вміст сирого протеїну, його фракцій і критичних амінокислот у кормах зони Лісостепу України / В.С. Бомко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. наук. праць. – Вип. 3. – Біла Церква. – 2010. – С.197–200.

7. Бомко В.С. Вплив DL-метіоніну на молочну продуктивність корів: зб. наук. праць. – Вип. 19. – Кам'янець-Подільський – 2011. – С. 16–18.

8. Бомко В.С. Вплив дерті соєвої та сої екструдованої за різних джерел легкозасвоєваних вуглеводів на живу масу і молочну продуктивність високопродуктивних корів / В.С.Бомко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Вип. 4(77) – Біла Церква. – 2010. – С.55–60.

9. Бомко В.С. Вплив дерті соєвої та сої екструдованої за різних джерел легкозасвоєваних вуглеводів на живу масу і молочну продуктивність високопродуктивних корів: зб. наук. праць. – Вип. 4 (77). – Біла Церква. – 2010. – С. 55–61.

10. Бомко В.С. Вплив рівня протеїнового живлення на якість молозива у корів / В.С. Бомко // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – 2002. – Вип. 22. – С.16–21.

11. Бомко В.С. Вплив різних рівнів сирого протеїну і критичних амінокислот на рубцевий метаболізм у високопродуктивних корів. / В.С. Бомко // Кам'янець-Подільський, 2007. – С. 11–13.

12. Бомко В.С. Вплив різних рівнів сирого протеїну і критичних амінокислот на якість молока та гематологічні показники у високопродуктивних корів / В.С. Бомко // Вісник Сум. нац. аграр. ун-ту. – №6(14). – 2008. – С. 8–13.

13. Бомко В.С. Вплив різних рівнів сирого протеїну і критичних амінокислот на рубцевий метаболізм у високопродуктивних корів / С.В. Бомко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. зб. наук. праць. – №16, Ч.1. – Харків. – 2008. – С. 108–117.

14. Бомко В.С. Вплив різних способів підготовки натурального зерна сої на продуктивність та перетравність раціонів високопродуктивних корів: зб. наук. праць Вінн. нац. аграр. ун-ту. – Серія: Сільськогосподарські науки. – Вип. 4. – Вінниця 2010. – С. 9–16.

15. Бомко В.С. Вплив різного рівня протеїнового живлення на перетравність поживних речовин та використання азоту корму коровами у сухостійний період / В.С. Бомко // Наук. вісник Львів. Держ. акад. вет. медицини. – 2002. – Том 4 (№2). – Ч.3. – С.

16. Бомко В.С. Ефективність використання в годівлі високопродуктивних корів сіна та сінажу люцерни, заготовлених у різні фази її росту / В.С. Бомко // Аграрні вісті. – Вип. 1. – Біла Церква. – 2007. – С. 26–28.

17. Бомко В.С. Ефективність використання сінажу, приготовленого за новою технологією, у годівлі великої рогатої худоби / В.С. Бомко // Біла Церква, 2006. – С.81.

18. Бомко В.С. Перетравність поживних речовин корму та баланс азоту у високопродуктивних корів за різних способів підготовки натурального зерна сої // Наук. вісник Львів. нац. акад. вет. Медицини і біотехнології ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2010. – Т.12, №4 (46). – С. 18–22.

19. Бомко В.С. Показатели воспроизводства высокопродуктивных коров при разных уровнях энергии и протеина в рационах / В.С. Бомко // Экологические и селекционные проблемы племенного животноводства. – Брянск, 2011. – Вып. 7. – С.29–30.

20. Бомко В.С. Сира повножирова соя в раціонах молочних корів / В.С. Бомко Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – 2001. – Вип. 17. – С. 12–16.

21. Вантух А.Є. Зміни рівня азотних сполук у рубцевій рідині і крові та якість молока за використання у раціонах корів звичайних і термічно оброблених шротів / А.Є.Вантух, С.О. Вовк // Матеріали міжнар. наук.-практ. конф., присв. 10-й річниці Конф. ООН з питань охорони навколишнього середовища та розвитку (Львів, 25–27 вересня. 2002 р.). – Львів: Арал, 2002. – С. 483–487.

22. Виноградов В. Кормовые дрожжи – белотин в рационе коров / В. Виноградов, М. Кириллов // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 1. – С. 19–22.

23. Високопротейнові добавки у живленні великої рогатої худоби / [В. Снітинський, А. Вовк, Б. Кружель, Р. Яремко] // Науково-практичні аспекти кормовиробництва та ефективного використання кормів: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. (Львів, 16–18 вересня. 2003 р.). – Львів, 2003. – С. 337–344.

24. Деклараційний патент на корисну модель, 11996, Україна МПК, А.231 1/00. Спосіб видалення антипоживних речовин із сої / В.С. Бомко. Білоцерківський державний аграрний університет – 200507184, заяв. 2005; опуб. 16.01. 2006, Бюл. № 1.

25. Деклараційний патент на корисну модель, 16485, Україна МПК, А.01 3/00. А. 23К 3/02. Спосіб підготовки трави бобових для використання її у годівлі сільськогосподарських тварин / В.С. Бомко. Білоцерківський державний аграрний університет – 200601039, заявл. 2006; опубл. 15.08. 2006, Бюл. № 8.

26. Деклараційний патент на корисну модель, 11995, Україна МПК, А. 23L1/00. Спосіб підготовки зерна чи бобів для використання їх в годівлі сільськогосподарських тварин / Бомко В.С. Білоцерківський державний аграрний університет – 200507183, заявл. 19.07.2005; опубл. 16.01.2006, Бюл. № 1.

27. Ефективні високопротейнові кормові добавки для великої рогатої худоби на основі продуктів переробки насіння ріпаку / [В.В. Снітинський, С.О. Вовк, А.Є. Вантух, М.Т. Мартин] // Вчені Львів. держ. аграр. ун-ту – виробництву. – Львів: Арал, 2002. – Вип. 2. – С. 64–65.

28. Квітко Г.П. Ефективність вирощування багатокомпонентних сумішок однорічних культур в системі зеленого конвеєра центрального Лісостепу / Г.П. Квітко, Н.Я. Гетьман // Корми і кормовиробництво: міжвід. тем. наук. зб. – К.: Аграр. наука, 2001. – № 46. – С. 155–160.

29. Кормова поживність бобових культур / [В. Жуков, С. Коваль, М. Мандрик та ін.] // Тваринництво України. – 2007. – № 4. – С. 31–33.

30. Патент на корисну модель, 53644, Україна. Спосіб збагачення злакового зерна повноцінним протеїном / В.С. Бомко. Білоцерківський національний аграрний університет – опубл. 11.10.2010.

31. Трончук І.С. Вплив перспективних білкових кормів на молочну продуктивність корів / І.С. Трончук, Н.Л. Гаврик // Сучасні проблеми виробництва та переробки молока. – Харків, 2003. – С. 79–81.

32. Фомичев Ю.Л. Повышение санитарного качества и безопасности фуражных кормов методом экструзии / Ю.Л. Фомичев // Хранение и переработка зерна. – 2005. – № 9. – С.45–48.

33. Цісельська Л.Й. Белковый комплекс семян сои и его использование в производстве / Л.Й. Цісельська, В.Г. Адамовська, О.О. Молодченкова. // Передовые научные разработки – 2006, – Мат. Міжн. конф. Дніпропетровськ.– . С. – 61–64.

34. Черенков А.В. Комбіноване використання люцерни як додатковий резерв покращення кормової бази / А.В. Черенков, О. О. Андрієнко // Корми і кормовиробництво: міжвід. тем. наук. зб. – Вінниця: Тезис, 2003. – Вип. 51. – С. 57–59.

35. Ярмо-Румен В.Е. Роль различных источников протеинового питания в повышении продуктивности коров // Наук.-техн. Бюл. Ін-ту тваринництва УААН. – № 86. – Харків, 2004. – С.8–9.

36. A chimeric mini-trypsin ingibitor derived from the oil rape proteinase inhibitor type III / [Trovato M., Moras B., Polticelli F. et at.] // Biochem. Biophys. Res. Commun. – 2000. – Sep. 7. – Vol.275 (3). – P. 817–820.

37. Chilliard Y. Ruminant milk fat plasticity: nutritional control of saturated, polyunsaturated, trans and conjugated fatty acids / [Chilliard Y., Ferlay A., Rosemary M. et al.] // Ann. Zootech. – 2000. – Vol. 49. – P. 181–205.

38. Diets deficient in rumen undegraded protein did not depress milk production / [Dunlap T.F., Kohn R.A., Douglass L.W., Erdman R.A.] // J. Dairy Sci. – 2000. – Vol. 83, № 8. – P. 1806–1812.

39. Holtshausen L. The effect of dietary rumen degradable protein content on veal calf performance / L. Holtshausen, C. Cruywagen // South African Journal of Animal Science. – 2000. – Vol. 30, № 3. – P. 204–211.

40. Jensen R.G. Invited Review: The Composition of Bovine Milk Lipids / R.G. Jensen // J. Dairy Sci. – 2002. – Vol. 85. – P. 295–350.

8.3. АМІНОКИСЛОТНЕ ЖИВЛЕННЯ КОРІВ

І.С. Попов вважає, що високу продуктивність тварин можна підтримувати лише раціонами, які містять не тільки достатню кількість протеїну, але й усі незамінні амінокислоти, що забезпечують оптимальний синтез білків організму та життєво необхідні процеси їх обміну. Для високопродуктивних корів, як зазначають науковці, якість білкового живлення залежить не стільки від кількості білків у раціонах, скільки від вмісту й оптимального співвідношення в них амінокислот.

Амінокислоти – це хімічні сполуки, до складу яких входять амінні (NH_2) і карбоксильні групи (COOH), що визначають їхні хімічні властивості. Більшість відомих амінокислот виділена порівняно недавно завдяки розвитку нових методів очистки та амінокислотного аналізу при систематичному дослідженні тваринного та рослинного матеріалу. На сьогодні відомо понад 150

замінних і незамінних амінокислот, із яких до складу білкової молекули тваринного організму входить близько 25.

Амінокислоти, крім структурної функції, беруть участь у транспортуванні ліпідів, гормонів, мінеральних речовин і вітамінів, є специфічними регуляторами обміну речовин, осмотичного тиску та реактивних властивостей клітин і тканин, можуть бути джерелом енергії для організму. Найдефіцитнішими для організму тварин є такі незамінні амінокислоти, як лізин, метіонін і триптофан, оскільки їх мало надходить із кормами рослинного походження.

І.Ф. Ткачов зазначає, що дефіцит цих амінокислот у більшості рослинних білків є постійним і становить 30–35 %.

Не менш важливо при балансуванні раціонів високопродуктивних корів приділяти увагу незамінним амінокислотам, оскільки потреба організму в них не може бути забезпечена за рахунок мікробного білка, як у низькопродуктивних корів. Встановлено, що мікробний білок може забезпечувати потребу високопродуктивних корів у незамінних амінокислотах, таких як лізин, метіонін і триптофан, в для продукування ними 7,5–15,8 кг молока за добу. При цьому необхідно врахувати те, що такі амінокислоти, як метіонін і цистин, лімітують утворення мікробного білку в організмі жуйних, тому добавки цих амінокислот або елементарного Сульфуру ефективно засвоюються їхнім організмом.

Найважливішою амінокислотою в живленні тварин є лізин, який, крім синтезу білків м'яса, впливає на синтез гемоглобіну, стан нервової системи, уміст у тканинах Калію, формування кісткових та інших тканин, утворення і співвідношення ДНК і РНК у тканинах. За дефіциту цієї амінокислоти тварини втрачають апетит, у них знижується продуктивність та секреція травних ферментів, порушується обмін речовин на клітинному рівні, розвиваються м'язова дегенерація, депресія росту та анемія.

Метіонін сприяє синтезу білків в організмі, проявляє ліпотропну дію, що дозволяє запобігти ожирінню печінки (бере участь у функціональній регенерації гепатоцитів навіть на стадії жирової дегенерації). Метіонін є основним учасником окислювально-відновних процесів в організмі тварин. Він перешкоджає окисненню білкових речовин, бере участь у

знешкодженні кормових отруєнь. Метіонін містить у своїй молекулі Сульфур і лабільну метильну групу, є основним донором цієї групи для реакції метилювання під час утворення креатину, етаноламіну, холіну, ніацину та адреналіну. Він позитивно впливає на роботу нирок, сприяє утворенню неорганічного Сульфору, що призводить до підвищення кислотності сечі і виведення каменів. Зниження вмісту метіоніну в кормовому раціоні може спричинити багато захворювань, зокрема ожиріння печінки, ураження підшлункової залози, м'язову атрофію, анемію, сечокам'яну хворобу у птиці, затримку росту та розвитку, зниження продуктивності.

Потребу в метіоніні на 40–53 % може задовольняти близький за будовою цистин.

Цистин – це сульфуровмісна амінокислота. Вона є найважливішим структурним елементом білків, які входять до складу опірних та захисних тканин, допомагає в побудові плазматичних білків, бере участь в утворенні глютаміну та інсуліну. При порушенні обміну амінокислоти в сечі спостерігається інтенсивне виділення цистину.

Загальною властивістю всіх амінокислот є те, що незбалансованість раціону тварин за будь-якою з них призводить до зниження продуктивності та підвищення витрат корму, протеїну й амінокислот на виробництво продукції.

Дефіцит у раціонах високопродуктивних корів однієї із незамінних амінокислот зумовлює дезамінування в рубці значної частини інших амінокислот, що призводить до утворення великої кількості Нітрогену, частина якого не асимілюється бактеріями рубця й виділяється з організму у вигляді сечовини, що спричинює його недостатнє використання. При цьому слід пам'ятати, що втрати від розщеплення в рубці лізину, аргініну і гістидину зазвичай вищі, ніж нейтральних чи кислих амінокислот. Недостатня кількість тирозину спричинює порушення синтезу фенілаланіну в печінці і частково в мозку, що негативно впливає на функцію статевих органів. Внутрішньовенне введення коровам із порушеним статевим циклом сольового розчину тирозину в дозі 4 г/гол/добу нормалізувало цикл.

Синтез кристалічних амінокислот дозволив спеціалістам балансувати раціони й кормові суміші для тварин залежно від

їхньої поживної цінності за амінокислотами і таким чином підвищувати конверсію білка в продукцію.

На ефективність використання мікробіологічного L-лізину в годівлі свиней і птиці вказують ряд дослідників у багатьох наукових працях.

Хоча лізин є першою лімітованою амінокислотою, ефект його введення у раціон часто проявляється лише за комплексного застосування з іншими амінокислотами. Збалансованість кормових раціонів за лізином, метіоніном, триптофаном, дозволяє знизити витрати на споживання корму, підвищити ефективність його використання та продуктивність тварин і птиці, що забезпечує підвищення загальної рентабельності господарств.

Деякі автори зазначають, що забезпеченість раціонів протеїном, який містить необхідну кількість незамінних амінокислот, є недостатнім чинником для оптимального засвоєння білка. Необхідно також враховувати доступність їх в організмі тварин, яка насамперед залежить від їх вивільнення із корму в процесі травлення в організмі свиней і птиці та вмісту розчинного й нерозчинного протеїну в рубці жуйних тварин.

Склад амінокислот розчинної і нерозчинної білкових фракцій різний. Розчинна фракція зазвичай розкладається в рубці активніше, ніж нерозчинна. На ефективність використання синтетичних амінокислот або амінокислотних препаратів впливає також рівень протеїну та вміст у раціоні біологічно активних речовин, передусім вітамінів. Підвищений уміст протеїну в раціонах тварин зумовлює підвищену потребу у вітамінах і амінокислотах через взаємозв'язок між окремими амінокислотами й вітамінами, про що твердять багато науковців. При цьому вони зазначають, що з підвищенням умісту протеїну в раціоні потреба в амінокислотах збільшується, але меншою мірою, ніж зростає рівень протеїну. Інші вчені, навпаки, стверджують, що із збільшенням кількості протеїну в кормі вимоги до його якості знижуються.

О.І. Овсянніков зазначає, що велике значення в забезпеченні тварин біологічно повноцінним живленням має співвідношення окремих амінокислот.

Проведеними дослідженнями було також встановлено, що потреба тварин в амінокислотах більшою мірою зумовлена породою й віком тварин та їхнім фізіологічним станом.

Стадія лактації корів впливає на абсорбцію амінокислот у тонкому кишечнику: на ранній стадії лактації вона вища, ніж на більш пізній чи у сухостійний період. Видима абсорбція амінокислот тонким кишечником дійних корів у середньому становить 69 % і вища для незамінних амінокислот, ніж для замінних.

Необхідно враховувати відмінності в швидкості всмоктування амінокислот. Усе це може призвести до зниження їх використання, а також, зменшити і фактичну доступність їх, оскільки синтез білка потребує необхідну кількість і відповідного співвідношення всіх амінокислот, що входять до складу цих синтезованих білків. Крім амінокислот, що входять до складу білків, живі організми мають постійний резерв "вільних" амінокислот крові, тканин і клітин. Вони перебувають у динамічній рівновазі за численних, обмінних реакцій і необхідні для специфічних функцій. Деякі автори вважають, що концентрація вільних амінокислот у плазмі крові може слугувати критерієм біологічної повноцінності протеїну. Слід зазначити, що при збільшенні в раціоні кількості протеїну в плазмі крові жуйних зростає рівень незамінних амінокислот. У великій рогатой худоби та інших тварин амінокислотний склад крові та тканин залежать від багатьох факторів, насамперед – від живлення.

Амінокислоти крові взаємодіють із відповідними амінокислотами корму і визначають амінокислотну потребу тварин.

За даними Lindsay D.B. у жуйних тварин вільна амінокислота, рівень якої різко знижується в плазмі крові після годівлі кормами, багатими енергією, є лімітуючою амінокислотою. Цю гіпотезу можна використовувати для визначення забезпеченості жуйних тварин незамінними амінокислотами.

За дефіциту в раціонах однієї з незамінних амінокислот значна частина інших дезамінується.

Однією з характерних ознак амінокислотної незбалансованості є порушення нормального співвідношення вільних амінокислот крові. Нестача незамінної амінокислоти в раціоні супроводжується зниженням її вмісту в крові та водночас значним зростанням рівня

інших амінокислот. Порушення нормального співвідношення амінокислот відбувається таким чином: за достатньої кількості всіх інших амінокислот лімітуюча амінокислота активніше включається в обмін, головним чином у біосинтез білків.

Надлишок у раціоні однієї з амінокислоти також може спричиняти дисбаланс, який супроводжується збільшенням кількості цієї амінокислоти в крові. Одночасно знижується рівень інших вільних амінокислот у крові та порушується їх нормальне співвідношення. При цьому найбільш суттєво змінюється співвідношення незамінних амінокислот.

Повна відсутність чи нестача в раціоні тварин однієї з незамінної амінокислоти обмежує використання тваринами інших, робить раціон неповноцінним і призводить до такого ж результату, як і нестача в кормах протеїну.

Слід пам'ятати, що на початку лактації в крові високопродуктивних корів збільшується кількість глюкози, яка окислюється і знижує вміст сечовини та катаболізм амінокислот, оскільки синтез білків молока задовольняється за рахунок всмоктування амінокислот у кишечнику. Також слід зазначити, що при лактації та вагітності мобілізація й окиснення жирів забезпечують економне використання амінокислот молочною залозою і плодом. У першій половині тільності в крові зростає кількість вільних амінокислот, а за місяць до отелення вона різко зменшується.

Вищезазначене свідчить про те, що амінокислотний склад крові і тканин організму є непостійним і залежить від якості годівлі та рівня обміну речовин. Слід зазначити, що незбалансованість кормів за амінокислотами негативно впливає на продуктивність тварин, погіршує їхній фізіологічний стан та сприяє порушенню обміну речовин, особливо білків.

Відомо, що джерелом амінокислот для тварин служить протеїн кормів, а для жуйних – мікробний білок, тому при визначенні потреби в амінокислотах необхідно враховувати рівень протеїну в раціонах свиней і птиці та кількість утвореного мікробного білка в організмі жуйних. Зниження в раціоні вмісту протеїну, а також найважливіших амінокислот спричинює підвищене надходження в кишечник амінокислот ендогенного походження. Проте компенсаторні можливості травного апарату тварин обмежені.

Унаслідок цього порушується співвідношення незамінних і замінних амінокислот, через що погіршується використання тваринами азотистих речовин раціону.

Надлишок чи нестача хоча б однієї з амінокислот не дозволяє отримати очікуваний ефект, оскільки використання корму тваринами погіршується. Більше того, може проявитися токсична дія надлишкової амінокислоти. У літературі наявні повідомлення про те, що навіть невеликий надлишок амінокислоти токсичний.

Отже, забезпечення потреби сільськогосподарських тварин у незамінних амінокислотах є важливим чинником збереження поголів'я, підвищення продуктивності та поліпшення якості продукції.

Література

1. Бомко В.С. Вплив різних рівнів сирого протеїну і критичних амінокислот на перетравність поживних речовин високопродуктивними коровами: Зб. наук. праць. – Вип. 18. – Кам'янець-Подільський. – 2010. – С. 16–18.
2. Бомко В.С. Вміст сирого протеїну, його фракцій і критичних амінокислот в кормах зони Лісостепу України: З. наук. праць. – Вип. 3(72). – Біла Церква. – 2010. – С. 197–201.
3. Бомко В.С. Вплив DL-метіоніну на гематологічні показники високопродуктивних корів / В.С. Бомко // Зоотехнія. – №1. – 2011. – С. 97–99.
4. Бомко В.С. Вплив DL-метіоніну на молочну продуктивність корів: Зб. наук. праць. – Вип. 19. – Кам'янець-Подільський. – 2011. – С. 16–18.
5. Бомко В.С. Вплив DL-метіоніну на показники рубцевого метаболізму у високопродуктивних корів / Зб. наук. праць Вінн. нац. аграр.ун-ту. Серія: Сільськогосподарські науки. – Вінниця. – 2011. – Вип. 6(46). – С. 16–19.
6. Бомко В.С. Вплив різних рівнів сирого протеїну: зб. наук. праць. – Кам'янець-Подільський. – 2007. – С. 11–13.
7. Бомко В.С. Вплив різних рівнів сирого протеїну і критичних амінокислот на рубцевий метаболізм у високопродуктивних корів / В.С. Бомко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: зб. наук. праць. – Харків. – 2008. – Вип. 16(41). – Ч. 1. – С.108–119.
8. Бомко В.С. Вплив різних рівнів сирого протеїну і критичних амінокислот на якість молока та гематологічні показники у високопродуктивних корів / В.С. Бомко // Вісник Сум. нац. аграр. ун-ту. – №6(14). – 2008. – С. 8–13.
9. Вантух А.Є. Амінокислотний профіль рубцевої рідини і плазми крові та молочна продуктивність корів при використанні “захищеного” соєвого шроту в раціонах / Вантух А.Є., Вовк С.О., Мартин М.Т., Мароуняк М.Є. // Вісник Луган. держ. аграр. ун-ту. Агрономія. – 2001. – №5. – С. 539–545.
10. Збалансувати протеїн за амінокислотами реально / Л. Прокопенко, М. Кучер, Р. Олонічева та ін. // Зерно і хліб. – 2002. – № 2. – С.28 – 29.

11. Arruda P. Regulation of lysine and threonin synthesis P. Arruda, E. Kemper, F. Papes // *Plant. Cell.* – 1995. – Vol. 7. – P. 899–906.
12. Cooper A.J. Biochemistry of sulfurcontaining amino acids / A. J. Cooper // *Ann. rev. biochem.* – 1998. – Vol. 52. – P. 187–222.
13. Gebhardt G. Eiwei- und Aminosäurenverwertung in Beziehung zum stoffwechsel der limitierenden aminosäure / G. Gebhardt // *Arch. Tierernähr.* –1980. – Vol. 30, № 1–3. – P. 63–71.

8.4. ЖИРИ І ЛІПІДНЕ ЖИВЛЕННЯ КОРІВ

Безазотисті речовини становлять найбільшу частку поживних речовин більшості рослинних кормів: у раціоні тварин за кількістю вони займають перше місце. Їх ділять на дві великі групи: жири й вуглеводи.

Жири легше води, нерозчинні в ній, добре розчиняються в ефірі, сульфурвуглеці, хлороформі. У зоотехнічному аналізі визначають так названий сирий жир, куди входять, крім жиру, також жироподібні (віск, фосфати) та інші речовини, що переходять із жирами в ефірну витяжку: хлорофіл, смоли, барвники, стерини (фітостерин у рослинні й холестерин у тваринних жирах) і т.д. Жири утворюються шляхом з'єднання жирних кислот із гліцерином. У своєму складі вони містять вуглець, водень і кисень.

Стерини, хоча й належать до групи ліпоїдних (жироподібних) речовин, але відрізняються від них хімічною природою, оскільки є представниками циклічних спиртів.

Основними насиченими жирними кислотами, що містяться у тваринних жирах є пальмітинова, стеаринова й арахідова.

Уміст інших жирних кислот – масляної, капронової, каприлової, капринової – значно менший.

Ненасичені кислоти, на відміну від насичених, містять два або більше атоми вуглецю, з'єднаних двома зв'язками. Таких подвійних зв'язків може бути один, два, три й більше. У результаті ненасичені кислоти містять менше водню, ніж насичені. До складу жирів входять такі ненасичені кислоти: олеїнова, лінолева, ліноленова, арахідонова.

Природні жири ставляться до змішаних триглицеридам. Наприклад, молочний жир складається переважно з олеїнової та

пальмітинової кислот і незначної кількості летких низькомолекулярних жирних кислот (масляної, капронової).

Із рослинних кормів багате на жир насіння олійних рослин. Наприклад, насіння льону, містить до 36 % жиру, різні види макухи – 10 до 12 % жиру. Дуже бідні на жир корнебульбоплоди (0,1–0,3%). Із кормів тваринного походження багаті на жир м'ясне і рибне борошно та ін.

Жири й масла в кормах мають велике поживне значення. В організмі тварини жири дають приблизно у два з половиною рази більше енергії, ніж така ж кількість інших безазотистих речовин. Разом з вуглеводами й білками жири доставляють матеріал, з якого утворюється жир тварини. Жир також входить до складу протоплазми клітин організму тварини, іноді відкладається в ньому як запасний матеріал.

Такі ненасичені жирні кислоти жирів корму, як лінолева й ліноленова, арахідонова є незамінними, тобто не можуть синтезуватися в організмі тварини. Тому зазначені жирні кислоти необхідно включати у тваринні корми.

Жири в організмі тварини легко згоряють (окисляються) і дають при цьому велику кількість енергії, яка використовується організмом на різні потреби (просування, пережовування й перетравлювання їжі, робота серця і т.д.), а також на підтримку температури тіла.

Жир може утворюватися і з вуглеводів. Наприклад, таким крохмалистим кормом, як картопля, можна відгодувати свиню, у тілі якої нагромадиться значна кількість сала.

Хоча вуглеводи при згорянні утворюють меншу кількість тепла, ніж жир, вони є також важливим джерелом (носієм) енергії.

Вуглеводи й жири, введені в корма, містять протеїн. Ця властивість вуглеводів і жирів дозволяє заощаджувати дорогі білкові корми.

Велику роль у годівлі високопродуктивних корів відіграють ліпіди з використанням різних методів їх „захисту”. Коровам із надоем понад 17 кг молока за добу доцільно вводити в раціони кормовий жир, уміст якого не повинен перевищувати 5 % сухої речовини. Максимальна кількість жиру в раціонах високопродуктивних корів має дорівнювати вмісту жиру, виведеного з організму з молоком. Наприклад, при 50 кг надою

молока жирністю 4 % з раціоном в організм корови має надходити 2 кг жиру. При цьому слід контролювати, щоб уміст Кальцію становив близько 1 %, а Магнію – 0,3 % від сухої речовини раціону.

Потреба корів у жирі практично повністю задовольняється за рахунок жиру, який надходить із кормом.

Проте в ранній період лактації корова споживає енергії менше, ніж потрібно для нормальної життєдіяльності та виробництва молока. Тому вона протягом перших 60 днів лактації втрачає свою живу масу, що впливає на подальшу продуктивність і здоров'я. Тому саме в цей час рівень обмінної енергії в кормосуміші повинен задовольняти потреби організму і навіть бути трохи вищим за норму. Крім того, у сухостійний період під час внутрішньоутробного розвитку ембріона його розміри збільшуються і тому здавлюються рубець і внутрішні органи. З цієї причини новотільна корова не може вживати достатню кількість корму і починає використовувати резерви власного організму, що призводить до так званого негативного енергетичного балансу, який супроводжується швидким зниженням молочної продуктивності після його піку і негативно позначається на відтворювальній здатності тварини.

Використання в цей час соняшникового шроту і макухи, як основного білкового корму, шкідливо впливає на метаболізм печінки, який призводить до передчасного вибракування корів.

Відновлення об'єму рубця та споживання необхідної кількості кормосуміші, яка забезпечить потребу в енергії потрібно – один – півтора місяці.

Згодовування високопродуктивним коровам у цей час більшої кількості концентратів і патоки для забезпечення потреби в енергії призводить не тільки до перегодовування концентратами, але й підвищує кислотність шлункового соку. При цьому знижується активність бактерій, що беруть участь у перетравлюванні клітковини. Усе це спричинює зменшення споживання кормосуміші, у результаті чого відбувається знижується надой і вміст жиру в молоці. Щоб уникнути цього, високопродуктивним коровам у цей період необхідно згодовувати додатково жири, які містять у 2,5 раза більше енергії, ніж концентрати. При

згодовувані жирів слід стежити, щоб не зменшувалося споживання сухої речовини і не порушувалося функціонування рубця.

Жирів як рослинного, так і тваринного походження в цей час потрібно давати не більше 6 % від сухої речовини. При цьому слід пам'ятати, що при використанні традиційних жирів (рослинні олії в рідкому вигляді, яловичий і свинячий жир) додатково витрачається енергія і пригнічується процес травлення клітковини. Крім того, виникають технічні труднощі введення цих жирів у раціон.

Для забезпечення високопродуктивних корів енергією на початку лактації було запропоновано багато кормових добавок, але найкращою з них виявляється „захищений жир”, який залишається невикористаним у рубці, але добре перетравлюється в тонкому відділі кишечника. Сухі „захищені” жири запобігають втратам живої маси корів, знижують ризик кетозів, підвищують продуктивність і тривалість життя та оптимізують використання енергії організмом тварин. Захищені жири рекомендують застосовувати за високого рівня продуктивності в перші 2–3 місяці лактації.

Кормова добавка „Кау Енерго Плюс містить 100% „захищеного” жиру (MEGALAC – виробництво Великобританія), збалансована за макро- та мікроелементами підвищений умістом вітамінів А, D, Е, бореться з проблемою захисту рубця, зберігає тварин і забезпечує високу молочну продуктивність. „Захищений” жир MEGALAC містить у своєму складі жирні кислоти (лінолеву та ліноленову), які під дією ферментів мікроорганізмів гідрогенізують, у результаті чого утворюється стеаринова кислота, яка після усмоктування в тонкому кишечнику бере участь в синтезі ліпідів молока і жирової тканини. Проведені нами дослідження на сухостійних коровах, а згодом і на дійних засвідчили позитивний вплив цього продукту на живу масу телят при народженні та молочну продуктивність корів.

Кормова добавка „Кау Енерго Плюс” – надійне джерело жиру, яке не впливає на процеси ферментації в рубці, забезпечує організм тварин високозасвоюваною енергією, ненасиченими жирними кислотами і кальцієм, нормалізує засвоєння клітковини, запобігає розвинутку ацидозу, позитивно впливає на відтворну здатність тварин, покращує овуляцію (за рахунок позитивного

балансу енергії в організмі та вищого рівня прогестерону), підвищує продуктивність та жирність молока, дозволяє знижувати кількість концентрованих кормів у кормовій суміші та збільшувати кількість грубих кормів, підвищує економічну ефективність виробництва молока.

Перевагою цієї кормової добавки над незахищеними жирами є те, що 70% її вмісту складають поліненасичені жирні кислоти, які краще засвоюються тваринним організмом.

Згодовувати цю добавку необхідно всім новотільним високопродуктивним коровам у перші 60–70 днів лактації та в період 21–120 днів лактації.

Література

1. Вудмаска І.В. Ліпідний обмін у молочній залозі корів при різному співвідношенні вуглеводних компонентів у раціоні / І.В. Вудмаска, В.А. Чаркін // Наук.-техн. бюл. Ін.-ту біології тварин УААН. – Львів, 2001. – Вип. 1–2. – С. 40–42.
2. Вудмаска І. В. Обмін ліпідів у рубці і молочній залозі корів при різному вуглеводному складі раціону / І. В. Вудмаска // Наук.-техн. бюл. Ін.-ту біології тварин УААН. – Львів, 2006. – Вип. 7, № 1–2. – С. 253–257.
3. Scott T.A., D.K. Combs, and R.R. Grummer. 1990. Effects of roasting, extrusion, and particle size on the feeding value of soybeans for high producing cow. J. Dairy Sci. 73:218 (Suppl. 1). Shaver, R.D. 1990. Fat sources for high producing dairy cows. Proc. MN Nutr. Conf. p.13.
4. Shaver R.D. 1993. Use of animal fats in dairy rations. Proc. MN Nutr. Conf. p.1.

8.5. МІНЕРАЛЬНЕ ЖИВЛЕННЯ КОРІВ

Мінеральна частина кормів (зола) складається з мінеральних речовин, які входять до складу всіх органів і тканин організму. Вони є досить важливими й абсолютно необхідними в годівлі тварин. Нестача їх у кормах викликає ряд глибоких порушень в обміні речовин, що нерідко приводять до загибелі тварини. У розчиненому вигляді мінеральні речовини входять до складу рідини організму, беруть участь у різних реакціях, впливають на осмотичний тиск крові й рідин, слугують каталізаторами біологічних процесів, знешкоджують в організмі деякі продукти обміну.

Мінеральні речовини містять в кормах у формі різноманітних сполук, але найчастіше у вигляді солей органічних і мінеральних кислот, а також у з'єднанні з білками, вуглеводами, ліпідами й іншими органічними речовинами.

Кількість мінеральних речовин у кормах залежить від виду рослини, умов вирощування, збору та їх подальшої переробки. Зольний склад окремих частин рослин також різний: уміст золи в стеблах і листі більший ніж у два рази, чим у зерні і коренях. Насіння й вегетативні органи бобових містять більше Кальцію, ніж злакові. Сіно й солома злаків містять у 4–6 разів менше Кальцію, порівняно із сіном і соломою бобових. У коренеплодах досить багато Калію, але мало Фосфору й Кальцію. У зернах, висівках і макусі багато Фосфору, але мало Кальцію.

Мінеральний склад кормів залежить від кліматичних умов, типу ґрунтів, виду рослини, фази їх вегетації, агрохімічних заходів, технології зберігання і використання кормів та інших чинників. На сьогодні корми, які використовують у годівлі тварин, задовольняють їх лише 50–80 % їхньої потреби в мінеральних елементах. Проте самими кормами неможливо забезпечити повноцінне мінеральне живлення тварин, оскільки високопродуктивні тварини мають у них підвищену потребу, тому до складу кормових сумішей уводять, як правило, мінеральні добавки та премікси.

Найчастіше раціони дійних корів мають дефіцит Фосфору, який надходить в організм тварин у вигляді солей ортофосфорної і органічних фосфорних ефірів. Суха речовина мікробної маси містить 2–6 % Фосфору. Потреба жуйних в цьому елементі становить близько 4 г/кг перетравленої в рубці органічної речовини.

Доступність Фосфору з різних джерел неоднакова і збільшується у низці: дикальційфосфат > моноамонійфосфат > кісткове борошно. У рослинних кормах Фосфор представлений переважно інозитолфосфатами (30–70 %), які в рубці жуйних гідролізуються мікробною фітазою до інозиту і неорганічного Фосфору. Високою фітазною активністю відзначаються мікроорганізми рубця *Eubacterium ruminantium*, *Eubacterium cellulosolvens*, *Selenomonas ruminantium*, *Megasphaera elsdenii*, *Prevotella ruminicola*.

Засвоєння Фосфору залежить від його співвідношення з Кальцієм (у раціонах оптимальним є співвідношення 1,0:1,5–2,0) та забезпечення організму вітаміном D. Надлишок Магнію і низький уміст у кормах протеїну знижує доступність Фосфору для організму.

Коригування рівня Фосфору у раціонах корів за рахунок мінеральних добавок сприяє підвищенню надоїв молока, умісту жиру на 0,11–0,13 %) та зменшує витрати корму на одиницю продукції.

Макроелементом, якого також не вистачає в годівлі високопродуктивних корів, є Сульфур. В організм корів цей елемент надходить із кормом у формі органічних і неорганічних сполук, а продуктивний ефект його залежить від форми і співвідношення з Нітрогеном (оптимальним 1:10–14).

Відомо, що Сульфур входить до складу метіоніну та цистину бактеріального білка рубця. У той же час в обміні речовин в організмі тварин важлива роль належить метіоніну, який є головним донатором активних метильних груп ($-CH_3$) для синтезу БАР, таких, як холін, креатин, адреналін тощо. Рубцеві мікроорганізми здатні перетворювати сульфати й елементарний Сульфур у сульфідну форму, яка може бути задіяна в синтезі органічних сульфуровмісних сполук. Крім того, багатокамерні тварини використовують і ендогенний Сульфур, який у формі сульфату рециркулює в організмі, тобто, усмоктавшись у кров, надходить у слину, а звідти – знову в рубець, де включається в синтез амінокислот. Високий рівень Сульфур у кормах гальмує абсорбцію Купруму і Селену, хоча й проявляє меншу негативну дію на рубцевий метаболізм, ніж його нестача, за рахунок адаптаційних властивостей бактерій до вмісту сульфатів. Один кілограм сухої речовини мікробної маси міститься близько 8 г Сульфур.

Завдяки комплексному застосуванню в годівлі жуйних метіоніну і цистину зростає кількість мікроорганізмів у рубці, їхня ензимна активність, ЛЖК, а отже – підвищується продуктивність тварин. Сульфур у формі глауберової солі стимулює ріст руменальних бактерій, їхню активність, перекисне окиснення ліпідів, редукцію нітратів і нітритів, підвищує надій молока і його якість.

Ріст продуктивності сільськогосподарських тварин та сучасні умови їх утримання в промислових комплексах значно підвищують вимоги до забезпечення їх мінеральними елементами, у тому числі й мікроелементами.

Мікроелементи в першу чергу сприяють підвищенню активності ферментів шлунково-кишкового тракту і таким чином

покращують перетравлення і використання організмом поживних та

біологічно активних речовин, у результаті чого підвищується коефіцієнт корисної дії кормів та продуктивність тварин.

У більшості країн з урахуванням місцевих умов розроблені норми потреби корів в окремих мікроелементах, за якими проводять балансування раціонів молочної худоби.

Нормуючи мікроелементи, необхідно враховувати те, що загальне споживання їх тваринами із раціоном не може слугувати точним критерієм забезпеченості. Те, якою мірою рівень годівлі забезпечує потребу тварин у мікроелементах для підтримання продуктивності, та інших функцій організму, залежить також від ефективності використання самих мікроелементів. Тому потребу корів в окремих із них не можливо точно визначити: вона може бути орієнтовною.

Проте нормування мінеральних елементів при годівлі тварин має значну перевагу, порівняно з неконтрольованим мінеральним забезпеченням. Тому, за створення нових мінеральних кормових добавок вищесказане слід брати до уваги.

Потреба дійних корів у мікроелементах визначається рядом факт зумовлюється породою тварин, фізіологічним станом, рівнем молочної продуктивності, забезпеченням тварин протеїном в кількісному і якісному співвідношенні, макроелементами і вітамінами.

Як недостатнє, так і надлишкове одержання надходження в організм мікроелементів може порушувати стан здоров'я тварин, погіршувати продуктивність, знижувати якість тваринницької продукції та використання тваринним організмом поживних речовин. За дефіциту мікроелементів активність ферментів і засвоєння поживних речовин корму, в тому числі й вітамінів, в організмі тварини знижується.

Дефіцит мікроелементів може виникати не тільки у тварин, що знаходяться у певній біогеохімічній зоні, а й при підвищеній потребі організму під час вагітності, при високій продуктивності, порушенні обміну речовин, інтенсивному використанні тварин на промислових комплексах.

Нормуючи мікроелементи необхідно враховувати не лише, що кожний із них відіграє специфічну роль у життєвих функціях

тварин, а й те, що між ними існує тісний взаємозв'язок, оскільки більшість функцій в організмі тварин вони виконують паралельно або групами. Крім того, мікроелементи впливають на організм тварин у цілому або ж на певні процеси в ньому. Деякі з них є антагоністами, а окремі з них інколи можуть замінювати один одного при утворенні орґано-мінеральних сполук, що можна спостерігати при виробленні деяких ферментів.

Цинк. В організм тварин Цинк надходить із кормом, водою і добавками у формі оксиду й сульфату цинку, цинк метіоніну, цинк протейнату. Рекомендовану дозу Цинку, у тому числі 50 мг/кг сухої речовини корму, в годівлі корів не завжди забезпечують одні лише корми, тому для нормального функціонування організму потрібне додаткове включення Цинку з його мікродобавками в раціони. Сприяють цьому присутні в раціонах антагоністи Цинку, які знижують біологічну доступність цього мікроелемента. Антагонізм може проявлятися при взаємодії іонів Цинку з іонами Феруму чи Купруму. Високий рівень клітковини також знижує біологічну доступність Цинку в раціонах, а високий вміст у раціоні Кальцію і фітинової кислоти, навпаки, підвищує потребу тварин у цьому мікроелементі.

Цинк міститься в усіх органах тварин, але найбільшою є концентрація в кістках, печінці, шкірі та волоссі. Цинк краще нагромаджується в кістках, ніж у печінці, яка є основним органом, що зберігає запаси багатьох мікроелементів. До майже повного видалення Цинку з печінки призводить надлишок у кормах Купруму. Велику кількість Цинку містить гіпофіз, який виробляє гормон пролактин, що сприяє процесам молокоутворення, а також шкіра, волосся і шерсть тварин. До складу сперми і м'язів Цинк входить в органічно зв'язаних формах. Близько 75 % загального Цинку містять еритроцити крові та гормон інсулін – 0,33–0,34 % (у складі ферменту карбоангідраза).

Рубець жуйних містить лише 5–10 % розчинних форм Цинку від його загального вмісту в організмі.

При нестачі Цинку спостерігається зниження його рівня в плазмі крові (менше 50 мкг %), кістковій тканині, сім'яниках, підшлунковій залозі, печінці, нирках, стінці кишечника, серці, волосяному покриві та слині. Зниження концентрації Цинку в крові тварин до 0,9 г/л призводить до розм'якшення копитного

рогу, випадання шерсті та повільного рубцювання ран. За зниження рівня Цинку в крові шкіра потовщується і покривається струпами, пошкоджується епітелій стравоходу та порушується процес ороговіння клітин епідермісу. Також знижується активність фосфатази в плазмі крові, кістках і дванадцятипалій кишці, карбоангідрази крові, карбоксипептидази А і В підшлункової залози, лактатдегідрогенази серця, скелетних м'язів, нирок та алкольдегідрогенази сім'яників.

Загалом нестача Цинку в раціоні тварин призводить до розвитку паракератозу. При цьому тварин відсутній апетит, спостерігаються дерматити, скрегіт зубами, блювота, пронос, затримка росту, дефекти кінцівок, збільшується чутливість організму до захворювань, порушуються відтворювальна функція. Приплід народжується з порушенням кістяка і часто гине. За нестачі Цинку в кормах погіршується поїдання корму, зменшуються прирости живої маси тварин, порушується вуглеводний і жировий обмін в їхньому організмі. Цей процес супроводжується пригніченням утворення антитіл, зниженням кількості лімфоцитів, які циркулюють у крові. У самців пригнічується сперматогенез, уповільнюється розвиток сперматогенного епітелію сім'яників, може виникнути атрофія їх придатків, передміхурової залози та гіпофізу.

Дефіцит Цинку призводить також до погіршення зору, оскільки він активує фермент сітківки ока – ретинолдегідрогеназу, яка взаємодіє з ридопсином і сприяє виникненню первинного імпульсу в зоровому нерві. Дослідженнями встановлено погіршення зору, що корелювало з умістом Цинку в тканинах.

Підгодовля жуйних Цинком у комплексі з іншими мінеральними елементами та хелатами їхню сполук у формі преміксів та добавок посилює анаболічні процеси в організмі, забезпечує вищі добові прирости бугайців, молочну продуктивність корів та покращує якість продукції.

Згодовування дійним коровам раціонів з умістом Цинку 20–54 мг/кг сухої речовини корму у всіх випадках забезпечувало його позитивний баланс, що вказує на високу доступність Цинку в кормах. Проте збільшення в організмі тварин Цинку навіть у два рази, яке спостерігалось при підгодівлі тварин комплексом мікроелементів, до складу яких входить Цинк, ще не означає, що наявна кількість цього

елемента повністю задовольняє потребу дійних корів у ньому. **За вмісту** Цинку в раціоні менш 20 мг/кг сухої речовини у великої рогатої худоби спостерігаються ознаки дефіциту цього елемента, зокрема зниження продуктивності корів, ефективності використання корму, втрата волосся, гіпоавітаміноз, що може призвести до розвитку паракератозу і гнійні процеси в копитах тварин.

Усмоктування Цинку погіршується за нестачі вітаміну А і надлишку Кальцію та фітинової кислоти, що пояснюється утворенням у рубці незасвоюваного Ca-Zn-фітинового комплексу.

Більша частина незасвоєного Цинку виділяється через кишечник та із жовчою, підшлунковим і кишковим соком. Із сечею Цинку виділяється незначна кількість.

Засвоєння Цинку тваринами залежить від наявності в кормах органічних хелатних комплексів та взаємодії з іншими елементами (Купрумом, Кадмієм, Плюмбумом, Кобальтом, Манганом).

Більшість тварин мають високу стійкість до цього елемента, хоча в літературі наявні повідомлення про випадки отруєння Цинком. Відомо, що надмірний уміст Цинку в раціоні погіршує апетит тварин і може спричиняти нестачу Купруму.

Купрум. В організм тварин Купрум надходить із кормом та водою. Доступність цього елемента залежить від його сполук: оксид **купруму** засвоюється тваринами гірше, ніж сульфат, а карбонат – займає проміжне місце між сульфатною й окисною формами. Усмоктування Купруму пов'язане також із наявністю в кормах інших елементів, передусім Сульфуру і Молібдену, які в рубці утворюють водонерозчинні тетратіомолібдати, що зв'язують Купрум у комплекси, які не абсорбуються. Нормалізація вмісту в раціонах жуйних (корів, бугайців, овець) Купруму у формі неорганічних солей і металоорганічних сполук інтенсифікує обмінні процеси в крові (збільшення кількості еритроцитів, гемоглобіну, загального білка) та рубці (зростання концентрації мікроорганізмів, ЛЖК, зниження аміаку). У результаті цього підвищується молочна продуктивність корів, енергія росту молодняку, покращується якість та біологічна цінність продукції.

В організмі тварин Купрум засвоюється найбільшою мірою у шлунку і тонкому відділі кишечника. Це відбувається не тільки в результаті простої дифузії, але і шляхом активного проникнення мікроелемента через кишкову стінку, особливо за його дефіциту.

Купрум засвоюється краще в комплексі з амінокислотами і поліпептидами, ніж його сульфатна форма, проте при збільшенні молекулярної маси комплексів абсорбція його організмом знижується. Причому, з D- амінокислотами результати гірші, ніж з L-аміно-кислотами.

На засвоєння Купруму організмом впливає багато кормових чинників, передусім – білок. Підвищення його рівня в раціоні знижує відкладення Купруму в печінці. Тваринні білки захищають організм від інтоксикації його Купрумом. Рослинні, до складу яких входить фітинова кислота, сильніше інгібують усмоктування, ніж білки тваринного походження. Крохмаль і комплекс вуглеводів підвищують абсорбцію Купруму, а окремі цукри, особливо фруктоза, знижують. Лимонна кислота, оксалати і фосфати сприяють надходженню Купруму в організм, а клітковина й аскорбінова кислота його інгібують. Деякі важкі метали (Плюмбум, Кадмій, Аргентум, Меркурій, Цинк, Арсен) конкурують із Купрумом при усмоктуванні, зумовлюючи його недостатність.

Купрум у вигляді сірчаної солі більш реактивний і може утворювати в травному тракті складні макромолекулярні комплекси і таким чином інгібувати всмоктування його в кишечнику. При цьому вміст Купруму в печінці знижується.

Оскільки Купрум виконує в організмі тварин багато функцій, симптоми його дефіциту різноманітні. Вони включають анемію, затримку росту молодняку, захворювання кісток, пронос, знебарвлення волосся і шерсті, шлунково-кишкові розлади, ураження мозкового стовбура і спинного мозку. Внесення у ґрунт азотних добрив разом із підвищенням умісту протеїну в траві збільшується і рівень Купруму.

Негативний баланс Купруму у високопродуктивних дійних корів спостерігається при згодовуванні їм раціону, який містить 7 і менше мг Купруму на 1 кг сухої речовини корму. Доведення вмісту цього елемента до 12 мг/кг сухої речовини корму забезпечувало його позитивний баланс. За дефіциту Купруму в раціоні великої рогатої худоби у тварин розвиваються симптоми, які проявляються жуванням дерев'яних годівниць, зниженням продуктивності, депігментацією волоссяного покриву, порушенням функції відтворення, деформацією суглобів гомілки .

Купрум сприяє збільшенню загального споживання корму, покращує перетравність поживних речовин раціону, підвищує рівень накопичення білка в організмі, гальмує відкладання жиру, унаслідок чого зменшуються витрати корму. Додаток Купруму, за даними П.І. Жеребцова, помітно впливає на перетравність органічної речовини не проявляє, проте сприяє підвищенню перетравності сирого протеїну приблизно на 6 %, а перетравність жиру, навпаки, знижує майже на 7 %. Майже 90 % Купруму, що виводиться з організму, виділяється з калом, причому близько 80 % – у складі жовчі. Збільшення вмісту Купруму в абсолютно сухій речовині раціону в 1,5; 2 і 3 рази концентрація його в абсолютно сухій речовині калу помітно підвищувалася. Цей елемент виводиться з організму в основному з калом – 50–75 %.

Купрум надходить в організм тварин у формі сульфату, карбонату, Купруму-Йод-білкового комплексу та хелатних сполук з амінокислотами. Підвищує біологічну доступність Купруму для організму тварин використання комплексних сполук цього елемента з амінокислотами та іншими органічними речовинами. Вони є найбільш оптимальною для організму формою джерел біогенних металів, добре всмоктуються в травному каналі, запобігають утворенню важкорозчинних та абсорбованих у кишечнику лігандів, нетоксичні та вискоєфективні в застосуванні, порівняно з неорганічними речовинами.

Купруму в організмі тварин засвоюється у шлунку і тонкому відділі кишечника – не лише в результаті простої дифузії, але й шляхом активного проникнення мікроелемента через кишкову стінку, особливо за його дефіциту.

Купрум у вигляді сірчанокислої солі більш реактивний і може утворювати в травному тракті складні макромолекулярні комплекси і таким чином інгібувати всмоктування його в кишечнику. При цьому вміст Купруму в печінці знижується.

Захисна функція організму значною мірою залежить від концентрації Купруму. Згодовування тваринам у період вагітності раціону, дефіцитного за Купрумом, призводить до розвитку в новонароджених нейродискенізму і в результаті цього – до розладу координації рухів.

Купрум необхідний для активації скорочувальної функції матки та власне лактації. Окрім того, за нестачі Купруму в самок охота

протікає без видимих зовнішніх ознак. Нестача Купруму (норма у крові 90–110 мкг %) спричиняє розлад діяльності центральної нервової системи, травного каналу та зневоднення організму.

На ефективність використання Купруму впливає такий мікроелемент, як Манган. Купрум конкурує із Ферумом, Кобальтом та Манганом, який всмоктується у двовалентній формі у дванадцятипалій кишці за місцем абсорбції.

Манган. Нестача Мангану в сухостійний період у корів негативно впливає на потомство, а в репродуктивній їх фазі знижується здатність до відтворення, що проявляється прихованою охотою, низькою запліднювальною здатністю, можливим розсмоктування плодів, мимовільними абортами і частими гінекологічними захворюваннями. У дійних корів за нестачі Мангану знижується молочна продуктивність, а часто і жирність молока. Знижується вміст Мангану також у яєчниках, кістках і пігментованому покривному волоссі. Дефіцит цього мікроелемента може навіть появлятися деформація кісток та суглобів.

Дефіцит Мангану в раціоні молочних корів призводить до порушення процесів синтезу жирних кислот, деформації скелета в корів та новонароджених телят, до паралічів, супроводжується стерильністю тварин, абортами.

Включення в організм тварин малих доз Мангану підвищує вміст у крові та тканинах Купруму. Парентеральне введення великих доз сірчанокиислого мангану знижує вміст азотистих речовин у сечі на 40–56%.

В організмі сільськогосподарських тварин вміст цього елемента становить 56–450 мкг/кг живої маси, але в більшості тканин містяться лише його сліди. Проте концентрація Мангану в основних тканинах дорослих тварин при збалансованій годівлі є досить стабільною, а його вміст у тканинах змінюється незначно як за нестачі, так і за надлишку в раціоні. Проте за нестачі елемента його вміст помірно знижується в плазмі крові (<2,2 мкг %), печінці (<6 мг/кг сухої речовини), волосьяному покриві (<6 мг/кг сухої речовини), шкірі, кишечнику, головному мозку та жовчі. За токсикозу вміст Мангану підвищується в стінках кишечнику,

нирках, шкірі, волоссі, жовчі та калі. Основним депо Мангану є скелет, шкіра, пір'я, печінка і м'язи.

У крові міститься дуже мало Мангану – лише 1 мкг в 100 мл крові. Його вміст у крові знижується, якщо корми містять цього елемента 100 мг на 1 кг. Більша або менша його кількість зниження не спричиняє. У сироватці крові повинно міститись 25–50 мкг% Мангану, а в молоці – 50–130 мкг/л. У корів у сухому знежиреному волоссі в нормі міститься 15–20 мкг/г Мангану, зменшення його вмісту до 6 мкг/г свідчить про недостатнє надходження з кормами.

Потреба великої рогатої худоби в Мангані становить 40–60 мг/кг сухої речовини корму і залежить від рівня продуктивності. З віком потреба тварин у цьому елементі зростає.

Через обмежене всмоктування Мангану у травному тракті різні види тварин добре переносять надлишок його в кормі. Так, на думку А. Хенніга, жуйні поїдають корми, які можуть містити від 1 до 500 мг/кг Мангану.

Усмоктується Манган у дванадцятипалій кишці. Після засвоєння він швидко розподіляється у всьому організмі, але, як твердять окремі вчені, за надлишку його в кормах концентрація його в нирках може зростати в сорок разів швидше, ніж у м'язах. Тип раціону впливає на біологічну доступність Мангану більше, ніж його хімічна форма. Виділяється Манган з організму через шлунково-кишковий тракт.

Цей елемент міститься в багатьох кормах. Здебільшого вміст Мангану становить 40–200 мг/кг сухої речовини. Проте у травах він може варіювати в дуже широких межах, досягаючи на кислих ґрунтах 500–600 мг/кг. Насіння і продукти з нього містять помірну кількість, за винятком кукурудзи, в якій вміст цього елемента низький. Багатими джерелами Мангану є рисові висівки і відходи помелу пшениці. Більшість зелених кормів містять достатню кількість Мангану. Рівень цього елемента залежить від ґрунту: за кислої реакції ґрунту вміст Мангану підвищується, за лужної – знижується.

Забезпечення тварин Манганом контролюють за його вмістом у крові, печінці, кістках та молоці. Концентрація цього елемента в печінці, крові тварин, а також у молоці змінюється тільки за тривалої значної зміни магнієвого споживання.

Екстракція Мангану із жовчю і соком підшлункової залози є більш важливим чинником підтримання гомеостазу, ніж інтенсивність всмоктування.

Манган у вигляді сульфатів, хлоридів, оксидів, карбонатів та перманганату калію менш доступний для тварин, тоді як у комплексних сполуках з метіоніном і молочною кислотою він значно доступніший.

Кобальт. За нестачі Кобальту в кормах раціону в рубці корів зменшується кількість і видовий склад бактерій та інфузорій, знижується синтез вітаміну B_{12} і мікробного білка. Нестача Кобальту може бути однією з причин кетозів у високопродуктивних корів. Доступність і засвоєння Кобальту в корів поліпшуються при оптимальному вмісті в раціоні сирової клітковини, крохмалю, Магнію і Мангану, а за надлишку Феруму, Кальцію, Фосфору і Цинку у тварин можуть розвиватись акабальтози.

Уміст цього елемента у тканинах тварин зазвичай невисокий, оскільки він незадовільно утримується в організмі. У тваринному організмі Кобальт міститься у складних органічних сполуках, які володіють високою біологічною активністю, та у вигляді іону.

В організмі тварин Кобальт, який надійшов із кормами, усмоктується у травному каналі який та використовується мікробами для біосинтезу вітаміну B_{12} (у жуйних – у рубці, а моногастричних – у сліпій та ободовій кишках). Не використаний мікробами Кобальт потрапляє у кров. Після надходження у кровоносне русло він спочатку депонується в печінці, а згодом → у нирках → наднирниках → підшлунковій залозі → щитоподібній залозі → селезінці → крові → м'язах → мозку. Депонується Кобальт у мкг/кг свіжої тканини: печінці – 3–100; нирках – 20–30; підшлунковій залозі – 10–30, селезінці – 20–40, кістках – 20–30; скелетних м'язах – 3–7. Проте основним депо Кобальту в організмі є печінка. Уміст елемента в ній змінюється і залежить від фізіологічного стану тварин та рівня Кобальту в раціоні.

Сироватка крові корів у нормі містить 2–6 мкг% Кобальту, а молоко – 1–3 мкг/л.

За нестачі Кобальту збільшується нестача ціанкобаламіну, погіршуються резистентність та білковий обмін. Білковий обмін в жуйних погіршується через порушення синтезу мікробіального білка.

У зв'язку з цим знижується засвоєння протейну корму, розвивається негативний Нітрогенний баланс та витрачається запас білків тіла, у результаті чого тварини сильно виснажуються. У них також може розвинутися ендемічна аліментарна анемія. При одночасній нестачі в кормах Мангану та Купруму захворювання має тяжкий перебіг: тварини облизують стіни і їдять підстилку, у них порушується функціонування шлунка й кишечника, унаслідок чого розвивається диспепсія. Причиною ензоотичної остеодистрофії також є нестача Кобальту. При цьому порушуються процеси синтезу органічної та мінеральної частини кістки. Дефіцит Кобальту в кормах великої рогатої худоби призводить до безплідності маточного поголів'я, абортів, народження слабких телят та зниження продуктивності.

У тварин, які хворіють на мікроелементози, унаслідок порушення обміну речовин в організмі не тільки знижується їхня продуктивність, а й резистентність. Клінічні ознаки за нестачі Кобальту здебільшого за тривалих і значних їх дефіцитів. За нестачі Кобальту і вітаміну B_{12} знижується активність метилмалоніл-КоА-ізомерази, що призводить до накопичення в крові та сечі тварин метилмалонової кислоти.

В організмі тварин вітамін B_{12} не синтезується, проте дорослі жуйні за наявності у раціонах достатньої кількості кобальту і білку, при нормальній функції травного каналу повністю забезпечують себе ціанкобаламіном за рахунок мікробного синтезу в передшлунках та товстому кишечнику.

На відміну від інших елементів Кобальт не депонується в органах та тканинах, а тому він повинен постійно надходити з кормом. Кобальт надходить в організм у формі вітаміну B_{12} , різних протейнових комплексів й неорганічних солей (карбонатів, хлоридів, сульфатів і нітратів кобальту). Жуйні тварини більш чутливі до нестачі Кобальту (порівняно з моногастричними), однак засвоюваність елементу в них вища і складає 30 %, але коливається в межах 16–60 % залежно від їх віку та типу годівлі.

Ефективним джерелом металу для збагачення раціонів є карбонат, хлорид, сульфат і нітрат кобальту. Проте, надходження Кобальту в організм у кількості, що значно перевищує фізіологічні потреби, у вигляді хлориду може викликати розвиток оксидативного стресу. А тривале його надходження в організм викликає гіперкобальтоз, що характеризується дистрофічними

процесами в печінці, нирках, легенях та слизовій шлунково-кишкового тракту. Надлишок його у раціонах спричиняє синтез низки аналогів вітаміну В₁₂, які фізіологічно неактивні. Однак, надлишок Кобальту у практичних умовах малоімовірний, оскільки діапазон між отруйною і біотичною дозами елемента широкий. Токсична доза Кобальту перевищує норму в кілька сотень разів.

Існуючі норми Кобальту для молочних корів варіюють в широких межах 0,1–1,0 мг/кг сухої речовини. Такий широкий діапазон в нормах пояснюється визначенням їх в різних геохімічних зонах на породах з певною еволюційно складеною реакцією організму на даний елемент і на фоні специфічного відношення інших мінеральних елементів.

За підгодовлі дійних корів Кобальтом середньодобові надой збільшились на 3–7%, при цьому кількість жиру в молоці збільшилась на 0,36% та утрималося в молоці 1,3 мкг Кобальту. Значно підвищилося знаходження альбумінів в сироватці молока, покращилась якість масла і сиру.

Забезпечення раціонів жуйних (корів, телят, бугайців, овець) оптимумом елемента у формі неорганічних солей (окремо й в комплексі з Купрумом і Йодом) сприяє зростанню морфологічних показників крові (рівня еритроцитів, гемоглобіну, загального білка), інтенсивності руменального метаболізму (підвищення кількості мікроорганізмів, активності целюлаз, ЛЖК, зниження аміаку). Це обумовлює зростання молочної продуктивності корів, якості одержаної продукції (жиру, білка, казеїну, каротину) та середньодобових приростів телят на 7,8–11,12%. Продуктивну дію на організм у цілому Кобальт проявляє разом з іншими елементами (Селеном, Манганом, Ферумом, Цинком тощо) у вигляді солей та їх хелатних сполук з амінокислотами.

Підвищені концентрації Кобальту призводять до виведення Йоду з організму із сечею. Під час нестачі в комбікормі Кобальту в організмі може накопичуватись надмірна кількість Феруму, Кадмію. Кобальт та Купрум є металами-синергістами. Із підвищенням холестерину у крові підвищується рівень Кобальту в організмі.

Підвищення вмісту доступного Хрому в раціонах впливає на накопичення Кобальту в організмі. Підвищені дози Калію антагоністично можуть впливати на синтез вітаміну В₁₂.

На абсорбцію Кобальту негативно впливає надлишок Кальцію, Фосфору і Цинку.

Проте, введені мікроелементи до комбікормів в іонних сполуках (неорганічні солі) нестійкі щодо градієнта рН, легко трансформуються в гідрооксисистеми з низькою біодоступністю. Сульфатні та хлоридні солі мікроелементів засвоюються лише 12–23,5 %, що сприяє підвищенню їх вмісту в калі, сечі та приводить до забруднення навколишнього середовища. Хлориди, карбонати і сульфати Кобальту мають добру розчинність у воді. З цієї причини вони швидко виводяться з організму і мають низький рівень засвоєння.

У деяких солях мікроелементів є значна кількість кристалічної води. Кристалічна вода, що знаходиться в молекулах сульфатів, може вивільнятися під час зберігання під впливом різноманітних факторів, у результаті чого проходить інтенсифікація руйнування як вітамінів, так і мікроелементів у їх складі. У зв'язку із тим, що сульфати добре розчиняються у воді і до того ж містять кристалізовану воду, вони є більш небезпечні для стабільності вітамінів, ніж інші сполуки.

Все це призводить до утворення “баластного” надлишку мікроелементів з відповідним зниженням специфічної активності та токсичними наслідками для організму тварин.

Отже, основні вітчизняні та закордонні виробники кормових добавок та комбікормів для тваринництва під час виготовлення мінеральних, вітамінно-мінеральних преміксів, білково-вітамінно-мінеральних добавок традиційно використовують Кобальт у неорганічній формі, яка має низьку біологічну доступність та представляє собою екологічну загрозу для навколишнього середовища. Перспективним напрямком дослідження є розробка технології переведення Кобальту в органічну сполуку трансформацією у клітинних організмах спіруліни.

Йод. Надходить Йод у організм тварин з кормами, водою, повітрям та мінеральними добавками у комплексі з неорганічними солями макроелементів (Натрію, Калію, Кальцію) і йодованими амінокислотами. Всмокткування неорганічних йодидів у кров

відбувається в передніх відділах тонкого кишечника і частково в шлунку. Всмоктування і засвоювання неорганічні сполуки Йоду тваринами гірше, ніж органічні, але використання його з неорганічних речовин вище, ніж Йоду зв'язаного з білками та амінокислотами. За високого вмісту в раціоні Кальцію, Магнію, Феруму і Стронцію всмоктування Йоду затримується. Всмоктування Йоду в кров проходить в іонному стані. Із крові Йод потрапляє в тканини, частково депонується в м'язах. Значна його частина (17–60%) накопичується у щитоподібній залозі, у який під дією ферменту іодази він перетворюється в молекулярний йод. Молекули Йоду в щитоподібній залозі зв'язуються з амінокислотою тирозином, утворюються моно- і дийодтирозини, з яких синтезуються гормони щитоподібної залози – трийодтиронін і тетрайодтиронін (тироксин). Ці гормони потрапляють у кров, де зв'язуються із глобулінами й альбумінами плазми крові.

Обмін Йоду в організмі залежить від функціонального стану щитоподібної залози, гіпофізу, гормонів статевих залоз та інсуліну (підшлункова залоза), наявності гойтрогенних чинників (глюкозинолатів, ціаногенних глікозидів) і вмісту в раціоні тварин мінеральних елементів (оптимум Сульфуру, Фосфору та Купруму підвищує доступність Йоду, а високий рівень Калію, Кальцію, Мангану, Кобальту, Плюмбуму та Фтору – знижує його засвоєння).

На організм тварин негативно впливає як надлишок, так і дефіцит цього елемента в кормах (пригнічується синтез тиреоглобуліну). Нестача Йоду в кормах та воді призводить до порушень обміну речовин в організмі тварин, а в подальшому – до тяжких форм захворювань, передусім спричиняє, зміни ендогенного обміну цього елемента і стимулює продукування тиреотропного гормону, оскільки функція щитоподібної залози залежить від вмісту Йоду в раціоні.

Недостатнє надходження Йоду з кормами (0,14–0,16 мг/кг СР) погіршує основний обмін у тварин, викликаючи аборти, народження мертвого приплоду, затримку посліду і високий відхід новонароджених. У вмісті рубця жуйних тварин знижується целюлозолітична активність, зменшується загальна кількість легких жирних кислот і кількість інфузорій. Недостатнє надходження Йоду в організм призводить до зниження рівня

тиреоглобуліну, який виконує функцію каротинази – ферменту, який перетворює каротин у вітамін А. Від кількості тиреоглобуліну в крові залежить перетворення каротину в вітамін А, стан епітеліальних тканин органів, а отже – і їхня функціональна активність.

Гіпотиреоз за нестачі Йоду в кормах, очевидно, є захисною функцією організму, оскільки при цьому спостерігається пригнічення процесу всмоктування каротину в кишечнику, тобто уповільнюється продуктивний обмін. За нестачі в організмі вітаміну А біосинтез жирних кислот підвищується, уміст аскорбінової кислоти знижується, а якщо тривалий час у раціоні не вистачає Йоду, то у тварин розвивається атрофія молочних залоз.

Високий уміст Йоду (більше 4 мг/кг), очевидно, може послабити синтез гормонів щитоподібної залози, оскільки надлишок Йоду знижує окислювально-відновний потенціал іодози (іодпероксидази), яка в щитоподібній залозі перетворює іодиди на Йод.

Збагачення раціонів жуйних Йодом неорганічними сполуками активізує гемопоетичну функцію кровотворних органів, мікробіологічні процеси в рубці, підвищує середньодобові прирости живої маси молодняку, надой молока, покращує його якісні показники та відтворну функцію корів. Забезпечення тварин з багатокамерним шлунком Йодом відбувається в комплексі з іншими мінеральними елементами та у формі хелатів, що посилює гемопоєз, бродильні та біосинтетичні процеси в рубці та впливає на інтенсивність росту й продуктивність тварин.

Добавка Йоду в корм посилює відкладання і використання в організмі тварин Кальцію, Фосфору і Мангану, а в період лактації – підвищення цих елементів у молозиві та молоці. У дійних корів спостерігається тісна залежність між рівнем йодного забезпечення і його вмістом у молоці. За підвищеного вмісту Йоду в кормах молоко істотно збагачується цим мікроелементом, а за нестачі – збіднюється.

У телят, які народилися від корів, що отримували солі Йоду й Мангану упродовж чотирьох місяців до отелення, і в перші дні життя, виявлено вірогідне підвищення рівня Кальцію, неорганічного фосфору і загального білка в сироватці крові, збільшення кількості еритроцитів, лейкоцитів і гемоглобіну.

Підкормка корів йодистим калієм знижує захворюваність телят на диспепсію.

Оцінюючи результати дослідів із годівлі корів, необхідно враховувати вищу потребу в Йоді у зв'язку з їх вагітністю або лактацією, а також потребу, зумовлену поїданням кормів, які містять зобогненні речовини. Ці речовини сприяють перетворенню неорганічного іоду в органічний, що знижує його включення в процеси метаболізму, тобто зв'язує його в малодоступні сполуки.

Порогова концентрація Йоду в рослинах, за якої у тварин і людини може розвинутися ендемічне збільшення щитовидної залози й ендемічний зоб, становить 0,2 – 0,5 мг/кг, а нормальна регуляція процесів обміну Йоду та інших речовин здійснюється за його концентрації 0,5–4 мг/кг рослинної сировини та корму.

Сучасні норми потреби в Йоді коливаються в межах від 100 мкг до 2 мг на 1 кг сухої речовини корму на день для тварин різних видів, вікових груп та напрямку їхньої продуктивності.

Для тільних і сухостійних корів потреба в Йоді становить від 0,8 до 2,0 мг /на 1 кг СР раціону, а при використанні кормів, які містять гойтрогени, тварини мають одержувати не менше 2,2 мг цього елемента на 1 кг СР раціону.

Передозування Йоду викликає зниження живої маси тварин, порушення їх відтворення тощо. Дозу Йоду в раціоні 8 мг на 1 кг сухої речовини корму, очевидно, слід вважати верхньою межею.

Токсичною для великої рогатої худоби вважають дозу понад 50 мг на 1 кг СР раціону, коли розвиваються симптоми отруєння: зниження споживання корму, посилене слиновиділення і закупорка бронхів.

Організм тварин містить мізерну кількість Йоду у вигляді іодованих амінокислот – тиреоїдних гормонів, які контролюють практично всі системи. Майже 90% Йоду містить щитоподібна залоза, менша кількість його накопичується у слинних залозах, залозистих клітинах слизової оболонки шлунка та яєчниках. Виділяється Йод зі слиною, секретами шлунка і тонких кишок, а також із сечею, молоком і потом. Кількість Йоду в організмі тварин не перевищує 0,6 мг/кг. Щитоподібна залоза великої рогатої худоби Йоду містить близько 4,8 г в 1 кг СР, проте ця величина дуже непостійна і залежить від різних факторів – статі

тварин та віку, фізіологічного стану, наявності Йоду у воді та кормах.

В організмі самців Йоду завжди менше, ніж в організмі самок, особливо в період вагітності; узимку його менше, ніж улітку. У дійних тварин він виводиться з молоком, тому в їхньому організмі Йоду менше, ніж у недійних.

Кров тварин містить близько 15 мкг % Йоду (у плазмі 5–7 мкг %). Органічний Йод плазми представлений в основному гормонами щитоподібної залози.

Увесь Йод, що міститься в організмі тварин, розподілений так: у щитоподібній залозі – 70–80 %, м'язах – 10–12 %, шкірі – 3–4 %, скелеті – 3, в інших органах – 5–10%.

За вмісту в раціоні від 50 до 200 мг Йоду на 1 кг СР корму у тварин спостерігаються ознаки токсикозу: погіршується апетит, знижуються прирости живої маси, посилюється слюзовиділення і слинотеча, з'являються водянисті виділення з носа, розвивається трахеальний застій, знижується рівень гемоглобіну в крові, маса надниркових і щитовидної залоз.

Після нормалізації дози Йоду в раціоні ознаки токсикозу у тварин швидко зникають і організм відновлюється. Молоді тварини більш чутливі до надлишку йоду, ніж дійні корови.

Таким чином, обмін Йоду – це активний процес, пов'язаний із синтезом і метаболізмом тиреоїдних гормонів.

Селен. Джерелом надходження Селену в організм тварин є корми і добавки. Селен, який надходить в організм тварини з кормами, усмоктується в тонкому відділі кишківника, переважно у дванадцятипалій кишці. У рубці жуйних Селен не всмоктується, хоча певна частина його може перетворюватись мікроорганізмами рубця в нерозчинні форми й виводитися з калом. При цьому інтенсивність і місця всмоктування Селену після рубця практично однакові у тварин усіх видів.

Доступність Селену в організм тварин залежить від форми сполук та вмісту в раціоні БАР (високий рівень Сульфуру знижує засвоєння елемента, а Цинку – підвищує). У травному тракті жуйних усмоктується менше Селену, ніж у моногастричних, через трансформацію його в нерозчинні форми. Органічні форми Селену організм тварин засвоює краще, ніж неорганічні оскільки симбіотична мікрофлора рубця може перетворювати лише

незначну кількість неорганічного Селену в органічний. Підвищений уміст елемента в раціонах тварин із багатокамерним шлунком не впливає негативно на активність бактерій, оскільки відновлюється Se-редуктазою до неорганічної форми, яка використовується для утворення селеновмісних аналогів сірковмісних амінокислот – селенцистеїну, селенцистину та селенметіоніну.

Дослідженнями обміну Селену за допомогою міченого Se-75 у різних видів тварин встановлено, що введення внутрішньом'язово селеніту натрію Селен швидко всмоктується і розподіляється по різних органах, частково проникаючи в печінку, нирки, кістковий мозок і серце, де утримується упродовж тривалого часу. Максимальне накопичення Селену (Se-75) спостерігається в перші дві години після ін'єкції. Із крові Se-75 виводиться повільно, 20–30% його у перші 48 год виділяються із сечею, в основному у вигляді селенату. Виведення з калом триває 5–8 днів. Надходження Se-75 у молоко незначне, максимуму досягає в перші 2 год, через 5 діб після ін'єкції радіоактивність молока знижується до нуля. Se-75, не виведений у перші години із сечею і фекаліями, залишається включеним у клітинні (особливо білкові) структури. У тканинах Se-75 можна виявити навіть через 30 діб після одноразового введення.

За будь-якого способу введення Селену він виводиться з організму через нирки, легені та шлунково-кишковий тракт. За введення Селену парентерально основна маса його виділяється із сечею, 5–7% – із калом, і така ж кількість – із видихуваним повітрям у вигляді диметилселеніду.

За вивчення впливу різних рівнів Селену на синтез білка рубцевими мікроорганізмами *in vitro* у корів і буйволиць було виявлено, що Селен у дозі 5 мг/кг живої маси є токсичним для мікробної популяції.

Оптимізація раціонів дійних і сухостійних корів, ремонтних телиць, бичків за Селеном у формі селеніту Натрію (0,2–0,4 мг/кг СР) і в комплексі з глауберовою сіллю й вітаміном Е активізує руменальне бродіння, підвищує перетравність поживних речовин кормів, покращує окислювально-відновні реакції у крові тварин, відтворну функцію корів, підсилює життєздатність і ріст телят.

При цьому в організмі жуйних пришвидшується білковий й ліпідний обмін, у результаті чого збільшуються надої молока, приріст живої маси молодняку та забійні показники. Застосування добавок препаратів Селену, особливо в поєднанні з вітаміном Е, значно знижує кількість випадків затримання відокремлення посліду в корів після народження телят.

В експерименті на коровах згодовування 4 г/голову/добу "Сел-Плексу" збільшувало надої на 9–16%, а введення до раціону телят 2 г/голову/добу цього препарату підвищувало інтенсивність їх росту в перші два місяці після народження на 7,0–10,5%.

Балансуючи раціони дійних корів за Селеном у вигляді селеніту натрію, вітаміну Е і дилудину підвищувались середньодобові надої молока – на 0,9–2,6 кг, його жирність – на 0,06–0,12%, відбувалось скорочувалися сервіс-періоду – на 3–42 дні та індекс осіменіння – на 0,20–0,55 порівняно з тваринами контрольної групи. За згодовування тваринам селеніту натрію, підвищувався коефіцієнт перетравності протеїну та покращувалося засвоєння Нітрогену і Кальцію.

Використання в раціонах дійних корів Селену із сапонітом позитивно впливало на їхню продуктивність та відтворні функції. Зокрема, середньодобові удої дослідних корів зростали на 16%, зменшувався термін першого осіменіння після отелу на 23–24 дні, кількість тільних корів до 90-го дня після отелення збільшувалася на 20–26%, зменшувалися витрати кормів на молоко – на 13,1%.

Введення до раціону тільних корів Селену в дозі 0,1 мг/кг корму нормалізує рубцеве травлення, обмін речовин, антиоксидантний статус, природну резистентність організму та знижує захворюваність телят білом'язовою хворобою. При цьому молочна продуктивність корів після отелу підвищується на 3,6%.

Крім того, Селен впливає на показники відтворної здатності тварин. Введення в раціон тільних корів за два місяці до їх отелення 100–200 мг/гол/добу мінеральної суміші з умістом 30 мг Селену в них краще протікало отелення, швидше відділялася плацента, раніше і виразніше проявлялася охота, зменшувалося захворюваність на мастит, покращувалася життєздатність телят.

Пероральне введення препаратів Селену вірогідно підвищувало вміст вітамінів Е і А та каротину в печінці, серці та

нирках ягнят. Причому, вплив Селену на вміст вітаміну А був виразнішим і залежав від його дози.

Оптимальне забезпечення дійних корів Селеном та вітаміном Е підвищує резистентність до заразних хвороб вимені.

Узагальнення даних про вплив дефіциту Селену та вітаміну Е на післяпологові репродуктивні хвороби великої рогатої худоби показало, що серед них найпоширенішими є затримання плаценти, ендометрити та кіста яєчників. Негативний вплив дефіциту Селену на репродуктивну функцію корів проявився затриманням посліду, ендометритами, кістою яєчників, тривалістю періоду субінволюції матки, зниженням заплідненості овоцитів у корів із низьким умістом Селену в раціоні (менше 0,1 мг/кг СР). Включення до раціону сухостійних корів препаратів Селену скорочувало кількість гінекологічних хвороб.

За нестачі Селену у тварин розвивається дегенерація підшлункової залози, унаслідок чого порушується всмоктування ліпідів, у тому числі й вітаміну Е. Отже, цей елемент потрібен в організмі для нормального метаболізму вітаміну Е. Поряд із цим він сприяє затриманню вітаміну Е в плазмі крові. З іншого боку, вітамін Е зменшує потребу тварин у Селені, підтримуючи його активність або перешкоджаючи виведенню його з організму.

Із дефіцитом Селену в раціоні пов'язаний цілий ряд хвороб тварин, які найчастіше проявляються розладами антиоксидантної системи, порушенням проникності капілярних і клітинних мембран, супроводжуються набряками, крововиливами та змінами функціональної структури клітин. Нестача Селену може спричиняти, зокрема, білом'язову хворобу телят, ягнят і поросят, від якої загибель може становити понад 60% приплоду тварин, токсичну дистрофію печінки, серцеву міопатію новонародженого молодяку резорбцію плодів і безпліддя, агалактію в самок, ексудативний діатез і енцефаломалачію в курчат, артрити, ентерити, аутоліз нирок, пародонтоз, гемоліз еритроцитів, утрату гостроти зору та інші хвороби тварин і птиці, загалом понад 75.

Нестача в організмі тварин Селену та вітаміну Е може спричиняти також інфекційні хвороби корів, зокрема мастити, які негативно впливають як на продуктивність, так і відтворення. Перші цілеспрямовані дослідження щодо вивчення впливу згаданих

нутрієнтів на клініку маститів у корів розпочалися лише в 1984–1985 рр.

Слід зазначити, що останнім часом все активнішу роль на ринку кормових добавок починають відігравати селенові добавки мінерального, синтетичного та органічного походження. Зокрема, висвітлюються переваги використання селеновмісного препарату органічного походження "Сел-Плексу".

Таким чином відсутність, або нестача окремих мінеральних елементів, а також порушення їх співвідношення в кормах спричинює зниження ефективності використання поживних речовин кормів і, а отже й до зниження продуктивності поголів'я, якості продукції, тривалості експлуатації тварин, погіршення їхньої відтворної здатності, збільшення захворюваності та передчасного вибракування. Недооцінка ролі мінеральних елементів у профілактиці хвороб тварин часто призводить до значних економічних збитків у тваринництві.

Література

1. Василевський М. Кальцій і фосфор у раціонах / М. Василевський, Л. Берестова, Т. Єлеська // The Ukrainian Farmer. – 2013. – №7 (44). – С. 122–123.
2. Васерук Н.Я., Кравців Р.Й. Вміст сульфогідрильних груп у сироватці крові бугайців за корекції мікроелементно-вітамінного живлення при підвищеному кадмієвому навантаженні // Науково-технічний бюлетень Ін-ту біології тварин, присв. 40-річчю інституту. – Львів, 2001. – С. 84–86.
3. Герасименко В.Г., Мельниченко О.М., Бітюцький В.С., Веред П.І. Вивчення ефективності застосування біомету – нового залізомідькобальтовмісного препарату для профілактики та лікування аліментарних анемій // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту. – Біла Церква, 2001. – Вип.19. – С. 140–143.
4. Грабовенський М.І. Обмінні процеси азотовмісних сполук у рубці та ріст телят за згодовування цеоліту в літній період / М. І. Грабовенський // Біологія тварин. – 2014, № 4. – С. 9–14.
5. Зміни кількісного та якісного складу мікрофлори рубця у телят за впливу сірковмісних амінокислот / М.П. Ніщененко [та ін.] // Наук. вісник Білоцерків. нац. аграр. ун-ту. – 2011. – Вип. 11 (101). – С. 121–125.
6. Продуктивний ефект за використання в сінажно-концентратних раціонах високопродуктивних корів стандартних та експериментальних варіантів комбікорму і преміксу / В.В. Снітинський, С.О. Вовк, Н.Г. Войтович, Я.С. Вовк // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2010. – Вип. 52, Ч. 1. – С. 174–180.
7. Кравців Р.Й. Синтез, метаболічний та продуктивний вклад координаційних сполук мікроелементів з метіоніном для корів і бичків / Р.Й. Кравців,

В.П. Новиков, А.М. Стадник // Наук.-техн. бюл. Ін-ту біології тварин. – Львів, 2001. – Вип.1–2. – С. 87–91.

8. Ларшин В.А. Хелаты в кормлении лактирующих коров в условиях Оренбуржья / В.А. Ларшин // Главный зоотехник. – 2005. – № 12. – С. 33–35.

9. Мухина Н. Минеральные добавки, регулирующие кислотно-щелочное равновесие, в рационах коров / Н. Мухина, А. Смирнова, А. Смирнов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 7. – С. 41–42.

10. Рубцевий метаболізм у корів на роздoї при згодовуванні білково-мінеральних добавок різної компонентно-технологічної структури / В.Ю. Вудмаса [та ін.] // Науково-технічний бюлетень ІБТ і ДНДЮ ветпрепаратів та кормових добавок. – 2005. – Вип. 6, № 2. – С. 32–37.

11. Седіло Г.М. Інтенсивність метаболічних процесів у рубці дійних корів за використання в годівлі стандартної та експериментальної кормових добавок / Г.М. Седіло, М.І. Полулiх, Я.С. Вовк // Біологія тварин. – 2014. –Т. 16, №3. – С 122–129.

12. Секреція молока у корів різної продуктивності при згодовуванні різних джерел йоду / Г.В. Дроник [та ін.] // Науково-технічний бюлетень ІБТ і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. – 2005. – Вип. 6, № 2. – С 67–70.

13. Хомин М.М. Біохімічні процеси в організмі корів і біологічна цінність молока за впливу цитратів хрому, селену, кобальту та цинку /М.М. Хомин, Р.С. Федорук, С.Й. Кропивка //Біологія тварин. – 2015. – Т. 17, №1. – С. 155–162.

14. Quantitative aspects of phosphorus absorption in ruminants II /D. Bravo, D. Sauvart, C Bogaert, F. Meschy //Reprod. Nutr. Dev. – 2003. –Vol. 43, №3. – P. 271–284.

15. Ruminal microbial alterations associated with sulfide generation in steers with dietary sulphate-induced polioencephalomalacia / B.A. Cummings, D.H. Gould, D.R. Caldwell, D.W. Hamar // Amer. J. Vet. Res. – 1995. – Vol. 56, №10. – P. 1390–1395.

8.5.1. Уміст мікроелементів у кормах зони Лісостепу України

На сьогодні раціони годівлі корів доцільно, рекомендовано контролювати за такими мікроелементами, як Цинк, Купрум, Манган, Кобальт, Йод та Селен. Оскільки кожного року навіть в одному й тому ж господарстві вміст мікроелементів у кормах змінюється, балансувати раціони за мікроелементами необхідно за їх фактичним умістом у кормах.

Метою наших досліджень було визначення хімічного та мінерального складу власних кормів. Корми для визначення вмісту мікроелементів відбирали в умовах СТОВ „Агросвіт“ Миронівського району Київської області. Усього було досліджено 528 зразків кормів, у тому числі 22 – сіна віко-вівсяного, 30 – сіна люцерни, 30 – соломи пшеничної, 30 – соломи ячмінної, 62 – силосу кукурудзяного, 44 – сінажу люцернового, 30 – дерті пшеничної, 39 – дерті ячмінної, 30 – дерті кукурудзяної, 30 – дерті горохової, 28 – висівок, 37 – макухи соняшникової, 32 – макухи

соєвої, 39 – шроту соняшникового, 39 – шроту сої та 10 – патоки кормової.

Як показали дослідження, кількість мікроелементів у кормах залежала від сортів кормових культур, погодних умов, ґрунтів та попередників після, яких висівали кормові культури, а тому коливалася по роках. Уміст Цинку в кормах зони Лісостепу України наведено в табл. 16.

Аналіз одержаних результатів (табл. 16.) показує, що серед грубих кормів Цинку найбільше містили в солома пшенична (30,09 мг/кг СР), солома ячмінна (23,15 мг/кг) та сіно вико-вівсяне (22,75 мг/кг), дещо менше його містилося в сіні люцерновому (19,65 мг/кг).

Із досліджених зразків соковитих кормів уміст Цинку був дещо вищим у сінажі люцерновому (30,03 мг/кг СР), тоді як у силосі кукурудзяному його було менше (22,36 мг/кг СР). Кормова патока Цинку містила 26,33 мг/кг СР.

У зернових кормах уміст Цинку був найвищим у дерті ячмінній (37,16 мг/кг), дерті гороховій і пшеничній він був практично однаковим (29,67 і 28,02 мг/кг СР відповідно) і найнижчим у дерті кукурудзяній (22,40 мг/кг СР).

Серед макухи і шротів більше Цинку містили у соняшникова макуха і шрот (57,23 і 55,64 мг/кг СР відповідно) а менше – соєва макуха і шрот (48,95 і 49,55 мг/кг СР відповідно).

Таблиця 16 – Уміст Цинку в кормах зони Лісостепу України

Вид кормів	Досліджено зразків	Уміст Цинку мг/кг натурального корму		мг/кг сухої речовини
		межа коливань	середнє	
Сіно				
Вико-вівсяне	22	15,83–23,70	19,34	22,75
Люцернове	36	13,60–19,21	16,70	19,65
Солома				
Пшенична	30	20,54–30,12	25,58	30,09
Ячмінна	34	17,33–24,95	19,68	23,15
Силос				
Кукурудзяний	62	4,95–6,91	5,59	22,36
Сінаж				
Люцерновий	44	9,20–14,31	12,01	30,03
Зернові				
Дерть гороху	30	20,81–26,77	25,22	29,67
Дерть кукурудзи	30	17,50–23,79	19,04	22,40
Дерть пшениці	32	23,00–24,56	23,82	28,02

Дерть ячменю	39	25,86–38,41	31,58	37,16
Висівки				
Пшеничні	28	52,54–81,00	70,95	83,47
Макуха				
Соняшникова	37	40,06–54,33	48,65	57,23
Сосва	32	38,98–44,27	41,61	48,95
Шрот				
Соняшликовий	39	40,41–55,32	47,30	55,64
Сосвий	39	39,96–45,23	42,12	49,55
Патока кормова	10	19,86–21,49	20,8	26,33

Вивчення вмісту Цинку у всіх досліджених кормах у різні роки виявило тенденцію до його зниження з кожним наступним роком, що зв'язано з високими врожайми зернових і кормових культур та новими їх сортами.

З метою визначення оптимальної норми змішанолігандного комплексу Цинку в раціонах високопродуктивних корів у сухостійний період та за періодами лактації, нами було також досліджено вміст інших мікроелементів у кормах. Результати щодо вмісту Купруму, Мангану, Кобальту, Йоду і Селену в кормах наведені в табл. 17.

Дані табл. 17 свідчать про те, що вміст Купруму (3,45-5,68 мг/кг), Мангану (13,76–14,89мг/кг), Йоду (0,38–0,49 мг/кг) і Селену (0,038–0,040 мг/кг) був вищим у соломі ячмінній, а Кобальту (0,14–0,21 мг/кг) – у пшеничній.

Таблиця 17 – Уміст у кормах інших мікроелементів, мг/кг натурального корму

Корми	Купрум	Манган	Кобальт	Йод	Селен
Грубі					
Солома пшенична	1,07-3,05	12,68-15,97	0,14-0,21	0,13-0,47	0,026-0,032
Солома ячмінна	3,45-5,68	13,76-14,89	0,12-0,19	0,38-0,49	0,038-0,040
Сіно вико-вівсяне	3,02-3,78	36,32-42,48	0,14-0,25	0,13-0,29	0,032-0,036
Сіно люцернове	4,22-4,89	16,13-18,65	0,32-0,41	0,12-0,16	0,038-0,048
Соковиті					
Силос кукурудзаний	0,85-1,34	8,23-9,43	0,08-0,18	0,27-0,46	0,017-0,021
Сінаж люцерни	1,69-2,88	15,24-18,47	0,13-0,41	0,14-0,18	0,032-0,035
Патока кормова	3,86-4,79	15,45-17,12	0,46-0,60	0,55-0,68	0,012-0,018
Зернові					
Дерть пшенична	1,68-1,96	30,1-39,8	0,26-0,39	0,32-0,48	0,029-0,049
Дерть горохова	4,22-4,87	8,56-10,90	0,19-0,28	0,21-0,34	0,053-0,083

Дерть ячмінна	2,27-2,99	12,46-13,89	0,17-0,27	0,22-0,28	0,067-0,073
Дерть кукурудзяна	2,00-2,93	3,85-4,86	0,19-0,26	0,12-0,30	0,051-0,059
Макухи					
Сояшникова	13,61-17,65	21,22-21,24	0,18-0,28	0,30-0,38	0,112-0,115
Шроти					
Сосвий	14,00-16,89	34,47-34,56	0,18-0,27	0,20-0,38	0,121-0,128
Соняшниковий	20,31-20,92	30,49-30,67	0,28-0,35	0,36-0,66	0,125-0,132
Сосвий	16,03-17,27	37,80-37,98	0,32-0,324	0,40-0,49	0,132-0,138

Дослідження зразків сіна показало, що в сіні люцерновому вміст Купруму, Кобальту і Селену був вищим і по роках у межах 4,22 – 4,89; від 0,32 до 0,41 і від 0,038 до 0,048 мг/кг відповідно, а вміст Мангану і Йоду був вищим у сіні віко-вівсяному і коливався від 36,32 до 42,48 і від 0,13 до 0,29 мг/кг, відповідно. При цьому необхідно зазначити, що різниця в сіні вико-вівсяному і люцерновому за вмістом Купруму, Кобальту, Йоду і Селену була незначною, тоді як Мангану в сіні вико-вівсяному було в 2,3 рази більше, ніж у сіні люцерновому.

Із соковитих кормів більш високим умістом Купруму, Мангану і Селену відзначався сінаж люцерновий (1,69–2,88; 15,24–18,47 і 0,032–0,035 мг/кг, відповідно), тоді як силос кукурудзяний містив більше Кобальту (0,08–0,18 мг/кг) і Йоду (0,27–0,46 мг/кг).

Концентровані корми за вмістом досліджених мікроелементів дуже різнилися між собою. Якщо соняшникова і соєва макуха та в шрот містили найбільшу кількість Купруму (13,61–17,65 і 14,00–16,89 та 20,31– 20,92 і 16,03–17,27 мг/кг відповідно), то дерть пшениці, гороху, ячменю і кукурудзи – лише 1,68–4,87 мг/кг. Із зернових найбільше цього елемента містила – дерть гороху (4,22–4,87 мг/кг), а найменше – дерть пшениці (1,68–1,96 мг/кг).

Ще більшою різниця за роками та дертю зернових і макухою та шротом по вмісту Мангану: у дерті пшеничній його кількість зросла в 1,3 рази, а в дерті гороху зменшилась з 10,90 мг (2009 р.) до 8,56 мг (2013 р.); у дерті кукурудзи та ячменю виявили незначне зменшення – на 1,01 і 1,43 мг/кг, а у макухах і шротах залишався на одному рівні.

Уміст Кобальту, Йоду і Селену в кормах був найвищим: у грубих кормах Кобальту і Селену найбільше було в сіні люцерновому (0,32–0,41 і 0,038–0,048 мг/кг відповідно), Йоду –

соломі ячмінній (0,38-0,49 мг/кг), з соковитих Кобальту і Селену у сінажі люцерни (0,13-0,41 і 0,032-0,035 мг/кг, відповідно), а Йоду у силосі кукурудзяному (0,27–0,46 мг/кг).

Кобальту, Йоду і Селену в соняшниковому і соєвому шротах містилося 0,28–0,35 і 0,32–0,34; 0,36–0,66 і 0,40–0,49 мг/кг відповідно, що навіть вище, ніж у соєвій і соняшниковій макусі та в зернових кормах.

Характеризуючи вміст мікроелементів у досліджуваних кормах зони Лісостепу в цілому, можна зазначити, що загальна їх кількість у переважній більшості кормів була нижча за показники, наведені в деталізованих нормах годівлі (1985) та верхню межу на орієнтовних їх норм. Якщо брати до уваги те, що в годівлі високопродуктивних корів використовують сульфатні солі мікроелементів без урахування їх умісту в кормах та періодів лактації упродовж тривалого періоду, то це призводить до розладів травлення та передчасного вибракування тварин із стада, а при засвоюваності їх тваринами 15–20 % – до забруднення доквілля. У цьому зв'язку необхідно вивчати використання змішанолігандних комплексів мікроелементів у годівлі високопродуктивних корів за періодами лактації та визначити їх оптимальні дози включення в раціони.

Література

1. Бомко В.С. Результати досліджень вмісту Цинку, Купруму, Мангану, Кобальту, Йоду і Селену в кормах зони Лісостепу України / В.С. Бомко, В.П. Даниленко // Вісник Сум. нац. аграр. ун-ту.– Вип. 6 (28). – Суми, 2015. – С. 87-90.

9. ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ ФОРМ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ У РАЦІОНАХ ТВАРИН

На сьогодні проблема використання різних форм мікроелементів у годівлі тварин з метою профілактики їх хвороб, підвищення продуктивності, якості продукції, терміну продуктивного використання та відтворення залишається до кінця не вирішеною. Більш перспективним у цьому плані є використання комплексних сполук мікроелементів з амінокислотами та їх похідними, пептидами, білками, нуклеїновими кислотами, нуклеотидами, вуглеводами та карбоновими кислотами – це так звані комплексономи.

Комплексні сполуки мікроелементів обов'язково містять ядерний, або центральний атом, а інші атоми, які безпосередньо приєднані до центрального, називають координуючими, з'єднуючими, або донорами атома. Координаційне число центрального атома вказує на кількість атомів, безпосередньо приєднаних до центрального. Атоми і групи, що зв'язують метал, називають лігандами, або аддендами.

Будь-яка комплексна сполука, утворена приєднанням іонів чи молекул до одного або більше іонів чи молекул, може бути названа координаційною сполукою. Терміни "координаційна" і "комплексна" вживаються як синоніми.

Термін "комплексони" був вперше запропонований у 1945 р. професором Цюрихського університету Герольдом Шварценбахом для органічних лігандів групи поліамінополіоцтових кислот, які містять імідодіацетатні фрагменти, зв'язані з різними аліфатичними та ароматичними радикалами.

Комплексони належать до хелатоутворюючих лігандів (хелантів), а їхні комплексні сполуки (комплексонати) – до хелатів.

З утворенням хелатів в організмі тварин пов'язаний ряд фізіологічних процесів, а саме – транспорт і регуляція концентрації мікроелементів. Іони металів самі по собі не активні, але у комплексі з лігандами легко адсорбуються в кров'яне русло та проникають через мембрану клітин в місця їхньої локалізації. Посилене накопичення металу з амінокислотних хелатів свідчить

про те, що ці комплекси транспортуються до місця абсорбції, не дисоціюючи.

Існує декілька гіпотез про роль хелатних сполук у всмоктуванні та транспорті мікроелементів. Одна з них полягає в тому, що хелатні сполуки у травному тракті виконують роль транспортного агента катіонів до місця їх усмоктування, але не володіють біологічною активністю і не всмоктуються, а руйнуються в місцях активної абсорбції мікроелементів. За іншою гіпотезою, хелатні сполуки активно усмоктовуються в кишечнику. Після всмоктування катіони металів, що знаходяться всередині, утворюють із біологічно активними речовинами нові, стійкіші хелати, що беруть активну участь у процесах обміну.

На сучасному етапі вітчизняні й зарубіжні науковці проводять дослідження з використанням у годівлі тварин штучно синтезованих комплексонів, які потребують подальшого вдосконалення способів їх одержання, вивчення біологічних властивостей, токсичності, визначення оптимальної дози для організму та дослідження впливу на клінічний стан, продуктивність, збереженість тварин та якість продукції.

Оксид цинку утворює в організмі хелатні сполуки з метіоніном та триптофаном, які добре засвоюються і не викликають запалення слизової оболонки травного тракту. Також встановлено, що організм птахів засвоює це мікроелемент з оксиду цинку в середньому на 66 %, тоді як з сірчаноокислого цинку – менше, ніж на 50 %. Надлишок Кальцію та Фосфору гальмує всмоктування Цинку у травному тракті, внаслідок утворення важкорозчинних комплексів з Цинком. Включення соєвого борошна до комбікорму курчат, сприяє надмірному хелатуванню Цинку, у результаті чого він у їхнього організмі зовсім не засвоюється. Комплекси Цинку з метіоніном чи лізином доступніші для молодняка птиці, порівняно із сульфатом.

Науковцями встановлено, що комплекси біогенних металів із біолігандами – амінокислотами, оксикислотами та іншими органічними сполуками – менш токсичні, ніж неорганічні солі цих же металів, проявляють значну активність в організмі тварин та мають велике значення в процесах метаболізму. Наприклад, комплексні сполуки Цинку з гліцином підвищують інтенсивність білкового та вуглеводного обміну, метаболізму Купруму та

Кобальту, а сполуки Цинку із цистином – активність ферментів переамінування.

Відомо, що біологічна дія Цинку пов'язана з Купрумом. Відомим є також факт, що нестача Купруму виникає за надлишку елементів-антагоністів, зокрема Цинку. Також виявлено, що цинк-зв'язуючі білки містять сульфгідрильні групи, блокування яких Купрумом пригнічує всмоктування Цинку.

Неорганічні солі Цинку (хлорид, нітрат, сульфат та карбонат) усмоктовуються в організмі гірше, ніж органічні. Видалення кристалізованої води із молекули сполуки Цинку знижує біологічну дію цього елемента.

Високий уміст протеїну в раціоні, добавки лактози, лізину, цистеїну, гліцину, гістидину, аскорбінової та лимонної кислот підвищують всмоктування Цинку, а низький уміст протеїну й енергії та надлишок у кормі клітковини, фітату, Кальцію, Фосфору, Купруму, Феруму та Плюмбуму гальмують його абсорбцію.

Забезпечення раціонів жуйних оптимальною кількістю Кобальту у формі неорганічних солей у комплексі з Купрумом та Йодом сприяє зростанню морфологічних показників крові (кількості еритроцитів, гемоглобіну та загального білка), інтенсивності руменального метаболізму (підвищення кількості мікроорганізмів, активності целюлаз, ЛЖК, зниження аміаку). Це зумовлює зростання молочної продуктивності корів, якості одержаної продукції (жиру, білка, казеїну, каротину) та середньодобових приростів телят на 7,8–11,12 %. Продуктивну дію на організм у цілому Кобальт проявляє разом із Селеном, Манганом, Ферумом, Цинком тощо у вигляді солей та їхніх хелатних сполук з амінокислотами.

Література

1. Бомко В.С., Хавтуріна Г.В. Ефективність згодовування мікроелементів органічного походження голштинським коровам. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*: зб. наук. праць Білоцерків. нац. аграр. ун-ту. 2014. Вип. 2 (112). С. 72 – 74.
2. Бомко В.С., Хавтуріна Г.В. Вплив мікроелементів органічного походження Біорех на продуктивність голштинських корів. *Вісник Сум. нац. аграр. ун-ту*. 2015. Вип. 2 (27). С. 152–155.
3. Бомко В.С., Хавтуріна Г.В. Обмін Цинку у голштинських корів у перші 100 днів лактації за згодовування змішанолігандних комплексів Цинку, Купруму і

Мангану. *Наук. вісник Львів. нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*. 2015. Т. 17, №1 (61). Ч. 3. С. 26–29.

4. Мерзлов С.В. Оцінка технології комплексоутворення у сполуках Кобальт-ліганд із застосуванням ІЧ-спектроскопії. *Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту*: зб. наук. праць. Біла Церква, 2009. Вип. 60. Ч. 2. С. 79–81.

5. Самохин В.Т. Профилактика нарушенных обмена микроэлементов у животных. Воронеж, 2003. 136 с.

6. Хавтуріна Г.В., Бомко В.С. Ефективність згодовування змішанолігандних комплексів Мангану, Купруму і Цинку голштинським коровам. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*: зб. наук. праць Білоцерків. нац. аграр. ун-ту. 2015. Вип. 2 (112). С. 72–74.

7. Хавтуріна Г.В. Вплив хелатних мікроелементів-біоплексів на обмінні процеси в організмі корів на роздоді. *Науково-технічний бюлетень науково-дослідного центру біобезпеки та екологічних ресурсів АПК Дніпр. держ. аграр.-екон. ун-ту*. 2015. Т. 3, №1. С. 135–141.

9.1. ВИКОРИСТАННЯ КОМПЛЕКСУ ЦИНКУ В РАЦІОНАХ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ СТОВ „АГРОСВІТ“.

Метою наших досліджень було експериментальне обґрунтування використання оптимальних доз Цинку у складі змішанолігандного комплексу на фоні нормованих мікроелементів та неорганічної форми Селену, а також визначення ефективності різних джерел і способів подолання його дефіциту в раціонах високопродуктивних корів, залежно від репродуктивно-лактаційних циклів і рівня продуктивності в умовах Центрального Лісостепу шляхом збагачення комбікорму-концентрату мікроелементами, яких не вистачає до рекомендованих на даний час норм. Для цього необхідно було вирішити такі завдання:

- експериментально обґрунтувати оптимальні дози Цинку для ранньої й пізньої фаз сухостійного періоду та для перших, других і третіх 100 днів лактації корів на фоні нормованих мікроелементів;

- визначити перетравність поживних речовин, баланс Нітрогену та Цинку, Мангану, Купруму і Кобальту за різного вмісту Цинку в раціоні високопродуктивних корів за періодами лактації;

- вивчити вплив різних доз Цинку в раціоні на продуктивність і якість продукції високопродуктивних корів;

- з'ясувати вплив вмісту Цинку в раціоні на відтворні функції високопродуктивних корів;

- визначити доступність Цинку для організму високопродуктивних корів із різних цинковмісних препаратів з урахуванням кількості мікроелементів-антагоністів та синергістів;
- з'ясувати вплив досліджуваних доз Цинку на показники рубцевого метаболізму високопродуктивних корів;
- дослідити показники білкового, вуглеводно-жирового і мінерального обмінів за різних доз Цинку в раціоні сухостійних і дійних корів у першій, другій та третій періоди лактації на фоні нормованих мікроелементів;
- обґрунтувати економічну ефективність застосування оптимальних доз Цинку в раціоні високопродуктивних корів.

9.1.1. Сухостійні корови

У перших двох дослідах визначали оптимальні дози змішанолігандного комплексу Цинку, у поєднанні із сульфатами купруму, кобальту, мангану, іодітом калію і селенітом натрію в годівлі високопродуктивних корів у першій та другій половині сухостійного періоду. У дослідах було задіяно 5 груп корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід (по 5 голів у кожній групі).

Упродовж підготовчого та дослідного періодів корів годували за однаковими раціонами. Різниця полягала лиш у тому, що у ході дослідного періоду тваринам контрольної групи згодовували премікс підготовчого періоду, який мав у своєму складі сульфати цинку, купруму, кобальту, мангану, йодистий калій та селеніт натрію, а коровам дослідних груп – замість сульфату цинку згодовували змішанолігандний комплекс Цинку, який забезпечував дефіцит Цинку до норми на 100 %, 75, 50, і 25 %.

9.1.1.1. Перша половина сухостійного періоду

Корів для першого досліду відібрали за 10–15 днів до запуску і протягом цього часу та упродовж 30 днів запуску їх годували однаковими кормосумішами. Різниця полягала лиш в тому, що у дослідний період протягом перших 30 днів сухостійним коровам контрольної групи згодовували премікс підготовчого періоду, до складу якого входили сульфати Цинку, купруму, кобальту та мангану, йодистий калій (забезпечували норму) та селеніт натрію

(0,3 мг/кг СР), а коровам дослідних груп – замість сульфату цинку згодовували змішанолігандний комплекс Цинку.

Під час дослідів в комбікорм-концентрат коровам 1-ї контрольної групи вводили сульфат цинку (795 г/т), який забезпечував норму цього елемента, коровам 2-ї дослідної групи вводили змішанолігандний комплекс Цинку (895 г/т), який забезпечував його норму на 100 %, коровам 3-ї, 4 і 5-ї дослідних груп також вводили змішанолігандний комплекс Цинку (відповідно, 671 мг/т, 448 і 224 мг/т), який забезпечував дефіцит лише на 75 %, 50 і 25 %. Також коровам 5-ї дослідної групи вводили лише 25 % дефіциту Купруму, Кобальту, Мангану, Іоду і Селену.

У наступні 30 діб сухостійного періоду, а також у перші 100 діб лактації всі піддослідні корови отримували такий же набір кормів, що і в перші 30 діб, за винятком комбікорму, якого збільшили в раціоні до 4 кг, а в перші 100 днів лактації раціони дослідних корів також відрізнялися даванкою комбікорму, який вводили в раціони з розрахунку 350 г на 1 кг надоеного молока. Нестача мікроелементів і у другій фазу сухостійного періоду, і в перші 100 днів лактації була усунена на 100 % за рахунок їхніх неорганічних солей.

Якщо після завершення зрівняльного періоду дослідів різниці в поїданні кормів між групами не виявили, то в основний період дослідів використання різних доз змішанолігандного комплексу Цинку по-різному позначилося на поїданні об'ємних кормів.

Так, із заданих 4 кг сіна вико-вівсяного дослідні корови споживали 3,8–3,9 кг, або 95,0–97,5 %; із 18 кг силосу кукурудзяного – 15,8–17,7 кг, або 87,8–98,3 %; із 8 кг сінажу конюшини – 7,2–7,7 кг, або 90,0–96,3 %. М'ясясу та комбікорм-концентрат дослідні корови поїдали повністю.

Споживання сухої речовини кормів (у розрахунку на 100 кг живої маси корів) складало 2,1 кг у 1-й контрольній групі і 2,15–2,23 кг у дослідних групах. Найкраще споживали суху речовину раціонів корови 5-ї дослідної групи за рахунок кращого поїдання сіна – на 2,6 %, силосу – на 12,03 %, сінажу конюшини – на 6,94 %, порівняно з контрольною групою. Забезпечення корів сирим протеїном завдяки спожитим кормам становило 14,2–14,33 % від

сухої речовини, важкорозчинною його фракцією – 61 % від сирого протеїну.

При споживанні кормових сумішей забезпеченість Цинком з різною концентрацією його в преміксах становила: у 1-й контрольній групі – 96,1 %, у 2-й дослідній – 97,51 %, у 3-й дослідній – 86,0 %, 4-й дослідній – 75 % і 5-й дослідній – 64 % від норми.

Надходження в організм дослідних корів, з різницею у перші 30 днів сухостійного періоду різних доз Цинку та його джерел забезпечило зворотну залежність їхньої живої маси від цих показників.

Зважування дослідних корів наприкінці першої фази сухостійного періоду показало, що жива маса їх збільшилася, проте це збільшення в корів контрольної групи становило 24,8 кг, а в тварин дослідних груп воно було вищим на 1,2–16,5 %, або на 0,3–4,1 кг. Різниця була статистично значущою для корів 4-ї і 5-ї дослідних груп ($P < 0,01$ – $P < 0,001$). Таку різницю в прирості живої маси корів цих груп можна пояснити меншою потребою корів у Цинку у цей період та кращим використанням менших його доз організмом тварин.

У другій фазі сухостійного періоду спостерігалася тенденція до збільшення живої маси дослідних корів, незважаючи на те, що дози Цинку були однаковими.

Дослідні корови також відрізнялися від контрольних аналогів за показниками живої маси на 3-й день після отелення: тварини дослідних груп перевищували контроль на 1,4–6,8 кг.

Жива маса телят одержаних від корів дослідних груп, при народженні збільшилася на 2,7–8,7 % порівняно з контрольною групою.

Одержані результати свідчать про те, що надходження в організм сухостійних корів різної кількості Цинку з різних його джерел вплинули як на живу масу самих корів, так і живу масу телят при народженні.

Найкращі результати були отримані в корів 5-ї дослідної групи, де нестача мікроелементів у кормах була усунута на 25 %.

Різницю за приростами живої маси корів контрольної і дослідних груп можна пояснити меншою потребою корів у мікроелементах у першій фазі сухостійного періоду, у тому числі

Цинку, та кращим використанням менших його доз організмом тварин.

Для того, щоб повніше визначити вплив менших доз мікроелементів у кормових сумішах сухостійних корів, провели оцінку молочної продуктивності дослідних корів за 100 днів лактації та проаналізували їхню відтворну здатність.

За 100 днів лактації від корів 1-ї контрольної групи отримали 3819 кг натурального молока, а від корів 2–5-ї дослідних груп – на 84–159 кг більше. Жирність молока 1-ї контрольної групи склала 3,68 %, тоді як в дослідних групах вона була вищою на 0,06–0,1 %. Незважаючи на те, що була незначна тенденція росту молочної продуктивності, ця різниця була недостовірною.

За згодовування більших доз Цинку (100 %, 75 і 50 %) у перші 30 днів сухостійного періоду, за рахунок його змішанолігандного комплексу в порівнянні з рівнем 25 %, також не спостерігали значного впливу і на відтворні функції корів.

Так, на одне ділове запліднення кожної корови в 1-й контрольній групі знадобилося провести 2,3 запліднення, у 2-й, 3, 4 і 5-й дослідних групах – відповідно, 1,7; 1,8; 2,0 і 1,9 запліднення, що складає відповідно, до контролю 74,0 %; 78,3; 87 і 82,6 % при середній тривалості сервіс-періоду в корів 1-ї контрольної групи 143,2 дня, у 2-й – 128,4, у 3-й – 135,8, у 4-й – 138,0 і в 5-й – 124,6 дня, що в процентному відношенні становило, відповідно, 100 %; 89,7; 94,8; 97,0 і 87,0 %.

Отже, молочна продуктивність корів за перші 100 днів лактації та відтворна здатність піддослідних корів, дозволяє стверджувати про позитивну післядію менших доз змішанолігандного комплексу Цинку в перші 30 днів сухостійного періоду на організм тварин та їхню продуктивність.

9.1.1.2. Друга половина сухостійного періоду

Для визначення оптимальних доз змішанолігандного комплексу Цинку в поєднанні з сульфатами купруму, кобальту, іодиту калію та селеніту натрію у годівлі високопродуктивних корів у другій фазі сухостійного періоду, за принципом аналогів відбирали 50 корів після 20 днів сухостійного періоду.

У підготовчий період (ранній сухостій) дослідних корів годували повнораціонною кормовою сумішшю, до складу якої

вводили: сіно вико-вівсяне, солому пшеничну, силос кукурудзяний, сінаж конюшини, мелясу і комбікорм-концентрат. Дефіцит мікроелементів у кормовій суміші усували на 100 %, використанням солей неорганічної форми дефіцит Цинку та на 100–25 % за рахунок згодовування його змішанолігандного комплексу.

У дослідний період (пізній сухостій і перші 10 днів лактації) корів годували такими ж раціонами, як і в ранній сухостій, але кількість комбікорму-концентрату збільшили до 4,5 кг. Крім того, у дослідних групах нестачу Цинку усунули на 100 %, 75, 50 і 25 % завдяки використанню його змішанолігандного комплексу.

Після 10 днів лактації дослідних корів роздоювали й проводили авансовану годівлю комбікормами-концентратами.

Згодовування різних форм Цинку дослідним коровам протягом останніх 30 днів сухостійного періоду зумовило різницю за живою масою телят при народженні. Середня жива маса теляти 2-ї дослідної групи переважала ровесників контрольної групи на 4,97 %; 3-ї – на 5,03; 4-ї – на 6,58 і 5-ї – на 4,68 %.

Найбільш тривалим сервіс-період був у корів 1-ї контрольної групи – у середньому становив 148,4 дня. До раціонів цих тварин у сухостійний період вводили сульфати цинку, купруму, кобальту, іодистого калію та селеніт натрію, які повністю забезпечували їх норму. У тварин 2-ї дослідної групи сервіс-період становив 94,6 дня, а у їхніх раціонах сульфат цинку замінили на його змішанолігандний комплекс, який усунув дефіцит Цинку в кормах на 100 %. У 3-й дослідній групі тварин, у раціонах яких змішанолігандний комплекс Цинку усунув його дефіцит лише на 75 % цей показник становив 99,2 дня. У корів 4-ї дослідної групи сервіс-період тривав 86,8 дня (змішанолігандний комплекс Цинку усував його нестачу на 50 %), а 5-ї – 98,4 дня (дефіцит Цинку покривали на 25 %).

На одне ділове запліднення кожної корови в 1-й контрольній групі знадобилося провести 2,4 запліднення, у 2-й – 1,6, у 3-й – 1,8, у 4-й – 1,2 і в 5-й – 1,6.

Таким чином, заміна в раціонах корів 2-ї, 3, 4 і 5-ї дослідних груп сульфату цинку на його змішанолігандний комплекс в ранній і пізній періоди сухою позитивно впливає на фізіологічний стан тварин, стимулює охоту і забезпечує нормальні умови для

запліднення і розвитку зародка. З цим пов'язана також різна тривалість сервіс-періоду у корів контрольної і дослідних груп. Найбільша різниця спостерігалася між тваринами 4-ї дослідної групи та 1-ї контрольної – 61,6 дня.

9.1.2. Дійні корови

У третьому, четвертому і п'ятому дослідах вивчали ті ж самі дози мікроелементів, але протягом усієї лактації. Різниця в годівлі полягала в тому, що в раціонах дослідних корів у перші 100 днів лактації концентровані корми становили 55 %, у другі 100 днів лактації – у середньому 35 %, а в треті 100 днів лактації – 25 % від загальної поживності кормової суміші. Грубих і соковитих кормів у всіх трьох дослідах роздавали однакову кількість.

9.1.2.1. Перші 100 днів лактації

У перші 100 днів лактації споживання сухої речовини раціону в розрахунку на 100 кг живої маси корови, складало 4,31 кг у 1-й контрольній групі та 4,37–4,67 кг – у дослідних. Найкраще споживали суху речовину раціонів корови 4-ї дослідної групи завдяки кращому поїданню сіна люцерни – на 19,5 % та сінажу конюшини – на 14,7 % порівняно з аналогами 1-ї контрольної групи.

Забезпеченість корів сирим протеїном за рахунок спожитих кормів становила 19,2–19,6 % від сухої речовини, важкорозчинною його фракцією – 36 % від сирого протеїну. Однак спожиті корми не забезпечували дослідних корів крохмалем та цукром, тому цукрово-протеїнове відношення склало 0,6:1. За різного споживання об'ємних кормів забезпеченість мікроелементами була різною, у тому числі Цинком, якого до норми не вистачало в контрольній групі 428 мг, 2-й дослідній групі – 420 мг, 3-й – 400 мг, 4-й – 372 мг і в 5-й – 376 мг. Тому в раціони дослідних корів вводили премікс, який повністю забезпечував норму мікроелементів, а також Цинк для корів 1-ї контрольної за рахунок сульфату цинку та 2-ї дослідної груп за рахунок його змішанолігандного комплексу. У корів 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп нестачу усували на 75 %, 50 і 25 % використанням змішанолігандного комплексу Цинку, тобто вводили відповідно 300 мг, 186 і 94 мг чистого Цинку.

У результаті найвищі надої натурального молока в період роздою мали корови дослідних групи, які переважали корів-аналогів контрольної групи за середньодобовими надоями натурального молока відповідно на 1,5 кг; 4,1; 6,0 та 3,0 кг, або на 3,2 %; 8,8; 12,9 та 6,5 %.

У молоці дослідних корів, за винятком 5-ї дослідної групи, спостерігали також однозначне збільшення вмісту жиру на 0,01–0,03 %. Тому перевага за середньодобовими надоями 4 %-го молока була також вагомою, порівняно з контрольною групою, і склала у 2-й дослідній групі 0,8 кг, або 2,0 %, у 3-й дослідній – 2,9 кг ($P<0,01$), або 7,2 %, у 4-й дослідній – 4,7 кг ($P<0,001$), або 11,6 %, і в 5-й дослідній групі – 2,2 кг, або 5,4 %.

У молоці корів дослідних груп порівняно з контролем, хоча і не надто помітно, але однозначно зростав уміст білка (3,03–3,07 % проти 3,02 % у контролі).

Найкращі результати за молочною продуктивністю були одержані від корів 4-ї дослідної групи, які отримували раціони із сульфатами купруму (0,45 кг/т), кобальту (0,075 кг/т), селеніту натрію (4,9 г/т) і змішанолігандним комплексом Цинку (2,5 кг/т), що зменшувало дефіцит Цинку на 50 %.

Як показав аналіз отриманих у ході експерименту даних, від корів контрольної групи за 80 днів досліді було отримано 3720 кг молока натуральної жирності, а від тварин 2-ї, 3, 4 та 5-ї дослідних груп – відповідно, на 120 кг, 328, 480 і 240 кг, або 3,2 %; 8,8; 12,9 і 6,5 %, більше.

Дослідження хімічного складу молока показало, що під впливом змішанолігандного комплексу Цинку проявлялася тенденція до збільшення вмісту в молоці корів дослідних груп, порівняно з тваринами контрольної групи (%): сухої речовини – на 0,12–0,25; жиру – на 0,01–0,04; білка – на 0,08–0,11 та мінеральних речовин – на 0,06–0,11, у тому числі мікроелементів: Феруму – на 4,99–10,70; Кобальту – 10,14–15,94; Мангану – 5,30–6,02; Купруму – 9,09–14,14 і Цинку – на 7,29–16,4.

Досліджені показники хімічного складу молока свідчать про те, що різні дози змішанолігандного комплексу Цинку позитивно впливали на нього. Концентрація мікроелементів у ньому найбільшою мірою залежала від форми згодовування цього елемента. Наприклад, молоко корів контрольної групи, яким

згодовували сульфат цинку, містило 0,682 мг/л Феруму, тоді як у молоці 3-ї дослідної групи його вміст становив 0,755 мг/л, 4-ї – 0,749 мг/л, що на 10,7 і 9,82 % більше. Це ж стосується Кобальту, Купруму, Мангану, Цинку, уміст яких у молоці корів дослідних груп перевищував контроль.

Статистично значущою різниця за вмістом мікроелементів в молоці була у корів 3-ї дослідної групи, у якій використовувана доза змішанолігандного комплексу Цинку становила 3,75 кг/т комбікорму- концентрату.

Заміна сірчаноокислого цинку на змішанолігандний комплекс Цинку та згодовування різних його доз дослідним коровам протягом перших 100 днів лактації вплинула на відтворні функції корів.

Одержані результати свідчать про те, що на одне ділове запліднення кожної корови 1-ї контрольної групи доводилося провести 2,7 запліднення, 2-ї і 5-ї дослідних груп – по 2,0, 4-ї – 1,6 і 3-ї – 1,9 запліднення, що складає, порівняно з контролем, 74,07 %; 81,48; 59,26 і 70,37 %. Кількість запліднень дослідних корів тісно залежала від тривалості сервіс-періоду. Так, у корів 1-ї контрольної групи він склав у середньому 109,9 дня, 2-ї – 103,8; 3-ї – 95,4; 4-ї – 88,6 і 5-ї – 98,5 дня, що у відсотковому відношенні менше, порівняно з тваринами 1-ї контрольної групи, на 5,5 % у 2-й групі, на 13,2 – у 3-й, 19,4 – у 4-й і на 10,4 % – у 5-й дослідних групах.

Відомо, що кількість еритроцитів та гемоглобіну в крові корів залежить від їх породи, типу конституції, віку, продуктивності, умов годівлі та утримання, статі тощо. За годівлі високопродуктивних корів раціонами з різним рівнем і формою Цинку виявлено вищий уміст еритроцитів (на 0,19–0,41 Т/л) та гемоглобіну (на 0,1 - 3,3 г/л) в крові дослідних груп, порівняно з 1-ю контрольною групою. За вмістом гемоглобіну різниця була статистично значущою у корів 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп ($P < 0,001$), в порівнянні з контрольною групою.

Щодо вмісту лейкоцитів у крові корів, то їх кількість була нижчою у крові тварин дослідних груп, що можна вважати позитивним явищем, оскільки цей показник свідчить про стан резистентності організму тварин.

Використання різних доз змішанолігандного комплексу Цинку зумовлювало підвищення загального рівня білка в сироватці крові, який свідчить про рівень та повноцінність протеїнового живлення тварин. У корів дослідних груп уміст білка був вищим, порівняно з контролем, на 1,1–3,1 г/л. Найбільша перевага за цим показником була виявлена у корів 3-ї дослідної групи з умістом 75 % Цинку від норми за рахунок кормів і змішанолігандного комплексу Цинку.

У крові корів 2-ї, 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп виявили збільшення вмісту альбумінів – відповідно на 2,3 %; 6,93 ($P<0,001$); 5,61 ($P<0,001$) та 4,6 %; α -глобулінів на 2,8 % ($P<0,001$); 11,3 ($P<0,001$); 7,0 ($P<0,001$) і 4,2 % ($P<0,001$) і β -глобулінів – відповідно на 5,7 %; 1,1; 3,4 і 4,6 % ($P<0,001$). Концентрація γ -глобулінів у крові корів 2-ї, 3-ї, 4-ї та 5-ї груп була на 9,9 % 18,3; 15,8 і 16,3 % ($P<0,001$) нижчою, порівняно з контролем.

Отже, збільшення частки γ -глобулінів у загальному білку за вищого забезпечення раціонів високопродуктивних корів Цинком можна вважати фактором покращання імунного статусу організму дійних корів.

Значної різниці за вмістом у крові корів Кальцію, неорганічного Фосфору і лужного резерву нами не було виявлено.

Результати проведених досліджень свідчать про те, що Цинк у формі змішанолігандного комплексу в раціонах корів під час роздою суттєво не впливають на біохімічний склад крові.

Відомо, що інтенсивність мікробіологічних процесів у рубці і їхня спрямованість значною мірою впливають на перетравність, засвоєння й ефективність використання поживних речовин окремих кормів і раціонів загалом. У зв'язку з цим у дослідних корів вивчали показники рубцевої рідини, узяті за допомогою зонда через дві години після годівлі тварин.

Як свідчать отримані дані, величина рН рубцевої рідини в дослідних корів зміщувалася в лужний бік і в контрольній групі корів становила 6,88, тоді як в дослідних – 6,95–7,22 ($P<0,05$ – $0,001$). Величина рН у дослідних корів не виходила за межі норми, незважаючи на те, що у структурі раціонів рівень концентрованих кормів був високий. Пояснюється це тим, що корів у господарстві годують готовою кормовою сумішшю, яка містить велику кількість концентратів (14,6 кг), і які надходить рівномірно

протягом доби в суміші з іншими кормами. Однак величина рН рубцевої рідини була дещо вищою у 3-й дослідній групі і становила 7,22 (Цинку 75 % від рекомендованої норми), а у 4-й дослідній 7,12 (Цинку 50 % від норми).

У рубцевій рідині корів дослідних груп зменшувався вміст загального Нітрогену, порівняно з контрольною групою, на 2,9–13,9 ммоль/л, або 2,9–13,7 % ($P<0,001$), що свідчить про краще всмоктування його в кров.

Білковий Нітроген, порівняно до загального Нітрогену, у рубцевій рідині дослідних корів (3-я і 4-а групи) вірогідно ($P<0,01$) зменшувався. Дослідні корови відрізнялися від контрольних також вірогідно нижчим умістом у рубцевій рідині аміачного Нітрогену, що можна вважати позитивним явищем.

Одним із показників вуглеводно-жирового обміну в рубці корів є легкі жирні кислоти (ЛЖК). У рубцевій рідині тварин дослідних груп концентрація ЛЖК була однозначно більша, порівняно з контролем на 0,54–0,9 ммоль/100 мл, проте ця різниця не була статистично значущою. Щодо інфузорій, то, залежно від форми Цинку, їх кількість у рубцевій рідині корів дослідних груп перевищувала контроль на 54–111 тисяч/мл ($P<0,05$ – $0,001$).

Досліджені нами результати експерименту дозволяють зробити висновок, що добавка змішанолігандного комплексу Цинку 2,5 кг/т комбікорму, яка усуває дефіцит Цинку на 50 %, у період роздою є оптимальною для корів української чорно-рябої молочної породи.

Як показали результати досліджень, заміна коровам 2-ї дослідної групи сульфату цинку змішанолігандним комплексом Цинку, а також зниження дози на 25, 50 і 75 % по-різному впливало на перетравність поживних речовин.

Корови дослідних груп краще перетравлювали суху речовину, ніж тварини контрольної. Різниця за коефіцієнтами перетравності сухої речовини була найвищою в корів 4-ї дослідної групи. За вказаним показником вони переважали контрольних тварин на 6,8 % ($P<0,05$) та аналогів 2-ї дослідної групи – на 3,0 % ($P>0,05$).

Корови 3-ї і 5-ї дослідної груп за цим показником поступалися перед тваринами 2-ї дослідної групи відповідно на 0,9 і 0,5 %, але переважали контроль на 4,7 і 4,3 % ($P<0,05$).

Коефіцієнт перетравності органічної речовини був вищим у корів 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп, порівняно з контролем, на 2,2 %; 4,6 та 2,9 % відповідно, а порівняно з аналогами 2-ї дослідної групи – на 3,0 %; 5,4 та 3,7 %. Різниця була статистично значущою для корів 4-ї групи ($P<0,05$), порівняно з контрольною і 2-ю дослідною групами.

Коефіцієнти перетравності сирого протеїну також були дещо вищими в корів дослідних груп, порівняно з контрольними аналогами. Так, використання в раціонах корів 3-ї; 4-ї та 5-ї дослідних груп менших доз змішанолігандного комплексу Цинку, порівняно з 2-ю дослідною групою, невірогідно підвищило перетравність протеїну на 1,0 %; 1,9 та 1,6 % ($P>0,05$). Цей показник в корів 2-ї дослідної групи був вищим на 1,4 %, порівняно з контрольною групою, а у тварин 4-ї дослідної – на 4,3 %. Зниження на 50 % добової норми Цинку використаного у формі змішанолігандного комплексу для корів 4-ї дослідної групи, зумовило статистично значущу різницю за коефіцієнтом перетравності протеїну ($P<0,05$).

Щодо клітковини, то коефіцієнт перетравності її був найвищим також у корів 4-ї дослідної групи і склав 60,4 %, тоді як у тварин 1-ї контрольної групи він становив 56,3 %, 2-ї дослідної – 58,8 %, 3-ї – 59,3 % і 5-ї – 59,4 %. Причому, різниця за коефіцієнтом перетравності сирого клітковини між тваринами 4-ї дослідної групи і контрольної була статистично значущою ($P<0,05$).

Коефіцієнт перетравності сирого жиру у тварин 3-ї та 4-ї дослідних груп був вищим на 2,4 і 4,3 % ($P<0,05$), порівняно з контролем, але в корів 2-ї та 5-ї групи він був меншим відповідно на 0,9 і 0,3 %.

У живленні корів важливу роль відіграють легкоперетравні вуглеводи, що складають групу безазотистих екстрактивних речовин. У наших дослідженнях була виявлена висока перетравність цих речовин як у корів контрольної групи, так і дослідних тварин – 83,4–90,3 %. Проте слід зазначити, що досліджуваний нами фактор проявляв позитивний вплив на перетравність БЕР. Причому, найвищі коефіцієнти перетравності безазотистих екстрактивних речовин виявлялися в корів 4-ї та 5-ї дослідних груп – 90,3 і 87,8 %, що перевищувало контроль на 6,9 і

4,4 % ($P>0,05$). У тварин 2-ї і 3-ї дослідних груп цей показник перевищував контроль лише на 1,4 і 2,2 % ($P>0,05$).

Продуктивна дія раціону значною мірою залежить від перетравності поживних речовин та характеру їх обміну, засвоюваності та конверсії в продукцію. Оскільки в обмінних реакціях організму провідне місце належить обміну протеїнів, які виконують найрізноманітнішу роль, тому використання їх організмом дослідних корів визначали за даними балансу Нітрогену, залежно від досліджуваних факторів.

Дослідні корови в середньому за добу споживали на 9–49,9 г більше Нітрогену, ніж контрольні. Проте екскреція його з калом у тварин дослідних груп була меншою на 9,1–24,4 г. Унаслідок цього в тварин дослідних груп, порівняно з контрольними, частка перетравленого Нітрогену зросла, відповідно за групами, на 18,1 г; 20,9; 74,3 і 59,9 г.

Як відомо, ефективність використання перетравленого Нітрогену залежить від характеру проміжного обміну, показником чого може бути виділення Нітрогену із сечею. У нашому експерименті кількість Нітрогену, яка виділялася із сечею корів 2-ї дослідної групи, була меншою, ніж у контролі, на 5,9 г, або на 1,7 %. У тварин 3-ї і 4-ї дослідних груп, із сечею щодоби виділялося на 4,6 і 4,7 г Нітрогену менше, порівняно з контролем. У 5-ї же дослідній групі із сечею виділялось Нітрогену на 4,4 г більше, ніж у контролі, що, очевидно, було зумовлено більшою кількістю перетравленого Нітрогену, про що йшлося вище.

Краща перетравність Нітрогену сприяла збільшенню трансформації його в білок молока корів дослідних груп. При цьому корови 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп виділяли з молоком за добу, порівняно з контролем, на 9,5 г; 23,2; 34,7 і 16,8 г Нітрогену більше, що, імовірно, було одним з основних чинників підвищення їхньої молочної продуктивності.

Незважаючи на інтенсивніше використання кормового Нітрогену на продукування молока, корови 2-ї, 3, 4 та 5-ї дослідних груп відрізнялися також від контролю кращим відкладанням його в організмі. Хоча баланс Нітрогену був позитивним у корів усіх дослідних груп, у організмі тварин зазначених груп, порівняно з контролем, щодобове відкладення Нітрогену було вищим на 14,5 г; 20,4; 44,3 і 38,7 г. Загалом

продуктивне використання Нітрогену на відкладення в організмі і синтез молока в корів дослідних груп були вищими за контроль на 24,0–79,0 г, або на 9,2–30,56 %. Про це свідчать також і відносні показники. Наприклад, якщо кількість Нітрогену, виділена з молоком та відкладена в організмі тварин, відносно загальноспожитого рівня Нітрогену в корів контрольної групи становила 31,8 %, то у тварин 2-ї, 3, 4 та 5-ї дослідних груп – 34,40 %; 36,1; 39,1 і 36,6 % відповідно. Відносно загальної перетравленої кількості частка Нітрогену, відкладена в організмі й виділена з молоком, у тварин контрольної групи становила 42,7 %, у дослідних – 45,3–49,7 %, що на 2,6–7,0 % більше.

Аналіз отриманих експериментальних даних, дає підстави стверджувати, що заміна сірчаноокислого цинку на змішанолігандний комплекс позитивно впливало на секреторну функцію печінки, підшлункової залози та залоз шлунково-кишкового тракту, а також покращувало синтетичну діяльність мікроорганізмів рубця. Усе це проявляло опосередкований вплив на перетравність поживних речовин раціону, обмін Нітрогену і продуктивність тварин. Зокрема, за середньодобовим надоем 4 %-го молока корови 2-ї, 3, 4 та 5-ї дослідних груп переважали контроль на 3,2–12,9 %.

Отже, найкращі результати за молочною продуктивністю були одержані від корів 4-ї дослідної групи, які отримували раціони із сульфатами купруму (0,45 кг/т), кобальту (0,075 кг/т), селеніту натрію (4,9 г/т) і змішанолігандним комплексом Цинку (2,5 кг/т).

Характер обміну мінеральних елементів та рівень забезпеченості ними організму високопродуктивних корів можуть безпосередньо впливати на продуктивність тварин, їхню відтворну здатність та ефективність використання кормів. З огляду на це у фізіологічному досліді вивчали баланс Цинку. Отримані в ході дослідження результати засвідчили деякий вплив різних доз Цинку в раціоні на його обмін в організмі корів дослідних груп.

Найменше Цинку надходило в організм корів 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп, тому й виділення його з калом та сечею було найменшим. Так, виділення Цинку з калом у корів дослідних груп було меншим від контролю на 130,59–849,02 мг, або на 13,5–87,5 %, і з сечею – на 1,91–4,46 мг, або на 7,8–18,1 %.

Молоко, отримане від корів 2-ї, 3, 4 та 5-ї дослідних груп, містило, відповідно, на 9,45 мг; 32,84; 41,71 і 25,51 мг, або на 5,1 %; 17,4; 22,1 і 13,5 % більше Цинку, ніж контрольне молоко.

Дослідні тварини переважали контрольних за кількістю Цинку, відкладеного в організмі, на 122,3–243,1 мг, або на 25,5–50,6 %. Відкладення Цинку у організмі корів дослідних груп у відсотках до спожитої кількості перевищувало контроль на 6,5–26,8 %.

Підвищений баланс Цинку та більше виділення його з молоком зумовили покращення показників засвоєння цього елемента у корів дослідних груп на 19,7–42,6 %.

Отже, у результаті проведених досліджень отримано дані, які свідчать про позитивний вплив згодовування дійним коровам у перші 100 днів лактації Цинку у формі металохелату на засвоєння вказаного мікроелемента, проте серед досліджуваних доз найвищий показник засвоєння цього мікроелемента спостерігали за дози 2,5 кг/т комбікорму.

9.1.2.2. Другі 100 днів лактації

Корови для дослідів у другі 100 днів лактації були відібрані на 75–90-й день лактації, тобто ті, які ще не приходили в охоту і через 10 днів у преміксах дослідних груп замінили сульфат цинку на змішанолігандний його комплекс, який усував дефіцит Цинку в раціоні тварин 2-ї дослідної групи на 100 %, 3-ї, 4-ї і 5-ї – відповідно на 75 %, 50 і 25 %.

Раціони високопродуктивних корів мали дефіцит Купруму, Кобальту, Цинку, Мангану і Селену. Дефіцит Купруму, Кобальту і Мангану усували використанням сірчаноокислих солей названих мікроелементів, а нестачу Селену, якого не вистачало до 0,3 мг/кг сухої речовини покривали за рахунок селеніту натрію. Дефіцит Цинку у 1-ї контрольній групі покривали за рахунок сірчаноокислого цинку, а у 2-й дослідній групі за рахунок його змішанолігандного комплексу. Нестачу Цинку у 3-й, 4-й і 5-й дослідних групах усували на 75 %, 50 і 25 % введенням у раціон змішанолігандного комплексу Цинку.

Якщо від кожної корови контрольної групи за другі 100 днів лактації було надоєно 2980 кг натурального молока, то від корів 2–4-ї дослідних груп – на 112–329 кг більше. Різниця за середньодобовими надоями становила 0,9–3,3 кг. У молоці

дослідних корів вірогідно збільшувався вмісту жиру – на 0,05–0,1 %. Якщо перевести середньодобовий надій натурального молока в молоко 4 %-ї жирності, то різниця за цим показником між контрольними тваринами і аналогами 2-ї дослідної групи складе 1,43 кг, або 5,05 % ($P<0,01$), 3-ї дослідної – 2,32 кг, або 8,19 % ($P<0,001$), 4-ї дослідної – 3,71 кг, або 13,11 % ($P<0,001$) і 5-ї дослідної групи і контролем – 3,48 кг, або 12,29 % ($P<0,001$).

Таким чином, у період виробництва молока або впродовж других 100 днів лактації, найкращі показники молочної продуктивності мали дослідні тварини 4-ї та 5-ї груп.

Заміна сірчаноокислого цинку змішанолігандним комплексом цього мікроелемента у дозах: 100 % дефіциту Цинку, 75 %, 50 і 25 % позитивно вплинула на одне ділове запліднення кожної корови. Так у 1-й контрольній групі знадобилося провести 3,1 запліднення, у 2-й – 2,4; у 3-й – 2,9; у 4-й – 2,2 і в 5-й – 2,6. Сервіс-період у корів 1-ї контрольної групи становив у середньому 159,5 дня, 2-ї – 130,8; 3-ї – 138,2; 4-ї – 128,4; 5-ї – 140,7 дня.

У рубцевій рідині дослідних корів показник рН зміщувався в лужний бік. У контрольних аналогів він становила в період виробництва молока 6,92, тоді як у дослідних – 7,05–7,29. Однак величина рН рубцевої рідини була дещо вищою у тварин 3-ї дослідної групи і становила 7,15 та 4-ї дослідної – 7,29 (Цинку 50 % від норми).

Також у рубцевій рідині корів дослідних груп порівняно з контрольними аналогами зменшувався вміст загального Нітрогену на 3,9–12,2 ммоль/л, або на 3,8–11,9 % ($P<0,001$), що свідчить про краще всмоктування його в кров.

Білковий Нітроген, подібно до загального Нітрогену, у рубцевій рідині дослідних корів (3-я і 4-а групи) вірогідно ($P<0,01$) зменшувався. Дослідні тварини відрізнялися від контрольних також вірогідно меншим умістом у рубцевій рідині аміачного Нітрогену, що можна вважати позитивним явищем.

У рубцевій рідині корів дослідних груп вміст ЛЖК однозначно був вищим, порівняно з контролем, на 0,62–0,95 ммоль/100 мл, проте ця різниця не була статистично значущою. Кількість інфузорій у рубцевій рідині корів дослідних груп, залежно від форми Цинку перевищувала контроль на 31–100 тисяч/мл ($P<0,05–0,001$).

Отримані нами результати дозволяють стверджувати, що добавка змішанолігандного комплексу Цинку 2,5 кг/т комбікорму, яка забезпечує разом з спожитими кормами корів Цинком на 50 % від встановленої норми, є оптимальною.

9.1.2.3. Треті 100 днів лактації

В останні 100 днів лактації в раціонах дослідних корів використовували такі ж форми й дози Цинку, що в перші й другі 100 днів лактації.

У молочній продуктивності дослідних корів суттєвих змін у цей період не виявляли. Якщо від кожної корови контрольної групи за треті 100 днів лактації було надано 2090 кг натурального молока, то від корів 2–5-ї дослідних груп – на 60–130 кг більше. Різниця за середньодобовими надоями складала лише 0,6–1,1 кг молока. Також у молоці дослідних корів під кінець лактації виявляли збільшення вмісту жиру, проте це збільшення на 0,20–0,22 % було більшим у корів дослідних груп. Збільшення жиру в молоці та вищі надой молока натуральної жирності суттєво збільшили різницю за валовими надоями молока 4 %-ї жирності. Різниця за цим показником між коровами 2-ї дослідної групи і контролем становила 11,0 кг, або 5,42 %, 3-ї дослідної – 121,0 кг, або 5,91 %, 4-ї дослідної – 113,0 кг, або 5,52 % ($P<0,01$) і 5-ї дослідної групи – 157,0 кг, або 7,67 % ($P<0,001$).

Таким чином, усунення дефіциту Цинку завдяки використанню змішанолігандного його комплексу в раціоні високопродуктивних корів у другі та треті 100 днів лактації на 100 %, 75, 50 і 25 % сприяє підвищенню їх середньодобових надойів молока відповідно на 0,9–3,3 кг і 0,6–1,1 кг. При цьому тварини дослідних груп відзначалися зміщенням величини рН рубцевої рідини у лужний бік (7,03–7,18), меншим вмістом загального Нітрогену порівняно з контрольними аналогами на 2,8–9,6 ммоль/л, або 2,3–8,0 % та меншим умістом білкового і аміачного Нітрогену, що можна вважати позитивним явищем, кращим перетравленням поживних речовин кормів та засвоєнням Нітрогену. В цілому продуктивне використання Нітрогену на відкладання в організмі і синтез молока в корів дослідних груп було вищим за контроль на 23,02–60,58 г, або на 9,21–24,23 % у другі 100 днів лактації і на 3,54–18,41 г, або на 3,05–15,87 % – у треті 100 днів лактації.

Оптимальною дозою Цинку для дійних корів у другій й третій 100 днів лактації є доза змішанолігандного його комплексу, яка усуває дефіцит Цинку на 25 % норми.

9.1.3. Голштинські корови різної селекції

Стадо СТОВ «Агросвіт» формується на основі трьох генетичних груп тварин: української чорно-рябої молочної породи із часткою спадковості за голштинською породою 51–75 % – 123 голови; тварини цієї ж породи з часткою спадковості за голштинською породою 76 % і більше, отримані за типом поглинального схрещування – 433 голови; чистопородні тварини голштинської породи, завезені з Данії, Угорщини й Німеччини – 235 голів.

Дослідження впливу змішанолігандного комплексу Цинку на молочну продуктивність, відтворювальну здатність корів голштинської породи, завезених із Данії, Угорщини й Німеччини, та тварин української селекції з урахуванням періоду лактації є надзвичайно важливими для молочного скотарства.

Відомо, що в сухостійний період інтенсивно росте й розвивається плід і накопичуються поживні речовини для майбутньої лактації, а в перші 100 днів лактації резервні поживні речовини використовуються, тому в цей період отримують понад 40 % молока, одержаного за всю лактацію. У подальших дослідженнях на коровах голштинської породи різної селекції нами враховувалися ці періоди фізіологічного стану корів.

9.1.3.1. Голштинські корови української селекції

З метою визначення оптимальної дози змішанолігандного комплексу Цинку для голштинських корів української селекції за принципом аналогів було сформовано п'ять груп корів.

У підготовчий та дослідний періоди раціони годівлі дослідних корів були однаковими. Різниця полягала лиш у тому, що в дослідний період протягом 70 днів сухостійного періоду (із 5 листопада по 13 січня) і впродовж перших 100 днів лактації коровам контрольної групи згодовували премікс підготовчого періоду, який мав у своєму складі сульфати цинку, купруму й кобальту та селеніт натрію, а коровам дослідних груп замість сульфату цинку згодовували його змішанолігандний комплекс.

У ранній сухостій у кормову суміш дослідних корів вводили 3 кг сіна вико-вівсяного, 1 кг соломи ячмінної, 15 кг силосу кукурудзяного, 6 кг сінажу люцернового, 8 кг кормових буряків, 0,5 кг меляси і 2,645 кг комбікорму-концентрату, який містив 1 кг дерті ячмінної, 0,5 кг дерті кукурудзяної, 1 кг дерті горохової, 0,02 кг солі кухонної, 0,1 кг монокальційфосфату і 0,025 кг преміксу. У цьому раціоні містилось сухої речовини 13,58 кг, чистої енергії лактації 4,8 Мдж/кг, сирого протеїну 14,14 % від сухої речовини, сирі клітковини 24,8 % від сухої речовини, НДК 68,59 % і КДК 43,91 % від сирі клітковини. Уміст концентратів у структурі раціону становив 26,1 %, вартість раціону склала 19,5 грн.

У пізній сухостій і в перші 10 днів лактації корів годували за такими же раціонами, як і в ранній сухостій, але кількість комбікорму-концентрату збільшили до 5 кг. Дерть горохову у ньому замінили макухою соняшнику. Цей раціон містив 16,4 кг сухої речовини, 6,1 Мдж/кг чистої енергії лактації, сирого протеїну 16,8 % від сухої речовини, сирі клітковини 22,8 % від сухої речовини, НДК 34,87 % і КДК 22,91 % від сирі клітковини. Уміст концентратів у структурі раціону становив 38,2 %, вартість раціону склала 33,4 грн.

Після 10 днів лактації піддослідних корів роздоювали й проводили авансовану годівлю комбікормами-концентратами.

Упродовж наступних 90 днів лактації дослідних корів годували за раціонами, які включали: сіно люцернове – 3,5 кг, силос кукурудзяний – 17 кг, сінаж люцерновий – 8 кг, комбікорм – 13,89 кг. Цей раціон містив сухої речовини 14,8 кг, чистої енергії лактації – 6,6 Мдж/кг, сирого протеїну – 16,4 %, сирі клітковини – 17,9 % від сухої речовини, НДК – 32,09 % і КДК – 29,39 % від сирі клітковини. Уміст концентратів у структурі раціону становив 47,1 %, вартість раціону склала 58,94 грн. Використання в раціонах змішанолігандного комплексу Цинку, який усував його дефіцит на 100 %, 75, 50 і 25 % сприяло підвищенню живої маси дослідних корів голштинської породи української селекції у сухостійний період на 3,3–4,6 кг, або на 0,6–0,8 %, порівняно з контрольною групою.

Заміна дослідним коровам протягом усього періоду тільності сірчанокислового цинку змішанолігандним комплексом цього

мікроелемента зумовила різницю за живою масою телят при народженні. Середня жива маса телят 2-ї дослідної групи переважала ровесників контрольної групи на 4,8 %; 3-ї – на 5,5; 4-ї – на 10,4 і 5-ї – на 2,1 %.

Від кожної корови контрольної групи за 100 днів лактації було отримано 3870 кг натурального молока, а від корів 2–5-ї дослідних груп – на 220–280 кг більше за одночасного збільшення його жирності на 0,05–0,1 %. Витрати кормів на молоко у дослідних корів були практично однаковими й коливались у межах 0,86–0,93 к. од. на один кілограм.

У перерахунку валового надою натурального молока в молоко 4 %-ої жирності різниця за цим показником між коровами 2-ї дослідної групи і контролем склала 260 кг, або 7,42 % ($P < 0,01$), 3-ї дослідної – 302 кг, або 8,62 % ($P < 0,001$), 4-ї дослідної – 326 кг, або 9,31 % ($P < 0,001$) і 5-ї дослідної групи і контролем – 309 кг, або 8,82 %.

Важливим господарським показником ефективності й повноцінності годівлі корів, особливо високопродуктивних, є їхня відтворювальна функція. Найбільша тривалість сервіс-періоду була в корів 1-ї контрольної групи (у середньому 132,2 дня), у раціонах яких у сухостійний період і в перші 100 днів лактації використовували сульфати цинку, купруму, кобальту та селеніт натрію. У тварин 2-ї дослідної групи цей період становив – 118,8 дня. Тваринам цієї групи сульфат цинку замінили змішанолігандним комплексом Цинку, який забезпечував його рекомендовану норму. У 3-й групі тварин, у раціонах яких також замінили сульфат цинку змішанолігандним його комплексом, але такою кількістю, що забезпечувала лише 75 % норми, сервіс-період становив 98,4 дня. У тварин 4-ї групи, де використання цього ж комплексу забезпечувало лише 50 % норми, він становив 76,5 дня, а в 5-й групі корів, де забезпечення Цинком становило 25 % від норми завдяки введенню в раціони змішанолігандного комплексу Цинку, сервіс-період становив 88,6 дня. Тривалість сервіс-періоду у корів дослідних груп була меншою, ніж у тварин 1-ї контрольної групи на 10,1 % у 2-й дослідній, на 25,6 – у 3-й, на 42,1 – у 4-й і на 33,0 % – у 5-й дослідній.

На одне ділове запліднення кожної корови в 1-й контрольній групі знадобилося провести 3,1 запліднення, у 2-й – 2,6, у 3-й – 2,2,

у 4-й – 1,8 і в 5-й – 1,9 запліднення, що складає, порівняно з контролем, 83,87 %; 70,96; 58,06 і 61,29 %.

Таким чином, згодовування високопродуктивним коровам змішанолігандного комплексу Цинку у кількості 1,25 кг/т комбікорму позитивно впливає на їхній фізіологічний стан, стимулює охоту й забезпечує нормальні умови для запліднення і розвитку зародка, а в період виробництва молока оптимальною дозою для корів голштинської породи української селекції є 2,5 кг/т комбікорму.

За згодовування високопродуктивним коровам голштинської породи української селекції упродовж сухостійного періоду і перших 100 днів лактації раціонів, збалансованих за Цинком, дефіцит якого усували використанням змішанолігандного його комплексу на 100 %, 75, 50 і 25 %, жива маса корів у першій половині сухостійного періоду підвищилася на 0,3–4,1 кг, або на 1,2–6,5 %, у другій половині лактації – 1,4–6,8 кг, або на 0,2–0,99 %. Жива маса телят при народженні збільшилася на 2,7–8,7 % за кращого перебігу отелення. Надой молока за 100 днів лактації підвищилися на 120–250 кг за одночасного збільшення в молоці вмісту жиру на 0,01–0,05 %. Витрати кормів на молоко в дослідних корів були практично однакові й коливались в межах 0,82–0,83 к. од. на один кілограм за зменшення сервіс-періоду на 16,1–23,7 дні та покращення біохімічних показників крові. Лужний резерв крові в сухостійний період був вищим у корів 2-ї, 3-ї та 5-ї дослідних груп на 1,1–89,5 %, а у тварин 4-ї дослідної групи дорівнював контролю. У крові корів дослідних груп збільшився вміст загального (на 1,46–10,14 мг%) і відновленого (на 4,2–13,4 мг%) глутатіону за рахунок зменшення фракції окисленого глутатіону. Концентрація гемоглобіну в крові дійних дослідних корів, була вищою, ніж у контрольних тварин на 3,7–8,4 г/л, або на 3,02–6,86 %, еритроцитів – на $0,67\text{--}1,22 \cdot 10^{12}$ г/л, альбумінова фракція в сироватці крові – на 0,9–2,4 г/л, концентрація Купруму, Кобальту і Селену в крові – відповідно на 3–20 мкг/л; 6,9–16,4 мкг/л; 0,12–0,28 мкг/100 мл. Оптимальною дозою змішанолігандного комплексу Цинку для сухостійних і дійних корів у перші 100 днів лактації є доза, яка забезпечує їх цим елементом на 50 % від норми.

9.1.3.2. Голштинські корови данської селекції

Для визначення оптимальної дози змішанолігандного комплексу Цинку для корів голштинської породи данської селекції за принципом аналогів було сформовано п'ять груп тварин.

У підготовчий і дослідний періоди тварини отримували однакові раціони (ОР). Різниця в дослідний період полягала в тому, що коровам 1-ї контрольної групи до основного раціону вводили премікс із неорганічними солями нормованих мікроелементів, яких не вистачало до норми ВІТ із селенітом натрію з розрахунку 0,3 мг/кг сухої речовини. У результаті тваринами цієї групи отримували добавку до основного раціону 700 мг сірчаноокислого цинку, що в перерахунку на чистий Цинк становить 156 мг. Коровам 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп до основного раціону вводили змішанолігандний комплекс Цинку, що в перерахунку на чистий Цинк, становило у 2-й дослідній групі – 118 мг, 3-й – 134 мг, 4-й – 102 мг і 5-й – 87 мг, або у відсотках до контролю – відповідно 75 %, 85, 65 і 55 %.

Рівень енергетичного забезпечення дослідних корів складав, порівняно з нормами, 103 %. Потребу тварин у перетравному протеїні задовольняли на 104,9 %. Уміст у раціонах сухої речовини на 100 кг живої маси становив 4,85 кг.

Для дійних корів, особливо високопродуктивних, надто важливе значення має концентрація енергії в 1кг сухої речовини. У наших дослідженнях уміст кормових одиниць в 1кг сухої речовини раціонів становив 1,04 к.од., що практично відповідало нормам. Концентрація сирого протеїну в 1 кг сухої речовини становила 153,8 г, або 15,4 % від сухої речовини. Сирий протеїн містив 59,8 % легкорозчинної фракції і 40,2 % – важкорозчинної.

Надходження в організм дослідних корів у перші 100 днів лактації різних доз і джерел мікроелементів забезпечило залежність надоїв від цих показників. Найвищі надої натурального молока в середньому за 80 днів досліду в перші 100 днів лактації мали корови дослідних груп, які переважали тварин-аналогів контрольної групи за середньодобовими надоями відповідно на 1,4 кг; 1,6; 3,7 та 2,5 кг, або на 3,8 %; 4,3; 10,0 та 6,8 %.

У молоці дослідних корів, за винятком 3-ї дослідної групи, виявляли також вірогідне збільшення вмісту жиру на 0,03–0,07 %.

За середньодобовими надоями молока 4 %-ої жирності тварини дослідних груп значно перевищували контрольну. У 2-й дослідній групі молока було одержано на 1,5 кг ($P<0,01$), або на 4,4 % більше, у 3-й дослідній – на 1,3 кг, або на 3,8 %, у 4-й дослідній групі – на 4,1 кг ($P<0,001$), або на 12,1 % і в 5-й дослідній – на 2,7 кг, або на 8,0 % більше.

У молоці корів дослідних груп, порівняно з контролем, вірогідно зростав уміст білка (3,23–3,27 проти 3,22 % у контролі).

Одержані в експерименті дані показують, що від корів контрольної групи за 80 днів досліді було отримано 2960 кг молока натуральної жирності, а від тварин 2-ї, 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп – відповідно на 112 кг; 128; 296 і 200 кг, або на 3,78 %; 4,32; 10,0 і 6,75 % більше.

Найкращі результати серед корів голштинської породи датської селекції за молочною продуктивністю були отримані за дози змішанолігандного комплексу Цинку, яка усувала його дефіцит до норми на 65 %.

Уведення змішанолігандного комплексу Цинку в раціон високопродуктивних корів голштинської породи датської селекції, який усуває дефіцит Цинку до норми на 75 %, 85, 65 і 55 % у перші 100 днів лактації, збільшує середньодобові надой натурального молока на 1,4–3,7 кг, або на 3,8–10,0 % та покращує відтворні функції тварин. Сервіс-період був коротшим у корів 2-ї дослідної групи на – 8,4 дня, 3-ї – на 12,1 дня, 4-ї – на 13,3 дня та 5-ї дослідної – на 10,6 дня. При цьому покращилися гематологічні показники дослідних тварин, активність каталази і пероксидази. Активність каталази у корів 4-ї дослідної групи, порівняно з контролем, була вищою на 14,6 %, а пероксидази – на 22,1 %.

Отже, найкращі результати були отримані за дози змішанолігандного комплексу Цинку, яка усувала його дефіцит до норми на 65 %.

9.1.3.3. Голштинські корови угорської селекції

Корів для досліді з вивчення ефективності використання змішанолігандних сполук Цинк вітчизняного виробництва в годівлі голштинських корів угорської селекції відбирали на 20–25-й день сухостійного періоду за принципом аналогів за віком (кількість лактацій), походженням, датою плідного осіменіння,

живою масою і молочною продуктивністю за останню лактацію. Усі підібрані корови-аналоги були чистопородні, мали схожу продуктивність матерів, середню вгодованість, були клінічно здоровими, утримувались в однакових умовах й одночасно були завезені нетелями в господарство. Тварин було поділено на п'ять груп: одну контрольну і чотири дослідні. Корів годували малокомпонентними кормосумішами, до складу яких входили сіно вико-вівсяне і люцернове – 4 кг, сінаж злаково-бобовий – 10 кг, силос кукурудзяний – 25 кг, м'яса – 2 кг і комбікорм-концентрат – 15,5 кг.

Дослідні корови отримували однакові раціони, які мали дефіцит Цинку, Купруму, Кобальту, Мангану та Селену. Дефіцит Цинку усували використанням його змішанолігандного комплексу; нестачу Купруму, Кобальту і Мангану – використанням їх сірчаноокислих солей, Селену – селеніту натрію (із розрахунку 0,3 мг/кг сухої речовини). У дослідний період тваринам 2-ї дослідної групи до преміксу додавали змішанолігандний комплекс Цинку, який усував його дефіцит на 85 % до норми, а корови 3-ї, 4-ї та 5-ї дослідних груп – відповідно 70 %, 55 і 40 %. У результаті коровам 1-ї контрольної групи вводили в премікс 788 мг змішанолігандного комплексу Цинку, тваринам 2-ї дослідної – 670 мг, 3-ї – 552 мг, 4-ї – 433 мг і 5-ї – 315 мг.

Забезпеченість дослідних корів обмінною енергією завдяки згодовуванню кормосуміші становила 103 %, а протеїном – 104,9 %, порівняно з нормою, за забезпечення сухою речовиною 4,5 кг на 100 кг живої маси та концентрацією в 1 кг сухої речовини 11,3 МДж обмінної енергії.

Концентрація сирого протеїну в 1 кг сухої речовини становила 153,8 г або 15,4 % від сухої речовини. Сирий протеїн містив 59,8 % легкорозчинної фракції і 40,2 % – важкорозчинної фракції. На 1 корм. од. раціону припадало 116,2 г перетравного протеїну, що в основному відповідало нормам.

Співвідношення між кількістю цукру і перетравного протеїну становило 0,85, що відповідало нормам.

У раціонах піддослідних корів містилося сирі клітковини 18,2 % від сухої речовини, що знаходиться в межах рекомендованих норм.

Співвідношення між Кальцієм і Фосфором було 1,5 до 1, що не суперечить нормам.

Вміст у раціонах піддослідних корів крохмалю, жиру, Калію, Магнію, Сульфур, Феруму, Купруму, Цинку, Кобальту, Мангану, Йоду, Селену, каротину і вітаміну D, переважно, відповідав чинним нормам годівлі.

Надходження різних рівнів змішанолігандного комплексу Цинку в організм піддослідних корів, у перші 100 днів лактації, забезпечило пряму залежність середньодобових надоїв від цих показників.

Середньодобові надої молока за перші 100 днів лактації у корів 2-ї дослідної групи порівнянні з аналогами 1-ї контрольної групи збільшилися на 1,3 кг або 3,3 %, 3-ї дослідної групи – на 1,7 кг або 4,3 %, 4-ї дослідної групи – на 3,0 кг або 7,6 % ($P<0,001$) і 5-ї дослідної групи – 1,8 кг ($P<0,01$) або 4,6 %.

У молоці корів 2-ї, 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп, порівняно з контролем, збільшилася жирність молока відповідно на 0,03 %, 0,02, 0,06 і 0,04 %, хоча й не надто помітно, але однозначно зростав вміст білка до 3,24–3,31 проти 3,23 % у контролі.

Найкращі результати за молочною продуктивністю були отримані від корів 4-ї дослідної групи, які отримували раціони зі змішанолігандним комплексом Цинку, який поповнював дефіцит Цинку до норми на 55 % і за рахунок якого в організм корів надходило 86 мг Цинку проти 156 мг – у 1-й контрольній групі. Валові надої молока 4 %-ої жирності збільшились у корів 2-ї дослідної групи на 150 кг або 4,1 %, 3-ї – на 180 кг або 5 %, 4-ї – на 340 кг або 9,4 % ($P<0,001$) і 5-ї – на 210 кг або 5,8 % ($P<0,01$).

Витрати корму на 1 кг молока є основним показником, що визначає ефективність виробництва молока. Найменшими вони були у 4-й дослідній групі і склали 7,11 МДж обміної енергії проти 7,65 МДж обміної енергії в 1-й контрольній групі та 7,31 – 7,40 МДж обміної енергії в інших дослідних групах.

Під час отелення слідкували за станом піддослідних корів. Розстели пройшли нормально, без затримки плаценти, але деяким коровам було надано рододопомогу.

Із 10-ти корів у 1-й, 2-й та 5-й дослідній групі без сторонньої допомоги розтелилися по 9 голів, що складає 90 %, а у 3-й і 4-й дослідних групах усі корови розтелилися без сторонньої допомоги.

Після розтелу захворювань на ендометрит та маститами у піддослідних корів не спостерігалось.

Важливим господарським показником ефективності і повноцінності годівлі корів, особливо високопродуктивних, є жива маса телят при народженні й відтворні функції корів.

Додавання нижчих рівнів змішанолігандного комплексу Цинку до кормосуміші піддослідним коровам протягом усього періоду тільності та перших 100 днів лактації обумовило різницю в живій масі телят при народженні та вплинуло на відтворні функції корів.

Середня жива маса телят 2-ї дослідної групи переважала ровесників контрольної групи на 0,9 %; 3-ї – на 8,9; 4-ї – на 4,0 і 5-ї – на 0,6 %.

На одне ділове запліднення кожної корови в 1-й контрольній групі знадобилося провести 2,3 запліднень, у 2-й – 2,2; 3-й – 1,5; 4-й – 1,9 і 5-й – 2,1. Залежала від кількості запліднень піддослідних корів тривалість сервіс-періоду. Так, у корів 1-ї контрольної групи він склав у середньому 89,2 днів, у 2-й – 78,6; у 3-й – 75,4; у 4-й – 84,6 і в 5-й – 95,5 днів, що в відсотковому відношенні менше в порівнянні з тваринами 1-ї контрольної групи, за винятком 5-ї дослідної групи, на: 11,88 % – в 2-й, 15,47 – в 3-й і 5,16 – в 4-й, а в 5-й більше на 7,06 %.

Уведення в раціон корів дослідних груп змішанолігандного комплексу Цинку мало відповідний вплив на біохімічні показники їх крові. Так, концентрація гемоглобіну в крові корів 2-ї дослідної групи була такою ж, як у контрольної групи. Корови 3-ї, 4-ї і 5-ї дослідних груп у раціонах яких дефіцит Цинку покривали на 75 %, 50 % і 25 %, за концентрацією гемоглобіну в крові перевищували контрольних аналогів на 4,1 г/л або 3,35 %; 8,4 г/л або 6,86 % і 3,7 г/л або 3,02 %.

Аналогічно гемоглобіну у крові корів 4-ї і 5-ї дослідних груп помітно збільшувалась кількість еритроцитів відповідно на 1,22 і $0,67 \cdot 10^{12}$ г/л.

Стосовно вмісту в крові піддослідних корів лейкоцитів, то тут однозначних змін під впливом досліджуваного фактора не виявлено. Зокрема, у крові корів 4-ї і 5-ї дослідних груп він був практично на рівні контролю, а у тварин 2-ї і 3-ї дослідних груп перевищував контроль відповідно на 0,39 і $0,20 \cdot 10^9$ г/л.

Концентрація загального білка в сироватці крові є важливим показником забезпеченості тварин перетравним протеїном та ефективності засвоєння його організмом. У даному досліді всі досліджувані дози Цинку сприяли підвищенню вмісту загального білка в сироватці крові піддослідних корів. Причому найбільша різниця (6,6 г/л) відмічена між коровами 4-ї дослідної групи і контролем. У корів 2-ї, 3-ї і 5-ї дослідних груп цей показник перевищував контроль на 2,4–4,3 г/л.

Також у крові дослідних корів спостерігалися тенденції до збільшення альбумінової фракції в сироватці крові. Щоправда, це збільшення в корів 2-ї і 5-ї дослідних груп становило лише 0,9 і 1,5 г/л порівняно з контролем, а у тварин 3-ї і 4-ї дослідних груп – 2,1 і 2,4 г/л.

Заміна сульфату цинку на змішанолігандний комплекс Цинку, навіть на нижчі його рівні, не викликала зменшення концентрації в сироватці крові корів дослідних груп α -глобулінової і β -глобулінової фракції білка, які були майже на рівні контролю, за винятком корів 2-ї і 3-ї дослідної групи, у крові яких містилося α -глобулінів на 1,2 і 0,6 г/л, відповідно менше за контроль. Однак, що стосується γ -глобулінів, то їх було більше порівняно з контролем у сироватці крові корів усіх дослідних груп. Причому найбільша різниця (4,2 г/л) відмічена у корів 4-ї дослідної групи, в раціоні яких рівень Цинку покривав дефіцит у кормах на 50 %.

У дослідженнях не вдалося відзначати однозначного помітного впливу заміни в раціонах корів дослідних груп сульфату цинку на його змішанолігандний комплекс на такі показники крові як лужний резерв, кетонів тіла, концентрація неорганічного Фосфору, Кальцію. І, навпаки, досить помітною була дія змішанолігандного комплексу Цинку на концентрацію Купруму, Кобальту і Селену в крові корів дослідних груп. Ці показники у тварин дослідних груп збільшувалися проти контролю відповідно на 3–20 мкг/л; 6,9–16,4 мкг/л; 0,12–0,28 мкг/100мл. У дослідних тварин підвищувалася також каталазна і пероксидна активність, що, очевидно, сприяло кращому перебігові окислювально-відновних процесів в організмі.

Неоднакові рівні і форми Цинку в раціоні викликали зміни концентрації глутатіону, який тісно пов'язаний з ферментом пероксидазою. Зокрема, у крові корів дослідних груп збільшився

вміст загального (на 2,51–12,76 мг %) і відновленого (на 8,33–15,89 мг %) глутатіону за рахунок зменшення фракції окисленого глутатіону.

У крові корів дослідних груп у порівнянні з контролем менше містилося летких жирних кислот (ЛЖК), що, на наш погляд, свідчить про краще їх засвоєння організмом тварин.

Як показали результати аналізів крові, у корів дослідних груп концентрація каротину збільшувалася проти контролю на 0,002–0,01 мг %.

Отже, заміна в раціоні дійних корів рівня і форми Цинку сприяла покращанню біохімічних показників, які характеризують білковий і вуглеводно-жировий обмін та вітамінну забезпеченість і ферментативну активність крові.

Покриття дефіциту Цинку за рахунок його змішанолігандного комплексу на 100 %, 85, 70, 55 і 40 % до норми в кормосуміші для високопродуктивних корів голштинської породи угорської селекції підвищує її споживання, сприяє підвищенню живої маси у другу половину сухостійного періоду, у корів контрольної групи на 24,3 кг, а в дослідних – на 23,7–26,9 кг, або на 8,6–10,7 %, у 3-й і 4-й групах ($P < 0,05$); збільшенню живої маси телят при народженні у 2-ї дослідній групі на 0,9 %; 3-ї – на 8,9; 4-ї – на 4,0 і 5-ї – на 0,6 %; збільшенню середньодобових надоїв молока за перші 100 днів лактації на 1,3–3,0 кг або 3,3–7,6 % ($P < 0,001$); зменшенню сервіс-періоду в відсотковому відношенні в порівнянні з тваринами 1-ї контрольної групи, за винятком 5-ї дослідної групи, на: 11,88 % – в 2-й, 15,47 – в 3-й і 5,16 – в 4-й, а в 5-й – більше на 7,06 %; збільшенню вмісту у крові еритроцитів, гемоглобіну, неорганічного Фосфору, Кальцію, Натрію і Калію. Так, концентрація еритроцитів у крові корів цих груп становила 10,74–10,95 проти $10,22 \cdot 10^{12}$ г/л у контролі, гемоглобіну – 126,6–127,3 проти 121,2 г/л, неорганічного Фосфору – 1,70–1,71 проти 1,56 ммоль/л, Кальцію – 2,58–2,63 проти 2,40 ммоль/л, Натрію – 136,5–136,7 проти 132,6 ммоль/л і Калію – 4,96–5,02 проти 4,8 ммоль/л. Згодовування змішанолігандного комплексу Цинку коровам дослідних груп від 85 до 40 % дефіциту Цинку у комбікормі до існуючих норм позитивно вплинуло на збільшення концентрації мікроорганізмів у вмісті рубця піддослідних корів. Установлено, що найбільш ефективною дозою змішанолігандного

комплексу Цинку є 55 % покриття дефіциту Цинку в кормах до норми.

9.1.3.4. Гоштинські корови німецької селекції

Метою наших досліджень було визначення ефективності використання різних рівнів змішанолігандного комплексу Цинку, в поєднанні з сульфатами купруму, кобальту та селеніту натрію в годівлі високопродуктивних гоштинських корів німецької селекції в сухостійний період і в перші 100 днів лактації на фоні гоштинських високопродуктивних корів угорської селекції. А також з'ясувати вплив оптимальних норм мікроелементів органічного походження на реалізацію генетичного потенціалу високопродуктивних корів.

Для дослідів в СТОВ «Агросвіт» Миронівського району Київської області за принципом аналогів відібрали п'ять груп корів гоштинської породи: контрольна група – угорська селекція і чотири дослідні групи – німецька селекція.

У підготовчий та дослідний періоди піддослідних корів годували повнораціонними малокомпонентними кормосумішками, які відрізнялись одна від другої дозами змішанолігандного комплексу Цинку. У склад кормосуміші входило сіно люцерни, вико-вівса, сінаж люцерновий, силос кукурудзяний, комбікорм-концентрат, меляса, кухонна сіль і знефторений фосфат. Різниця між кормосумішами полягала лише в тому, що в кормосуміш коровам контрольної групи вводили премікс у складі комбікорму-концентрату з змішанолігандним комплексом Цинку, який ліквідував на 55 % дефіцит Цинку до норми, а також сульфати купруму, кобальту та селеніт натрію, а коровам дослідних груп у кормосуміш вводили змішанолігандний комплекс Цинку, який ліквідував дефіцит Цинку на 85 %, 70, 55 і 40 % до норми.

Найвищі надії натурального молока за перші 100 днів лактації мали корови дослідних груп німецької селекції, які переважали корів аналогів контрольної групи за середньодобовими надоями натурального молока: 2-ї дослідної групи – на 6,15 % ($P<0,01$), 3-ї – на 13,62 % ($P<0,001$), 4-ї – на 8,77 % ($P<0,001$) і 5-ї – на 5,40 % ($P<0,01$).

У молоці дослідних корів знаходилося більше жиру на 0,03–0,05 % у порівнянні з молоком 1-ї контрольної групи. Жирність молока корів контрольної групи була в середньому за 100 днів 3,54 %. Тому перевага за середньодобовими надоями 4 %-го молока була також вагомою в порівнянні з контрольною групою і склала в 2-й дослідній групі 2,8 кг або 6,63 % ($P<0,01$), в 3-й – 6,5 кг ($P<0,001$) або 15,4 %, в 4-й – 4,2 кг ($P<0,001$) або 9,95 % і в 5-й – 2,9 кг або 6,87 %.

У молоці корів дослідних груп порівняно з контролем однозначно зростав вміст білка (3,29–3,31 проти 3,28 % у контролі).

Валовий надій молока був вищим на 294 кг у корів 2-ї дослідної груп і проти контролю, у 3-ї – на 651 кг, 4-ї – на 419 кг і в 5 – на 258 кг.

Кращі показники молочної продуктивності показали корови голштинської породи німецької селекції, на відміну від своїх ровесниць – корів голштинської породи угорської селекції. При цьому корови угорської селекції проявили найкращу молочну продуктивність за покриття дефіциту Цинку на 50 % за рахунок змішанолігандного комплексу Цинку, а німецької селекції проявили найвищу продуктивність за покриття дефіциту Цинку на 70 % за рахунок змішанолігандного комплексу Цинку.

Важливим господарським показником ефективності й повноцінності годівлі корів, особливо високопродуктивних, є їх відтворювальна функція.

У результаті аналізу встановлено, що на одне ділове запліднення кожної корови в 1-й контрольній групі знадобилося провести 2,3 запліднень, в 2-й – 2,2; 3-й – 1,5; 4-й – 1,9 і 5-й – 2,1. Залежно від кількості запліднень піддослідних корів тривав сервіс-період. Так, у корів 1-ї контрольної групи він склав у середньому 89,2 днів, у 2-й – 78,6; у 3-й – 75,4; у 4-й – 84,6 і у 5-й – 95,5 днів, що у відсотковому відношенні менше в порівнянні з тваринами 1-ї контрольної групи, за винятком 5-ї дослідної групи, на: 11,88 – в 2-й, 15,47 – в 3-й і 5,16 – в 4-й, а в 5-й більше на 7,06.

Аналіз відтворювальної функції піддослідних корів є підставою для ствердження, що ліквідація дефіциту Кобальту на 70 % до норми сприяє кращому протіканню пологів і відтворній здібності корів.

Поповнення дефіциту Цинку в коромосуміші високопродуктивних корів голштинської породи німецької селекції на 55 %, 85, 70, 65 і 40 % у сухостійний період і в перші 100 днів лактації зумовлює тенденцію до покращення перетравності поживних речовин та поліпшує баланс мінеральних елементів (Кальцій, Фосфор, Сульфур, Купрум, Цинк) і обмін Нітрогену, зокрема, зменшується екскреція його з сечею, підвищується жива маса сухостійних корів, телят при народженні, відтворні функції, що позитивно позначається на молочній продуктивності тварин. Валовий надій молока був вищим на 294 кг у корів 2-ї дослідної групи проти контролю, у 3-ї – на 651 кг, 4-ї – на 419 кг і в 5 – на 258 кг. Найвища продуктивність спостерігається у голштинських корів німецької селекції за покриття дефіциту в Цинку на 70 % за рахунок змішанолігандного його комплексу.

Загальний висновок. З метою забезпечення високої молочної продуктивності, отримання молока високої харчової і технологічної якості та підвищення рентабельності його виробництва рекомендується у коромосумішах господарств центральної зони Лісостепу України в раціонах високопродуктивних корів голштинської породи використовувати для поповнення дефіциту Цинку у сухостійний період і в перші 100 днів лактації змішанолігандний його комплекс, який покриває його дефіцит до норми: для тварин української селекції – на 50 %, данської – на 65 %, угорської – на 55 % і німецької – на 70 %, а в другі і треті 100 днів лактації – на 25 %.

Література

1. Даниленко В.П., Бомко В.С. Ефективність використання преміксів на основі металохелатів у годівлі корів в перші 100 днів лактації : зб.наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. Вип. 23. Ч. 1. Сільськогосподарські науки. Харків, 2012. С. 160–165.
2. Даниленко В.П., Бомко В.С. Вплив преміксів на основі хелату цинку на відтворні здатності високопродуктивних корів : зб.наук. праць ВНАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. Вип. 5(67). Вінниця, 2012. С. 33–35.
3. Даниленко В.П., Бомко В.С. Вплив преміксів на основі металохелатів на перетравність поживних речовин високопродуктивних корів : зб.наук. праць. Вип. 24. Ч1. Сільськогосподарські науки. Харків, 2012. С. 116–120.

4. Даниленко В.П., Бомко В.С. Обмін азоту у високопродуктивних корів у перші 100 днів лактації при згодовуванні змішанолігандного комплексу Цинку : зб.наук. праць БНАУ «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Вип. 9 (103). Біла Церква, 2013. С. 64–67.

5. Даниленко В.П., Бомко В.С. Вплив преміксів на основі металохелатів на хімічний склад молока у високопродуктивних корів в перші 100 днів лактації : зб. наук. праць ПДАТУ. Вип. 21. Кам'янець-Подільський, 2013. С. 90–91.

6. Даниленко В.П., Бомко В.С. Обмін Цинку у високопродуктивних корів у перші 100 днів лактації за згодовування змішанолігандного комплексу цього мікроелемента : зб. наук. праць БНАУ «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». №2 (112). Біла Церква, 2014. С. 40–43.

7. Бомко В.С., Даниленко В.П. Вплив змішанолігандного комплексу Цинку на рубцевий метаболізм у високопродуктивних корів в період роздою та виробництва молока : Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Том 17, №1 (61). Ч.1. Львів, 2015. С. 22–26.

8. Бомко В.С., Даниленко В.П. Вплив змішанолігандного комплексу Цинку на показники крові у високопродуктивних корів у період роздою та виробництва молока : зб. наук. праць Харківської державної зооветеринарної академії. Вип. 30. Ч.3. Харків, 2015. С. 35–41.

9. Бомко В.С., Даниленко В.П. Показники відтворної здатності високопродуктивних корів за різних рівнів і джерел Цинку в раціонах : зб. наук. праць БНАУ «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Вип. 1(116). Біла Церква, 2015. С. 159–163.

10. Даниленко В.П., Бомко В.С. Використання змішанолігандного комплексу Цинку у годівлі сухостійних корів : зб. наук. праць БНАУ «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». №2 (120). Біла Церква, 2015. С. 86–91

11. Даниленко В.П., Бомко В.С. Вплив змішанолігандного комплексу цинку на показники крові у високопродуктивних корів голштинської породи : зб. наук. праць ДДАЕУ. Т.4. №1. Дніпропетровськ, 2016. С. 78–84.

12. Даниленко В.П., Бомко В.С. Вплив змішанолігандного комплексу Цинку на молочну продуктивність високопродуктивних корів голштинської породи німецької селекції. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького. Том 18. №1 (65). Ч.3. Львів, 2016. С. 32–37.

13. Бомко В.С., Повозников М.Г., Даниленко В.П. Эффективность использования премиксов на основе металлохелатов в кормлении голштинских коров датского происхождения в первые 100 дней лактации. Таврический научный обозреватель №5 (10). Ч. 2, май 2016 г. С. 129–136.

14. Даниленко В.П., Бомко В.С. Вплив змішанолігандного комплексу цинку на молочну продуктивність високопродуктивних корів голштинської породи угорської селекції : зб. наук. праць ВНАУ. Серія: Аграрна наука та харчові технології. Вип. 2 (92). Вінниця, 2016. С. 55–63.

15. Бомко В.С., Даниленко В.П., Повозников М.Г. Показники відтворної здатності високопродуктивних корів за різних рівнів цинку у раціонах. Вісник аграрної науки Причорномор'я. Науковий журнал. Вип. 2 (89). Ч. 1. Миколаїв, 2016. С. 35–43.

16. Даниленко В.П., Бомко В.С. Показники відтворювальної здатності високопродуктивних голштинських корів угорської селекції за різних рівнів Цинку у раціонах : зб. наук. праць БНАУ «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». Вип. 1 (125). Біла Церква, 2016. С. 43–48.

10. ГОДІВЛЯ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

У сучасному тваринництві велика увага приділяється забезпеченню збалансованого живлення корів. Дотримання науково обґрунтованої системи їх годівлі може підвищити продуктивність корів та ефективність використання кормів. При цьому необхідно пам'ятати, що в процесі живлення поживні та біологічно активні речовини кормів і кормових добавок діють на організм тварин не ізольовано один від одного, а в комплексі. Тому збалансованість складових речовин кормів у відповідності до потреб високопродуктивних корів – основний показник цього комплексу.

10.1. ПОЖИВНІ ТА БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ В ГОДІВЛІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

Організація раціональної годівлі дійних корів потребує, насамперед, знання потреби тварин в енергії, поживних і біологічно активних речовинах залежно від віку, живої маси, породи і рівня продуктивності та періоду лактації. При цьому необхідно враховувати, що високопродуктивні корови потребують більшої концентрації поживних речовин у 1 кг сухої речовини, порівняно з середньою і низькою продуктивністю. Нестача одного чи кількох елементів живлення призводить не лише до зниження продуктивності адекватно дефіциту, а й негативно впливає на використання організмом інших.

У першу чергу при годівлі високопродуктивних корів необхідно контролювати поїдання сухої речовини (СР), тому що корови мають визначену потребу в сухій речовині кормів, яка є показником апетиту, а також потребу в тих елементах живлення, що входять до її складу: протеїн, вуглеводи, жири, мінеральні речовини, вітаміни. В 1 кг сухої речовини типового раціону повинно міститися в середньому 10,8 МДж обмінної енергії.

Здатність дійних корів до споживання необхідної кількості сухої речовини корму залежить від концентрації енергії і поживних речовин у ній. Так, концентрація енергії 9,8 МДж в 1 кг сухої речовини раціону забезпечує надій 20 кг молока за добу, а 10,9–11,24 МДж – відповідно 36–40 кг. Підраховано, що підвищення концентрації енергії на 0,1–0,2 корм. од. в 1 кг сухої речовини збільшує надій на 10–12 %.

Основним джерелом енергії в корів є вуглеводи (легкорозчинний цукор, крохмаль, клітковина). Переважна їх кількість у рубці корів підлягає ферментації, де розщеплюється до 95 % цукру і крохмалю та близько 54 % клітковини корму.

Тому роль клітковини як джерела обмінної енергії менша, оскільки вона є важкодоступною і використовується гірше. Крім того, для її розщеплення мікроорганізми використовують значну частину обмінної енергії для своїх потреб внаслідок чого погіршується використання поживних речовин раціону в цілому.

Кінцевим продуктом розщеплення вуглеводів, у тому числі клітковини, є глюкоза, яка під дією окремих популяцій мікрофлори рубця перетворюється в леткі жирні кислоти – ЛЖК (оцтову, пропіонову, масляну тощо). Рівень і співвідношення цих кислот змінюється залежно від складу раціону.

Клітковиною грубих кормів є грубоволокниста клітковина, яка в раціонах годівлі корів збільшується рівень оцтової кислоти, як попередника синтезу молочного жиру. Надмірне (понад 50 %) споживання концентратів, як і грубих кормів з подрібненням до 2 см, збільшує кількість пропіонату в рубці, що негативно впливає на жирність молока, а також викликає ожиріння корів. При цьому моторика передшлунків порушується, що знижує перетравність усіх кормів раціону. Цю особливість травлення в корів необхідно враховувати під час розроблення вологих кормосумішок за однотипної годівлі.

Вуглеводи клітковини, які входять до складу клітинної стінки називають структурними, а вуглеводи вмістимого клітини – неструктурними. Тварини не містять ферментів, здатних розщеплювати компоненти клітинної стінки, однак жуйні тварини мають рубець, де відбувається за допомогою ферментів мікроорганізмів розщеплення клітковини.

Відфільтрований і висушений залишок структурних вуглеводів після кип'ятіння називається нейтрально детергентною клітковиною (НДК), який складається з геміцелюлози, целюлози і лігніну після втрати пектинів, які є компонентами клітинних стінок. Вміст НДК може біти завищеним, якщо корм термічно оброблявся, що пов'язано зі зростанням частки нерозчинних білків. Залишок після визначення НДК кип'ятять у кислому детергенті, відфільтровують та визначають масу сухого залишку – кислотно детергентної клітковини (КДК). До складу КДК входить целюлоза і лігнін. Далі проводять визначення кислотно детергентного лігніну (КДЛ) шляхом гідролізу целюлози концентрованою сірчаною кислотою.

Оптимальний рівень НДК на суху речовину кормосуміші знаходиться в межах 27–32 %, частка об'ємистих кормів повинна становити 70–75 % від загального вмісту НДК. Підвищення перетравності НДК на 1 % збільшує споживання корму на 167,8 г/день, що підвищує надій 4 %-ої жирності молока на 249,5 г.

Проте нормування вмісту клітковини не за загальною її кількістю, а за окремими фракціями – кислотно-детергентною і нейтрально-детергентною проводити у виробничих умовах важко, оскільки методики їх визначення потребують дорогих імпорتنих реактивів.

Для нормального функціонування рубця важливо, щоб усі види вуглеводів були присутні в певній кількості й співвідношенні. Зокрема, за існуючими нормами рівень сирої клітковини в сухій речовині раціонів годівлі високопродуктивних корів повинен становити від 22 до 17 % у період лактації і 22–20 % – у період сухостою.

У зв'язку з ростом генетичного потенціалу корів і впровадженням новітніх систем утримання і годівлі гостро постає проблема протейнового живлення тварин та перегляду підходів до нормування кормового протейну в кормосуміші. Найвищий рівень використання протейну як енергії відбувається у пік лактації.

Недостатня кількість протейну в раціонах корів супроводжується зниженням апетиту, надоїв та резистентності організму, а надмірне його споживання викликає ожиріння, а інколи й отруєння організму продуктами обміну (аміаком).

Результати наукових досліджень свідчать, що ефективність використання протеїну кормів жуйними значною мірою залежить від рівня його розкладу в рубці до аміаку і надходження у кишечник бактеріального білка, що є важливими факторами загальної перетравності й використання поживних речовин усього раціону. Однак ефективність використання аміаку бактеріями залежить, переважно, від наявності в раціоні достатньої кількості легкоперетравних вуглеводів, мінеральних речовин тощо. Якщо цих умов не забезпечити, аміак із рубця всмоктується в кров, а це негативно впливає на здоров'я тварин, особливо приплоду, і більша частина його виводиться з організму з сечею, тобто втрачається. За рахунок мікробного білка потреба високопродуктивних корів в амінокислотах, у тому числі незамінних, забезпечується лише на 30–40 %, а решта повинна надходити з білками кормів, стійкими до деградації. Тому до раціонів годівлі високопродуктивних корів пропонують включати 50–60 % кормів із низьким розщепленням кормового протеїну.

У балансових дослідках також доведено, що протеїн об'ємистих кормів засвоюється жуйними тваринами ефективніше, ніж концентрованих, що є позитивним фактором однотипної годівлі.

Відомо, що чим вища продуктивність жуйних тварин, тим вища їх потреба у важкорозщеплюваному протеїні. Встановлено, що підвищений вміст важкорозщеплюваного протеїну в рубці жуйних сприяє кращому використанню сухої речовини корму і підвищенню продуктивності високопродуктивних корів.

Якщо вміст у раціоні сирого протеїну для лактуючої корови становить 15–18 % на суху речовину, то на частку РРП повинно припадати 62–66 %, а на НРП – 34–38 % від сирого протеїну. Із підвищенням продуктивності корови вміст сирого протеїну в раціоні повинен збільшуватися за рахунок НРП.

Використання кормів із високим вмістом нерозщеплюваного в рубці протеїну – ефективний шлях вирішення цього питання. Корми тваринного походження найбільше підходять для цього, проте є занадто дорогими. Альтернативними можуть бути макуха і шрот, виготовлені з насіння ріпаку, сої й оброблені специфічним засобом. Зокрема хімічна обробка (формальдегідна, лігнінова, танінова та ін.) або фізична (високотермічна – при 120 °С) дозволяє захистити протеїн корму на 30–45 %, порівняно з

нативним кормом. Досліджено, що використання в годівлі великої рогатої худоби обробленого ріпакового зерна, макух і шротів зменшує рівень деградації в рубці незамінних амінокислот, забезпечує високий рівень їхнього надходження в незмінному стані в організмі тварин із тонкого кишечника і забезпечує високий рівень збереження Нітрогену в організмі тварин. Одним із доступних способів захисту протеїну від розпаду в рубці є екструдкування.

Найвищий рівень використання протеїну як енергії відбувається в пік лактації.

Для високопродуктивних корів, поряд із протеїновим, особливе значення є амінокислотне живлення. За однакового вмісту в раціоні протеїну і його фракцій (розчинний, нерозчинний протеїн) молочна продуктивність і ефективність використання доступного білка залежить від збалансованості суміші амінокислот, що надходять до крові з шлункового тракту, а не від їх валового вмісту в кормі.

Потреба в амінокислотах забезпечується за рахунок перетравлювання білків, які надходять у кишечник з передшлунків, і їх кількість залежить від ступеня розщеплення білків у рубці, а всмоктування – від перетравності й амінокислотного складу протеїну окремих кормів, який залишився після проходження через передшлунки тварин.

Особливу увагу на забезпеченість корів амінокислотами необхідно звертати в перший період лактації, тому що стадія лактації впливає на абсорбцію амінокислот у тонкому кишечнику: на ранній стадії лактації абсорбція вища, ніж на більш пізній стадії чи у сухостійний період.

Для балансування амінокислотного живлення високопродуктивних молочних корів доцільно в складі комбікормів використовувати ряд білкових кормів (соевий шрот – джерело лізину, захищений сояшниковий шрот – джерело метіоніну, кукурудзяний глютен – джерело лейцину, кров'яне борошно – джерело гістидину) у відповідних співвідношеннях, з урахуванням доступності білка й амінокислот із різних кормів для всмоктування. При нестачі критичних амінокислот у кормах у комбікорми-концентрати необхідно вводити синтетичні амінокислоти, які позитивно впливають на молочну

продуктивність, відтворну здатність, гематологічні показники та рубцевий метаболізм. Синтетичні амінокислоти в комбікормах для корів слід застосовувати переважно в захищеній формі.

Велику роль у годівлі високопродуктивних корів відіграють жири, особливо в перші 100 днів лактації, коли спостерігається дефіцит енергії. Крім того, що жири кормів відзначаються високим вмістом енергії, яка підтримує добрий апетит у тварин, вони нормалізують травлення, підвищують синтез мікробного білка та всмоктування поживних речовин у кишечнику. Лише з жиром корови отримують жиророзчинні вітаміни А, D, Е. У дослідженнях було встановлено, що корови з річним надоєм 6000 кг молока і живою масою 600 кг при концентратній (50 % від поживності) годівлі одержували близько 1000 г жиру за добу, і порушень травлення не спостерігалось. За рекомендаціями О.П. Калашникова, у раціонах корів рівень жиру має становити 35 г з розрахунку на 1 корм. од., або не менше 65 % від виділеного з надоєм молока.

Експериментально доведено, що високопродуктивні корови чутливі до збалансованості раціонів за показниками лужних (Натрію, Калію, Кальцію, Магнію) і кислотних (Хлору, Фосфору, Сульфору) елементів. Їх співвідношення має становити 0,8, тобто в організмі має бути певний надлишок (лужний резерв крові) лугів, необхідний для нейтралізації кислот. Лужних елементів в достатку в об'ємистих кормах, кислотні містяться в концентрованих зернових. Лужні мінеральні добавки обов'язково потрібно включати до раціонів годівлі корів, де основними компонентами є силос і сінаж.

Відомо, що серед солей плазми крові переважає хлористий натрій, концентрація якого є постійною. Якщо до раціону додатково не включати кухонну сіль (у рослинних кормах Натрій відсутній), то в організмі тварин Натрій зміщується з Калієм, якого в достатку у рослинах, що призводить до зниження буферності крові (рН нормальної крові 7,37).

Як дефіцит, так і надлишок кухонної солі в раціонах тварин є небажаними. Підраховано, що нестача однієї тонни солі в годівлі худоби рівнозначна втраті 12–15 тонн молока або 6–7 тонн приросту живої маси молодняка. Тому при згодовуванні кормосумішок на основі силосу, жому та інших кормів, багатих на

Калій, норму кухонної солі підвищують до 10–15 г із розрахунку на 1 корм. од.

На долю скелета, який є не лише структурним органом, а й резервом мінеральних речовин, припадає 90 % Кальцію і майже 80 % Фосфору, що містить у собі тварина. Ураховуючи цей фактор, ряд авторів пропонують підтримувати оптимальне кальцій-фосфорне співвідношення в раціонах високопродуктивних корів у сухостійний період 1:1, але не більше 1,5:1, а на початку лактації – 2:1. Установлено, що за перші 100 днів лактації оптимальним має бути відношення Кальцію до Фосфору як 2:1, від 100 до 200 днів лактації – 1,5:1, що позитивно впливає на ріст молочної продуктивності.

Відомо, що органічні й мінеральні речовини кормів, що входять до складу раціонів годівлі тварин, є сполуками інертними. Для того, щоб забезпечити обмін і синтезувати в молоко чи м'ясо, вони повинні зазнати глибоких хімічних перетворень із обов'язковою участю речовин, які стимулюють і регулюють ці процеси. Такими каталізаторами є білки-ферменти, які в мільйони разів прискорюють хімічні реакції в організмі. До складу більшості ферментів входять активні комплекси – вітаміни, що надходять з кормами. Ось чому за відсутності окремих вітамінів або при надходженні недостатньої їх кількості, активність ферментів знижується, а це стає причиною порушення обміну речовин в організмі тварини, погіршення стану її здоров'я, зниження продуктивності та відтворювальної здатності.

Таким чином, експериментально доведено, що забезпечення потреби корів у мінеральних речовинах і вітамінах стабілізує обмін речовин в організмі, що підвищує рівень їх продуктивності, стимулює відтворювальну здатність, дає можливість виявити і реалізувати генетичний потенціал тварин.

10.2. ОРГАНІЗАЦІЯ ГОДІВЛІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

Академік М.Ф. Іванов (1936) стверджував, що корми і годівля мають значно більший вплив на організм тварини, ніж порода і походження. Високопродуктивних тварин можна виростити лише за повноцінної годівлі. Якщо цієї умови не дотримуватися, будь-

яка порода швидко вироджується, тварини втрачають свої цінні продуктивні та племінні якості. У зв'язку з цим організація нормованої однотипної, впродовж року, годівлі корів за умов спеціалізованих ферм і молочних комплексів стає однією з основних технологічних засад промислового виробництва молока. Оскільки високопродуктивне стадо формується не лише за показниками надоїв молока, а й за живою масою тварин та їхнім екстер'єром, практичний інтерес має розробка вологих кормосумішок для окремих однорідних груп корів із урахуванням їхнього фізіологічного стану. Груповий спосіб збалансованої повноцінної годівлі потребує менших затрат, при цьому відносно легко можна механізувати й автоматизувати процеси приготування і роздавання кормосумішок.

Для голштинів важлива не тільки кількість, але і якість кормів, яка визначається утриманням у них поживних та біологічно активних речовин. Повноцінними вважаються такі раціони, які мають усі необхідні для організму високопродуктивних корів речовини, які зможуть протягом тривалого часу забезпечити нормальні процеси життєдіяльності їхнього організму. Тому годівля корів у кожному конкретному господарстві повинна бути тісно пов'язана з кормовиробництвом.

На даний час є дві основні системи годівлі корів: перша передбачає, що грубі й соковиті корми згодовуються окремо, а друга – грубі, соковиті та концентровані корми змішують і згодовують у кормосуміші. Грубі корми подрібнюють, а концентровані корми в склад повнораціонних кормосумішок вводять у вигляді комбікормів-концентратів. У комбікорми-концентрати, крім злакових зернових, вводять БВМД або макухи, шроти і премікси.

Склад кожної кормосуміші розраховують на групу корів, і вона по поїданню повинна відповідати потребам у поживних і біологічно активних речовинах не менше як 80–85 % корів стада.

Одного складу кормосміш використовують протягом усього періоду лактації, але в перші 100 днів лактації концентрованих кормів дають високу даванку, в другі 100 днів лактації – помірну і в кінці або треті 100 днів лактації – низьку. Кормосуміш можна розділяти не тільки за фізіологічним станом корів, але й за продуктивністю. При цьому також виділяють три групи корів:

першу – з високими надоями, другу – з середніми і третю – з низькими. Розділення кормосуміші за продуктивністю і фізіологічним станом корів дає змогу уникнути значної недогодівлі або перегодівлі окремих корів. При цьому вміст протеїну і клітковини в сухій речовині кормосуміші має бути відповідно: 19,1 і 17,6 % за високих надоев молока; 16,1 і 22,2 % – за середніх і 14,8 і 26,7 % – низьких.

Є господарства, де використовують дві, три чи навіть більше кормосумішок. Роздають кормосуміш один раз на добу, або три і більше рази.

Використання повнораціонної вологої кормосуміші протягом року дає можливість збирати всі кормові культури при досягненні максимальної врожайності та максимального накопичення поживних речовин, що позитивно впливає не лише на економічні показники, а й на якість корму в цілому. Консервування ж кормів у фазі максимального накопичення поживних речовин підвищує вихід кормових одиниць з 1 га на 26,5 %, а перетравного протеїну – на 6,3 %. При цьому вихід чистої енергії, яка засвоюється тваринами, збільшується у 1,5–2,0 рази.

При однотипній цілорічній системі годівлі високопродуктивних корів доцільно використовувати високоврожайні кормові культури, такі як кукурудза та люцерна, що добре ростуть у всіх кліматичних зонах України.

У літній період до складу повнораціонних кормосумішок можна вводити частку зелених кормів замість грубих або соковитих. Відмічено, що така комбінована годівля з травня по вересень позитивно впливає на молочну продуктивність, відтворні функції корів, проте єдиної думки у фахівців з даного питання немає.

Хоча в наших дослідженнях оптимізація мінеральної і вітамінної годівлі корів при однотипній системі й комбінованому типі годівлі привела до підвищення молочної продуктивності за лактації, відповідно на 9,8 і 16,2 %, зменшення собівартості 1 ц молока на 1,11 і 7,17 % і збільшення додаткового прибутку на 13,69 і 34,21 % у порівнянні з традиційною системою годівлі (зимою – грубі і соковиті корми, а влітку – зелена маса).

Система цілорічної годівлі молочної худоби однотипними вологими сумішками та введення в літній період до складу

повнораціонних кормосумішок частки зеленого корму дозволяє збалансувати раціони за максимальною кількістю показників поживності з урахуванням віку тварин, їхнього фізіологічного стану, періоду лактації, запланованої продуктивності та досягти запланованого рівня продуктивності близького до генетично зумовленого, зберегти стан здоров'я та збільшити тривалість продуктивного використання.

Одночасне згодовування різних видів кормів, які входять до складу кормосуміші, забезпечує однорідність складу мікрофлори, високу ферментативну активність і перетравність поживних речовин та стабілізацію надходження елементів живлення зі шлунково-кишкового тракту в кров, що позитивно впливає на продуктивність тварин та підвищує коефіцієнт корисної дії корму. Адаптація мікрофлори рубця до складу кормосуміші потребує не менше двох тижнів.

У зв'язку з цим необхідно розробити нові енергозберігаючі технології виробництва та приготування кормів та типові кормові раціони, які ґрунтуються на останніх досягненнях науки і практики. Однією з таких є технологія приготування повнораціонної кормосуміші, виготовленої за розробленим нами рецептом, захищеним патентом № 93007749 від 5 червня 1997 року.

Проте при організації однотипної годівлі потрібний постійний контроль за якістю кормів і молока та збалансованістю раціонів за максимальною кількістю показників. Контролювати повноцінність кормосумішок необхідно в першу чергу за фактичним хімічним складом згодовуваних кормів, зворотними реакціями організму, продуктивністю та якістю молока.

Розробка вологих кормосумішок для окремих однорідних груп корів із урахуванням їхнього фізіологічного стану дозволяє організувати повноцінну годівлю з меншими затратами, при цьому відносно легко можна повністю механізувати й автоматизувати процеси приготування і роздавання кормосумішок.

У процесі підготовки кормосумішей для молочної худоби необхідно виконувати такі операції: навантаження і транспортування кожного з компонентів суміші, подрібнення грубих кормів і коренеплодів, додавання силосу й сінажу, комбікормів-концентратів, дозування компонентів суміші за

масою у відповідності до їх відсоткового вмісту в раціоні та змішування. Змішування ж компонентів за оптимального їх співвідношення дає можливість підтримувати постійну кислотність середовища на потрібному для організму рівні – рН 6,5–6,8.

Кормосуміш повинна бути постійно на кормових столах і мати відповідну соковитість. За цієї умови раціонально і високоефективно використовуються поживні речовини на утворення молока, корови більше споживають сухої речовини, підвищується її доступність мікробіологічному та ферментативному розщепленню в шлунково-кишковому тракті. Наявність у кормосуміші великої кількості грубих кормів (сіна чи соломи) вимагає їх подрібнення, бо в натуральному вигляді їх важко змішувати з іншими кормами і роздавати за допомогою кормороздавачів.

Відомо, що для годівлі високопродуктивних корів профілюючими кормами є високопоживні силоси з пров'ялених трав, виготовлені з бобово-злакових сумішок. Проте малокомпонентна годівля, де профілюючий корм становить близько 45 % поживності чи сухої речовини раціону, буде раціональною тоді, коли основний компонент матиме не лише високу поживність, але і якість, бо згодовування великої кількості низькоякісного корму може призвести до порушення обмінних процесів в організмі і зниження продуктивності корів. Згодовування високоякісних трав'яних силосів та сінажів із бобових і бобово-злакових трав добре забезпечує корів протеїном, зменшує потребу у високопротеїнових концентратах. У такі кормосуміші достатньо включати лише невелику кількість солом'яної січки, а концентрованих кормів – залежності від продуктивності. Коли в кормосуміші профілюючим кормом є кукурудзяний силос, слід включати високоякісні грубі корми.

Кукурудза – єдина культура, крохмаль якої бактерії рубця розщеплюють пізніше, ніж крохмаль інших зернових. Силос, заготовлений у фазі воскової стиглості зерна, містить до 30 % крохмалю, більша частина якого надходить у тонкий кишечник нерозщепленим і там перетравлюється (всмоктується) як глюкоза. У результаті цього зменшується небажаний швидкий спад рН в рубці, і тварина отримує більше енергії. За рахунок силосу з

кукурудзи, без порушень процесів травлення, корова може одержати 13 кг сухої речовини в раціоні. Тому силос кукурудзяний є ідеальним стабільним компонентом вологої кормосуміші за однотипної впродовж року годівлі високопродуктивних корів. Рівень його може становити понад 30 % від загальної поживності кормосумішок.

Калорійність кормосуміші повинна бути такою, щоб забезпечити енергією корову, виходячи з її фактичних надоїв на цей період.

Необхідно звернути увагу не на кількість протеїну в кормосуміші, а на його структуру. Крім структури протеїну, як показують дослідження, при годівлі високопродуктивних корів голштинської породи необхідно звернути особливу увагу на забезпечення їх достатньою кількістю критичних амінокислот, особливо лізином. Для високоефективного використання поживних речовин і підвищення продуктивності корів кормосуміш повинна бути також повністю забезпечена макро- і мікроелементами та необхідними вітамінами.

Згодовування кормосумішей сприяє зростанню продуктивності корів на 9–16 % і зниженню затрат праці на її виробництво, а затрати матеріальних і трудових ресурсів знижуються на 28–32 %.

Використання кормосумішок у годівлі корів підвищує рівень перетравлювання органічної речовини раціонів до 70 % і на 46 % коефіцієнт корисної дії корму на утворення молока, та зменшує на 15 % витрати кормів з одночасним підвищенням продуктивності корів на 10 %.

10.3. ГОДІВЛЯ ТІЛЬНИХ СУХОСТІЙНИХ КОРІВ

Правильна організація годівлі тільних сухостійних корів, коли маса плоду збільшується на 60–70 % є важливою ланкою в забезпеченні народження міцного, здорового приплоду, доброго стану здоров'я після отелення, відтворної здатності й одержання високих надоїв молока.

У сухостійний період, крім забезпечення внутрішньоутробного розвитку теляти, утворюються нові клітини вимені, що будуть продукувати молоко, створюються запаси поживних речовин в організмі для наступного лактаційного періоду. У цей період швидко росте плід, проходить поступове зниження споживання

корму, зростає потреба в енергії, білку, вітамінах, мінеральних речовинах, воді.

Оптимальна тривалість сухостійного періоду становить 55–70 днів. Менш ніж 40-денна тривалість його недостатня для регенерації тканин вимені і призводить до зниження надоїв у наступну лактацію на 6–10 %, а за його відсутності – на 20–40 %. Сухостійний період, довший за 70 днів, не сприяє збільшенню надоїв і може призвести до надмірної вгодованості і ускладнень. На думку вчених годівлю високопродуктивних сухостійних корів необхідно розділити на дві періоди: ранній і пізній сухостій.

10.3.1. Годівля тільних сухостійних корів у першій половині сухостійного періоду

Ранній період у високопродуктивних сухостійних корів розпочинається з першого дня і закінчується за 3 тижні до розтелу. Пізній сухостійний період – від 3 тижнів до дня розтелу. Сухостійні корови повинні утримуватися в окремому приміщенні, окремо від дійних корів.

Тільних сухостійних корів потрібно годувати тими самими кормами, що й дійних, але за дещо іншої структури кормосуміші. Оптимальна концентрація поживних речовин в 1 кг сухої речовини кормової суміші така: обмінної енергії – 9,3–10,5 МДж, сирого протеїну – 12–15 %, сирій клітковини – 22–26 %, Кальцію – 80–100 г, Фосфору – 40–60 г, вітаміну А – 75–100 тис. МО, D – 25–35 тис. МО, E – 600–1000 МО на голову на добу. Співвідношення Са до Р – 2,5–1,5:1 після запуску і 1,4–1,1:1 – за два тижні до отелення корів. За співвідношення більше 2,5:1 і нижче 1:1 спостерігається схильність тварин до захворювання на родильний парез.

У сухостійний період об'ємних кормів у кормосуміші має бути не менш ніж 1,6–1,8 % від живої маси, із них не менше ніж 1 % повинен припадати на злаково-бобове або трав'яне сіно. Згодовувати концентровані корми в перші чотири декади після запуску слід лише в кількості, що має забезпечити потребу в енергії та протеїні. Споживання бобового сіна з високим вмістом Кальцію, Калію і Натрію краще обмежити. Кукурудзяний силос у раціоні має становити менше ніж 50 % сухої речовини раціону.

Кормосуміш повинна містити таку кількість мінеральних добавок, яка здатна покрити нестачу їх в основних кормах.

Накопичений досвід годівлі високопродуктивних корів показав, що в ранній сухостій у кормосуміш рекомендують вводити лише високоякісні грубі й соковиті корми без концентратів (різку соломи пшеничної, сіно злако-бобове, сінаж люцерни, силос кукурудзяний в обмеженій кількості). У цей час необхідно дачу кухонної солі обмежити до 10–30 г у день. Споживання чистої енергії лактації 1,27 Мкал/кг, сухої речовини 12–13 кг, сирого протеїну 13 % від сухої речовини, у тому числі 35 % розчинного і 25 % нерозчинного протеїну.

Правильна годівля корів у першу половину сухостійного періоду дозволяє збільшити молочну продуктивність у наступні лактації на 230–700 кг молока.

10.3.2. Годівля сухостійних корів у другій половині сухостійного періоду

Добра годівля сухостійних корів у кінці сухостійного періоду задасть темп і ритм усієї послідуєчій лактації. Тому в цей період у кормосуміші поступово добавляють концентровані корми до 3,5–4 кг на голову за добу з метою підвищення енергії і протеїну. У США деякі фермери за два тижні до отелення в кормосуміші згодовують 5,5–6,0 кг за добу, що прискорює роздоювання корів при концентратному типі годівлі.

Поступове збільшення концентрованих кормів у кормосуміші приводить до поступової зміни та збільшення тієї мікрофлори рубця, яка могла б ферментувати кормосуміші з високим утриманням енергії. При цьому сосочки рубця стають довшими і за рахунок цього збільшується їх площа. Наприкінці сухостійного періоду необхідно використовувати всі інгредієнти кормосуміші дійних корів, крім бікарбоната натрію і солі. Це дасть можливість задовольнити потребу сухостійних корів у поживних речовинах.

Корови наприкінці сухостійного періоду терплять великі метаболістичні й гормональні зміни. У цей час енергія і протеїн та інші поживні і біологічно активні речовини використовуються для переходу з тільного сухостійного стану на стан дійної корови. Тканини молочної залози відновлюються і корова починає продукувати молозиво, а потім молоко за рахунок не лише

спожитих поживних речовин, а й резервних організму та знаходяться в негативному енергетичному балансі. Якщо ми не звернемо на це уваги, то корова буде втрачати живу масу і збільшиться ризик виникнення кетозу та інших захворювань. Тому в перехідний період необхідно використовувати кормосуміш дійної корови з середньодобовим надоем 20 кг.

Також необхідно в цей час забезпечити сухостійних корів протеїном, щоб не затримувався послід і не зменшувалась білковість молока. Сирого протеїну повинно бути 15–16 %, із якого 35–40 % важкорозчеплювального.

Кінець сухостійного періоду – хороший час для використання в кормосуміші кормових добавок, наприклад ніацину, дріжджів, хелатних сполук, крім бікарбонату натрію та великих доз кухонної солі.

Організація годівлі корів у сухостійний період має забезпечити збільшення живої ваги не менше, ніж на 10–12 %. Цього можна досягти за середньодобових приростів 0,8–1,0 кг за добу.

До цеху отелення корів і нетелей переводять після зважування, санітарної обробки і ветеринарного огляду. Тут тварин утримують на прив'язі протягом 7–14 днів до отелення і стільки ж після нього. Коровам згодують високоякісні об'ємні корми. Через 1–1,5 години після отелення корові доцільно дати пійло (на відро теплої води 0,5–1 кг пшеничних висівків і 100–120 г кухонної солі). Слід пам'ятати, що холодна вода може викликати передчасне закриття матки і затримати відділення посліду.

Сухостійним коровам за 10–12 днів до отелення необхідно двічі з інтервалами 5–6 днів вводити тетравіт, який забезпечить скорочення періоду від отелення до осіменіння на 17,5 дня, а сервіс-періоду – на 20,3 дня. Вітаміни А, Е підвищать синтез специфічних білків – глікопротеїдів у епітеліальних клітинах, стимулюють функцію яєчників і матки.

При повноцінній годівлі корів у сухостійний період 93 % народжених теличок за інтенсивного їх вирощування стають високопродуктивними коровами, а за недостатньої годівлі до 42 % теличок виростають низькопродуктивними. На 8–14 день після отелення корів починають роздоювати.

10.4. ГОДІВЛЯ ДІЙНИХ КОРІВ

Багатьма науковими дослідженнями доведено, що обмін речовин та енергії по періодам лактації різняться, так як і надходження поживних і біологічно активних речовин в організм корів, тому необхідно організовувати принципово відмінну за підходами і прийомами годівлю корів у ці періоди.

10.4.1. Годівля високопродуктивних дійних корів у перші 100 днів лактації

У перший період лактації високопродуктивним коровам необхідно згодовувати збалансовані по всім поживним і біологічно активним речовинам кормосумішки, у яких концентровані корми займають не менше 50 % по поживності. Нижчий рівень годівлі приводить до недоотримання молока не тільки в цей, а також і в наступні періоди виробничого циклу, навіть за умови повноцінної годівлі в подальшому.

Однак на початку лактації, коли в кормосуміші рівень обмінної енергії покривати потреби організму, а поїдання СР на 100 кг живої маси не високе, як правило споживання енергії є недостатнім для нормальної життєдіяльності та виробництва молока. Унаслідок цього, протягом перших 60 днів лактації високопродуктивні корови втрачають масу тіла, що може мати суттєвий вплив на їх подальшу продуктивність і здоров'я. Це пов'язано зі зменшенням об'єму рубця у новорозтелених корів через його здавлення під час інтенсивного росту плоду в сухостійний період. У результаті малий об'єм рубця у корів після розтелу не дозволяє споживати велику кількість сухої речовини кормової суміші, яка забезпечила б високий рівень синтезу молока. Тому нестача енергії та інших поживних речовин для високих надоїв у перші тижні лактації компенсується за рахунок запасів тіла новорозтелених корів.

Дефіцит енергії на сьогоднішній день є однією з найважливіших проблем у годівлі високопродуктивних корів, тому що близько 50 % корів із високими надоями захворюють на кетоз унаслідок енергетичного дефіциту, оскільки на утворення молока необхідна велика кількість глюкози.

Джерелом глюкози для корів є цукри, дисахариди та крохмаль, які через неоднакову швидкість ферментації рівномірно забезпечують тварин доступною енергією протягом доби, бо спочатку розщеплюються моно- і дисахариди, а пізніше крохмаль.

Концентратний тип годівлі високопродуктивних корів у певній мірі вирішує питання їх енергетичного живлення в перші 100 днів лактації, але перегодування концентратами веде до збільшення кислотності, при цьому придушується активність бактерій, що беруть участь у перетравлюванні клітковини.

Окрім концентратів, проблему дефіциту легкодоступної енергії можна частково вирішувати за рахунок коренеплодів, меляси. Це приведе до збільшення поїдання сухої речовини кормосуміші на початку лактації за рахунок підвищення легкодоступною енергією заданої кормосуміші. У задану кормосуміш, крім коренеплодів і меляси, вводять високоякісні грубі та соковиті корми довжиною 2,5 – 3,7 см, з вмістом не менше 17–18 % сирової клітковини, у тому числі 27–28 % – нейтрально розчинної.

Оскільки в цей період до кормосуміші не вводять коренеплодів, а одна меляса не в змозі задовольнити потребу високопродуктивних корів у повному об'ємі в цукрах, порушується рівномірність забезпечення їх енергією. Крім того сама меляса стає дефіцитним кормом через переробку її на спирт. У результаті високопродуктивні корови в ранній період лактації споживають менше легкодоступної енергії, так як крохмаль концентратів розщеплюється не так швидко, як цукри і як потрібно для нормальної життєдіяльності мікроорганізмів рубця, а звідси – на виробництво молока.

Низький рівень споживання сухої речовини кормової сумішки новорозтелених корів через малий об'єм шлунку та низьке забезпечення кормосумішки цукром, приводить до втрати живої маси, так як покриття дефіциту енергії в цей час відбувається за рахунок резервів власного організму, що спричиняє так званий «негативний енергетичний баланс», який супроводжується швидким зниженням молочної продуктивності, після піку, і негативно позначається на відтворювальних здібностях тварини. Відновлення об'єму рубця та споживання необхідної кількості кормової суміші, яка забезпечить потребу в енергії, потребує 1–1,5 місяці.

У перший період лактації в раціоні корів вміст крохмалю й цукру в кормосуміші має становити 25 % від сухої речовини. Нестача енергії в раціоні в цей період, як уже було сказано, компенсується за рахунок резервів жирових відкладень в організмі тварин. Проте здатність їх до саморегуляції обмежена. За інтенсивного використання внутрішніх резервів є небезпека захворювання на кетоз та навантаження на печінку й порушення функції відтворення. Крім того, у цьому разі спостерігається нестача енергії для бактеріального синтезу протеїну в рубці й уповільнюється синтез білка в молоці тому, що близько 75 % енергії, необхідної для росту мікроорганізмів, витрачається на синтез мікробного білка. На практиці в зарубіжних країнах в такій ситуації використовують білкові добавки, аби забезпечити нормальний вміст білка в молоці, навіть за високих надойв. У якості білкових компонентів використовують корми з низькою розщеплюваністю в рубці, так звані «захищені» білки, у той час як у нас основним білковим кормом у годівлі високопродуктивних корів є сояшниковий шрот і макуха, розпад протеїну яких складає 80–90 %. Відомий шкідливий вплив сояшникового шроту на метаболізм печінки, який призводить до передчасного вибракування високопродуктивних корів.

Тому під час раннього періоду лактації молочних корів необхідна додаткова енергія, щоб утримати надой на високому рівні, а це неможливо при використанні звичних раціонів годівлі. Тому і в нас у годівлі високопродуктивних корів у перші 100 днів лактації використовують концентратний тип годівлі.

Рівень продуктивності корів залежить також від концентрації енергії і поживних речовин, спожитих ними в сухій речовині раціонів. Так, концентрація енергії 9,8 МДж в 1 кг сухої речовини кормосуміші забезпечує надій 20 кг молока за добу, а 10,9–11,24 МДж – 36–40 кг. Підраховано, що підвищення концентрації енергії на 0,1–0,2 корм.од. в 1 кг сухої речовини збільшує надій на 10–12 %.

Збільшити концентрацію енергії в 1 кг кормосуміші можна за рахунок згодовування цукру або різних енергетичних добавок, або додаванням жиру, який містить у 2,5 рази більше енергії, ніж концентрати. Однак при використанні традиційних жирів (рослинні олії в рідкому вигляді, яловичий і свинячий жир)

відбуваються додаткові витрати енергії і пригнічення процесу травлення клітковини.

Для збільшення рівня глюкози в крові високопродуктивних корів у даний час застосовують енергетичну добавку – пропіленгліколь у кількості 225 г на голову на добу за два тижні до отелення та протягом чотирьох тижнів після нього. Пропіленгліколь – енергетична добавка, призначена для підвищення надою молока та вмісту в ньому жиру, має антисептичні властивості, швидко всмоктується в рубці. Пропіленгліколь у значній мірі доступний для проміжного метаболізму як глюкопластична речовина. Використовується для синтезу глюкози та для безпосереднього вироблення енергії як засіб попередження кетозу та економії концентратів, але вона погано поїдається коровами, тому її заливають, що є трудомістким процесом.

Крім енергетичної добавки пропіленгліколю, у світі багато уваги було зосереджено на виробництві інших кормових добавок саме для цього періоду, але як найкраща енергетична кормова добавка зарекомендував себе «захищений жир», який залишається бездіяльним в рубці, проте добре перетравлюється в тонкому відділі кишечника.

Спеціально розроблена енергетична добавка на основі 100 % «захищеного» жиру (MEGALAC – виробництво Великобританія) є Кау Енерго Плюс, збалансована по макро- та мікроелементах із підвищеним вмістом вітамінів А, D, Е, яка бореться з проблемою захисту рубця, зберігає тварин і забезпечує високу молочну продуктивність.

«Захищений» жир MEGALAC містить у своєму складі жирні кислоти (лінолеву, ліноленову), які ферментами мікроорганізмів піддаються гідрогенізації, що призводить до утворення стеаринової кислоти. Остання, у свою чергу, після всмоктування в тонкому кишечнику використовується в синтезі ліпідів молока і жирової тканини.

Перевагою складу «захищеного» жиру жирних кислот (міристинова, пальмітинова, стеаринова, олеїнова, ліолева тощо) над незахищеними жирами є те, що 70 % від усього складу жирних кислот складають поліненасичені жирні кислоти, які краще засвоюються.

Проведені нами дослідження з вивчення ефективності використання «захищеного» жиру дали позитивні результати впливу продукту на живу масу телят при народженні, молочну продуктивність та відтворні функції корів.

Таким чином, Кау Енерго Плюс є надійним джерелом жиру, що не має впливу на процеси ферментації в рубці, забезпечує організм новорозтелених корів високозасвоюваною енергією, ненасиченими жирними кислотами і Кальцієм, нормалізує засвоєння клітковини, не дає розвитку ацидозу, позитивно впливає на здатність корів до відтворення, покращує овуляції (за рахунок того, що встановлюється позитивний баланс енергії в організмі і збільшується рівень прогестерону), забезпечує високий рівень лактації протягом усього її періоду, підвищує жирність молока, знижує кількість концентрованих кормів у кормосуміші та збільшує можливості згодовування грубих кормів і підвищує економічну ефективність.

Використовувати Кау Енерго Плюс у якості джерела додаткової енергії вкрай необхідно для всіх новотільних корів у перші 60–70 днів лактації та високопродуктивних тварин (продуктивністю 25 кг і вище) в період 21–120 днів лактації.

У першу фазу лактації, коли корова втрачає масу тіла, необхідно знати, що один кілограм мобілізованих резервів маси тіла еквівалентний 20–22 МДж енергії, 80 % якої витрачається на синтез молока і забезпечує 5–5,5 кг молока 4 %-ої жирності.

Для повної реалізації генетичного потенціалу високопродуктивних корів необхідно за перші 100 днів лактації згодовувати 1 ц спеціального комбікорму із «захищеним» протеїном. Співвідношення «захищеного» протеїну і звичайного в комбікормі має бути наступним: за вмісту 15 % СП – 5 і 10 %, при 17 % – 5 і 12 %, тобто його кількість має бути незмінною. Під час годівлі кукурудзяним силосом додавати концентрати і грубі корми з низькою розчинністю протеїну, годуючи корів злаково-бобовим сіном, додавати корми з помірно розчинним протеїном (соевий шрот, висівки), що сприяє тривалому розкладанню протеїну та ефективному перетравленню клітковини.

У перший період лактації, крім вище сказаних, рекомендують давати коровам такі добавки: ніацин (вітамін РР) – для покращення синтезу молока і регуляції обміну речовин, 6–10 г на

день на корову до 10–12 тижнів після отелення; захищений метіонін – для стабілізації обміну речовин за високої продуктивності і зменшення безпеки кетозу, 10–30 г в день на корову у період за 1–2 тижні перед отеленням і до 2–3 місяців лактації; кислі солі – для профілактики післяродового парезу за 2 тижні до отелення; живі дріжджі – для підтримки обміну речовин у період до і після отелення; вітамін Е – для запобігання затримці посліду і підтримки захисних функцій організму щоденно за 2–3 тижні до отелення.

При концентрованому типі годівлі, особливо в перші 100 днів лактації, до раціонів вводити буферні речовини: вуглекислий натрій, бікарбонат натрію, окис магнію та ін. Ефективною є буферна добавка, що містить три частини окису магнію (30–50). Вводити буферні добавки по 100–200 г/добу.

Ведення в цей час до раціону 5–6 г ніацину (вітаміну РР), який збільшить надій молока на 1–11,7 % та гальмує перетворення жиру тіла в енергію молока. У цей період лактації доцільно давати Селен по 0,3 мг на 1 кг сухої речовини корму.

Рішення про застосування тих або інших добавок приймається індивідуально в умовах кожного конкретного господарства. При цьому враховується користь від них, необхідні витрати, а також технічне застосування.

Авансовану годівлю під час роздою необхідно проводити за рахунок введення в кормосуміш високоякісних кормів, які утримують легко перетравні і легко засвоєні поживні речовини з високим вмістом сухої речовини, тому що обмін речовин та стан рубцевого травлення високопродуктивних корів у період роздою залежать від регулярного й одночасного надходження з кормами та кормовими добавками всіх поживних і біологічно активних речовин. У кормосуміш у період роздою необхідно вводити високоякісне люцернове сіно та сінаж, кукурудзяний силос (заготовлений у фазі воскової стиглості зерна), концентровані корми до 50 % у структурі раціону, що дозволить підвищити рівень енергії до 1,1 корм. од. у кілограмі сухої речовини. Бажано до складу концентратів включати компоненти з низьким розпадом протеїну. Такий тип годівлі є тимчасовим і може бути виправданий лише в цей період. Єдиної думки науковців щодо структури і поживності кормосумішок поки що немає.

Виявлено, що у високопродуктивних корів є проблеми з подовженням сервіс-періоду, тому особливого значення в період роздоявання набуває максимальна збалансованість раціонів за мінеральними речовинами та вітамінами. Після отелення співвідношення Кальцію до Фосфору необхідно витримувати на рівні 2:1, поступово знижуючи. Проте співвідношення Кальцію і Фосфору не повинно знижуватися менше рівня 1,6–1,5:1.

Авансована годівля корів та уміле її використання дозволяє за перші 100 днів лактації отримати 45–48 % молока загального надою.

У перші 3 місяці лактації високі надої досягаються, переважно, завдяки високому рівню споживання корму й значному вмісту крохмалю в раціоні. Крохмаль, який міститься в кукурудзі, більш стійкий до середовища рубця, і тому в кишечник надходить більше крохмалю, що не розпадається. Завдяки цьому поліпшується забезпечення корів глюкозою, підвищується рН у рубці, створюються кращі умови для розпаду клітковини. Ступінь розпаду кукурудзяного крохмалю в рубці залежить від сорту, ступеня подрібнення зерен кукурудзи, а також від ступеня її зрілості та фази лактації.

10.4.2. Годівля дійних корів у другі 100 днів лактації

У другій фазі лактації (110–200 днів після отелення) молочна продуктивність корів зменшується, а споживання сухої речовини грубих і соковитих кормів збільшується, тому рівень концентрованих кормів зменшують до 35–40 % за поживністю в залежності від маси тіла, якості грубих і соковитих кормів. При цьому спостерігається така послідовність – чим більша маса тіла корови, тим менша концентрація обмінної енергії потрібна в 1 кг сухої речовини і відповідно менше потрібно концентрованих кормів у структурі раціону для отримання одного й того ж надою молока. Так, якщо корова з масою тіла 400 кг і надоєм 20 кг потребує 12 МДж обмінної енергії в 1 кг СР раціону, то корова масою 600 кг – 10 МДж/кг СР, 700–9,4 МДж/кг СР. Це означає, що в структурі раціонів для створення такої концентрації енергії необхідно концентратів вводити 70–75 %, 30–35 % і 20–25 % (табл.19).

Таким чином, зменшення витрат зерна на молоко є збільшення живої маси корів до 600–700 кг, що забезпечить на 30–40 % зменшення витрат зерна на виробництво 1 ц молока.

Надмірне згодовування концентратів високопродуктивним коровам призводить до порушення ферментних процесів у рубці.

Окрім того, за рахунок збільшення частки сіна, сінажу і силосу в організмі корів стабілізується кислотно-лужна рівновага, що позитивно впливає не лише на продуктивність корів після роздоювання, а й на стан здоров'я та розвиток.

Таблиця 19 – **Відповідність концентрації обмінної енергії в сухій речовині кормів раціону співвідношенню концентрованих і вегетативних кормів**

Міститься в 1 кг сухої речовини		Структура раціону, % за сухою речовиною	
обмінної енергії, МДж	енергетичних кормових одиниць	концентровані корми	грубі, вегетативні корми
8,37	0,84	0	100
9,21	0,92	17	83
10,04	1,00	33	67
10,45	1,05	50	50
11,72	1,17	67	33
12,55	1,25	83	17
13,39	1,34	100	0

Другим важливим резервом зменшення витрат зерна на 1 ц молока є підвищення якості грубих і соковитих кормів до рівня вимог стандартів 1-го класу. Фізіологічно максимальне споживання високопродуктивними коровами сухої речовини високоякісних грубих і соковитих кормів створює можливість зменшити на 25–30 % витрати зерна на 1 ц молока. При цьому покращується фізіологія травлення і підвищується біологічна цінність раціонів за вітамінною і мінеральною поживністю.

10.4.3. Годівля дійних корів у треті 100 днів лактації

Результати багатьох досліджень свідчать про те, що у третю фазу лактації (201–305 днів), яка характеризується поступовим зниженням продуктивності, у складі кормосумішок необхідно збільшувати рівень об'ємистих кормів до 70–80 % із вмістом сиров'

клітковини в сухій речовині 24 %. Тоді як великі даванки концентратів у цей період можуть призвести до розвитку ацидозу, кетозу та інших захворювань, пов'язаних із порушенням обміну речовин. У цей період корови відновлюють втрачені запаси поживних речовин.

У третій фазі лактації в раціонах зменшують не тільки рівень концентрованих кормів та концентрацію обмінної енергії в 1 кг сухої речовини раціонів, а стадо ділять на три основних групи (табл. 20).

Таблиця 20 – Формування технологічних груп корів за продуктивністю

група	Фізіологічний стан, вік корів, їх добовий надій	Концентрація обмінної енергії в сухій речовині, МДж/кг	Сирий протеїн, % від сухої речовини	Добовий надій, кг
1	Дорослі корови, більше 25 кг Первістки, більше 25 кг	11,4	16,0	32,0
2	Дорослі корови, 18–25 кг Первістки, більше 16–23 кг	10,6	14,4	23,0
3	Дорослі корови, менше 18 кг Первістки, менше 16 кг	10,0	12,5	14,0

Примітка: * – потреба на підтримання життя + затрати обмінної енергії 5 МДж і більше на 1 кг молока; на 100 кг маси корів планується надій 1000–1200 кг молока за 300 днів лактації.

Вміст протеїну до 12–13 %, клітковини 25–26 % за рахунок збільшення рівня об'ємистих кормів (сінажу, сіна) від сухої речовини. У цей період проходить відновлення маси тіла, на 1 кг приросту необхідно 32–36 МДж обмінної енергії.

Не дивлячись на зміну структури раціонів у різні фізіологічні періоди лактації, надзвичайно важливе значення має якість кормів, що залежить від технології вирощування, заготівлі і зберігання. Тому організація однотипної годівлі потребує постійного контролю за якістю кормів і молока та збалансованістю раціонів за максимальною кількістю показників.

Таким чином, результати аналітичних досліджень свідчать про те, що при організації високотехнологічних комплексів із виробництва молока та розробці кормової бази для їх забезпечення необхідно орієнтуватися на однотипну, впродовж року, годівлю тварин. Тому нагальним на сьогодні є питання удосконалення

структури кормосумішок та системи однотипної годівлі високопродуктивних корів в умовах нової ресурсощадної технології виробництва молока і визначення потреби в кормах та посівних площах для забезпечення ферми на 1000 корів з надоєм за лактацію 8–10 тис. кг.

10.5. ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ ПОВНОЦІННОГО ЖИВЛЕННЯ ГОЛШТИНСЬКИХ КОРІВ

Серед чинників, що зумовлюють ступінь реалізації генетичного потенціалу продуктивності тварин, переважну роль відіграє годівля тварин, тому що основною з'єднувальною ланкою організму тварин із природою є корми.

Пріоритетними кормами для молочного скотарства в США є люцернове сіно та зерно (кукурудза, соя), споживання яких зросло відповідно на 52,7 і 41,4 %. В останні роки в годівлі високопродуктивних корів в Україні також зросло використання таких високоврожайних культур як люцерна та зерно сої. Соя та продукти її переробки і сіно люцерни розв'язують білкову проблему, а силос і зерно кукурудзи – енергетичну.

Використання цих кормів у малокомпонентних кормосумішах годівлі високопродуктивних корів, особливо в перші 100 днів лактації, не забезпечує їх потребу в енергії. Великий дефіцит енергії спостерігається в перші 100 днів лактації. Один із шляхів покращення енергетичної поживності кормосумішок – використання сіна суданки або цукрового сорго заготовлених у фазі максимального накопичення цукру, а в пасовищний – зелена маса злакових.

Згідно з даними наукових досліджень для підвищення поїдання сухої речовини та енергетичного живлення необхідно, щоб у кормосуміші було не менше 2,5 кг, сіна подрібненого до 2,5–3,7 см та не менше 17–18 % сирогої клітковини, у тому числі 27–28 % – нейтрально розчинної. Слід підтримувати оптимальне співвідношення грубих (сіно, силос, трава) і концентрованих кормів – 50–60 : 50–40 % за сухою речовиною. Дотримуватись оптимального вмісту Кальцію в раціоні корів – 0,75–0,80 %, Фосфору – 0,45–0,50 % від сухої речовини кормосуміші. Забезпечити співвідношення у раціоні Кальцію до Фосфору не

більш як 3,5:1 і не менш як 1,5:1. Коровам, які швидко втрачають живу масу, доцільно згодовувати до 400–650 г рослинного жиру.

Годівля корів кормосумішкою з високою часткою концентрованих кормів, силосу або дуже подрібнених грубих кормів спричиняє в них зниження активності жуйки, зменшується кількість слини, що потрапляє до рубця. Унаслідок цього підвищується кислотність умісту рубця, зменшується кількість у ньому летких жирних кислот і, як наслідок, знижується вміст жиру в молоці корів. Щоб запобігти таким наслідкам, рекомендується вводити до концентрованих кормів буферні речовини: вуглекислий натрій, бікарбонат натрію, окис магнію та ін. Ефективною є буферна добавка, що містить три частини окису магнію (30–50).

Щоб не допустити зниження жирності молока у структурі клітковини кормосуміші високопродуктивних корів більша частина має бути грубоволокнистою. Для забезпечення грубоволокнистою клітковиною в кормосуміші вводять пшеничну солому, а в деяких країнах далекого зарубіжжя повернулися до технології заготівлі силосу з подрібненням стебла до 5–6 см.

Дуже важливо в перший період лактації забезпечити високопродуктивних корів раціоном із підвищеним рівнем сирого протеїну та амінокислот. Підвищений рівень протеїну, а також лізину в раціонах тварин необхідний для збереження співвідношення між окремими амінокислотами, а не для інтенсивного синтезу білка в організмі. Балансувати раціони за сирим протеїном та амінокислотами для високопродуктивних корів можна такими шляхами:

а) підбором і комбінуванням у раціонах високобілкових грубих, соковитих і концентрованих кормів з урахуванням їх амінокислотного складу. При цьому слід включати білкові добавки, які отримані за допомогою сучасної біотехнології, і багаті на незамінні амінокислоти;

б) збільшення кількості високопротеїнових кормів на основі збагачення їх дефіцитними амінокислотами або шляхом використання окремих дефіцитних амінокислот, отриманих хімічним чи мікробіологічним синтезом.

Перший спосіб є більш ефективним. Підбір кормів здійснюється з таким розрахунком, щоб дія між амінокислотами

різноманітних протеїнів була взаємодоповнюючою. Цей спосіб економічно вигідний, тому що амінокислоти в кормах є набагато дешевші від синтетичних.

Користуючись таблицями амінокислотного складу кормів, можна підібрати таке поєднання окремих компонентів, за якого склад амінокислот у загальній суміші відповідатиме або буде дуже близьким до рекомендованих норм, передбачених у раціоні для тварин.

Можна вирішувати проблему кормового білка за рахунок однорічних бобових трав: вики ярої і вики озимої, гороху, буркуну, хрестоцвітих, які краще використовувати у складі сумішок, оскільки вони містять рослинного білка в 1,5 рази більше, ніж злакові трави. Багатокомпонентні сумішки не тільки зміцнюють кормову базу, розв'язують проблему кормового протеїну, але і в результаті їх споживання збільшується виробництво тваринної продукції з одиниці земельної площі. Використання сумісних посівів сої і кукурудзи дає змогу не лише збільшити виробництво кормів та підвищити їхню якість, а й підвищити вихід протеїну з одиниці площі.

Для підвищення кормової цінності бобових концентрованих кормів та знешкодження антипоживних ферментативних чинників (інгібітор трипсину, уреаза, ліпоксидаза, ліназа тощо) в їх зерні та макухах і шротах використовують різні фізико-хімічні методи їх обробки перед згодовуванням тваринам. Найпоширенішими з фізичних методів є теплові або термічні. Зокрема, рядом досліджень доведено, що позитивного ефекту можна досягти обробляючи соєві макухи і шроти за температури 120, 140 і 160 °C упродовж 30–120 хв. Суха високотемпературна обробка продуктів переробки насіння сої і ріпаку (120 °C упродовж 60 хв) істотно підвищує біологічну цінність наявного в них протеїну за використання таких кормових добавок у раціонах дійних корів. Одне з положень, що пояснює вплив термічної обробки зерна, полягає в тому, що бактерії рубця на такому субстраті більш ефективно використовують суміш легких жирних кислот, і синтетичні процеси проходять активніше.

Також встановлено, що під час фізичної обробки знижується кількість інгібіторів протеїназ, які містяться в рослинах, та знижується харчова цінність рослинних кормів.

Помірна обробка зерна бобових культур прогріванням чи пропарюванням упродовж 0,5–1 год. за температури 100 °С призводить до порушення антитрипсинового комплексу й покращує використання амінокислот.

Екструзія – найефективніший термічний метод обробки зерна бобових і злакових культур з метою ефективного використання у складі комбікормів та кормових добавок. Процес екструзії полягає в тому, що в зерні під дією високого тиску (25–50 кг/см²) і температури (130–160 °С) відбувається розпушування і стерилізація корму. При екструдюванні проходять глибокі зміни вуглецево-лігнінового комплексу та фізико-хімічних властивостей білків. Доведено, що при екструдюванні гине основна маса мікрофлори зерна. Екструдювання, крім цього, поліпшує смакові якості корму і збільшує його поїдання.

Екструдюване зерно сої є важливим джерелом енергії та протеїну в раціонах високопродуктивних корів на роздоюванні, особливо у перші три місяці лактації. Так, включення до складу БВД 20 % екструдюваного соєвого корму замість соняшникового шроту сприяло підвищенню середньодобових надоїв молока на 11,5 %. Згодовування оброблених теплом соєвих бобів дозволило збільшити надій за лактацію на 225–450 кг від корови. При згодовуванні люцернового силосу і підсмаженої сої молочна продуктивність корів збільшилася на 2,0 кг, надої молока 4 %-ої жирності – на 4,6 кг і вихід жиру – на 0,23 кг порівняно з цими ж показниками корів на раціоні з соєвим шротом.

За рейтингом теплових технологій переробки екструзія становить 37 %, волого-теплова переробка – 23 %, експандерування – 28 %.

У забезпеченні корів протеїном велике значення має швидкість його розкладання та час перебування корму в рубці чи швидкість фракційного відтоку, який може змінюватися залежно від фізичної структури кормів і рівня годівлі. Структура корму зумовлює час його знаходження в рубці: грубі корми, багаті на клітковину й лігнін, довше перебувають у рубці, а зернові корми, особливо у вигляді гранул, швидко проходять передшлунки і значна їх частина не розкладається, а надходить до сичуга й кишечника. Також необхідно підвищити кількість важкорозчинної фракції

протеїну за рахунок використання люцернового сіна, сінажу та екструдованого зерна як злакового, так і бобового.

«Захист» протеїну корму сприяє оптимізації процесів синтезу білка мікроорганізмів і зменшує втрати Нітрогену з аміаком. За даними науковців, «захист» протеїну особливо ефективний для високопродуктивних корів. Співвідношення «захищеного» протеїну і звичайного в комбікормі має бути наступним: за вмісту 15 % СП – 5 і 10 %, при 17 % – 5 і 12 %, тобто його кількість має бути незмінною. За перші 100 днів лактації високопродуктивній корові потрібно згодовувати 1 ц спеціального комбікорму із «захищеним» протеїном.

Для кращого використання протеїну корму високопродуктивними коровами дослідники пропонують наступне: під час годівлі кукурудзяним силосом додавати концентрати й корми з низькою розчинністю протеїну; концентровані корми з високим ступенем розчинності протеїну згодовувати тричі (не менше) за добу, що збільшить використання аміаку бактеріальною флорою рубця, особливо в разі додавання легкорозчинних енергетичних інгредієнтів (зерно кукурудзи); годуючи корів злаково-бобовим сіном, додавати корми з помірно розчинним протеїном (соєвий шрот, висівки), що сприяє тривалому розкладанню протеїну та ефективному перетравленню клітковини.

У дослідженнях встановлено, що підбором відповідних компонентів можна створити оптимальне співвідношення легко- і важкорозчинного протеїну в раціоні, забезпечити найбільш ефективне його використання і підвищення продуктивності тварин.

Через обмеженість ресурсів виробництва білкових кормів у годівлі тварин все ширшого використання набувають кормові та пекарські дріжджі. Дріжджі містять повний набір незамінних амінокислот, яких недостатньо в зернових кормах. Дріжджі є природним концентратом вітамінів, особливо групи В, завдяки чому їх стали використовувати в промисловості для отримання вітамінних препаратів, також вони є цінним інгредієнтом при виробництві преміксів для збагачення раціону худоби.

Науковцями встановлено, що шляхом культивування мікроорганізмів, які мають здатність рости на різних субстратах із

відходів виробництва спиртів, пива, целюлозно-паперової промисловості та ін., отримують високопоживну біологічно цінну мікробну біомасу. Однак, використання мікробного білка, виготовленого зарубіжними виробниками і завезеного в іншу країну, в тому числі в Україну, обходиться дуже дорого, тому сьогодні багато держав розвивають свої технології виробництва мікробного білка та окремих амінокислот.

У Фінляндії, наприклад, розроблено технологію виготовлення білкового корму «Пекіло», який отримують культивуванням на відходах картоплепереробного виробництва міцеліального гриба *Pecillomices verioty*. «Пекіло» містить близько 55 % білка.

У Швеції вчені виділили штам мікроскопічних грибів, який накопичує міцелій, багатий білком, на целюлозу деревини.

В Україні розроблено механізовану установку, яка за добу виробляє до 200 кг ферментованої соломи, а також білково-вітамінну кормову добавку Дролактовіт. В 1 кг препарату міститься (мг): вітаміну В₁ – 18,6–19,3; вітаміну В₂ – 162–172; вітаміну РР – 552–561; вітаміну В₆ – 8,3–10,2; фолієвої кислоти – 650–658, а також низка незамінних амінокислот (метіонін, лізин, треонін та ін.). Дролактовіт використовується у тваринництві при виробництві преміксів, кормосумішей, комбікормів, що застосовуються для годівлі сільськогосподарських тварин.

Підвищений рівень протеїну, а також амінокислот зумовлює підвищену потребу у вітамінах. Вітаміни нейтралізують шкідливу дію надлишку амінокислот. Зокрема, аскорбінова, фолієва, нікотинова кислоти та ціанкобаламін знижують токсичну дію на організм тварин надлишку гліцину, тирозину та метіоніну. Нейтралізації надлишку амінокислот сприяють також лізин, аргінін та гліцин. Їхній антитоксичний ефект обумовлений участю в утворенні сечовини, сечової кислоти та інших метаболітів.

Співвідношення вітамінів із поживними речовинами, які входять до складу кормосумішей, як і співвідношення між ними, є важливими показниками якості годівлі. Вони значною мірою визначають біологічну повноцінність кожної кормосуміші та потребу введення до її складу додаткових компонентів.

Згодовування коровам за 10–12 днів до розтелення двічі з інтервалами 5–6 днів тетравіту забезпечує скорочення періоду від розтелення до осіменіння на 17,5 дня, а сервіс-періоду – на 20,3

дня. Комплекс жиророзчинних вітамінів А, Е при парентеральному введенні підвищує синтез специфічних білків – глікопротеїдів у епітеліальних клітинах, стимулює функцію яєчників і матки.

Високопродуктивним коровам потрібно вводити до кормосуміші 5–6 г ніацину (вітаміну РР) та доцільно давати Селен по 0,3 мг на 1 кг сухої речовини корму. Селен та інші дефіцитні мікроелементи необхідно вводити в кормосуміші у формі хелатних органічних їх сполук, які засвоюються на 90–95 % і в менших дозах забезпечують потребу високопродуктивних корів у дефіцитних мікроелементах та не забруднюють навколишнє середовище важкими металами.

Найбільш доцільно використовувати в годівлі високопродуктивних корів концентровані корми у вигляді комбікормів-концентратів. У цілому, в Україні частка комбікормів у загальній структурі кормів становить 5,2 %, тоді як у США – 48 %.

Рівень концентрованих кормів у раціонах високопродуктивних корів має регулюватися залежно від фази лактації. У фазі роздоювання рівень концентрованих кормів у раціонах високопродуктивних корів має бути в межах 40–45 % від сухої речовини раціону, у розпал лактації (100–200 днів після отелення) – 30–35, а в період спаду лактації (понад 200 днів після отелення) – 20–25 %.

Концентровані корми рекомендується згодовувати індивідуально, відповідно до продуктивності корів, 5–6 разів на добу по 1,5–2 кг за одну даванку, щоб не знижувати жирність молока. Згодовування всієї добової норми концентратів за одну даванку спричиняє заповнення рубця кормовою масою, припинення моторики травної системи і навіть призводить до загибелі тварин.

У переважної більшості господарств основні компоненти раціону корів згодовують коровам окремо, що призводить до підвищення собівартості виробництва молока. Згодовування тих самих кормів у вигляді суміші сприяє зростанню продуктивності корів на 9–16 % і зниженню затрат праці на її виробництво.

Використання повнораціонних вологих сумішок та кормороздавачів-змішувачів має істотні переваги порівняно з окремим згодовуванням кормів та приготуванням суміші кормів у

кормоцеху, оскільки в результаті застосування першої технології кормоприготування молочна продуктивність корів підвищується на 9–16 %, а затрати матеріальних і трудових ресурсів знижуються на 28–32 %.

Одним із важливих чинників підвищення молочної продуктивності є створення стабільної кормової бази впродовж усього року, що забезпечує постійний тип годівлі, до якого краще пристосовуються мікроорганізми шлунково-кишкового тракту жуйних тварин. У зв'язку з цим необхідно розробити нові енергозберігаючі технології виробництва та приготування кормів та сучасні типові кормові раціони, які ґрунтуються на останніх досягненнях науки і практики.

Збільшення асортименту добового раціону високопродуктивних корів сприяє покращенню перетравності поживних речовин. Це означає, що добовий раціон, який містить одночасно 5–6 кормів, має перетравність вищу, ніж за обмеженого їх набору або за роздільного їх згодовування.

Література

1. Багмут Л.О. О некоторых перспективных разработках по совершенствованию кормовой базы и повышению эффективности использования кормов. Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2006. № 10. С. 39–40.
2. Башенко М.І., Попова Г.Н. Комбінована годівля дійних корів влітку. Тваринництво України, 2003. № 9. С 23–26.
3. Бондарев В. Объёмистые корма - важный источник полноценного белка. Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2005. № 5. С. 60.
4. Власов В.И. Развитие молочного скотоводства : мир, регионы, страны (обзорная информация). НТБ ИТ УААН. Харків, 2006. С. 453–458.
5. Вовк С., Вангх А., Юрчишин В., Баліцька-Раміш А., Пілярчик Б. Молочна продуктивність та якісний склад молока за використання у раціонах корів термічно оброблених шротів. Вісник ЛДАУ. Львів, 2005. № 9. С. 173–180.
6. Вовк С., Мартин М., Павкович С. Зміни вмісту ліпідних інгредієнтів у плазмі крові та молочна продуктивність за підвищеного рівня у раціонах корів рослинно-жирових добавок. Вісник ЛДАУ. Агрономія. Львів, 2005. №9. С 189–195.
7. Вовк С., Мартин М., Павкович С. Зміни вмісту ліпідних інгредієнтів у плазмі крові та молочна продуктивність за підвищеного рівня у раціонах корів рослинно-жирових добавок. Вісник ЛДАУ. Агрономія. Львів, 2005. № 9. С 189–195.

8. Вудмаска І.В. Обмін ліпідів у рубці і молочній залозі корів при різному вуглеводному складі раціону. НТБ Інституту біології тварин УААН. Львів, 2006. Випуск 7. № 1–2. С 253–257.

9. Гавриленко М. Годівля і утримання високопродуктивних молочних корів. Ефективне тваринництво. 2006. № 4 (12). С 35–38.

10. Гносвий В. Кормова база для цілорічно однотипної годівлі корів // Науково-практичні аспекти кормовиробництва та ефективного використання кормів: матер. міжн. н.-пр. конф. ЛДАУ 16-18 вересня 2003 р. Львів. 2003. С. 111–115.

11. Головка В.О., Тризна Д.К., Кандиба В.М. Пріоритетні заходи і методи створення стабільної кормової бази, ефективного використання кормів та інтенсивного введення галузі тваринництва в Харківській області в 2005–2012 роках: науково-практичні рекомендації для керівників господарств, зооветспеціалістів, фермерів, індивідуальних власників. ХДЗВА. Харків, 2005. 38 с

12. Григорьев К., Гаганов А., Косолапов В., Исаенко К, Худокормов В. Нормированное кормление молочных коров с разным уровнем продуктивности и жирномолочности с использованием факториального метода определения потребности животных. Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2006. № 6. С. 32–34.

13. Григорьев К, Гаганов А., Косолапов В., Исаенко К, Худокормов В. Витаминно-минеральное питание скота // Кормление сельскохозяйственных животных и производство, 2006. № 10. С. 34–38.

14. Зантух А.Є., Вовк С.О. Зміни рівня азотових сполук у рубцевій рідині і крові та якість молока за використання у раціонах корів звичайних і термічно оброблених шротів: матер. міжн. н.-пр. конф., присвяченої 10-й річниці Конференції ООН з питань охорони навколишнього середовища та розвитку. 25–27 вересня 2002 р. Львів, 2002. С 483–487.

15. Иванова Н.И., Пурецкий В.М. Кормление высокопродуктивных коров. Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2006. № 3. С. 38–40.

16. Крюков В.С., Зиновьев С.В. Управление кормлением коров в переходный период – путь к сохранению высокопродуктивного стада. Эффективное тваринництво. 2007. № 4 (20). С. 26–28.

17. Куртяк Б.М. Особливості обміну речовин в організмі корів у передродовий і післяродовий періоди та роль вітамінів А, Д, Е і селену в його корекції: автореф. дис... д-р вет. наук: Інститут біології тварин УААН. Львів, 2006. 29 с

18. Медведев И. Оценка питательности кормов и нормирование питания животных. Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2006. № 6. С 38–42.

19. Обертюх Ю.В. Роль структурних і не структурних компонентів рослинних кормів у годівлі жуйних тварин : Корми і кормовиробництво: міжвід. тем. н. зб. Вінниця: Діло, 2005. Вип. 55. С 187–194.

20. Петренко В.І. Основні концептуальні принципи організації годівлі високопродуктивних корів. Сучасні проблеми тваринництва. Дніпропетровськ: Дніпропетровський с-г. ун-т. 2002. С. 33–35.

21. Півторак Я.І. Економічні аспекти нормованої годівлі худоби спеціальними кормосумішками. Науковий вісник ЛДАВМ ім С.З. Гжицького. Львів, 2003. Т.5. №1. С. 17–21.
22. Славов В., Фурса М., Кутова Г. Кормові ресурси – економічна основа конкурентоспроможного тваринництва. Тваринництво України, 2008. № 9. С. 28–29.
23. Тищенко М.А., Токарева А.Н., Хлебов Ю.А. Перспективные технологии кормления крупного рогатого скота. Энергозбережение и энергозберегающие технологии в АПК. 2003. Вып. 1. С. 81–86.
24. Хеллер Д. Эффективное кормление молочных коров / перевод с англ. Д. Хеллер, В. Потхаст. АОЗТ «Агро-Союз», 2002. 274 с.
25. Янович ВТ., Сологуб Л.І. Біологічні основи трансформації поживних речовин у жуйних тварин. Львів: Тріада плюс, 2000. 384 с.
26. Dracley J.K., Elliott J.P. Milk composition, ruminal characteristics, and netrient utilization in dairy cows fed partially hdroqenated tallow. J. Dairly Sci. 1993. vol. 76. P. 326 – 337.
27. Grummer R. R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairly cow. J. Anim.Sci, 1995. vol. 73. P. 2820–2833.
28. Holtshausen L., Cruywagen C. The effect of dietary rumen degradable protein content on veal calf performance. South African Journal of Animal Science, 2000. vol. 30. № 3. P. 204–211.

11. ГОДІВЛЯ КОРІВ У СТОВ «АГРОСВІТ»

Відомо, що продуктивність високопродуктивних корів визначається їх генотипом, годівлею та умовами утримання. Порушення умов їх годівлі і утримання призводить до зниження молочної продуктивності та якості молока, а отже і до неповної реалізації генетичного потенціалу. Годують корів у господарстві повнораціонними кормосумішками з кормових столів у приміщеннях протягом року.

Структура повнораціонної кормосумішки наступна (у % за енергетичною цінністю): грубі корми (переважно сіно) – 9–10; сінаж – 16–18; кукурудзяний силос – 30–34, меляса, пивна дробина – 3–5; комбікорм – 35–50; у літній період, в окремі роки, замість частки силосу і сінажу уводять 14–20 % зеленої маси люцерни, вико-вівса, кукурудзи.

Подрібнюють корми до розміру від 20 до 40 мм. Розмір подрібнених часток кормових компонентів у складі кормосумішей за питомою вагою становить: до 20 мм – 10 %, 21–25 мм – 70 %, 26–40 мм – 20 %.

Виготовляють і роздають тваринам повнораціонні кормосумішки за допомогою подрібнювачів-змішувачів-кормороздавачів типу «Євромікс» із використанням комп'ютерних програм.

Групування корів у господарстві проводять не за рівнями продуктивності, а за періодами лактації та фізіологічним станом корів і формують у такі групи: раннього і пізнього сухостою (за 60 і 30 днів до отелення); новотільні (0–14 днів після отелення); ранньої лактації (15–90 днів); середньої лактації (91–210 днів) і пізньої лактації (211–305 днів і більше).

Кормосуміші готують для раннього і пізнього сухостою та дійних корів співвідношення компонентів у яких відповідає раціонам корів з добовими удоями 20, 25, 30, 40 і більше кілограмів молока.

Після запуску корів у господарстві переводять на кормосуміші з об'ємистими кормами (сіно, солома, сінаж, силос) з невеликою добовою даванкою концентратів. У другу половину сухостою в раціонах збільшують даванку комбікорму до 3,5 кілограм.

Кожний рік господарство, у розрахунку на одну корову, заготовляє від 65 до 75 ц кормових одиниць з вмістом 106,6–116,5 г перетравного протеїну на 1 корм. од., що є достатнім для високопродуктивних корів з надоєм 8–9 тис. кг молока за лактацію. Таке використання земельних площ СТОВ «Агросвіт» дозволяє щорічно заготовляти корми у повному обсязі і в необхідному асортименті.

Раціони в господарстві розробляються з використанням сучасних рекомендацій і наукових досліджень на середню голову однорідної групи, враховуючи те, що коровам упродовж перших двох місяців лактації необхідно згодовувати стільки кормів, скільки вони з'їдають без залишків, а з третього по шостий місяць – 90,0 % за поживністю початкового рівня, із сьомого по дев'ятий – 75,0 % і з десятого місяця лактації – 60,0 %.

Зоогігієнічний стан приміщень та умови утримання, годівлі, напування, прибирання гною відповідають зоотехнічним нормативам. Незважаючи на повну відповідність годівлі нормам, варто зазначити, що потреби корів усього стада не можуть бути задоволені повністю, оскільки на фермі групують корів не за рівнями продуктивності, а за періодами лактації. До того ж, під час доїння в доїльному залі корів не підгодовують концентратами, що виключає можливість диференційованого згодовування їх залежно від фактичного надою корови.

Продуктивність корів за 305 днів лактації становить 7000–9000 кг молока. Корови мають сильно розвинені органи травлення й урівноважений спокійний характер. Вони поїдають багато корму, мають підвищений апетит, схильні об'їдатися окремими кормами та відкладати велику кількість поживних речовин – протеїну, мінеральних речовин і вітамінів в організмі.

СТОВ «Агросвіт» є не лише високо механізованим господарством, у якому сконцентрована велика кількість худоби, але й великим промисловим комплексом по переробці рослинних кормів на дієтичне молоко.

Однак основним фактором, що впливає на підвищення продуктивності високопродуктивних корів є зростання виробництва високоякісних кормів і на основі цього організації повноцінної збалансованої їх годівлі.

Зміцнення кормової бази тваринництва у СТОВ «Агросвіт» вирішуємо за рахунок внутрішніх резервів господарства – збільшення виробництва зелених, соковитих, зернових і зернобобових кормів, сіна.

Енергетичну поживність раціонів годівлі високопродуктивних корів забезпечуємо за рахунок високоякісного кукурудзяного силосу, сіна суданки, меляси та злакових концентрованих кормів. Протеїнову – за рахунок сіна люцернового скошеного у фазі стеблування та бобово-злакового сіна, екструдованого гороху та сої, макухи та шроту соняшнику, білкових кормів мікробіологічного синтезу, синтетичних амінокислот. Мінеральну й вітамінну – за рахунок мінеральних кормів, хелатів мікроелементів, вітамінів.

Ефективність використання поживних речовин корму підвищуємо за рахунок оптимального збалансування раціонів за органічними та мінеральними речовинами й вітамінами, при правильному використанні продуктів хімічного і біологічного синтезу. При цьому в господарстві приділяється надзвичайно важливе значення питанням правильної екологічно чистої годівлі молочних корів.

12. ПРОФІЛАКТИКА ХВОРОБ ВИМЕНІ В КОРІВ

У період роздоювання у корів досить часто спостерігаються захворювання вимені. Найчастіше це трапляється в перші 10–15 днів після отелення або в період щонайвищої молочності корови.

Вим'я – ніжний чутливий орган, розташований на тілі так, що легко забруднюється, переохолоджується і ушкоджується. Крім того, воно тісно пов'язано з іншими органами, реагує на порушення в їх роботі.

Серед хвороб вимені найбільше розповсюдження має мастит, який приносить великий економічний збиток. Запальний процес у тканинах молочної залози найчастіше спостерігається у високопродуктивних корів. Тому при роздоюванні на цю сторону необхідно звертати особливу увагу.

Мастит легше попередити, ніж лікувати. Систематичне проведення профілактичних заходів забезпечує значне зниження захворювання. Причин, що викликають мастит, багато. Але головні з них – порушення правил годування і доїння тварин.

Для попередження маститу в корів, необхідно забезпечити їх повноцінними і різноманітними кормами впродовж усієї лактації, особливо в перед- і післяпологовий періоди. Не можна допускати різких переходів з одного корму на інший, включати понад норму концентрати, згодовувати гнилий, цвілий, мерзлий корм, оскільки все це викликає розлад травлення і зниження загальних захисних властивостей організму.

Для попередження маститу в післяпологовий період корів необхідно обмежити в Іоді, зменшувати даванку соковитих кормів за два тижні до отелення і в перші два тижні після нього.

У профілактиці маститу важливе значення має також своєчасний і правильний запуск корів (за 45–60 днів до отелення). Доїти до отелення корову не слід, але якщо вже почали, то припиняти не можна.

Нерідко мастит виникає через нещадне видоювання, особливо в перший місяць після отелення або при запуску. Якщо корова не

додоюється до кінця, то молоко, що залишилося у вимені згущується, і закупорює молочні канали й ходи, що у свою чергу викликає запальний процес у залозі. Крім того, у корів-первісток нерідко мастит виникає через те, що свого часу вони не були привчені до доїння. Тому до отелення нетелів привчають до доїння: погладжують, масажують і підмивають їм вим'я. Тоді при доїнні вони стають спокійними.

Після отелення вим'я корови буває дуже напружене і чутливе до захворювань, а тому його треба оберегати від ударів, придавлень, протягів, вогкості, бруду. Із брудної шкіри мікроби проникають усередину, особливо якщо соски і шкіра пошкоджені. Якщо при цьому захисні сили організму ослаблені, то мікроби у вимені швидко розмножуються. Деякі з них викликають запалення та мастит. Протяги, холодна підлога і сира підстилка прискорюють розвиток захворювання. Тому дотримання зоогігієнічних норм утримання корів і догляд за ними (прогулянки, свіже повітря, чистота приміщень і самих тварин) обов'язкові для профілактики захворювань. При різних загрубіннях (після отелення, удару або кроводою) необхідно часто доїти тварин, здоюючи завжди до кінця. Корисні проводки тварин, після чого вим'я швидко приходить в норму. При ударах і кроводоях, перш за все, необхідно за допомогою частих доїнь очистити вим'я від гною, без чого всі інші заходи лікування будуть безуспішними.

Порушення правил машинного доїння – найчастіша причина виникнення маститу в корів. Тому доярка повинна добре їх знати. На машинне доїння корів переводять через 5–6 днів після отелення, доять щодня в один і той же час. Час між підмиванням вимені і надяганням доїльних стаканів не повинен перевищувати 1 хв. Перші цівки молока здоюють в окремий посуд. Весь посуд і апаратура при доїнні повинні бути чистими і дезінфікованими. Під час доїння не можна допускати наповзання доїльних стаканів на вим'я, «неодруженого доїння», зміни вакууму, частоти пульсацій. Корів, хворих на мастит, необхідно ізолювати до повного одужання. Таких доять в останню чергу, а їх молоко не повинне потрапляти в загальний надій.

Сказане вище стосується перших стадій захворювання маститом. Але потім він переходить в іншу стадію – інфекційну. Інфекційний мастит переноситься від однієї корови до іншої, а

також через доїльні стакани і руки доярок. Він виявляється у двох формах: субклінічний (прихований) і клінічний. Субклінічний мастит може вилікувати доярка. При дотриманні правил доїння, санітарно-гігієнічних умов він не переходить у клінічний, наступає самовиліковування. Клінічна форма маститу важковиліковна і найчастіше супроводжується атрофією хворої частки вимені.

Профілактика інфекційного маститу вимагає відповідного, точного виконання правил доїння і догляду за вим'ям корови, за доїльною апаратурою, руками і одягом доярки. Не тільки підлога, стійла і стіни, але й повітря доїльного залу повинні бути чистими. У приміщенні скотного двору раз на рік проводять дезінфекцію і білення, а доїльний зал обладнають бактерицидними лампами.

Несприйнятливість інфекційного маститу передається по спадковості. Тому велике значення має племінна робота в цьому напрямі.

13. КОНТРОЛЬ ПОВНОЦІННОСТІ ГОДІВЛІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

Для контролю повноцінності годівлі використовують зооветеринарні та біохімічні методи – аналіз кормів і раціонів, стан апетиту, рівень продуктивності й коефіцієнт стійкості лактації, тривалість сухостійного і сервіс-періоду, зовнішній вигляд тварини, біохімічні показники крові, сечі, молока та ін.

Нестача чи надлишок енергетичного живлення суттєво виливають на продуктивність і тривалість господарського використання високопродуктивних корів. При недогодовуванні знижується заплідненість корів, порушується нормальний статевий цикл, в'яло і непомітно перебігає охота. Надлишкове надходження енергії призводить до ожиріння, зменшення кількості овуляцій і зниження заплідненості, а також до кістозного переродження яєчників.

Найважливішим біохімічним показником недостатнього енергетичного живлення є зниження рівня глюкози в крові (гіпоглікемія).

При недостатньому надходженні з кормами протеїну чи низькій його біологічній повноцінності поряд зі зниженням продуктивності порушується нормальний розвиток статевих клітин і погіршується їх якість, знижується заплідненість, можлива резорбція зиготи і плода, народження слабкого і недорозвиненого приплоду. При надлишку протеїну в раціоні, протягом тривалого періоду може також знизитися заплідненість і настати неплідність. Недостатня забезпеченість протеїном супроводжується зниженням вмісту загального білка, альбумінів, глобулінів у сироватці крові.

Критерієм забезпеченості корів вітаміном А може бути вміст каротину і вітаміну А в сироватці чи плазмі крові. Кількість каротину в сироватці крові корів у літній період становить 1–3 мг%, взимку – 0,5–1 мг%, а в молоці – відповідно 0,3–0,5 та 0,1–0,2 мкг у 1 мл.

При нестачі в раціонах високопродуктивних корів вітаміну Е порушуються функції відтворення, спостерігається розсмоктування плодів. Потреба у вітаміні Е збільшується при недостатньому вмісті в раціоні Селену, цистину, метіоніну, при наявності великої кількості згрікліх жирів, а також нітратів. Вміст вітаміну Е у сироватці крові корів повинен бути в межах від 5 до 15 мкг в 1 мл, а в молоці – 1,5–2 мкг в 1 мл. При дослідженнях вмісту в сироватці крові і молоці інших вітамінів, а також макро- і мікроелементів визначають їх достатність, порівнюючи з концентрацією в нормі.

Важливим показником повноцінності годівлі корів є їх апетит, помітне зниження якого належить до ранніх ознак порушення обміну речовин внаслідок неповноцінності годівлі. Повноцінність годівлі корів можна контролювати за змінами лактаційної кривої порівняно з нормою для даної конкретної тварини за попередні лактації. При цьому необхідно враховувати й зміни живої маси корів.

При зовнішньому огляді тварин звертають увагу на стан шкіряного і волосяного покривів, якість копитного рогу, поведінку тварин у стійлі та на прогулянці.

Забезпечити повноцінну збалансовану годівлю високопродуктивних корів відповідно до їх потреб можна лише при систематичному хімічному аналізі кормів у лабораторії.

Табличні дані, навіть з урахуванням зони виробництва кормів, часто не відображають істинну картину їх поживності, яка змінюється залежно від умов вирощування, технології збирання, умов і строків зберігання та інших відомих факторів. При годівлі високопродуктивних корів навіть незначні відхилення, особливо в біологічний (мінеральний, вітамінний, амінокислотний) поживності раціону, можуть призвести до дуже серйозних наслідків.

Основну увагу при контролі за повноцінністю годівлі слід приділяти споживанню сухої речовини, співвідношенню грубих і концентрованих кормів у кормосуміші, якості грубих кормів, підтриманню стабільності процесів ферментації в рубці. Необхідно співставляти фактичне споживання сухої речовини за добу з вичисленим за формулою: $\% \text{ від живої маси плюс одна третина добового надою молока, скоригованого на } 4\% \text{-ий вміст жиру}$. Якщо фактичне споживання менше, то слід перевірити

доступність і якість корму, води, умов утримання (температуру, освітленість, вентиляцію). Співвідношення грубих і концентрованих кормів повинно бути 60:40, протилежне співвідношення (40:60) допустиме лише для корів із надоем понад 45 кг молока за добу. Продуктивність корів значно залежить від якості згодовуваного їм сіна. Для підтримання стабільності рубцевих процесів необхідні максимальне змішування кормів, часта годівля невеликими порціями, годівля грубим кормом із великою довжиною часток і концкормами грубого помелу з обмеженням норм зерна на одну годівлю. Споживання зерна високопродуктивними коровами призводить до змін гематологічних показників і розвитку хронічних ацидозів.

За рахунок поліпшення якості об'ємистих кормів і збільшення їх частки в кормосуміші при зменшенні кількості концкормів і збалансованості за недостаючими мінеральними речовинами та амінокислотами значно поліпшується засвоєння тваринами поживних речовин і підвищується молочна продуктивність. При цьому витрати кормів на виробництво одиниці продукції зменшилися на 40 %, а собівартість молока – на 14,8 %.

Метаболічний контроль ґрунтується на визначенні вмісту в крові екзогенних і ендогенних енергетичних метаболітів. Основна маса енергії в жуйних тварин надходить з шлунково-кишкового тракту в складі оцтової і β -оксимасляної кислоти. Ендогенні енергетичні метаболіти крові представлені вільними чи неестерифікованими трикарбоновими (жирними) кислотами, які надходять із жирових депо тіла тварини. Відношення летких трикарбонових (жирних) кислот у сумі з кетоновими тілами (до 90 % яких у здорової тварини припадає на β -оксимасляну кислоту) до суми неестерифікованих трикарбонових (жирних) кислот називають коефіцієнтом енергетичної забезпеченості. Вміст цих метаболітів у крові зручно виражати в міліграм-процентах, виходячи з молекулярної маси оцтової кислоти (60), β -оксимасляної (88) і неестерифікованих кислот (у середньому 256). Кров для визначення зазначених метаболітів беруть до ранкової годівлі і через 2,5–3 год після роздавання основного корму. Середній з двох визначень коефіцієнт енергетичної забезпеченості нижче 2,0 для лактуючих корів свідчить про недогодовування тварин.

Висока напруженість білкового обміну в організмі високопродуктивних корів потребує найуважнішого контролю їх протеїнового живлення. Нестача в раціоні протеїну чи його неповноцінність за амінокислотним складом призводить до порушення здоров'я, відтворення, зниження молочної продуктивності. У той же час надлишок окремих амінокислот (лізину, метіоніну та ін.) може призвести до дисбалансу амінокислот і навіть токсикозу.

У передшлунках корови більша частина сирого протеїну, що надійшов із кормом, розщеплюється під дією мікробних ферментів до амінокислот, пуринових і піридинових основ та Нітрогену, основна частина яких використовується мікроорганізмами для синтезу білків власного тіла. Друга частина сирого протеїну корму, стійка проти дії мікробіальних ферментів чи захищена від їх дії найчастіше лігніно-целюлозною оболонкою рослинних клітин, надходить у сичуг і тонкий кишечник, де перетравлюється протеолітичними ферментами організму. Ступінь розщеплення сирого протеїну у передшлунках значно залежить від його розчинності в рубцевій рідині та від тривалості перебування корму в передшлунках. Нестача в раціоні легкорозщеплюваного в рубці протеїну обмежує синтез мікробіального білка, що у свою чергу може призвести до дефіциту в живленні високопродуктивних корів окремих незамінних амінокислот, а надлишкове його надходження – до підвищеного утворення і всмоктування амонійного Нітрогену в рубці і, як результат, перевитрат кормового протеїну. У зв'язку з цим деякі зарубіжні і вітчизняні дослідники рекомендують контролювати при годівлі високопродуктивних корів надходження з кормом не тільки сирого і перетравного протеїну, а й співвідношення в сирому протеїні його розщеплюваних і нерозщеплюваних у рубці фракцій. Професор Б. Д. Кальницький пропонує систему розрахунків потреби молочної худоби в протеїні з урахуванням його розщеплюваності в рубці і наводить список основних кормів з зазначенням ступеня розщеплюваності в рубці їх протеїну.

При організації годівлі високопродуктивних корів потрібно враховувати їх потребу в мінеральних речовинах (макро- і мікроелементах). Тривале надлишкове надходження з кормами Калію призводить до збіднення організму на Натрій, Манган, Іод.

Спостерігаються розлади кровообігу, запалення оболонок, порушення статевих циклів. При недостатньому надходженні Натрію в корів спотворюється апетит, розвивається лизуха, погіршується використання протеїну кормів, знижуються надої та вміст жиру в молоці.

Вторинна недостатність Натрію може розвиватися при надлишку в раціонах Кальцію внаслідок підвищеного виведення Натрію з сечею. У сироватці крові корів повинно міститися в нормі 19–22 мг% Калію і 320–335 мг% Натрію, а в молоці – відповідно 1,2–2,4 г/л і 0,36–0,63 г/л. З метою ранньої діагностики забезпеченості корів Калієм і Натрієм рекомендується визначати їх вміст у слині методом полуменевої фотометрії. При цьому в слині корів у нормі повинно бути не менше 300 мг% Натрію і не більше 50 мг% Калію.

Вміст неорганічного Магнію в сироватці крові корів у нормі 3,6–2,2 мг %, а при тетанії – 1–0,5 мг%, у молоці в нормі повинно бути 80–130 мг/кг загального Магнію.

Ураховуючи характеристику геохімічних зон України, можна з певністю стверджувати, що більшість мікроелементів нагромаджується в кормах у кількостях, достатніх для задоволення потреб у них великої рогатої худоби. Проте при годівлі високопродуктивних корів іноді спостерігається, дефіцит Мангану, Купруму, Кобальту, Іоду. При недостатньому надходженні з кормами чи недоступності й низькому засвоєнні Мангану в корів порушується запліднюваність, можливі розсмоктування плода й аборти, знижується молочна продуктивність, а іноді й вміст жиру в молоці. У тварин при дефіциті Мангану найшвидше знижується його вміст у яєчниках, кістках і пігментованому покривному волоссі. У корів у сухому знежиреному волоссі в нормі міститься 15–20 мкг/г Мангану, зменшення його вмісту до 6 мкг/г свідчить про недостатнє його надходження з кормами і, як правило, майже, завжди корелює з погіршенням показників відтворення. У сироватці крові корів повинно міститися 25–50 мкг% Мангану, а в молоці – 50–130 мкг/л. При дефіциті цього елемента в кормах у кормосуміш корів можна вводити до 2–3 г сірчанокислого Мангану.

Купрум необхідний тваринам для нормального перебігу кровотворення, жирового, білкового й мінерального обмінів,

біосинтезу фосфоліпідів і фосфатидів, підвищення захисних сил організму. Іони Купруму впливають на використання Нітрогену, Кальцію, Фосфору, Феруму та Йоду з кормів, на біосинтез вітаміну С і на вміст вітамінів А, В₂, В₅, В₁₂ в органах і тканинах тварини, а також стимулюють гонадотропну функцію гіпофізу, посилюють дію гонадотропних гормонів.

Із кормів у великої рогатої худоби всмоктується в шлунково-кишковому тракті від 3 до 30 % Купруму, який у них міститься. Розвитку акупрозу (нестача Купруму в організмі) сприяє високий вміст у кормах його антагоністів – Молібдену, Сульфуру, Цинку. Надлишок протейну в раціонах корів сприяє розвитку недостатності Купруму. При акупрозі в корів погіршується апетит, спостерігається лизуха, розвиваються неплідність і резорбція плодів, знижується молочна продуктивність. У нормі в сироватці і плазмі крові корів повинно міститися 80–120 мкг% Купруму, а в молоці – 120–200 мкг/л. У покривному волоссі корів міститься не менше 10 мкг/г Купруму, а зниження його вмісту до 5–8 мкг/г свідчить про розвиток акупрозу.

Значення Кобальту для організму корів зумовлене, насамперед, його наявністю в молекулі вітаміну В₁₂. При нестачі Кобальту в кормах у рубці корови зменшується чисельність і видовий склад бактерій та інфузорій, знижується синтез вітаміну В₁₂ мікробіального білка. Нестача Кобальту може бути однією з причин кетозів у високопородних корів. Доступність і засвоєння Кобальту в корів поліпшуються при оптимальному вмісті в раціоні сирової клітковини, крохмалю, Магнію і Мангану. А при надлишку Феруму, Кальцію, Фосфору й Цинку можуть розвиватися кетози. В сироватці крові корів у нормі міститься 2–6 мкг% Кобальту, а в молоці – від 1 до 2–3 мкг/л.

Йод впливає на функціональний стан щитовидної залози і через тиреоїдні гормони діє на відтворні функції та молочну продуктивність корів. Він також позитивно впливає на активність целюлозолітичної мікрофлори передшлунків. Доступність Йоду для тварин з кормів і води знижується при високому вмісті в кормах Кальцію, який перешкоджає всмоктуванню Йоду в стінки шлунково-кишкового тракту. Надлишок у кормах Калію посилює виведення його з організму з сечею. У сироватці крові корів міститься 8–16 мкг % Йоду влітку і може знижуватися до 4–8 мкг %

у зимовий період. Для оцінки забезпеченості дійних корів Іодом найкраще контролювати його вміст у молоці. За нормою вміст Іоду коливається від 80 до 130 мкг/л, при незначному дефіциті – від 25 до 60, а у випадку значної недостатності знижується до 1–20 мкг/л.

При згодовуванні високопродуктивним коровам лляного і соєвого шротів необхідно рекомендовані норми Іоду збільшувати в 1,5–2 рази. Токсичної дії надлишку Іоду в таких випадках звичайно не спостерігається.

14. МЕНЕДЖМЕНТ У ГОДІВЛІ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

Менеджмент у годівлі означає щоденний контроль за її процесом і постійність у таких технологічних операціях як:

- забезпечення постійності режиму годівлі: час, якість корму, склад тощо;
- стимуляція тварин до поїдання корму шляхом подавання нової свіжої порції;
- щоденне прибирання кормового столу;
- підготовча годівля за три тижні перед отеленням;
- окрема годівля й утримання корів-первісток упродовж перших 3–4 тижнів лактації.

Умови годівлі мають бути наступними:

- мінімум упродовж 22 годин на добу корови мають бути забезпечені свіжим кормом. Якщо в годівниці постійно є свіжий корм, то за його прийомом побачити всіх корів одночасно практично неможливо;
- за регулярного (до 5 разів на день) «підсовування» корму можливо суттєве збільшення споживання корму;
- якщо корми літом нагріваються, то їх слід кілька разів перемішати й роздати заново;
- годувати корів потрібно з таким розрахунком, щоб залишки корму становили 5–10 %, і бути певним, що вони наїлися досита. Залишки корму – це не втрати, а свідчення правильної годівлі корів. Вони повинні мати такий самий запах і колір, що й свіжий корм; залишки корму можна використовувати, наприклад, для годівлі молодняку;
- вміст сухої речовини в раціоні має становити 45–50 %.

Корови потребують 4–5 л води на 1 кг молока. Кількість води, яку п'є корова щодня, коливається залежно від продуктивності і температури навколишнього середовища. Високопродуктивна корова може випивати спекотного літнього дня до 180 л води. За 1 хвилину корова випиває зазвичай 5–8 л води. Корови віддають перевагу воді, що має температуру тіла або наближається до неї.

Значення рН води має становити 6,0–8,0. Ознаками недостатнього споживання води є тверда консистенція калу, мала кількість сечі, зміна поведінки під час напування, низька продуктивність, лакання сечі (останнє може бути також обумовлено нестачею в раціоні солей, Калію або білка). Для поїння корів найкраще користуватися напувалками у формі корита, встановленими на висоті 80 см від підлоги. Вони мають бути чистими завжди.

Обмін речовин у корів із високою продуктивністю зазнає дуже великих навантажень. Тому так потрібні постійний контроль і спостереження за тваринами, проте здійснювані без порушень їхнього комфорту і самопочуття, щоб запобігти зниженню молочної продуктивності. Господар має визначити ступінь стурбованості тварин, який може бути спричинений порушенням режиму годівлі чи станом здоров'я, і внести відповідні корективи. Основні з них наведені нижче.

Вгодованість. Оінку рекомендують проводити за п'ятибальною шкалою, де 1 – дуже худі корови, 3 – середні і 5 – із надмірною кількістю жиру. Для кожного періоду лактації корів має бути відповідна вгодованість. У процесі формування виробничих груп рекомендують урахувувати не тільки надій, а й обов'язково вгодованість корів. Це допоможе запобігти надлишку або нестачі енергії в їхньому раціоні.

Вміст білка в молоці. Дас відомості про можливе перенасичення або нестачу енергії в раціоні. Низький вміст білка в молоці пояснюється також недостатнім споживанням корму. Причиною цього може бути низька якість об'ємних кормів, порушення режиму годівлі тощо.

Вміст жиру в молоці. Низький вміст жиру свідчить про нестачу в раціоні клітковини, згодовування кормів низької якості, високі даванки концкормів, порушення рубцевого травлення.

Співвідношення жир : білок у молоці має наближатися до рівня 1,2:1. Якщо відношення наближається до 1:1, слід провести аналіз раціону, звернувши увагу на вміст клітковини, крохмалю, жиру та відповідність їх нормі.

Вміст сечовини в молоці. Підвищений вміст протеїну в раціоні підвищує вміст сечовини в молоці. Верхньою межею є вміст 30 мкг у 100 мл молока. Менше ніж 15 мг вмісту сечовини в молоці свідчить про недостатнє забезпечення протеїном корів.

Активність пережовування корму. Висока активність жуйки сприяє поліпшенню стійкості середовища рубця та його функціонального стану. Вона також залежить від складу раціону. Корові потрібно близько 7 год для поїдання кормів і 10–13 – для їх жування. Фермерам рекомендують вести спостереження за поведінкою корів при жуванні. У стані спокою 50–70 % корів мають пережовувати корми. Якщо це не так, слід провести аналіз раціону.

Консистенція калових мас повинна мати форму яєчні. Дуже твердий кал свідчить про те, що корови їдять корм, багатий на клітковину і бідний на протеїн, а також про нестачу в корів води. Тварини, які з'їли багато концентрованого корму з підвищеним вмістом вологи, багатого на протеїн і бідного на клітковину, мають дуже м'які фекалії, близькі до проносу.

Стан ратиць. Помилки, допущені в годівлі корів, можна визначити і за станом їхніх ратиць. М'які ратиці або нариви можуть бути зумовлені тривалою годівлею корів раціонами з недостатнім вмістом структурної клітковини, мінеральних речовин і підвищеним – протеїну. Проблеми з ратицями в корів у перші 100 днів лактації виникають не частіше, ніж у тих, які перебувають на пізнішій стадії після отелення. Оптимально, якщо у стаді проблеми з ратицями виникають не більш як у 5,0 % тварин.

У 75 % господарств регулярно проводять контроль за станом здоров'я за допомогою аналізів сечі, крові та молока і слідкують за такими показниками як стан печінки, вміст цукру, мікроелементів у крові та ін.

Відкладення жиру в сухостійний період, брак енергії під час отелення та стреси підвищують небезпеку захворювань тварин синдромом «жирової мобілізації». Він характеризується інтенсивним розпадом жиру після отелення, що супроводжується ожирінням печінки, зростанням частки тварин із затримкою посліду, порушенням функції відтворення, маститом, захворюваннями ратиць та інфекціями. Навантаження на енергетичний та жировий обмін речовин і його порушення зашкоджують здоров'ю тварин, особливо високопродуктивних. Тому здійснення постійного контролю за вгодованістю є важливим засобом оцінки стану тварин. Ранню діагностику порушень обміну речовин проводять уже на третій день після отелення.

Різкі зміни в надоях і вмісті жиру й білка в молоці є, як правило, наслідком змін кількості та якості кормів раціону або послідовності їх роздавання тваринам.

Комфорт тварин – передумова високої продуктивності корів. Комфорт тварин означає, що високопродуктивна корова впродовж 24 год має перебувати в оптимальних для себе умовах утримання. Не слід обмежувати природну активність корови протягом дня: поїдання корму, поїння, відпочинок, жування корму.

Корова почувається добре за трьох основних умов:

- сухі, м'які, зручні бокси (стійло) для відпочинку;
- свіже повітря і прохолода;
- необмежений підхід до корму і води.

Якщо місце для відпочинку зручне, корови можуть лежати до 14 год на добу. Якщо ж тварина змушена лежати на бетоні, то цей час значно скорочується. Численні дослідження свідчать, що корови, які тривалий час стоять, менш продуктивні, ніж ті, що відпочивають за бажанням. Коли корови лежать, діють різні чинники, які сприяють підвищенню їхньої продуктивності:

- більш інтенсивний синтез слини стабілізує рН у рубці, що попереджує такі типові хвороби високопродуктивних корів як субклінічний ацидоз рубця або ламініт;

- циркуляція крові у вимені лежачої корови більша, ніж у вимені стоячої. При цьому синтез молока збільшується на 8,0 %;

- зменшується навантаження на суглоби та ратиці. У лежачої корови ратиці підсихають краще і, як наслідок, ріг їх стає твердішим.

Корови дуже люблять прохолоду. Оптимальна температура для них коливається в межах від 7 до 17 °С. Споживання корму збільшується, і завдяки цьому з'являється більше енергії для росту продуктивності. Набагато проблематичніші високі температури повітря, що створюють велике навантаження на організм корови, а також збільшують її потребу в енергії. За підвищених температур поїдання корму знижується і виникає дефіцит енергії, внаслідок чого продуктивність корів знижується до 20 %. За тривалих високих температур виникають порушення у статевій функції, а також з'являються гострі запалення підшви ратиць.

Температуру навколишнього середовища слід розглядати у зв'язку з вологістю повітря. Стрес корів від холоду виникає тільки тоді, коли вологе повітря в корівнику зменшує ізоляційні властивості волосяного покриву тварин. Узимку з видихуванням повітрям корова виділяє до 10 л рідини, яка підвищує вологість у корівнику. Улітку корови можуть у процесі дихання виділяти до 30 л води за добу. Якщо за відносної вологості повітря 40 % межа нормального самопочуття корів перебуває на позначці 28 °С, то за вологості 80 % вона знижується до 23 °С. За подальшого підвищення температури спостерігаються ознаки стресу корів. Установлено, що за підвищення вологості повітря в корівнику створюються умови для передачі збудників інфекційних хвороб. Заміну повітря в корівнику слід проводити незалежно від сезону року, погодних умов і зовнішньої температури.

Отже, на шляху до досягнення високої продуктивності мікроклімат у корівнику відіграє далеко не останню роль.

Рентабельність виробництва молока можна покращити передусім за рахунок зменшення витрат на виробництво одиниці продукції. За підвищення продуктивності корів на 1000 кг зниження витрат становить 5,0 %. Витрати на корми для високопродуктивних корів дещо підвищуються через більшу кількість компонентів, що стабілізують обмін речовин. За зростання продуктивності ці витрати, так само як і загальні витрати на виробництво молока, зменшуються.

15. УПРАВЛІННЯ СТАДОМ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ КОРІВ

Управління молочним комплексом незалежно від розміру, пов'язано з прийняттям рішень і контролем. В Україні стратегічні рішення щодо функціонування та розвитку молочних комплексів та контролю за виконанням стратегічних рішень здійснює керівник того чи іншого господарства. Він підбирає спеціалістів, які безпосередньо впроваджують ці рішення в життя і кожний день організовують проведення необхідних робіт, без яких не може нормально функціонувати молочний комплекс. У країнах далекого зарубіжжя фермер, як правило, управляє своєю молочною фермою і виконує всі або частину роботи на фермі.

Хороший керівник (менеджер) повинен приймати правильні рішення й ефективно управляти молочним стадом. Звичайно, що не всі рішення прийняті менеджером, бувають ефективними, але чим більше добре обґрунтованих і зважених рішень, тим більший успіх. Приймання рішень повинно бути безперервним процесом.

Перед прийняттям того чи іншого рішення необхідно проаналізувати різні шляхи вирішення питання. Є такі рішення, які потребують моментального вирішення, наприклад, лікувати тварин чи краще здати на забій, вибракувати тварину і поставити її на відгодівлю чи здати на забій, а бувають більш складними, наприклад, вибір методів годівлі. Після прийняття і реалізації того чи іншого рішення необхідно проконтролювати його результати й ефект для того, щоб переконалися в досягненні поставленої мети. Якщо мети не досягнуто, необхідно проаналізувати весь процес з початку, щоб прийняти знову нове рішення.

Ефективність управління молочним стадом вимагає не тільки ефективного догляду й утримання молочних корів, а управління бізнесом на базових економічних основах. Тому як управління стадом, так і управління бізнесом вимагають аналізу й контролю повсякденної діяльності і послідуочого планування. На управління бізнесом у тваринництві впливають такі фактори як клімат, ринкові умови, традиції країни, порода та інші умови.

Для молочних комплексів України характерно є те, що вони є крупними господарствами з безприв'язним способом утримання, годівлею однотипними цілорічними раціонами у вигляді повнораціонної кормосуміші та великою кількістю працівників.

Проте незалежно від розмірів господарства, стратегії управління, місцевих кліматичних умов, корова повинна отелитись і давати молоко, її потрібно добре годувати, і вона повинна мати добру фізіологічну форму та міцне здоров'я.

Метою будь-якого молочного господарства повинно стати отримання максимального прибутку від виробництва одного кілограма молока. Для досягнення цієї мети необхідно знати як правильно утримувати, доїти і годувати молочну корову і як ті чи інші аспекти виробництва молока взаємодіють одне з одним.

Спеціалісти повинні знати, що по мірі збільшення генетичного потенціалу молочних корів склад кормів і технологія годівлі має велике значення. Добре відомо, що на кількість виробництва молока в першу чергу впливає кількість і якість кормів і спосіб годівлі.

Головним завданням управління годівлею є стабільне, безперебійне забезпечення корів свіжим, привабливим, підготовленим до поїдання, збалансованим за сучасними нормами годівлі високоякісним кормом, який забезпечать максимальне споживання сухої речовини.

Основними положеннями управління (менеджменту) годівлею є:

- повнораціонні кормосумішки роздавати двічі на день;
- корм коровам на кормових столах підгортати якомога частіше, а кормові столи, особливо в спекотний період, повинні бути чистими;
- забезпечувати вільний доступ корів до кормів не менше 22 год на добу;
- фронт годівлі на корову має бути не менше 60 см;
- забезпечувати вільний доступ корів до води та тримати чистими ємності для неї;
- вільний доступ до солі та інших мінеральних підкормок;
- розчищені ратиці і доглянуті кінцівки покращують можливості руху корів, а отже підвищують її можливості до споживання кормів.

Спеціаліст із годівлі повинен знати, що:

- корова відчуває недостачу поживних речовин у період ранньої лактації, тому дуже важливо годувати її добре збалансованими кормосумішками для забезпечення максимального споживання сухої речовини. Погано збалансовані кормосуміші збільшують ризик метаболічних розладів і втрати живої маси, що негативно впливає на молочну продуктивність. Здорові корови легше переходять від сухостійного періоду до піку продуктивності;

- при годівлі корів необхідно пам'ятати, що ми годуємо насамперед мікроорганізми рубця, які допомагають корові перетравлювати і засвоювати поживні речовини кормів;

- живлення є не лише основним джерелом затрат (біля 50 %), але також впливає на молочну продуктивність, відтворну функцію та здоров'я тварин;

- основу всіх технологій годівлі складають грубі корми, їх частка має складати від 40 до 60 % загального споживання сухої речовини, а споживання сухої речовини короною залежить від стадії лактації. Найменше корови споживають сухої речовини на початку лактації, її рівень поступово збільшується після отелення і досягає піку приблизно через 6–12 тижнів після отелення;

- перед згодовуванням кормосуміші необхідно встановити фактичну поживність кормів та переконатися, що кожна корова отримує всі необхідні поживні та біологічно активні речовини в плані енергетичної, білкової, мінеральної, вітамінної поживності і води;

- при годівлі корів повнораціонними кормосумішами та вільному доступі до кормів споживання грубих і концентрованих кормів необхідно контролювати відсотком концентрованих кормів у кормосуміші.

Системи годівлі корів залежать від типу утримання корів на фермі (прив'язне і безприв'язне). Проте принципи систем годівлі звичайно однокові і їх можна розділити на наступні чотири категорії: ручний режим годівлі концентратами, автоматизована годівля концентратами, повністю змішаний раціон (ПЗР) і частково змішаний раціон (ЧЗР).

Стратегія годівлі корів при безприв'язному утриманні. Згодовування концентрованих кормів у повністю змішаному

раціоні з урахуванням фізіологічного стану дозволяє забезпечити енергію в перший період лактації. Кожна корова отримує максимальну кількість концентратів, які вона може з'їсти, при цьому споживання грубого корму не знижується нижче 40–60 % від загального споживання сухої речовини. Це триває до того часу, коли корова досягає піку молочної продуктивності (4–6 тижнів після отелу).

Після досягнення піку продуктивності, після якої починається її зниження, виникає ризик перекарму, тому застосовують стратегію годівлі з урахуванням продуктивності. Стратегія годівлі з урахуванням продуктивності, коли кожна корова отримує концентрати по індивідуальній схемі відповідності до фактичної молочної продуктивності, підтримує фізичну форму тварини і забезпечує максимальне засвоєння корму. Успішне використання даної стратегії приводить до збільшення молочної продуктивності при високому рівні контролю затрат на корми та більшому доходу.

Крім використання повнораціонної кормосуміші, у годівлі корів використовують фіксовану кормосуміш. Згодовування фіксованої кормосуміші – це стратегія, за якої всі корови отримують однакову кормосуміш з однаковою кількістю концентрованих кормів протягом лактації. Кількість концентрованих кормів до певної межі обмежується потребами корів в енергії і поживних речовинах і залежить від мобілізації жиру.

Недолік даної стратегії полягає в тому, що виникає ризик метаболічних порушень (кетоз), і буває складно досягти піку продуктивності. Проте ця стратегія являється простою і відповідно не потребує великих інвестицій. У той час як фіксована кормосуміш залежить від мобілізації жиру, стратегія годівлі з урахуванням фізіологічного стану дозволяє забезпечити корову поживними речовинами, потрібними для даної стадії лактації.

Частково змішаний раціон (ЧЗР) – це режим годівлі, що поєднує в собі годівлю кормосумішами та індивідуальне згодовування концентратів. Рівень концентратів у кормосуміші коригується для низкопродуктивних корів. Високопродуктивні корови отримують додаткову кількість концентратів із кормороздавальних пристроїв для годівлі поза доїльним залом або в доїльному залі або з рейкових кормороздавальних візків.

Система ЧЗР дає можливість поєднувати переваги змішаного раціону й автоматизованого годування.

Система частково змішаних раціонів і ручного режиму годівлі концентратами використовується, як правило, у корівниках із прив'язним утриманням, але інколи її використовують у корівниках безприв'язного утримання при ручному способі годівлі в доїльному залі. У корівниках безприв'язного утримання ця система забезпечує індивідуальну годівлю як грубими кормами, так і концентратами. Однак як при прив'язному, так і при безприв'язному утриманні грубі корми звичайно згодовуються в необмеженій кількості, а концентрати – індивідуально. Недолік ручного режиму годівлі за прив'язного утримання полягає в тому, що при ручній роздачі концентрованих кормів окремі корови можуть поїдати більше концентратів через похибки їх роздачі дояркою. Це призводить не тільки до неекономного використання грубих кормів і надмірної маси корів, а й негативно позначається на молочній продуктивності. Ручний режим годування також вимагає достатніх трудових витрат і більше часу для введення нових кормових раціонів у порівнянні з автоматизованими системами. Усе це призводить до високих витрат кормів і праці, та нереалізації можливостей підвищення доходу від молочного виробництва.

Таким чином, при безприв'язному утриманні існують дві системи: годівля в доїльному залі і годівля поза доїльним залом (або поєднання того й іншого). Годівля в доїльному залі здійснюється за допомогою кормороздавача з ручною або автоматичною ідентифікацією. Недоліком цього методу є те, що поїдання великої кількості концентратів вимагає багато часу, що негативно позначається на рубці. Альтернативою даного методу є використання кормороздавачів для годування поза доїльного залу. При цьому можна успішно використовувати методику годівлі з урахуванням фізіологічного стану і продуктивності корів. Раціон кожної корови програмується індивідуально, застосовуючи автоматизоване годування концентратами. Коли корова входить на кормороздавальний пункт, система ідентифікує її та видає потрібну кількість концентратного корму. Використання комп'ютера дозволяє знизити трудові витрати і полегшує введення

нових дозувань комбікорму й ведення обліку показників для кожної корови.

При використанні повнораціональної кормосуміші концентрати, грубі і соковиті корми змішуються в міксері і згодовуються без обмежень. Приготована суміш часто подається корові прямо з міксера, але можна використовувати стрічкові конвеєри. Найчастіше годівля корів кормовими сумішами використовується при безприв'язному утриманні, але може і при прив'язному. Кормосуміш складають для високопродуктивних корів, при цьому вкрай важливо скласти добре збалансовану кормосуміш, щоб уникнути надмірної маси тварин.

Точність і правильність годівлі можна підвищити за допомогою групування корів. Корів можна групувати за багатьма критеріями: продуктивність, стадія лактації, первістки і т. д. Однак використання групового методу призводить до істотної втрати раціональності в порівнянні з негруповим методом. Багато часу витрачається на перевід корів із однієї групи в іншу залежно від зміни продуктивності. Зміни в групах призводять до зниження молоковіддачі внаслідок соціальної адаптації. Окрім того, виникає необхідність у приготуванні та згодовуванні декількох сумішей із урахуванням потреб кожної групи. Недоліками системи годівлі кормосумішю при вільному доступі до неї є високий рівень перевитрат кормів і неможливість контролювати індивідуальне споживання концентратів. Витрати на обладнання для годівлі тварин і зберігання кормів також відносно високі. Основною перевагою даного методу є хороший стан рубця, що знижує ризик метаболічних порушень і негативних наслідків для молочної продуктивності. Потрібно дуже ретельно розробляти рецепт кормосуміші для того, щоб забезпечити ефективне застосування цієї системи годівлі та високе споживання сухої речовини.

Принципи управління годівлею корів:

- постійний контроль за кормовим столом, його наповненням, видовим складом, величиною кормових частинок і залишками кормів;
- доступність до корму має бути впродовж 20 годин на добу;
- залишки кормів у середньому можуть знаходитися в межах від 2 до 4 % від кількості заданого корму;

- максимально наблизити раціон у комп'ютері до раціону на кормовому столі;
- до складу повнораціонних кормосумішей вводити тільки високоякісні, поживні, привабливі, свіжі корми і кормові балансуєчі добавки;
- у кормосуміш вводити буфер для профілактики ацидозу рубця.

Доїння. Для ілюстрації молочної продуктивності кожної корови ми зазвичай оцінюємо рівень надоїв протягом певного періоду часу й отримуємо лактаційну криву. Із лактаційних кривих ми бачимо, що молоковіддача збільшується протягом перших кількох місяців після отелення, а потім знижується протягом тривалого періоду часу. Форма лактаційної кривої відрізняється у різних корів і різних порід. Годівля та управління також впливає на лактаційну криву і має суттєвий вплив на загальну кількість виробленого молока. В ідеалі лактація триває 305 днів, але на практиці цей період буває довшим. Після лактації настає двомісячний сухостійний період, який триває до наступного отелення. На молочну продуктивність корови впливає пік молоковіддачі. Пік молоковіддачі – це точка, при якій корова досягає найвищої молочної продуктивності за весь період лактації. Пік молоковіддачі для первісток зазвичай становить 70–75 %, а для корів другої лактації – 90 % від молоковіддачі зрілих корів. Зазвичай пік молоковіддачі досягається через 4–6 тижнів після отелення. Час, необхідний для досягнення піку молоковіддачі, залежить від цілого ряду чинників, таких як порода, харчування і продуктивний потенціал. Більш високопродуктивні тварини досягають піку молоковіддачі пізніше, ніж низькопродуктивні. Високий пік молоковіддачі зазвичай означає більш високий загальний рівень надою. Дослідження показало, що збільшення піку продуктивності на кожен кілограм означає отримання додаткових 100–200 кг молока за цей період лактації. Досягнення високих піків лактації вимагає добре налагодженої і збалансованої методики годівлі.

Після досягнення піку молочна продуктивність починає знижуватися приблизно на 7–10 % на місяць. Темп зниження молочної продуктивності зазвичай оцінюється як тривалість лактації. Якщо молочна продуктивність корови падає на 7 % у

місяць після пікової лактації, це означає, що її тривалість лактації більша, ніж у корови, в якій молочна продуктивність знижується на 10 % у місяць. Зазвичай більш висока пікова лактація веде до меншої тривалості лактації. Якщо мова йде про пік молочної продуктивності, то його тривалість залежить від годівлі.

Тривалість лактації різна у різних корів, але цей показник зазвичай буває вищим у корів першої лактації порівняно з коровами другої і третьої лактації. Ретельний нагляд і оцінка показників кожної корови або групи корів має велике значення, якщо ви хочете домогтися високого рівня виробництва молока. Однак важливо пам'ятати про те, що молочна корова не є стабільним виробником молока. Рівень молоковіддачі варіюється день у день, причому коливання за два дні може скласти до 6–8 %. У корів, які доють три рази на день і більше, коливання рівня молоковіддачі зазвичай менше, ніж у корів, яких доять два рази на день.

Організація обліку надоїв. Загальний рівень надоїв є хорошим показником валового доходу від реалізації молока, що безпосередньо впливає на рівень доходу молочного господарства. Ведучи облік надоїв, спеціалісти можуть відстежувати за щоденними загальними надоями і використовувати цю інформацію для контролю молочної продуктивності. Рівень надою також є найбільш значимою величиною при розрахунку кормових раціонів. Зазвичай рівень надоїв оцінюється за допомогою моніторингу молочних танків, обліку місячних надоїв, використання мірних ємностей або автономних лічильників і електронного обліку надоїв. Дані обліку надоїв можуть використовуватися для: розрахунку й подальшого контролю споживання кормових раціонів; моніторингу довгострокових змін молочної продуктивності; виявлення фізіологічних порушень у цілому.

Моніторинг молочних танків не дозволить вам контролювати кожну корову індивідуально, але це метод можна використовувати як оцінку показника ефективності управління молочним стадом у цілому. Для отримання точної оцінки загального надою вам необхідно врахувати кількість первісток, сухостійних корів і корів, підданих лікуванню, молоко, яке використовується для власних потреб і телят. Облік місячних надоїв зазвичай ведеться

організаціями з обліку надоїв, і спочатку був введений для селекційних цілей. З огляду на те, що такий облік зазвичай проводиться раз на місяць, і молочна продуктивність корови змінюється день у день, цю інформацію не рекомендується використовувати для розрахунку раціонів і вибору методики годівлі.

Облік денних надоїв вважається одним із найбільш важливих засобів, що допомагають приймати рішення по управлінню високопродуктивним молочним стадом. Рівень надою може вимірюватися під час кожного доїння за допомогою мірних ємностей або молочних лічильників. При використанні мірних ємностей вся інформація повинна фіксуватися вручну (тобто на папері або вноситися в комп'ютер). Використання молоколічильників, підключених до процесора або комп'ютера, забезпечить автоматичне отримання даних і наявність достатнього обсягу пам'яті, що набагато точніше й ефективніше, ніж облік, здійснюваний доярами. Процесор містить базу даних, у яку щодня вводиться інформація про всі надої від кожної корови та інша необхідна інформація. База даних містить щодня оновлювану, точну і своєчасну інформацію по кожній корові або групі корів. Ці дані можна використовувати для: розрахунку й оцінки кормових раціонів для окремих корів або груп корів із метою досягнення максимальної молочної продуктивності та уникнення перегодовування або недокорма; виявлення корів у період охоти чи захворювання. Дослідження показало, що зниження ранкової молоковіддачі може свідчити про стан тварини та виявити корів із потенційними проблемами здоров'я на ранньому етапі. Наприклад, кетоз викликає поступове зниження молочної продуктивності ще до того, як його можна виявити по явним ознакам.

Відтворення. Відтворення – це необхідна і важлива частина молочного виробництва. Без регулярних отелень молочне господарство в перспективі почне відчувати проблеми з виробництвом необхідної кількості молока. Воно також необхідно для забезпечення достатньої кількості первісток для відтворення стада і підтримки або збільшення поголів'я. На сьогоднішній день часто застосовують штучне запліднення. Воно дозволяє краще контролювати селекцію і дає фермерам можливість використовувати сперму, отриману з різних регіонів світу, для

поліпшення генетичних якостей стада. У той же час воно збільшує потребу в ефективному плануванні і добре організованому робочому процесі. Іншим способом запліднення корови є техніка пересадки ембріона. Донедавна цей метод застосовувався нечасто, але очікується, що його популярність зросте. Основною перевагою пересадки ембріона є можливість отримання більшої кількості телят від хорошої корови, ніж при штучному заплідненні.

Поки корова ялова, її період між овуляцією становить 21 день. Тривалість цього періоду може варіюватися, але зазвичай він становить від 17 до 24 днів. Період між овуляцією первістки, як правило, буває дещо коротший, ніж у зрілої корови. Період охоти триває до настання тільності. Після отелення період охоти у корів зазвичай не настає протягом 20–30 днів. Період між овуляцією контролюється комплексною системою за участю різних гормонів, що виробляються мозком і яєчниками. У деяких корів буває нерегулярний період між овуляцією. Наприклад, у корови період охоти може не наступати через те, що її яєчники не функціонують із циклом 17–24 дня. Інші корови можуть страждати від кісти яєчника. У таких корів інтервали між періодами охоти дуже короткі, а сам період статевої охоти триває три – чотири дні.

Управління відтворенням. Дослідження показало, що субоптимальний інтервал між отелами призводить до великих економічних збитків для господарства і поступається тільки маститу. Молочні корови в період пізньої лактації бувають менш рентабельними через зниження продуктивності. Тривалі інтервали між отелами означають доїння нерентабельних корів, оскільки знижена молочна продуктивність, недостатня кількість телят та занадто велика кількість корів із низькою ефективністю трансформації кормів у продукцію. Тому успішне управління репродуктивністю прямо впливає на загальні витрати виробництва продукції. Ефективне управління відтворенням також знижує ризик вимушеної вибраковки корів зі стада.

Найпоширенішою причиною небажаних довгих інтервалів між отелами є відсутність періоду охоти. При підвищенні ефективності виявлення періоду охоти і поліпшенні показників запліднення, а також за рахунок підвищення якості управління і вибору правильного часу для запліднення можна добитися зменшення інтервалів між отелами.

Фактори, що впливають на інтервали між отелями.
Виявлення періоду охоти. Найбільш сексуально інтенсивний період між овуляцією – це період активної статеві охоти, яка триває близько 18 год. У корівниках безприв'язного утримання цей період характеризується тим, що корова стоїть нерухомо, коли на неї плигає інша корова. Іншими ознаками періоду охоти є: мукання, підвищена активність ходіння уздовж огорожі, лизання, набряклість і почервоніння вульви, плигання на інших корів, зниження молоковіддачі, менше споживання корму. Тривалість періоду охоти різна у різних корів, але зазвичай через 10–12 годин після закінчення активної статеві охоти відбувається овуляція, і цей період закінчується.

Ручне виявлення охоти пов'язано з ручним оглядом, зробленим у корівнику. Корови і первістки оглядаються на предмет початку цього періоду два–три рази на день, і всі виявлені тварини фіксуються незалежно від того, чи планується дана корова для відтворення. Облікові дані дають менеджеру інформацію про очікувані та можливі майбутні періоди охоти, що полегшує їх виявлення. Більшість випадків охоти доводиться на час із 6-ої годин ранку до 6-ої годин вечора, тому краще виявляти період охоти саме в цей час. Для спрощення процесу охоти та обліку часто використовується спеціальний календар. Він може вестися вручну або електронним способом. Недоліком ручного виявлення охоти є те, що воно вимагає багато часу і наявності працівників, які можуть розпізнати правильні ознаки. Це особливо важливо, коли явні ознаки періоду охоти відсутні. Ефективність огляду можна збільшити за рахунок використання тестів на наявність прогестерону або інших засобів, що пропонуються ринком. Інший спосіб виявлення корів у стадії статеві охоти полягає в спостереженні за їх активністю. Під час охоти їх активність збільшується у 8 разів порівняно зі звичайним часом. Активність можна вимірювати автоматично, використовуючи датчики, закріплені на шиї або на нозі корови. Порівнюючи активність з даними по останньому періоду охоти, фактичним надоем і споживанням корму, можна отримати надійний доказ настання періоду охоти. Автоматизація цього процесу дозволить господарству заощадити багато часу і скоротити періоди між отелями за рахунок своєчасного та ефективного виявлення охоти.

Час проведення запліднення. Вибір часу осіменіння дуже важливий при використанні штучного осіменіння. Оптимальний час для запліднення залежить від того, у який момент періоду охоти відбувається овуляція, і від життєздатності сперми. Сперма в основному залишається життєздатною протягом 24 год. Яйцеклітина ж залишається життєздатною тільки протягом 4-х год. Тому необхідно, щоб життєздатна сперма була присутня в матковій трубі під час овуляції. Овуляція зазвичай відбувається через 30 год після початку активної статевої охоти.

У плануванні запліднення існують два правила. Традиційно спеціаліст користуються правилом «з 6 ранку до 6 вечора». Воно говорить про те, що корови і первістки, у яких виявлено період охоти вранці, повинні бути запліднені ввечері. Відповідно, якщо період охоти в корів або первісток виявлено вдень, вони повинні бути запліднені на наступний ранок.

Планування осіменіння. Дане правило, як і раніше залишається в силі, але багато господарств успішно перейшли на осіменіння один раз у день. Згідно з цим правилом, корови і первістки, у яких період охоти виявлено вдень або на наступний ранок, можуть бути запліднені в той же день пізно вранці.

Стан здоров'я стада. У стаді завжди трапляються проблеми і захворювання, але для зниження економічних втрат важливо контролювати ці події. Гарне здоров'я стада і контроль його фізичного стану істотно впливають на чистий результат молочного господарства. Зважаючи на велику кількість проблем, ми торкаємося лише найважливіших. Звичайні хвороби і проблеми.

Затримка плаценти – відбувається в разі неповного відділення плодової оболонки. Вона збільшує ризик виникнення цілого ряду проблем зі здоров'ям (наприклад, інфекції матки, кетоза і зміщення сичуга). Зазвичай затримка плаценти пов'язана з важким отеленням і мінеральним дисбалансом (наприклад, Калію, Кальцію) перед отеленням або з перетримуванням.

Молочна лихоманка – виникає в результаті нестачі Кальцію в крові. Вона також буває наслідком мінерального дисбалансу (наприклад, Калію, Кальцію) перед отеленням. Молочна лихоманка зазвичай проявляється в зменшенні споживання корму, ускладненому пересуванні. У кінцевому підсумку настає параліч і, при відсутності лікування, корова гине протягом двох годин.

Однак лікування Кальцієм зазвичай дає хороший ефект і в більшості випадків корова виживає.

Кетоз – виникає, коли корови починають доїтися, але їм не вистачає енергії. Такі корови використовують жир для підтримки молочної продуктивності, але їх печінка не в змозі перетворювати жир в енергію досить швидко. Кетонові тіла накопичуються в крові і викликають кетоз. Лікування зазвичай проводиться за допомогою швидкопереварюваної глюкози, наприклад, пропіленгліколю або кормової патоки.

Зміщення сичуга (ЗС) – явище, пов'язане з отеленням. Четвертий відділ шлунка (сичуг) зміщується справа наліво. Вважається, що це відбувається через годівлю раціоном з низьким умістом клітковини, фізичний стрес (наприклад, слизькі підлоги) та через інші проблеми, такі як кетоз.

Ацидоз – існує кілька проблем, безпосередньо пов'язаних з харчуванням, наприклад, великий вміст концентратів може викликати ацидоз. Рівень рН у рубці знаходиться нижче 6,0 протягом довгого періоду часу, що викликає численні проблеми. Одним із наслідків ацидозу є проблеми з копитами. Корови, що хворіють ацидозом, страждають від виразок копит і запалення суглобів ніг.

Мастит – дуже часта і дорога в лікуванні хвороба молочних корів. Це запалення молочних залоз, викликане бактеріальною інфекцією або травмою. Спеціалісту просто виявити корів із клінічним маститом. Симптомами маститу є звертання і зміна кольору молока, молочна залоза стає важкою, червоною або опухлою, а в деяких випадках у корови піднімається температура і спостерігається втрата апетиту. Корови з субклінічним маститом не виявляють зовнішніх ознак хвороби, але їх молочні залози інфіковані, а число соматичних клітин у молоці високе.

Кульгавість – проблеми з копитами, пов'язані з пошкодженням чутливої м'якушки копита, вважається третьою за частотою причиною вибракування після відтворення і маститу. Тверді і слизькі підлоги, недолік руху і метаболічні порушення (особливо ацидоз) викликають проблеми з копитами. Відомо, що у кульгаючих тварин, які не отримують необхідного догляду і лікування, рівень молочної продуктивності знижується на 20 %.

Управління молочним стадом. Економічні втрати, викликані проблемами зі здоров'ям стада, можуть бути пов'язані з одним або декількома наступними чинниками: зниження ефективності виробництва і підвищення вартості ветеринарних послуг; зниження забою і простої виробництва; втрата майбутніх доходів. Втрата майбутнього доходу відбувається, коли раніше часу вибраковують корову, і вона не досягла економічно оптимального віку. Цей фактор варіюється залежною від ситуації, але буває, що корову вигідніше замінити, ніж утримувати. Рішення про вибракування зазвичай приймається через проблеми зі здоров'ям, при цьому коефіцієнт вибракування зазвичай становить від 25 до 35 %. Корови, що гинуть на фермі, також входять у цей коефіцієнт і повинні складати менше 3 % усього поголів'я.

Зниження втрат у результаті захворювань і поліпшення здоров'я та умов утримання стада має стати одним із головних завдань управління молочним стадом.

Дієвим засобом підтримки хорошого фізіологічного стану стада є його облік і оцінка. Іншими важливими аспектами, що впливають на стан здоров'я стада, є умови утримання, техніка доїння і доїльне обладнання.

Оцінка фізіологічного стану (ОФС) може використовуватися для виявлення проблем і поліпшення стану здоров'я і відтворення молочного стада. Корови з надмірною масою (перетримані) більше схильні до метаболічних, інфекційних і неінфекційних захворювань. Дослідження показало, що корови з надмірною масою більше за інших схильні до, наприклад, захворювання на мастит, у них буває затримка плаценти, кетоз, кульгавість та проблеми під час отелення. Виснаженість може призвести до зниження молочної продуктивності і жирності внаслідок нестачі запасів енергії і білка. Система оцінки фізіологічного стану корів має п'ятибальну шкалу. Один бал – дуже худі корови, п'ять балів – корови з великою надмірною масою. Ідеальна корова має бал фізичного стану близько 3,5, але система також ураховує корів на окремих стадіях лактації при певному фізіологічному стані. При оцінці за цією шкалою необхідно звертати увагу на такі частини як грудний відділ, поперековий відділ, круп, таз, корінь підстави хвоста і кістки. Сухостійні корови не повинні ні набирати, ні втрачати свою масу, а їх фізіологічний стан має оцінюватися

близько 3,5 балів. Якщо вони накопичили занадто багато жиру ($> 4,0$), у них буде багато проблем після отелення. Причина полягає в тому, що весь цей жир повинен пройти через печінку до того, як буде використаний для виробництва молока. Це не погано, якщо вони витрачають цей жир повільно, але якщо вони почнуть втрачати масу швидко, жир акумулюється в печінці, і розвинеться синдром так званої «жирної печінки». Такі корови зазвичай мають низькі показники і можуть загинути. Після отелення корови повинні втрачати менше одного пункту до того, як почнуть знову набирати вагу. Корови, які втрачають більше одного пункту, матимуть більше проблем із відтворенням. Із моменту досягнення піка продуктивності до періоду сухостою корови повинні відновити фізіологічний стан, який було втрачено до досягнення піку. Проблемні корови (наприклад, страждають кетозом, захворюваннями копит, маститом і т. д.) зазвичай втрачають один бал фізіологічного стану за перші два тижні лактації. Теоретично бальну оцінку фізіологічного стану корови слід проводити постійно, у тому числі під час отелення, запліднення і запуску. У разі надмірної маси або втрати ваги слід проаналізувати методику годування певних корів або груп корів. Можливо, доведеться перерахувати і скорегувати раціони відповідно до потреб корів.

Запобігання та контроль маститу. Мастит вимагає особливої уваги, так як це захворювання є дуже поширеним серед молочних корів. Як правило, до 40 % поголів'я буває інфіковано клінічним маститом (із видимими симптомами) або субклінічним маститом (часто без симптомів). Усі ці випадки пов'язані з додатковими витратами. У найгірших ситуаціях справа закінчується вибраковуванням. Ефективне управління дозволяє істотно знизити кількість таких випадків, адже безпосередньо впливає на рівень виробництва і витрат. Наприклад, якщо комплекс може знизити кількість соматичних клітин від 200 000 до 100 000, це означає збільшення середнього рівня виробництва до 0,7 кг на одну корову в день. У стаді із 100 корів це означає подальше отримання $0,7 \times 365 \times 100 = 25\,550$ кг молока на рік. Керівництво повинно концентруватися на діях, спрямованих на запобігання нових інфекцій і знижувати тривалість періоду інфікування. Сюди входить належне утримання підстилки і стійл, дотримання санітарних норм під час доїння і часта перевірка доїльного

обладнання. Молочні корови повинні міститися в комфортабельних, чистих, сухих корівниках, захищених від протягу. Комфорт може включати найрізноманітніші аспекти, починаючи з місць для годування, пересування і закінчуючи повітрообміном і місцем для відпочинку. Однак навіть якщо фізичні умови є добре спланованими, необхідно приділити достатню увагу щоденним робочим процесам для максимального запобігання таким захворюванням як мастит, кульгавість тощо. Уникнути подібних проблем можна за допомогою регулярного догляду за копитами та підтриманням поверхонь корівника в сухому і чистому стані. Добре організовані процедури доїння та оптимальне доїльне обладнання дозволять істотно знизити захворюваність на мастит. Та навіть за таких умов будуть виникати випадки, що вимагатимуть лікування. Щоб уникнути зайвих витрат, тривалість кожного захворювання слід скоротити з допомогою: правильного лікування клінічних випадків; раннього виявлення захворювання; ефективної терапії і реєстрації всіх клінічних випадків захворювання; вибракування корів із хронічним маститом; регулярної перевірки кількості соматичних клітин у всіх корів (високий вміст соматичних клітин вказує на захворювання субклінічним маститом); вибракування рецидивних корів.

Якість молока. Споживачі молока вимагають, щоб молоко було хорошої якості і безпечним для здоров'я. Воно не повинно бути забрудненим, мати неприємний запах тощо. Наприклад, антибіотики негативно впливають на виготовлення сирів. Вимоги до якості молока з плином часу стали жорсткішими, і цей процес буде тривати, тому фермери зазнають все більшого тиску з боку молочних заводів. Це знаходить своє відображення в оплаті, тобто на виробників, які поставляють молоко, яке не відповідає стандартам, накладаються штрафні санкції. Є приклади, коли переробні підприємства платять премії виробникам, які постачають молоко, що відповідає найвищим стандартам якості. Якість молока стала головним чинником для визначення кінцевої вартості продукції, її дотримання повинно становити частину щоденних робочих процедур. Молочні господарства використовують багатої параметрів для перевірки якості молока. Точний рівень кожного параметра різний у різних компаній. Тому

слід досконально вивчити всі вимоги і стандарти, яких необхідно дотримуватися.

Управління якістю молока. Існує безліч факторів, що впливають на якість молока, деякі з них легше контролювати, ніж інші. При гарній організації щоденних робочих процедур і хорошій поінформованості персоналу можна контролювати і суттєво коригувати ситуацію. Нижче представлений перелік дій, які позитивно впливають на якість молока і його кінцеву ціну: якісна вода в достатній кількості, корми з високими санітарними якостями, добре збалансований раціон із правильними інгредієнтами; хороша загальна гігієна, зручний і чистий корівник і доїльний зал, своєчасне й ефективне лікування хвороб, не поставляти молозиво, молоко від корів із високим вмістом соматичних клітин, або молоко зі слідами антибіотиків, сульфамідних препаратів; не додавати в молоко воду; виключити потрапляння детергентів або інших хімічних речовин у молоко; забезпечити хорошу вентиляцію, щоб уникнути небажаного запаху; забезпечити ретельну чистку доїльного обладнання; охолоджувати молоко відразу після доїння.

При виробництві молока необхідно знати, що скорочення виробничих витрат підвищують рентабельність виробництва молока. Чим раніше ви почнете вкладати в технологію для підвищення ефективності виробництва і скорочення виробничих витрат, тим більше прибутку ви отримаєте від своїх вкладень. Тому ефективне управління молочним стадом і прийняття рішень вимагають ведення обліку. Облік необхідний із трьох причин: відстеження результатів діяльності, обґрунтування майбутніх рішень і планування. Без необхідної інформації буде важко виявити потенційну проблему або зробити висновок щодо ефективності або неефективності вжитих заходів. Рішення приймаються з метою вирішення проблем або поліпшення ситуації. Завжди ставте собі питання: що я хочу вирішити або чого я хочу домогтися, приймаючи дане рішення? Ставлячи перед собою певні завдання і порівнюючи їх з отриманими результатами, ви будете знати, чи потрібно коригувати ваші попередні дії. Для полегшення координації бізнесу необхідно, щоб короткострокові цілі узгоджувалися з довгостроковим плануванням.

Ведення обліку включає як фізичний, так і фінансовий облік, що допомагає ефективно аналізувати діяльність. Належний облік повинен відповідати трьом критеріям: мати певну мету, бути досить простим і сучасним, щоб всі необхідні дії можна було зробити якомога раніше.

Для того, щоб отримати уявлення про ситуацію в молочному стаді і про аспекти, які потребують прийняття рішень, існує ряд фізичних параметрів для одночасного контролю й оцінки ситуації. Усі вони побічно пов'язані з рентабельністю виробництва, але оптимальний рівень кожного параметра залежить від законів, цін, вартості праці, податків, кліматичних умов і т.д. Відповідно, кінцеві цілі різних молочних господарств будуть різними і наступні показники представлені нами, скоріше, як загальне керівництво, ніж конкретні рекомендації.

Середня продуктивність корови за рік є ефективним параметром для оцінки рівня продуктивності стада. Більшість організацій з обліку надоїв відображають її як молочну продуктивність протягом перших 305 днів лактації. Відповідно, ця величина не відображає стада з низьким відтворенням або довгими інтервалами між отелами. Вона не точно відображає кількість проданого молока на одну корову в рік, яка є точним показником валового доходу. Тому рекомендується вести облік для кожної корови окремо на регулярній основі. Рівень продуктивності вище 8 000 кг на одну корову в рік є сьогодні звичайним, але вже відомі рівні продуктивності від 12 000 до 15 000 кг і вище.

Інтервал між отелами відображає чистий результат усіх рішень, пов'язаних із відтворенням. Традиційно, бажаний інтервал між отелами становив 365 днів. Багатьом виробникам удалося збільшити цей період, і сьогодні багато хто ставить перед собою завдання продовжити його до 400 днів і більше. Однак без застосування модифікованих гормонів (наприклад бичачого соматотропіну) інтервали між отелами понад 400 днів не рекомендуються. Основна проблема, пов'язана з довгими інтервалами між отелами, полягає в тому, що молочна продуктивність корів поступово знижується.

Інша проблема полягає в тому, що ви не можете заздалегідь знати форму лактаційної кривої конкретної корови, так як вона змінюється від одного лактаційного періоду до іншого. Цей факт,

як і те, що проміжок між заплідненням і його результатом буває дуже довгим, збільшує ризик. Наприклад, якщо ви вирішили збільшити інтервал між отелами, ви зможете побачити результат цього рішення тільки через 280 днів після запліднення. Якщо ви згодом зрозуміли, що це рішення було невдалим, буде занадто пізно компенсувати дорогі втрати відтворення. Більш тривалі інтервали між отелами зазвичай призводять до зниження молочної продуктивності і підвищення витрат на корми на одиницю виробленого молока.

Коефіцієнт вибракування відображає відсоток вибракування корів зі стада. Сюди слід включати тільки тварин, непридатних для молочного виробництва, а не тих, які продані іншим фермерам. Зазвичай коефіцієнт вибракування становить від 25 до 35 %. У стадах, у яких вигодовується кожне теля, є достатня кількість первісток, і фермер зазвичай не планує збільшення поголів'я. Складно сказати, чи є така політика однозначно правильною, оскільки бути вигідніше продати деяких з цих тварин іншим фермерам. Низький коефіцієнт вибракування може викликати занадто багато проблем, які вплинуть на загальну рентабельність.

Велике значення має вміст жиру і білка в молоці. Залежно від регіону і породи худоби вміст жиру варіюється від 3,9 до 5,5 %, а вміст білка може бути понад 3,6 %. Низький уміст жиру часто пов'язують з раціонами з низьким вмістом клітковини, а низький уміст білка зазвичай вважається наслідком згодовування раціонів з низьким умістом розчинних вуглеводів.

Вміст соматичних клітин і бактерій – це теж показники якості молока. Наявність бактерій у молоці зазвичай пов'язана з поганими санітарними умовами та недостатнім охолодженням, і має бути максимально низькою (<100 000). Вміст соматичних клітин відображає стан здоров'я вимені, і підвищення їх кількості в молоці означає наявність маститу. У стадах із контрольованим маститом уміст соматичних клітин у молочному танку буває нижче 100 000 клітин/мл.

Вік первісток. Первістки повинні з'являтися на фермі, маючи достатню масу і зріст при мінімальних витратах. Первістки, які теляться занадто рано, матимуть нижчу молочну продуктивність. Первістки, які теляться пізно, вимагають більше витрат на

виращування. Оптимальним віком для першого отелення зазвичай вважається 24–26 місяців.

Використання концентратів. На цей показник впливають такі чинники: якість кормів, втрати кормів, рівень перегодовування або недокорма, рівень молочної продуктивності і маса корів. Зазвичай він становить 0,15–0,25. Якщо показник дорівнює 0,2, це означає, що для виробництва 5 кг молока потрібно 1 кг концентратів.

Облік трудових витрат. Інформація про кількість праці, витраченої на доїння, годівлю, управління, виявлення охоти і тощо, може використовуватися для перевірки ефективності шляхом порівняння кількості праці, використаної для виконання різних робіт, з нормативними і загальноприйнятими показниками. Ця інформація також вкрай важлива при плануванні змін та оцінці потенційних інвестицій. Зазвичай кількість часу, витраченого на одну корову в рік, становить від 25 до 35 год, причому остання цифра характерна для невеликих стад.

Хвороби і проблеми зі стадом фіксуються для кожної тварини. Так, обов'язково слід фіксувати такі події: випадки клінічного і субклінічного маститу, молочної лихоманки, кетозу, кульгавості, ацидозу і т. д. Ця інформація може згодом використовуватися для прийняття рішень про відтворення і вибракування. Вона також корисна для аналізу витрат на виробництво і лікування.

Фінансовий облік. Основним фактором, що визначає життєздатність молочного стада, є економічно сильний бізнес. Господарство з ефективним управлінням стадом може бути неефективним із точки зору управління бізнесом, що негативно позначається на можливості нових інвестицій у молочний бізнес. І навпаки, ферми з неефективним управлінням стадом можуть організувати своє господарство таким чином, що подальші інвестиції стають можливими. Основною причиною ведення фінансового обліку, крім обов'язковості підготовки звітності для податкових органів, є необхідність в інформації про рентабельність молочного виробництва. Це дозволить вам аналізувати і виявляти економічно сильні і слабкі аспекти, а також мати необхідну інформацію для перегляду і підготовки бюджетних планів. Дана інформація зазвичай складається у формі звіту про прибутки і збитки та бухгалтерського балансу. Для підготовки цих звітів за певний період часу (наприклад, фінансовий рік, що

становить 12 місяців) вам необхідно буде вести наступні облікові записи.

Прибутково-видаткова касова книга – вона містить інформацію про всі надходження і вибуття, та повинна бути побудована таким чином, щоб усі надходження і вибуття могли бути віднесені на конкретне підприємство.

Книга дебіторської та кредиторської заборгованості. Необхідно вести облік дебіторів та кредиторів і пов'язаних з ними сум і статей. Якщо ці суми відносяться до продажів і покупок, здійснених протягом даного фінансового року, вони повинні вноситися до прибутків і збитків. Якщо суми відносяться до минулого або майбутнього фінансового року, вони виключаються.

Доходи і витрати не дають повної картини вартості виробництва і споживаних факторів за поточний рік навіть після врахування дебіторської і кредиторської заборгованості. Необхідно брати до уваги суму і вартість споживаних факторів (кормів, добрив, хімікатів, ліків і т.д.) і запасів виробленої продукції (зернових, худоби і т.д.). Наприклад, якщо вартість запасів добрив на кінець року перевищує їх вартість на початок року, то вартість добрив, використаних протягом року, була нижче пов'язаних із ними витрат, і навпаки. Тому ці зміни повинні включатися у звіт про прибутки і збитки, а запаси активів повинні відображатися в бухгалтерському балансі. Наступні рівні фінансового обліку безпосередньо пов'язані з виробництвом. Вони потрібні для оцінки та аналізу діяльності конкретного підприємства

Фінансові результати підприємства. Фінансові результати кожного підприємства необхідно враховувати, так як вони є основними показниками рентабельності. Їх зміни з року в рік у значній мірі визначають зміни загального рівня прибутку господарства.

Змінні витрати підприємства. Основними змінними витратами молочного господарства, що підлягають обліку, є витрати на концентратні корми, оскільки саме вони суттєво впливають на рентабельність. Інші витрати, які мають враховуватися, включають: витрати на закупівлю кормів (крім концентратів), добрив, розпилювачів, насіння, а також змінні

витрати, пов'язані з утриманням молочного стада (підстилки, ліки, ветеринарні послуги і т.д.).

Трудові витрати. Облік трудових витрат, особливо пов'язаних із землеробством, вимагає дуже багато часу. Однак у молочному господарстві даний облік вести простіше, і ми рекомендуємо це робити.

Витрати на техніку та обладнання. Якщо існує необхідність відстежувати якість певне обладнання, ми рекомендуємо вести облік його амортизації, ремонту і споживання палива.

Аналіз бухгалтерських рахунків. Загальну оцінку результатів діяльності молочного господарства можна проводити, використовуючи ряд економічних показників. Інформація для відповідного розрахунку береться зі звіту про прибутки і збитки та бухгалтерського балансу.

Рентабельність. Індивідуальні цілі визначають те, як буде виражатися рентабельність і який рівень рентабельності вважається достатнім. Однак стадо повинно бути рентабельним і в довгостроковій перспективі для виживання бізнесу. Загальними показниками рентабельності є управлінський та інвестиційний дохід (УІД) і чистий фермерський дохід (ЧФД). УІД є винагородою управлінському персоналу і прибутком на капітал, інвестований у ферму. ЧФД – це УІД мінус вартість неоплаченої праці.

Власний капітал – показник, який відображає довгострокову стабільність господарства і зазвичай виражається у відсотках (Власний капітал (%) = (Чистий капітал власника / Загальна вартість активів) x 100). Підтримка високого рівня власного капіталу необхідно для покриття витрат збиткових періодів.

Ліквідність – здатність підприємства відповідати за своїми зобов'язаннями (погашати векселі тощо.) Залежить від суми наявних готівкових коштів. Вона виражається як коефіцієнт ліквідності, який відображає ставлення ліквідних активів (наприклад, грошових коштів) до поточних зобов'язань, і, по можливості, повинен становити 1:1.

Аналіз валової маржі. Як доповнення до спільного аналізу господарства, для отримання більш повного уявлення про рентабельність даного підприємства можна використовувати аналіз валової маржі. У прикладі нижче ми розглядаємо молочне

господарство. Основними статтями доходів і витрат, взятими з даних фінансового обліку для аналізу рентабельності молочного господарства, є такі (на одну корову): вартість виробленого молока (реалізоване молоко плюс використане для власних та господарських потреб), вартість вибракування, вартість замін, вартість телят, вартість кормових кормів, вартість інших придбаних кормів.

Трудові витрати. Витрати на будівництво за рік. Сюди входять й інші види витрат, але перераховані вище є найсуттєвішими. У деяких випадках і в певних періодах доцільно включати сюди, наприклад, витрати на консервацію. Однак витрати, пов'язані з урахуванням, завжди необхідно порівнювати з вартістю інформації. Оцінюючи підприємство, спочатку розрахуйте наступні показники на основі вищенаведених доходів і витрат. Ці показники потім можна порівняти з показниками минулих років і показниками інших молочних господарств. Таким способом можливо визначити сильні і слабкі аспекти вашого підприємства. Як приклад, можна провести подальше дослідження вартості виробництва молока. Це потребує розрахунку двох величин, із яких виводиться даний показник: вихід молока на одну корову і ціна одного літра молока. Першу з них можна буде проаналізувати на основі надою за лактацію і середнього інтервалу між отелами, а другу – на основі оцінки фактора сезонності, якості молока та інших бонусів. Аналогічну процедуру можна виконати для кожного виду доходів і витрат, які нас цікавлять.

Майбутнє планування – складне завдання для молочного господарства, пов'язане з багатьма видами діяльності. Та, незважаючи на це, заглядати в майбутнє необхідно. Якщо вам вдасться розгледіти тенденції, які намічаються на ранньому етапі і потім, якщо вони здаються перспективними, внести необхідні зміни, ваше підприємство буде набагато ефективнішим з економічної точки зору, ніж якби ви просто чекали майбутніх результатів. Однак перед тим як приймати рішення і приступати до реалізації будь-якого плану, необхідно проаналізувати його наслідки й оцінити економічний результат. Для спрощення цієї процедури можна використовувати різні засоби.

Часткове бюджетне планування. Незначні зміни діяльності молочного господарства (наприклад, незначне збільшення

кількості корів, будівництво нового доїльного залу, установка кормороздавальних пристроїв поза доїльним залом і т.д.) можуть вплинути не лише на вихід продукції (наприклад, молока). Вони, швидше за все, вплинуть і на споживані чинники (такі як праця, корми, концентрати тощо), а в деяких випадках – на вироблені ресурси (молоко, телята та ін.). Для того, щоб правильно проаналізувати ці фактори, слід застосовувати часткове планування бюджету. Інформація, необхідна для складання часткового бюджету, може бути отримана з відповідей на наступні чотири питання:

1. Який новий або додатковий дохід буде отримано в результаті цієї зміни?
2. Яких витрат можна буде уникнути завдяки цій зміні?
3. Який дохід буде упущено або отримано у зв'язку з цією зміною?
4. Які нові або додаткові витрати буде понесено в результаті цієї зміни?

Повне бюджетне планування підприємства. Повний бюджет підприємства відноситься до плану всього підприємства в цілому і зазвичай використовується, коли керівництво планує внести серйозні зміни в бізнес або коли проводяться розрахунки для організації нової ферми. Ці види бюджету вимагають наявності всіх даних фізичного обліку і включають всі статті доходів і витрат. Дана процедура може бути розділена на наступні шість етапів:

1. Перерахування всіх наявних ресурсів і постановка задач.
2. Оцінка посівних площ і поголів'я.
3. Оцінка фізичних споживаних факторів і вироблених ресурсів.
4. Аналіз цін та розрахунок прибутку і витрат.
5. Оцінка фіксованих і накладних витрат.
6. Розрахунок підсумкових показників і подання інформації.

При використанні повного бюджету для оцінки зміни плану підприємства, корисно було б порівняти його з нормалізованим бюджетом. Нормалізований бюджет відображає поточний план підприємства (крім передбачуваних змін), але з тими ж припущеннями щодо рівня надоїв (крім тих, на які можуть вплинути запропоновані зміни) і ціни. Порівнюючи ці два види

бюджету, спеціаліст може легко з'ясувати, який ефект справлять такі зміни. Спеціаліст також зможе уникнути ризику того, що позитивний бюджет стане єдиним підсумком зміни цін або рівня надоїв. Для того щоб бути дійсно корисним, повний бюджет повинен включати детальну інформацію про вихід продукції, робочий час, використання споживаних факторів, ціни і т.д. Це необхідно для порівняння та більш повного дослідження. Дана інформація може включатися в структуру бюджету або виводитися з другого джерела. Для того щоб бюджет був ефективним і корисним, він повинен бути заснований на більш докладній інформації.

Бюджет руху грошових коштів – це прогноз грошових потоків за період. В основному він використовується для прогнозу та управління піковими потребами в позикових коштах (або надлишком грошових коштів). Ця інформація потрібна для контролю бізнесу та корисна для переговорів із субсидодавцями. Отже, приймаючи інвестиційні рішення, молочне господарство повинно враховувати грошові потоки і рентабельність. Прибуткові інвестиції можуть бути обмежені доступними коштами і грошовими потоками. Бюджет не включає амортизацію, зміни в оцінках і всі умовні статті (такі як негрошові статті), але включає повернення капіталу, капітальні закупівлі, податки й абстрактні кошти. Залежно від часового горизонту, можна використовувати різні часові шкали бюджету. Відносно майбутнього року грошові потоки зазвичай оцінюються на місячній або квартальній основі. Кожна операція повинна бути включена в період, коли вона фактично мала місце. Майбутнє планування – складне завдання для молочного господарства, пов'язане з багатьма видами діяльності.

ALPRO – професійний інструмент управління стадом. ALPRO® – це повністю інтегрована система моніторингу і контролю молочного виробництва. Щогодини, цілодобово, 365 днів у році, вона контролює годування, веде облік надоїв, контролює активність корів і дає вам негайний доступ до важливої інформації. Ця інформація буде корисна при визначенні будь-яких проблем, які можуть бути пов'язані з доїнням, годуванням, відтворенням і здоров'ям стада. Вона також може бути використана для відстеження і довгострокового планування. Разом

узяті, такі дані складуть істотну частину ефективного й успішного управління стадом.

Система ALPRO® заснована на системному процесорі, підключеному до пунктів кормороздачі, доїльних залів, системи ідентифікації, подрібнювача і т.д. Вона є зручною для користувача, тому необов'язково бути комп'ютерним експертом для роботи з цим процесором. Меню є логічними, що спрощує щоденну роботу. Комп'ютер може бути підключений до процесора через програмний засіб ALPRO® Windows. Призначений для користувача інтерфейс дозволить мати повне уявлення про стан стада і може виявитися корисним при більш складній роботі, наприклад, при аналізі даних. Програма ALPRO® Windows має дзеркальну базу даних (версія 6), яка робить можливим від'єднання комп'ютера і роботу з програмою в іншому місці. При зворотному підключенні комп'ютера процесор і комп'ютер автоматично синхронізуються. Система може управляти годуванням в доїльному залі, поза доїльним залом, годуванням телят і рейковими візками кормороздачі. Ви можете підключити до восьми доїльних залів з різною конфігурацією, включаючи конфігурації типу «ялинка», паралельні, тандемні, трикутні, багатокутні, роторні. Усі функції в місці доїння (пульсація, Duovac®, паркан і облік молока) здійснюються контролюючим пристроєм DeLaval MPC. Окрім того, контролюючий пристрій DeLaval MPC також є інформаційним терміналом для користувача. ALPRO® – це відкрита і гнучка систем, а це означає, що модулі можуть додаватися до даної системи, включаючи існуючі та майбутні варіанти. Різні ієрархічно організовані конфігурації включають: доїння (автономна система), годівля (автономна система), доїння і годування (інтегрована система), доїння і годування (система, підключена до зовнішнього персонального комп'ютера). З огляду на те, що доїння є дуже важливою операцією для молочного господарства і вимагає багато часу, система ALPRO® дає фермеру багато можливостей для покращення продуктивності та збільшення ефективності роботи в доїльному залі. Використовуючи ці функції, можна збільшити рівень надоїв, підвищити якість, поліпшити стан здоров'я стада і заощадити значну кількість робочого часу.

Облік денних надоїв – це один з найважливіших засобів для прийняття рішень, пов'язаних з утриманням стада. Система ALRO® повністю автоматизує роботу за будь-якого доїння і заносить отриману інформацію в процесор. Ця інформація, включаючи швидкість молоковіддачі, тривалість, сигнали низької молоковіддачі і дає спеціалісту точні і своєчасні дані про молочну продуктивність корови або групи корів на щоденній основі. Інформацію можна подивитися або на самому процесорі, або через контролюючий пристрій MPC, що спрощує порівняння сьогоденнього надою з вчорашнім і середнім тижневим надоєм у доїльному залі. Якщо корова дає менше молока, ніж очікувалося (залежно від заданого сигналу низької молоковіддачі), це буде автоматично вказано на MPC в доїльному залі. Менеджер, який захоче дізнатися, як ідуть справи в доїльному залі, завжди має таку можливість, тому що інформація доступна через процесор в будь-який час. Інформація про доїння також може бути використана для того, щоб: переконатися, що всі необхідні дії зроблено своєчасно; оцінити результати діяльності дояра; розрахувати й оцінити кормові раціони для окремих корів або груп корів з метою максимального збільшення молочної продуктивності та уникнення перегодовування або недокорму; виявити статеву охоту; виявити корів із потенційними проблемами здоров'я на ранньому етапі, використовуючи інформацію про надої, споживання корму, пік молоковіддачі і т.д. Наприклад, кетоз викликає поступове зниження молочної продуктивності до того, як його можна діагностувати.

Тривалість доїння дозволить вам ефективно згрупувати корів, оцінити довгострокову молочну продуктивність для окремих корів шляхом аналізу рівня надою, середньої швидкості молоковіддачі, споживання корму і т.д. Отримана інформація може бути згодом використана для прийняття економічних рішень, пов'язаних із відтворенням і вибраківуванням. Система ALPRO® дає спеціалісту можливість контролювати процес доїння, навіть якщо в доїльному залі працює змінник або новий працівник. Програмуючи дії, які повинні бути виконані під час доїння, можна заблокувати доїння певної корови, дати вказівку про лікування і злив молока, запрограмувати відділення деяких корів і т.д. Використовуючи автоматичні дані про розділові і сортувальні

ворота, можна істотно поліпшити пропускну здатність і, таким чином, підвищити пропускну спроможність доїльного залу. Відділ окремих секцій спрощує процедуру відділення корів, які потребують додаткової уваги (наприклад, запліднення, обробки копит, ветеринарного лікування тощо). Гнучкість цієї системи робить можливим запрограмувати відділення тварин перед доїнням або під час доїння.

Управління годівлею за допомогою ALPRO®. Годівля протягом декількох тижнів до і після отелення має велику стратегічну важливість, оскільки проблеми, що виникають у цей період, будуть мати істотний вплив на загальну молочну продуктивність за лактацією. Швидке збільшення потреби в енергії після отелення, вимагає великого споживання корму для досягнення високого піку молоковіддачі. У системі ALPRO® менеджер може контролювати згодовування концентратів кожній корові як під час цього періоду, так і під час лактації та періоду сухостою. Це дозволить бути впевненим у тому, що корови завжди отримують потрібну кількість енергії, білка, мінералів, вітамінів і т.д. А також забезпечить економічно ефективну витрату кормів, що позитивно вплине на загальний рівень надою. Функція годування ALPRO® пропонує користувачеві кілька способів програмування, розрахунку та контролю кормових раціонів за допомогою: програмування фіксованого розрахованого раціону для кожної корови, коригування складу кормів для груп тварин, напівавтоматичного розрахунку кормових раціонів з використанням обраних кормових таблиць, системи попередження і системи раннього оповіщення, функцій 1 і 2 (1 – збільшення раціону, 2 – зменшення раціону). Якщо корова їсть менше, ніж очікувалося, менеджер відразу дізнається про це завдяки системі попередження. Надходження своєчасної інформації забезпечує виявлення потенційних проблем на ранньому етапі, тому в менеджера є можливість зробити швидкі дії для уникнення втрат у виробництві, витрат на ветеринарні послуги та ін. Списки першочергових дій можуть друкуватися щодня, і менеджер повинен просто зіставити споживання корму з результатами надою. Якщо використовується тільки система годівлі, інформація про надої може вводитися вручну. Ця система також пропонує спеціалісту функції 1 і 2 (1 – збільшення раціону, 2 – зменшення

раціону), які спрощують підготовку до споживання висококонцентратних раціонів при використанні методики годівлі з урахуванням продуктивності. Контрольована годівля в поєднанні з автоматичним індивідуальним обліком надоїв є ефективним засобом управління. Інформація, яку надає система, може використовуватися для діагностики й подальшого контролю. Обрана методика годівлі може бути просто оцінена шляхом аналізу зміни рівня продуктивності в результаті зміни кормових раціонів. Економічна мотивація вимагає, щоб дохід від збільшення молочної продуктивності був більшим або, принаймні, дорівнювати витратам на збільшення кількості концентратів.

Годівля в молочних господарствах безприв'язного утримання. У молочних господарствах безприв'язного утримання концентрати розподіляються кормороздавачами або кормороздавальними пристроями в доїльному залі. Кожна корова отримує власний індивідуальний раціон. Розділивши корів на різні групи залежно від типу годівлі, їх можна фізично розглядати як одну групу. При цьому коригувати раціони можна для всієї групи корів одночасно. У системі ALPRO® застосовується унікальний безперервний кваліфікаційний алгоритм, який розподіляє корм протягом усього дня і запобігає перенавантаженню на кормороздавач. Це також дозволяє коровам поводитися так, як їм комфортно. У результаті рівень рН в рубці стабілізується, що позитивно впливає на стан рубця, споживання корму і рівень надою. Система також забезпечена дозатором, який видає корм зі швидкістю, з якою їсть корова (так зване дозоване годування). Завдяки цій функції в яслах не залишається корм, коли корова покидає кормороздавальний пункт, і тому корови не прагнуть відтіснити одна одну. Дана система також дозволяє коригувати швидкість годівлі, тому склад корму буває постійним у будь-який час для окремої тварини. Щоб уникнути перегодовування, у системі передбачені деякі обмежувальні функції, які не дозволяють корові з'їсти більше, ніж встановлено для неї денним раціоном.

Годівля телят. Поїлка для телят автоматично подає молоко теляті через штучний сосок. Кожне теля ідентифікується транспондером та отримує індивідуальний раціон. Годування здійснюється біологічно правильним способом – так, ніби теля смоче вим'я матері, і раціон може поступово збільшуватися

залежно від зростання, і зменшуватися, коли настає час відлучення від матки. Автоматизація дозволяє заощадити молоко й працю, і забезпечує постійну наявність свіжого молока. Незалежно від того, хто доглядає за телятами, система піклується про те, щоб вони отримували необхідну кількість корму. Система може подавати заміник молока, змішаний з водою, свіже молоко або кисле молоко і може бути підключена до ALPRO® або використовуватися автономно.

Використання ALPRO® для управління відтворенням. Система ALPRO® дає фермеру набагато більше можливостей порівняно зі звичайною автономною управлінською програмою. Інтегрована система обліку молока і годування дозволяє порівнювати ці дані, наприклад, з ознаками статевої охоти, виявленими при ручному огляді. У молочній корови молочна продуктивність дещо знижується в період статевої охоти і зменшується кількість споживаного корму. Усі ці ознаки можна легко оцінити за допомогою системи ALPRO®, яка зберігає всю необхідну інформацію в процесорі. Система також генерує список першочергових дій, який містить інформацію, пов'язану з відтворенням, включаючи наступне: корови для запліднення, корови з очікуваною статевою охотою, корови для перевірки на тільність, корови в запуску, корови зі збільшеним раціоном перед отеленням, корови перед отеленням. Для економії часу і подальшого виявлення статевої охоти система може бути укомплектована лічильниками активності DeLaval ALPRO®. Система ALPRO® використовує радіозв'язок для отримання інформації про активність щогодини. Часте зчитування інформації протягом дня в поєднанні зі смарт-фільтром дає спеціалісту можливість отримувати своєчасну інформацію для планування осіменіння та відділення задовго до доїння. Усі ці переваги істотно впливають на інтервал між отелами і загальний рівень рентабельності.

Для більш ефективного виявлення статевої охоти система ALPRO® дає спеціалісту наступну інформацію: активність корови в період статевої охоти, контрольована лічильником активності ДеЛаваль, активність, очікувана дата періоду охоти, індивідуальне споживання корму, індивідуальна зміна молочної продуктивності.

Поліпшення стану здоров'я стада і якості молока за допомогою ALPRO®. Система ALPRO®, що забезпечує облік надоїв, вимір активності й індивідуальне згодовування кормових раціонів, дає фермеру можливість ефективно управляти молочним стадом. Щоденний облік спрощує вирішення проблем, пов'язаних із молочною продуктивністю або метаболізмом, який зазвичай свідчить про проблеми зі здоров'ям. Процесор видає менеджеру список першочергових дій із зазначенням корів, які не з'їли свій раціон. Дана інформація зіставляється з рівнем надоїв і результатами ручного огляду для полегшення діагностики. Це дозволяє знизити ризик зниження молочної продуктивності та уникнути витрат на оплату ветеринарних послуг і ліків. Для забезпечення здорового стану вимені і, відповідно, зниження ризику захворювання на мастит, система ALPRO® використовує лічильник потоку молока разом з електронно-контрольованими пульсаторами та автоматичними відводами. Протягом перших секунд та наприкінці доїння потік молока буває повільним. Система ALPRO® безперервно вимірює швидкість молоковіддачі, щоб скоригувати рівень вакууму і частоту пульсацій на початку та кінці доїння. Це забезпечує більш щадне поводження з сосками під час низької молоковіддачі.

Доїння з контролем швидкості молоковіддачі. Економічні переваги використання системи ALPRO®. Інформація, зібрана в процесорі ALPRO®, є дуже цінною для менеджера. Він може використовувати її для подальшого контролю економічної ситуації. Це дає широкі можливості для постійного підвищення продуктивності і рентабельності. Ряд досліджень показав, що молочні господарства, які використовують системи ALPRO®, істотно підвищили ефективність діяльності. Основні переваги даних систем полягають у наступному: суттєве збільшення рівня надоїв, більш ефективне й економне використання концентратів, економія робочого часу, покращення стану здоров'я стада і якості молока, поліпшення репродуктивності. Ці переваги, в основному, пов'язані з автоматизацією ряду операцій, поліпшенням контролю і кращою обґрунтованістю рішень. Система допомагає менеджеру своєчасно виявляти потенційні проблеми, приймати рішення і контролювати наслідки і результати виконаних дій, але остаточне рішення, як і раніше, залишається за самим менеджером.

Література

1. Норми, орієнтовні раціони та практичні поради з годівлі великої рогатої худоби: посібник; за ред. І.І. Ібатулліна, В. І. Костенка. К., 2013. 486 с.
2. Cabrera V.E., Kalantari A.S. Economics of production efficiency: Nutritional grouping of the lactating cow. Journal of dairy science. 2016. Vol. 99 (1). P. 825–841.
3. Eastridge ML. Major advances in applied dairy cattle nutrition. J Dairy Sci. 2006. Vol. 89(4). P. 1311–1323.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ І ГОДІВЛІ ВИСОКОПРОДУКТИВНОГО СТАДА КОРІВ

Монографія

**Бомко В.С., Даниленко В.П., Бабенко С.П.,
Бомко Л.Г., Сломчинський М.М., Кузьменко О.А.,
Титарьова О.М., Чернявський О.О. Сметаніна О.В.**

Редактор: О.О. Грушко
Комп'ютерне верстання: С.І. Сидоренко

Здано до складання	Підписано до друку
Формат	Зам. Тираж 100.
Ум. др. арк.	

РВ відділ, Сектор оперативної поліграфії БНАУ.
09117, Біла Церква, Соборна площа, 8/1, тел. 33-11-01.

