

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ СУМСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Оптимізація технологій у тваринництві

Методичні вказівки до самостійної роботи

Суми - 2025 рік

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ СУМСЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Біолого-технологічний факультет

**Кафедра «Технології виробництва і переробки
продукції тваринництва та кінології»**

Оптимізація технологій у тваринництві

Методичні вказівки до самостійної роботи

**для здобувачів освітнього ступеню «Доктор філософії» за ОП «Технологія
виробництва і переробки продукції тваринництва»**

Спеціальність: Н2 – Тваринництво

Суми - 2025 рік

УДК 636.06

Укладач: Михалко О.Г. доктор філософії доцент кафедри технології виробництва і переробки продукції тваринництва та кінології

Методичні рекомендації до самостійної роботи, для здобувачів СВО «Доктор філософії» ОП «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Рецензенти:

Хмельничий Л. М., д.с-г.н., професор кафедри генетики, селекції та біотехнології тварин.

Опара В.О. к. с-г. н., доцент, завідувач кафедри технології кормів та годівлі тварин

Відповідальний за випуск:

Михалко О.Г. доктор філософії, доцент кафедри технології виробництва та переробки продукції тваринництва і кінології СНАУ

Рекомендовано до видання Радою із забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти біолого-технологічного факультету Сумського НАУ

Протокол № 4 від « 17 » _____ 12 2025 р.

Зміст

Тема 1 Інноваційні технології що використовуються при вирощуванні худоби ..	5
Тема 2.Інноваційні технології у відтворенні поголів'я великої рогатої худоби..	11
Тема 3.Інновації в отриманні та первинній переробці молока....	14
Тема 4. Інновації у технології заготівлі, зберігання та роздачі кормів...	18
Тема 5.Інновації у годівлі великої рогатої худоби....	30
Тема 6.Сучасні підходи до відгодівлі великої рогатої худоби.....	35
Список літератури	38

Тема 1. Інноваційні технології що використовуються при вирощуванні худоби

1. Організація обліку та контролю за ростом молодняка.
2. Методи знерожування телят. Купірування хвостів. Зважування.
3. Вплив різного рівня інтенсивності вирощування телят упродовж перших трьох місяців їхнього життя на подальшу молочну продуктивність у період першої закінченої лактації.
4. Ведення виробничого і племінного обліку у скотарстві.
5. Стійла і чистота у корівнику. Свіжа вода. Світло. Мікроклімат у приміщенні.
6. Осіменіння телиць у 15 – 18-ти місячному віці з живою масою не менше 350 – 380 кг, а в племзаводах – 400 – 430 кг.
7. Формування нових груп нетелей за три місяці до отелення.
8. Перевід нетелей в контрольно-селекційний корівник. Вимоги до середньодобових приростів в останні три місяці тільності у телиць.
9. Дотримання ветеринарно-санітарних заходів при вирощуванні і утриманні нетелей.

Сучасний розвиток будь-якого підприємства, галузі, країни неможливий без впровадження та використання інновацій та техніко-технологічних рішень, оскільки рівень активізації останніх визначають загальний рівень конкурентоспроможності (далі – КСП) як на внутрішньому, так і зовнішньому ринках. Адже всеохоплююче впровадження інновацій сприяє підвищенню продуктивності праці, економії різних видів ресурсів, скороченню витрат та зниженню собівартості аграрно - продовольчої продукції, нарощуванню обсягів і підвищенню ефективності сільськогосподарського виробництва, що впливає на залучення інвестицій. Нині основним викликом світових інноваційно- технологічних процесів є розвиток сільського господарства,

який спрямований на динамічність агровиробництва за рахунок використання передових технологій, безпечність деяких з них досі не досліджена детально. Тому зазначені процеси можуть супроводжуватися виникненням різних ризиків, наприклад: негативний вплив на здоров'я населення країни як через продукти споживання, так і на територіях, де вирощується продукція; занедбання природних ресурсів, особливо, ґрунтів та підземних вод через інтенсифікацію сільськогосподарської, агропродовольчої діяльності та неконтрольоване використання у процесі виробництва недостатньо перевірених інноваційних технологій. Надзвичайної актуальності набуває пошук таких інноваційних рішень, які б забезпечили підвищення ефективності функціонування аграрної сфери в умовах обмеженості та збіднення природних ресурсів. Нині постійне впровадження новітніх розробок є запорукою сталого розвитку сільського господарства. Постановка проблеми. В аграрній сфері економіки нашої країни розвиток інноваційної діяльності занепадає внаслідок кризи, що спричинена військовими діями, зменшенням ринків збуту продукції, недосконалості законодавчої бази, недостатності державного стимулювання інноваційної діяльності, обмеженості внутрішніх і зовнішніх джерел фінансування інновацій та неможливості їх швидкої мобілізації, низького рівня інвестиційної привабливості галузі, а, особливо, відсутності інновацій та сучасних технологій виробництва і вирощування сільськогосподарської продукції.

Необхідно визначити та розкрити основні переваги використання інноваційних сучасних технологій та можливості їх адаптації, визначити їх вплив на підвищення загального рівня КСП сільського господарства країни.

Основними завданнями є:

- визначення можливості адаптації інновацій до сучасних умов розвитку;

– аналіз технічної оснащеності аграрної сфери.

Проблему інноваційного забезпечення та впровадження передових технологій у сільському господарстві досліджували такі відомі економісти, як В. Амбросов, М. Кропивко, О. Дацій, М. Зубець, П. Музика, П. Саблук, О. Крисальний, В. Трегобчук, В. Ситник, О. Шубравська та ін. Окремі аспекти технологій сільськогосподарського виробництва вивчали В. Каплуненко, П. Коваленко, М. Роїк, В. Гармашов, М. Ромащенко, О. Татаріко, С. Трибель; основна увага даних авторів приділялася визначенню проблем використання інновацій в аграрній сфері та необхідності впровадження потужних технологій. Постійна зміна останніх та оновлення вимагають детального дослідження, які також потребують використання різних методів і механізмів впровадження та адаптації до умов поточного розвитку аграрної сфери. У виданих за останні роки в США, Англії, Німеччині учбових посібниках і рекомендаціях із скотарства поряд з використанням різних способів перевага віддається термічному знерожуванню із застосуванням електротермокаутерів. Запобігання рогоутворенню хірургічним методом. Оперативним способом зачатки рогів у телят видаляють із 15-денного до 2-місячного віку, коли кісткові рогові відростки зв'язані в основному тільки з шкірою і їх легше видалити двокінцевим перфоративним ножом НП-2. Вказану операцію краще проводити у 15—20-них телят. Ріжуча частина одного з ножів має діаметр 20 мм (для телят місячного віку), другого кінця — 23 мм (для телят 3-місячного віку). Можна також використовувати сталеву трубку із зовнішнім діаметром 20 мм, краї якої на одному кінці заточують. Перед операцією готують операційне поле. Однією рукою лікар ветеринарної медицини фіксує теля за вухо, другою — накладає перфоративний ніж на зачаток рога так, щоб його горбик знаходився в центрі різальної частини ножа. Швидкими обертальними рухами прорізають шкіру до лобної кістки і, повернувши трубку на

90°, зрізують роговий зачаток й окістя лобної кістки. По завершенні операції рану змащують йод-колодієм або 5%-ним спиртовим розчином йоду. У разі кровотечі рану тампують. Кровотеча, як правило, зупиняється самостійно через 4—5 хв після закінчення операції або її зупиняють притисканням рани ватно-марлевими тампонами протягом 2—3 хв. Останні можна просочити скипидаром або 3%-ним розчином перекису водню. Рану присипають трициліном або антисептичними порошками (борна кислота — 6, йодоформ — 2, сульфазол — 1,5, калію перманганат — 0,5 або ксероформ і нафталін порівну, а також йодоформ і борна кислота порівну). У Німеччині сконструйований електромеханічний прилад для видалення рогових зачатків у молодняку великої рогатої худоби. Він складається із стержня з ріжучими ножами, гвинта, який регулює глибину висування ножів, ручки та електродриля. Прилад працює від електромережі з напругою 220 і 110 В. Швидкість обертів 1200 об./хв, продуктивність — 100 гол./год. Після 500 знерожувань ножі рекомендується гострити. Кровотеча незначна. Досвід із електромеханічного запобігання росту рогів у телят віком 6—10 тижнів показав, що він достатньо ефективний в умовах промислової технології. Із перерахованих методів знерожування за простотою виконання, надійністю, відсутністю кровотечі, стерильністю найкращим вважається електротермічний. За хімічного способу через занепокоєння теляти не завжди досягається точність нанесення препарату, й інколи у тварин виростають короткі деформовані рогові відростки. Слід відзначити, що в електротермокаутерах швидко виходить із ладу спіраль, а головне — процес знерожування за допомогою термокаутерів супроводжується виділенням диму з неприємним запахом паленого волосу і тканин. При застосуванні цих методів лікарям і помічникам слід працювати в респіраторах. У телят віком до одного місяця зародкові горбики рога після розрізу шкіри і підшкірної клітковини легко відділяються разом з оточуючою їх шкірою. У

телят віком два місяці спочатку перфоративним ножом або гострою трубкою розсікають шкіру до лобної кістки, а потім, нахилиючи ніж, підрізують основу рога, після чого видаляють шкіру разом з кістковим відростком рога. У телят старшого віку роги видаляють за допомогою спеціальних ножиць — щипців Барнса або різакон. Після підготовки операційного поля щипцями захоплюють ріг біля його основи разом з частиною прилеглої до нього шкіри. Швидким розведенням ручок щипців у боки змикається їх ріжуча частина, в результаті чого перерізується ріг біля основи. При знерожуванні телят хірургічним, або механічним методами, якій базується на видаленні (зрізанні) зачатків рогових горбиків, використовують перфоративні ножі, спеціальні щипці, електромеханічні прилади. Таке знерожування вимагає від спеціалістів добрих навиків, тому що дана операція супроводжується кровотечею, яка може відновлюватися в перші три доби, можливе виникнення запальних процесів.

Поряд з організацією годівлі найважливішим питанням є збереження здоров'я молодняку шляхом раціональної організації утримання, тому вибір технології вирощування телят у молочний період є важливим для формування майбутньої продуктивності.

Нині в багатьох господарствах застосовують так званий «холодний» метод. Він, незалежно від сезону року, передбачає утримання телят із перших днів життя в умовах, наближених до зовнішнього середовища, що мобілізує захисні сили організму й загартовує тварин. Молодняк, який виростили «холодним» методом, легко пристосовується до кліматичних змін, споживає більше кормів, швидко росте і гармонійно розвивається. Існують різні модифікації «холодного» методу вирощування телят у молочний період, серед них і утримання в індивідуальних клітках під навісами або у холодних приміщеннях, але

найпоширенішим є утримання в індивідуальних (іглу) або групових будиночках, об'єднаних з вигульним майданчиком.

Найчастіше телят утримують в індивідуальних будиночках, оскільки цей варіант має низку переваг. Його запровадження менш витратне, ніж будівництво холодних приміщень і навісів, а тварини, виходячи на вигульні майданчики, цілорічно підлягають сонячній інсоляції, що має позитивний вплив на їхнє здоров'я. На відміну від групових будиночків, індивідуальне утримання телят перешкоджає поширенню між тваринами інфекційних захворювань.

Іглу – оптимальний варіант «холодного» утримання. Будиночки для холодного утримання телят різняться між собою за конструкцією, розмірами та матеріалами, з яких їх виготовляють. Розміри будиночків залежать від стандартів країни, де вони виготовлені та віку і живої ваги телят, яких передбачено в них утримувати. Серед матеріалів найчастіше застосовують дерево, за промислового виробництва – скловолокно, полікарбонат і деякі види пластику, інколи для виготовлення використовують листову сталь.

Існують певні вимоги до матеріалів, з яких виготовляють індивідуальні будиночки. Вони мають бути міцними, стійкими до впливу сонячного опромінення, перепадів температур та атмосферних опадів, будиночки мають легко митись і підлягати дезінфекції, а утримання телят у них має бути комфортним.

З огляду на гігієну утримання, найкращими є будиночки промислового виробництва світлих кольорів, виготовлені зі скловолокна або пластмаси. Їх легко мити, а стінки мають низьку теплопровідність і не перегріваються влітку.

Найкомфортніше почувають себе телята, особливо в холодну пору року, у дерев'яних будиночках. Але їх важче дезінфікувати, вони важкі і за умов інтенсивної експлуатації потребують періодичного ремонту.

Найменш бажаними є металеві будиночки, бо перегріваються влітку, а взимку, через високу теплопровідність стінок, телята можуть переохолоджуватись.

Згідно з вимогами вітчизняних норм будиночок має бути завдовжки 2,4 м і завширшки 1,4, висота передньої стінки – 1,2, задньої – 1,1 м. Вигульний майданчик облаштовують на ширину будиночка і роблять завглибшки 1,8 м.

У країнах ЄС мінімальні вимоги до будиночків для телят пов'язують з їхньою живою вагою. Для тварин до 60 кг будиночки роблять завдовжки 1,2 м, завширшки 1 і висотою 1,1 м. Для телят із живою вагою понад 60 кг довжину будиночка збільшують до 1,4 м, а висоту – до 1,25 м. Вольєри для телят роблять також на ширину будиночка, а їхня довжина становить 1,2 м.

Будиночки розміщують на відстані 20–50 см один від одного на майданчиках із твердим покриттям, до того ж їхні задні стінки повертають до панівних вітрів. Для забезпечення відведення стоків передбачають нахил поверхні майданчика 3–5%.

Конструкція будиночка захищає телят від опадів, сонця і вітру. Окремі будиночки облаштовують завісою у вигляді фіранки, що кріпиться перед вхідним отвором й захищає тварину від сильного вітру, завірюхи та низької температури. Влітку, щоб запобігти перегріву тварин, доцільно використовувати сонцезахисну сітку.

На передній стінці вольєра будиночка закріплюють фіксатори для установки кормових відер (молочних кормів, води, комбікорму). До ґратчастої стінки вольєра також прикріплюють кошик із сіном.

Перед постановкою теляти у будиночку настиляють шар підстилки завтовшки 20–30 см. Щоденно, з урахуванням ступеня забруднення, варто вносити додатково 1–3 кг свіжої соломи, щоби верхній шар підтримувати сухим.

Переводять телят в «індивідуальні будиночки» з 1–3 доби після народження й утримують до закінчення молочного періоду (1,5–3 місяці).

Переваги та недоліки іглу

Цей метод утримання молодняку ВРХ у молочний період має як позитивні, так і деякі негативні сторони.

Позитивним є те що:

- не потрібно будувати капітальні приміщення;
- телята дихають чистим повітрям природної температури і вологості, практично позбавленим шкідливих факторів тваринницького приміщення, що сприяє вирощуванню здорових тварин;
- отримують телята й достатню кількість ультрафіолетового випромінювання. Під дією останнього у їхній шкірі виробляються біологічно активні речовини і вітамін D;
- протягом значного періоду телята ізольовані одне від одного, що дає змогу уникнути передачі різних захворювань;
- такий спосіб утримання сприяє активізації щитовидної залози, кращому розвитку серцево- судинної системи, органів дихання, травлення і виділення та дає змогу підвищити збереженість молодняку.

Недоліками «холодного» методу вирощування телят взимку є:

- дещо більші витрати кормів, зокрема молока і комбікорму (значна частина енергії, спожитої з кормами витрачається на підтримання температури тіла);
- швидке охолодження молочних кормів, які роздають за низьких температур;
- складність у роботі персоналу з обслуговування та догляду за телятами;
- додаткові затрати ручної праці на прибирання територій (кормових проходів, вольєра тощо).

Недоліки методу не критичні. Підвищена збереженість телят, а також сучасне технологічне обладнання для роздавання молочних кормів і раціональна організація

праці дають змогу їх компенсувати.

Вітчизняні господарства мають власний досвід

Холодне утримання дає змогу отримати здоровий молодняк, але слід пам'ятати, що цей метод доцільно застосовувати лише у тих господарствах, де подальше утримання тварин відбувається у подібних умовах (добре провітрювані приміщення або на майданчиках з навісами, які захищають переважно від опадів). За утримання молодняку, який спочатку вирощували «холодним» методом, у закритих приміщеннях існує загроза масових легеневих захворювань, оскільки у тварин не вироблена стійкість до підвищеного бактеріального забруднення повітря і високої концентрації шкідливих газів.

Позитивний досвід застосування «холодного» методу вирощування телят мають ТОВ «Українська молочна компанія», ПрАТ «Чернігівське племпідприємство» та інші господарства. На цих підприємствах після народження теля обтирають і використовуючи зонд напувають молозивом у кількості до 10% від живої ваги. Молозиво є тим стартовим кормом, завдяки якому в крові новонародженого з'являються антитіла, комплекс вітамінів та необхідні мінеральні речовини, затримка з його згодовуванням може стати летальною для тварини. Надалі схема вирощування тварин у господарствах дещо різниться.

У ТОВ «Українська молочна компанія» в індивідуальні будиночки, розміщені на майданчику, теля переводять після того, як його волосяний покрив повністю висохне (1–2 дні). По 3 л молока, температурою 38°C, телятам роздають, використовуючи молочне таксі 2 рази на добу, вранці о 7.00 та вдень о 15.00. За годину після випоювання молока дають воду, яку не підігрівають. Концентровані корми згодовують досхочу.

Норма навантаження на одного робітника з догляду за тваринами – 90–100

телят. Наприкінці молочного періоду (45–55 днів), теля має споживати не менше 2 кг комбікорму за добу. В цьому віці їх об'єднують у групи (10–12 голів) та утримують на майданчику із легкоскладаним навісом.

У ПрАТ «Чернігівське племпідприємство» будиночки розміщені під навісом. У годівлі молодняку з 7- денного віку використовують замітник незбираного молока та комбікорм досхочу, молочний період триває 57–60 днів.

Висновки

У кожній кліматичній зоні доцільно застосовувати конструкції споруд і технологічного устаткування, які забезпечать вирощування здорових телят. Так, у місцевостях із м'яким кліматом цілком прийнятне цілорічне використання спрощених систем утримання, зокрема індивідуальних пластикових будиночків, а у місцевостях із прохолоднішим кліматом доцільно утримувати телят в індивідуальних клітках під навісом.

Для успішного застосування «холодного» методу вирощування телят у господарстві потрібно мати достатню кількість доброякісних кормів та соломи на підстилку і чітко дотримуватися технологічних вимог.

Тема 2. Інноваційні технології у відтворенні поголів'я великої рогатої худоби.

- 1.Схеми інтенсифікації відтворення корів.
- 2.Оцінювання тварин, що підлягають синхронізації.
- 3.Організація дій синхронізації статевої охоти.
- 4.Своєчасне введення необхідних речовин згідно із часовим планом.
- 5.Осіменіння корів протягом 2 годин до або після доїння.

6. Утримання тварин після осіменіння. Суть методу трансплантації ембріонів. Підготовка ембріонів до заморожування.

Організаційні заходи щодо відтворення основного поголів'я великої рогатої худоби мають бути спрямовані на його поліпшення за рахунок заміни малопродуктивних корів високопродуктивним породним молодняком.

Процес відтворення стада здійснюють цілеспрямовано, відповідно до організаційно-економічних заходів, досягнення найбільш високої ефективності виробництва в кінцевому підсумку.

При формуванні основного поголів'я враховують спосіб його утримання, при індустріальній технології — відповідність його потенціалу і продуктивності запрограмованій системі машинного доїння, стійкість проти хвороб і екстремальних умов середовища.

Відтворення стада великої рогатої худоби в сільськогосподарських підприємствах здійснюють переважно за рахунок вирощування власного ремонтного молодняку. Процес відтворення має забезпечувати необхідну кількість поголів'я, його структуру і продуктивність відповідно до обсягу виробництва продукції на перспективу та спеціалізації галузі, поліпшення племінних якостей тварин.

Процес відтворення стада слід пов'язувати із заходами щодо поліпшення використання маточного поголів'я, ліквідації яловості корів, збільшення приплоду. Цього досягають, комплектуючи основне стадо з високопродуктивних, породних тварин, організуючи належний догляд і годівлю збалансованими за поживністю кормами, своєчасне паруванням як корів, так і ремонтного молодняку.

Для своєчасного поновлення стада, заміни вибракуваного поголів'я в

господарстві виділяють групу ремонтного молодняку. Її формують з телят від племінних корів. За розміром ця група в 1,5–2 рази більша за поголів'я корів, яке підлягає вибракуванню. Це дає змогу відібрати для парування найбільш розвинений молодняк з добрими ознаками майбутньої корови. Решту тварин з групи ремонтного молодняку відгодовують на м'ясо.

Особливо важливим є комплектування стада основного поголів'я в умовах індустріалізації галузі. За допомогою спеціальних тестів формують вирівняне стандартне поголів'я з урахуванням таких вимог, як високий рівень продуктивності, швидкість віддачі молока, швидкість споживання корму, відсутність агресивності. Молоде поголів'я має бути придатним для машинного доїння і годівлі, стійким проти захворювань і стресів, здатним до відтворення тощо.

У процесі відтворення основного поголів'я в скотарстві важливо встановити раціональну його структуру відповідно до прийнятої спеціалізації в галузі. Від раціонального співвідношення статевих і вікових груп тварин залежать темпи відтворення стада, рівень виходу продукції та її собівартість.

На структуру стада впливають напрям галузі, вік реалізації молодняку, темпи росту поголів'я, строки отримання приплоду та інші фактори. Визначають структуру стада великої рогатої худоби, як правило, на початок або кінець року, оскільки між цими періодами відбуваються постійні зміни в поголів'ї.

Розрізняють фактичну і організаційну структуру стада. Фактична структура відображує дійсний стан поголів'я на певний період. Організаційна структура стада повинна відповідати програмі перспективного розвитку галузі, досягненню передбачених програмою показників щодо кількості тварин, їх продуктивності тощо.

Структура стада великої рогатої худоби відображує спеціалізацію галузі. Наприклад, у молочному скотарстві частка корів становить понад 55%, у молочно-м'ясному — від 45–55%, м'ясо-молочному — 35–45%, у м'ясному — до 35%. Частка корів у стаді залежить від строків реалізації молодняку. Наприклад, у стаді молочного напрямку ефективною є реалізація всього молодняку в ранньому віці — після 20-денного (молозивного) періоду.

У господарствах приміських зон при молочному напрямку скотарства доцільно мати таку структуру стада великої рогатої худоби (в % до загального поголів'я): корови — 60, нетелі — 9, молодняк старше року — 11, телята до року — 20. Така структура стада забезпечує щорічну реалізацію (на 100 голів стада) 49–50 голів худоби, в тому числі на м'ясо — 9–10, на плем'я — 20, телят у віці 4–6 міс. на дорощуванні — 20 голів.

Норматив вибракування тварин основного поголів'я залежить від строку їх використання. При його визначенні враховують рівень продуктивності тварин, здатність до відтворення, машинного доїння, інтенсивність їх використання. Процент вибракування при цьому становить 15–25%. На практиці за звичай прагнуть подовжити термін використання основного поголів'я і мають рацію, оскільки вирощування ремонтного молодняку, нетелей пов'язане з великими витратами.

Подовженню терміну використання основного поголів'я сприяють:

- годівля тварин на основі повноцінних, збалансованих за поживними речовинами раціонів;
- ретельний догляд за тваринами, чітке дотримання розпорядку;
- проведення у визначені строки профілактичних зооветеринарних заходів для

запобігання захворюванню тварин;

- застосування раціональних форм організації утримання поголів'я, виконання виробничих процесів;
- створенням нових і поліпшенням існуючих порід тварин, пристосованих до певних умов утримання і використання.

При вирішенні питання відтворення поголів'я основного стада необхідно прийняти рішення щодо найбільш раціональної системи отримання приплоду. Залежно від місця розташування господарства у скотарстві застосовують такі дві системи одержання приплоду: 1) рівномірного розтелення корів протягом року; 2)циклічну (сезонну). Перша доцільна в господарствах, розміщених навколо великих міст і промислових центрів. Вона забезпечує:

- рівномірне надходження продукції і постачання населенню незбираного молока протягом року;
- рівномірне надходження коштів від галузі протягом року;
- ритмічну роботу господарства за рахунок коштів, що надходять від реалізації молока.

За такої системи виникає настійна потреба в організації ритмічної роботи галузі, якій сприяють:

- повне забезпечення основного поголів'я високоякісними кормами протягом року;
- наявність капітальних приміщень як для основного стада, так і для отримання приплоду;
- організація чіткої роботи з реалізації молока з наявністю пунктів продажу виробленої продукції;

•чітка взаємодія з підприємствами, які займаються дорощуванням молодняку, що реалізується у 20–денному віці.

У більш віддалених господарствах доцільно впроваджувати циклічну (сезонну) систему одержання приплоду у ранньо-весняні місяці. Це дає змогу протягом пасовищного періоду (з 20 травня по 20 жовтня) отримувати більшу кількість продукції при значно менших затратах праці і сумарних витратах. Поголів'я при цьому утримують у літніх таборах, а випасають на природних або штучних пасовищах. Витрати по статтях "Корми" і "Транспортні роботи" значно зменшуються.

Тема 3. Інновації в отриманні та первинній переробці молока.

1.Доїльні зали "Паралель". Доїльні системи Midiline TM. Системи і способи утримання молочних корів. Тепле чи холодне утримання корів. Прив'язне утримання корів. Молочні роботи.

2.Обробка дійок після доїння корови. Дезінфектанти товстоплівкові, середньоплівкові, тонкоплівкові та на основі йоду. Фактори, що несуть у собі ризик появи маститу. Способи, частота і техніка доїння. Порядок і правила машинного доїння корів.

1.Молочні танки. Вимоги при проектуванні і будівництві молочних. Штучні джерела холоду. Холодильні установки які застосовуються на прифермерських молочних. Центробіжні молокоочисники, які широко застосовують у молочній промисловості. Водонагрівні ванни для теплової обробки молока. Пастеризатор ОПД-1М.

Універсальні пластинчасті пастеризатори.

Є два способи доїння корів — ручний та машинний. Прогресивнішим є другий, який широко застосовують у практиці колгоспів і радгоспів.

Машинне доїння корів. В основу роботи доїльних апаратів покладений принцип ссання вим'я телям. Доїльний апарат складається з трьох основних вузлів — пульсатора, колектора та доїльних стаканів. По принципу дії доїльні апарати ділять на дво- і тритактні. У тих і других процес видоювання молока переривчастий.

Всі доїльні апарати мають переваги і недоліки. При доїнні тритактним апаратом у дійках вим'я не порушується кровообіг, доїльні стакани на основу дійок і вим'я наповзають небагато. Перетримка доїльних стаканів на дійках після повного видоювання молока не призводить до серйозних пошкоджень.

Проте для тритактних апаратів характерна дещо менша, ніж для двотактних, швидкість видоювання молока. Повітря, яке надходить у піддійкову камеру, забруднює молоко, в них складніший колектор.

Двотактний апарат менш складний, добре тримається на дійках і корови швидше видоюються. Проте при доїнні цим апаратом кваліфікація оператора повинна бути вищою. Перетримка його на дійках часто викликає захворювання корів маститами.

Способи доїння, які нині застосовують, включають основні і додаткові процеси. Додаткові ділять на підготовчі і заключні, які оператор виконує вручну. Підготовчі процеси — перехід до чергової корови, обмивання вим'я

Водою, одягання доїльних стаканів на дійки, заключні — перехід до чергової корови, машинне додоювання, вимикання апарата, контроль за станом вим'я і

зливанням молока.

У переносні відра і молокопровід корів доять при прив'язному утриманні.

При цьому можна працювати з одним, двома і трьома апаратами.

При доїнні у молокопровід затрати праці, як правило, зменшуються на 10—12 % за рахунок виключення з технологічного процесу операцій по зливанню й здаванню молока в молочну. Технологія доїння на групових і конвеєрних доїльних установках «Ялинка», «Тандем»,

«Карусель» забезпечує безперервність технологічного процесу. Для цього перед кожною доїльною установкою влаштовують нагромаджувальні загони або перед доїльні майданчики, де перед доїнням утримують чергову групу тварин. Доїльні установки розміщують у доїльному залі, який будують між двома корівниками, або окремо від них. Шляхи руху корів на доїння і видосєних не повинні перетинатись. Не повинно бути також і зустрічних потоків. Видосєні корови з доїльного залу повертаються безпосередньо у корівнику або на вигульний майданчик. Використання доїльних установок у доїльних залах дає змогу підвищити продуктивність праці операторів порівняно з доїнням відра молокопровід 1,5 рази.

Правила машинного доїння. При машинному доїнні корів незалежно від типу доїльної установки необхідно виконувати такі правила:

корів слід доїти на установках з першого дня після отелення і до запуску при відсутності захворювання вим'я; при переведенні корів з ручного доїння на машинне у перші два дні їх необхідно привчати до шуму доїльної установки, але доїти руками. Доїльні апарати підключати на третій день після уважного

зооветеринарного огляду тварин. У перші дні оператор повинен працювати не більш як з двома апаратами; привчати корів до доїння на доїльних установках з станками (незалежно від способу доїння, який застосовувався раніше) поступово. У перші два дні у вільному станку їм згодовують концкорми і привчають до шуму доїльних апаратів, а потім протягом 2—3 днів до машинного доїння. В цей період навантаження на одного майстра зменшують приблизно у два рази порівняно нормою; корів необхідно доїти в один й той же час згідно з розпорядком дня, оскільки порушення його може призвести до гальмування рефлексу молоковіддачі. Частоту доїння корів визначають залежно від умов господарства. В першу чергу доять високопродуктивних корів, а також тих, в яких буває самовитікання молока, і новотільних; для доїння на доїльних установках «Ялинка» і «Карусель» корів розбивають на групи залежно від рівня продуктивності і швидкості доїння; якщо корів доять у стійлах, то за півгодини до початку доїння їх потрібно підняти і вичистити стійла, при доїнні в доїльних приміщеннях тварин направляють через майданчики групами, суворо дотримуючись черговості; для стимуляції рефлексу молоковіддачі не більш як за хвилину до надівання доїльних стаканів вим'я обмивають чистою теплою водою (40—50 °C) з спеціального пристрою (при доїнні в доїльних станках) або теплим дезинфікуючим розчином з відра (при доїнні в стійлах корівника) і витирають його чистим рушником. Як дезинфікуючі використовують 0,5%-ні розчини хлораміну або гіпохлориту кальцію і натрію. Якщо рефлекс молоковіддачі не розпочався після підмивання і витирання вим'я, то швидко роблять його масаж;

перед надіванням доїльних стаканів з кожної дійки здоюють кілька цівок молока у спеціальний посуд; доїльні стакани надівають на дійки тільки тоді, коли корова припустила молоко; у процесі доїння уважно стежать за надходженням молока через оглядовий пристрій доїльного апарата або мірний молокозбірник. У випадках спадання стаканів з дійок потрібно відключити апарат від вакууму, прополоскати забруднені стакани водою і, дещо промасажувавши вим'я корови, знову надіти їх на дійки; як тільки потік молока припиниться або загориться світловий сигнал, проводять машинне додоювання, відтягуючи доїльні стакани за колектор вниз і вперед однією рукою з одночасним масажем четвертей вим'я другою. Масаж не повинен бути активним; після машинного додоювання негайно знімають доїльні стакани з вим'я. В результаті постійних перетримок у корови виробляється рефлекс гальмування на машинне доїння. Такі тварини під час доїння не повністю віддають молоко; у випадках неповного видоювання корів апаратом потрібно проводити додатковий масаж вим'я; ручне додоювання після доїння апаратом практикувати не рекомендується, оскільки це привчає корів до неповної віддачі молока в доїльний апарат. При доброму підборі й привчанні тварин до машинного доїння і суворому виконанні правил доїння майже всі корови повністю видоюються апаратом; після доїння дійки вим'я змазують антисептичною емульсією; в плановому порядку зооветспеціалісти один раз місяць всіх корів перевіряють на наявність хронічних маститів згідно з діючим положенням.

Первинна обробка молока. Розрізняють первинну, або неповну, обробку молока і вторинну, або повну. Первинна обробка молока включає очищення його від механічних домішок, охолодження, зберігання при низькій температурі, а

потім транспортування на молочні заводи.

Господарства, які поставляють молоко безпосередньо в магазини, їдальні й дитячі заклади, проводять вторинну обробку молока. При цьому його очищають на центробіжних очисниках, нормалізують за вмістом жиру, пастеризують, охолоджують, розливають у бідони або розфасовують у пляшки чи пакети. Після такої обробки молоко дещо відрізняється від свіжовидоєного за хімічним складом, кількісним і якісним вмістом мікрофлори, біологічними та смаковими якостями. Первинну обробку молока на фермах і комплексах проводять у спеціальних приміщеннях молочних.

Молочні, їх призначення та обладнання. Виходячи з специфіки робіт, що виконуються у молочні, остання може мати кілька виробничих приміщень. На фермах, де молоко тільки очищають і охолоджують, достатньо мати два робочих приміщення — молокозливну для прийому, очищення, охолодження та дослідження молока і мийну для одержання теплої води, миття, дезінфекції, висушування й зберігання доїльної апаратури та молочного посуду.

При частковій переробці молока на фермі необхідно ще мати спеціальні переробні та холодильні відділення. На великих фермах слід влаштовувати спеціальні приміщення для аналізу молока. При невеликому обсязі робіт приймання, обробку, переробку і дослідження молока проводять в одному приміщенні. Поряд з приміщенням для роботи з молоком можна розміщати вакуум-насосну, котельню, кімнати відпочинку майстрів машинного доїння, душову і комори для зберігання інвентаря та матеріалів.

Призначення молочних — проведення заходів, що сприяють одержанню молока

високої якості. У функції молочних входять: первинна обробка молока для збереження його свіжим до здачі на молочний завод; правильне зберігання молока; запобігання забрудненню молока, нагріванню або замерзанню його при транспортуванні; ведення систематичного обліку надоєного молока, а також вироблених на місці молочних продуктів; вивчення хімічного складу молока від окремих корів; забезпечення телят необхідною кількістю збираного молока, а також заміниками; своєчасне придбання необхідного обладнання та інвентаря для ферми, а також реактивів та матеріалів для лабораторних аналізів; утримання в чистоті молочного посуду, апаратури та інвентаря; контролювання їх санітарного стану; проведення своєчасного ремонту.

- **Основи проектування молочних.** При проектуванні молочних необхідно враховувати кількість молока, яке підлягає обробці з урахуванням росту виробництва його на найближчі роки, також з урахуванням сезонності виробництва, частоти доїння корів, кількості молока для потреб господарства, розмір ферми, кількість корівників та їх розміщення на території ферми чи комплексу. З обладнання в молочній необхідно мати ваги для прийому молока, місткість для зливання молока, очисник, холодильник, сепаратор, пастеризатор. Крім того, в молочній повинно бути обладнання для аналізу молока. Продуктивність обладнання розраховують з максимальної кількості молока, яке підлягає переробці! Наприклад, в господарстві по плану повинно бути 1000 корів з середнім надоем 3500 кг молока жирністю 3,6 %. Одержане молоко доставляють на молокозавод, який знаходиться на відстані 20 км від господарства. В господарстві 20 % молока залишають для випоювання молодняку і на

громадськєт харчування.

Розраховують валовий надій молока за рік: $1000 \times 3500 = 3\,500\,000$ кг, або 3500 т. Розраховують також місячний надій, виходячи з сезонності одержання молока. Припустимо, що в червні надійшло 15 % молока річної кількості. При цілорічних отеленнях щомісячне надходження молока становить близько 8 % ($100:12$). В нашому прикладі в червні буде одержано 525 т молока: 3500×15 100 Щоденно буде надходити 17,5 т молока ($525:30$). При дворазовому доїнні це 8,75 т вранці і 8,75 т ввечері. Ці величини є вихідними при виборі обладнання для молочних. Оскільки 20 % молока залишається в господарстві, ця кількість від річного надою становить $3500 \times 20 = 700$ т ; 100 максимального місячного 525×20 .

Тема 4. Інновації у технології заготівлі, зберігання та роздачі кормів.

1. Ущільнення силосної маси. Скошування зеленої маси. Ворушіння валків. Контроль вологості. Валкування. Підбирання та перевезення.
 2. Розрівнювання та утрамбовування. Герметизація. Оптимальні строки заготівлі сіна з багаторічних трав та силосу з кукурудзи. Оптимальне укриття силосних курганів. Оптимальне укриття силосних ям.
 3. Досвід з Німеччини: знак якості DLG для консервантів. Вимоги до матеріалу із якого виготовляють плівку для створення анаеробних умов при зберіганні кормів. Зберігання зерна у полімерних рукавах.
 4. Механічна міцність плівки. Газопрopusкна здатність плівки. Багатошаровість і колір плівки. Вертикальні міксери. Горизонтальні міксери.
- Силос - цінний вид корму, одержаний в процесі біологічного консервування зелених

рослин, основою якого є молочнокисле бродіння. Його технологічний процес такий: скошування, подрібнення рослинної маси, завантаження в транспортні засоби, транспортування, закладення в сховища, трамбування, ізоляція від повітря. Силос повинен бути якісним. Такий продукт має приємний запах квашеної капусти, солоних огірків, консервованих фруктів. Колір у нього зеленувато-жовтий або темно-зелений, консистенція рослин повністю збережена. Масова частка сухої речовини в силосі має становити не менше 19-26%, а сирого протеїну в сухій речовині - 12-16, сирі клітковини має бути 28-30%. Оптимальна кислотність якісного силосу - 4-4,2, масова частка молочної кислоти в загальній кількості кислот має бути не менше 45- 50%, а масляної кислот не більше 0,1-0,2 відсотка. Значних змін у процесі силосування зазнають білки. За сприятливих умов силосування вони гідролізуються на 35-45%, в основному, до амінокислот, головним чином, під дією ферментів рослинних клітин. Частина білка та амінокислот розпадаються під дією ферментів гнильних бактерій з утворенням аміаку та інших шкідливих продуктів. Показником ступеня розпаду білка є кількість аміаку в силосі. В якісному силосі його вміст не перевищує 4-5% загальної кількості азоту. Силос має бути високопоживним, повноцінним видом корму, а з зоотехнічного погляду важливо, щоб на кожну кормову одиницю протеїну припадало не менше 110-115 грамів. Силос бурого або темно-коричневого кольору із сильним запахом меду чи свіжоспеченого житнього хліба, слизистої консистенції та з масовою часткою масляної кислоти понад 0,3% вважають неklasним, згодовувати тваринам його можна тільки з дозволу спеціалістів ветеринарної медицини. Тому всі технологічні операції силосування треба спрямовувати на створення найсприятливіших умов для

розвитку молочнокислих та знищення гнилісних бактерій. Лише за належного молочнокислого бродіння створюються умови для заготівлі цінного силосу. Втрати поживних речовин силосної маси залежать від якості проведення технологічних операцій під час заготівлі силосу. Наукові установи та практика господарств свідчать, що за ретельного та вчасного здійснення потрібних технологічних операцій силосування втрати поживних речовин можна звести до мінімуму. Порівнюючи втрати поживних речовин під час заготівлі сіна та силосу, варто зауважити, що за силосування вони набагато менші. Це пояснюється тим, що в процесі силосування зелених рослин не відбувається руйнівний процес ферментації, а за скошування трав на сіно він є. Процеси саморозпаду в силосі гальмуються через брак кисню. В анаеробних умовах гідроліз білка припиняється на стадії утворення амінокислот, а тому загальна повноцінність сировини в силосі не знижується. Під час силосування з рослинами потрапляє велика кількість як корисної мікрофлори (зокрема молочнокислі бактерії), так і шкідливої (гнилісні, маслянокислі бактерії, плісняві гриби, дріжджі). Переважають серед них найчастіше гнилісні бактерії. Із шкідливої мікрофлори найнебезпечнішими є плісняві гриби та аеробні бактерії, які спричинюють сильне нагрівання маси та швидке її псування. Дослідження показують, що в 1 кг свіжоскошеної рослинної сировини гнилісних бактерій може бути від 5 до 55 млн, а молочнокислих (цінних) набагато менше - 8-700 тис. Гнилісні бактерії призводять до псування силосу, надають йому затхлого запаху, розкладають білки, вуглеводи, молочну кислоту, спричинюють отруєння тварин. Якщо тваринам згодовувати силос із підвищеним вмістом масляної кислоти, то молоко набуде неприємного запаху, зменшиться його жирність, погіршиться зберігання, воно стане

не придатним для переробки. Із молочних бактерій найцінніші гомоферментативні, які зброджують цукри в молочну кислоту й сприяють заготівлі цінного силосу. Гнилісні бактерії життєздатні в аеробних умовах за температури 0...60°C і вологості маси 17-18%, вони не можуть існувати без доступу кисню. Зупинити дію шкідливих маслянокислих бактерій під час силосування рослин можна за допомогою ретельного трамбування (ущільнення), повної ізоляції маси, створення умов для молочнокислого бродіння для доведення рН сировини до значення 4-4,2. Є холодний і гарячий способи силосування. Під час холодного силосування температура силосної маси підвищується до 37°C. За цього способу треба закладати масу в силосні споруди швидко й ретельно ущільнювати. За холодного способу мікробіологічні процеси протікають спокійно, створюються сприятливі умови для молочнокислого бродіння, а втрати поживних речовин становлять усього 10-14 відсотків.

Під час гарячого силосування температура в силосній масі підвищується до 60°C. За цього способу силосну масу закладають повільно і злегка ущільнюють. У таких умовах інтенсивно розвиваються плісняві гриби, які розкладають вуглеводи і стають конкурентами молочнокислих бактерій, виробляють отруйні речовини, погіршують якість силосу. Втрати поживних речовин за цього способу становлять понад 30-40%. Сьогодні застосовують лише холодний спосіб силосування. На якість силосу впливають такі чинники, як: фаза розвитку рослини, вологість, довжина подрібнених часточок (січка), ущільнення маси, ізоляція від зовнішнього середовища, швидкість завантаження силосної сировини, правильне вилучення силосу зі сховища. Оптимальні строки (фази) збирання травосумішок наведено в

табл. 1. Встановлено, що як у разі раннього збирання, так і пізнього значно втрачаються поживні речовини та знижується якість силосного корму. Для скошування з одночасним подрібненням силосної маси використовують силосозбиральні комбайни КСК-199, КПКУ-75, косарки-плющилки, подрібнювачі КПИ-2, 4, комбайн КСС-2, 6 та Є-280 (281, 283), КНК-1, 2, КНР-1, 5, а якщо їх немає, тоді переобладнують для цих робіт зернові комбайни. Транспортують скошену та подрібнену масу до силососховищ транспортними засобами 2ПТС-4-887А, ПСЄ-40, автомобілями-самоскидами. Один із важливих чинників приготування якісного силосу - вологість силосної маси. Оптимальною вважається вологість сировини 65-75%. Регулюють вологість силосної маси до потрібного рівня кількома способами. Найпоширеніші - підв'ялювання силосної сировини та одночасне силосування якісної сировини із сухими компонентами (сіно, солома). За вологості 70-75% гальмується життєздатність гнилісних і маслянокислих бактерій, а молочнокислі бактерії за такої вологості швидко розвиваються, конкуренція гнилісної мікрофлори припиняється, і складаються сприятливі умови для розвитку цінних молочнокислих організмів. У цих умовах вони найповніше використовують цукри для свого живлення. Завдяки гальмуванню життєздатності шкідливої мікрофлори, кількість шкідливих для тварин речовин буде незначною. За силосування маси вологістю 70-75% втрати поживних речовин невеликі: 10-12 відсотків. Слід зауважити, що в разі силосування маси з високою вологістю (понад 75%) відбувається значна втрата соку, а з ним - і цукру, органічних кислот, протеїну, білка, хлорофілу, каротину, макро- та мікроелементів. Нерідко втрати поживних речовин із витіканням соку сягають 8-12%. За силосування маси із вмістом води понад 75% виділяється

сок, який є сприятливим середовищем для маслянокислих бактерій та пліснявих організмів. У таких умовах спостерігається бурхливий розвиток шкідливої для силосування мікрофлори, внаслідок чого силос стає недоброякісним, у ньому буде багато масляної кислоти (4-6%) та продуктів розпаду. Такий силос погано засвоюється та шкідливо впливає на якість молока й здоров'я тварин. Втрати маси при цьому великі: понад 15-20%. Щоб цьому запобігти, потрібно знизити вологість маси, додаючи до неї сухий корм. Для розрахунку співвідношення між масою, яка має високу вологість (понад 80%), і сухою масою (сіно, солома з вологістю 16-17%) користуються зручним методом, який базується на принципі "квадрата Пірсона". Для розрахунку співвідношення в центрі квадрата ставлять оптимальну вологість силосної сировини (70%). У верхньому лівому кутку квадрата зазначають вологість надмірно зволоженої маси (82%), а в нижньому лівому - вологість сухої маси (сіна) - (17%). Розрахунок співвідношення компонентів з різною вологістю розраховують так: по діагоналі квадрата від більшого числа віднімаємо менше й одержані величини ставимо у верхньому та нижньому кутках правої частини. Слід пам'ятати: якщо ліва сторона квадрата і цифра в центрі - це величини вологості маси, то величини правої сторони - це вагові частини (тонни) сировини з надмірною вологістю та сіна, яке додають під час силосування. "Квадрат Пірсона" показує, що для доведення сировини до оптимальної вологості (70%) на кожні 53 т сировини вологістю 82% потрібно додати 12 т сухої маси (сіна) з вологістю 17 відсотків. За вологості сировини 70-75% січка має бути завдовжки не більше 2-3 см, якщо ж вологість силосної маси вища, то, крім додавання сіна або соломи, розмір маси збільшують до 5-8 см. Дуже вологу масу треба подрібнювати на частки

завдовжки 10-12 см. Це потрібно робити для кращого ущільнення, щоб витіснити повітря, запобігти його доступу до гнилісних мікроорганізмів і проникненню його ззовні в глибші шари. Показником швидкості силосування й фактором, який впливає на розвиток бактерій у потрібному напрямі є температура силосної маси. Оптимальною вважається температура 35...37°C. Нагрівання силосної маси вище зазначеної температури призводить до збільшення втрат поживних речовин, особливо вітамінів, зниження перетравності протеїну. Пояснюється це тим, що за підвищеної температури білки та амінокислоти силосної маси вступають у хімічну взаємодію із цукрами й утворюють стійкий комплекс речовин під назвою меланоїди. Білки та інші речовини в цьому комплексі стають недоступними для перетравних соків тварин. Меланоїди мають коричневий колір і передають його перегрітому силосу. Слід зауважити, що перегрітий силос має запах свіжоспеченого хліба або меду й охоче поїдається тваринами, проте поїдання такого силосу навіть у великих кількостях не компенсує зниження продуктивності тварин, обумовлене низькою перетравністю протеїну та інших речовин. За оптимальної температури 35...37°C мікробіологічний процес протікає повільно, і в масі міститься, в основному, молочна кислота. В цих умовах молочнокислі бактерії використовують цукор, перетворюючи його на молочну кислоту з невеликою кількістю оцтової кислоти. Якщо масу підкислити до рН 4-4,2, то життєздатність гнилісних і маслянокислих бактерій майже зовсім пригнічується, а вміст масляної кислоти становить всього 0,1%. На процес силосування великий вплив має ступінь ущільнення маси, ізоляція від доступу повітря та герметизація сховищ. При цьому, ферментативні процеси можна спрямувати на діяльність молочнокислих бактерій та пригнічення і запобігання

розвитку маслянокислих і гнильних. Для заготівлі й зберігання силосу використовують траншеї та башти. В господарствах найбільшого застосування набули силососховища траншейного типу. Траншеї бувають наземні, напів заглиблені та заглиблені. Вибір типу траншей залежить від типу місцевості, рівня ґрунтових умов та наявності будівельних матеріалів. Практика показує, що найзручніші в експлуатації наземні траншеї, які не потребують складної дренажної системи для відведення вод, а найголовніше - до них можна легко пристосувати нескладні наявні засоби механізації. Наземне силосування в буртах і курганах тепер практикують рідко, оскільки втрати поживних речовин за такого способу зберігання силосу сягають понад 45-50%. Розміри й кількість траншей визначають з урахуванням поголів'я тварин і потреби господарства в силосі. Будувати занадто великі силосні траншеї не раціонально, бо через тривалість заповнення знижується якість силосу. Перед закладенням силосної маси траншеї ретельно очищають, а на дно кладуть шар соломи або сіна завтовшки 40-50 см. Якість силосу та бажане молочнокисле бродіння залежать від правильності, швидкості закладення маси та її ізоляції від повітря. Завантажити траншею можна двома способами. Перший спосіб: траншею заповнюють по всій довжині, починаючи з середини; другий - спочатку повністю заповнюють один торець траншеї з похилим нарощуванням шарів маси до другого. Транспортні засоби розвантажують на майданчику біля траншеї, звідти силосну масу подають у траншею бульдозерами. Це запобігає забрудненню зеленої маси землею, яка зв'язує багато кислот, потрібних для оптимального значення рН силосу. Масу в траншеї ущільнюють та вирівнюють цілодобово бульдозерами та важкими гусеничними тракторами. Роботу слід

організовувати так, щоб щоденно заповнювати траншею заввишки на 0,8-1 м, і з таким розрахунком, щоб закінчити заповнення за три-чотири дні. Масу в траншеї заповнюють вище стін на 1,2-1,5 м, це дає можливість зберігати сферичність поверхні після осідання силосу й запобігає потраплянню в силос води. Щоб зменшити втрати поживних речовин у силосі, забезпечити якісне зберігання, ізолювати його від повітря, після наповнення траншеї її треба вкрити повітряно- і водонепроникною плівкою. У практиці заготівлі силосу використовують поліетиленові плівки завтовшки 0,15-0,20 мм. Перш ніж вкривати силос, плівку попередньо ретельно склеюють в одне полотнище, на 2-2,5 м ширше і на 5-6 м довше за траншею. Щоб плівка не псувалась і довше зберігалася цілою, її вкривають шаром землі, торфу або тирси завтовшки не менше 8-12 м. Якість силосу, термін зберігання маси залежать від тривалості його вибирання. Щоб запобігти повторній ферментації та потраплянню повітря в масу, силос в жодному разі не можна знімати вздовж траншеї. Використовуючи спеціальні ножі, пласт маси одразу відрізають від решти на всю ширину та висоту траншеї. Щоразу після вибирання силосу, край зрізу ізолюють від повітря поліетиленовою плівкою. Дослідні дані показують: якщо в кормах дефіцит протеїну становить 20-25%, то настільки ж збільшується витрата кормових одиниць на виробництво центнера тваринницької продукції, а її собівартість підвищується більш ніж на 30 відсотків. У годівлі тварин найбільш поширеним та цінним видом корму є силос. Зоотехнічні аналізи свідчать, що в кожному центнері силосу, заготованого відповідно до вимог, міститься 21-23 к. о., 4-6 кг - білка. Залежно від силосної маси, на одну кормову одиницю припадає 120-135 г перетравного протеїну, що повністю забезпечує потребу тварин у ньому. Силос є

цінним кормом і найбільше відповідає зоотехнічним вимогам, містить усі необхідні речовини: протеїн, білки, незамінні амінокислоти, вуглеводи, жири, вітаміни, біологічно активні речовини, макро- і мікроелементи. Силосні корми мають високу перетравність та засвоюваність. Органічні речовини тварини засвоюють майже на 70%, протеїн - на 75-80, що на 10-15% більше порівняно з іншими кормами. Поїдання силосу сприяє поліпшенню апетиту, збільшенню молоковіддачі, зменшенню яловості тварин і, як наслідок, - підвищенню рентабельності тваринництва. От тільки в багатьох господарствах заготовляють силос низької якості. Причина в тому, що для заготівлі силосу використовують неповноцінну рослинну сировину, а саму технологію силосо заготівлі виконують зі значними порушеннями. Силосування та вимоги до силосної сировини Основна вимога під час силосування - використання високоякісної, повноцінної рослинної сировини та зменшення до мінімуму втрат поживних речовин. Силосування, або заквашування, - біологічний метод консервування кормів на основі молочнокислого бродіння. Корм, одержаний методом силосування, називається силосом і належить до цінних, що найбільше відповідає фізіологічним потребам тварин. Цей вид корму в раціоні жуйних тварин може становити понад 50% загальної поживності. Крім високої поживності, молочна кислота, яка міститься в силосі, характеризується цінними дієтичними властивостями. В силосній масі на 50-60% зберігається вітаміну С, а вміст каротину (провітаміну А) в 1 кг сухої маси сягає 100-120 та більше міліграмів. Під час силосування відбувається консервування рослинної сировини органічними кислотами, які утворюються в процесі молочнокислого бродіння. Органічні кислоти, утворені внаслідок молочнокислого бродіння, забезпечують масу від подальшого

розпадання та псування, сприяють її збереженню. В процесі бродіння моно- та дицукрів у силосній масі утворюється в середньому 65-70% молочної та 30-35% оцтової кислот. Саме така кількість кислоти є основним чинником консервування (заквашування), одержання та зберігання високоякісного силосу. Щоб отримати якісний силос і зменшити витрати цінних речовин, треба знати теоретичні основи силосування (заквашування). Для найсприятливішого функціонування молочнокислих бактерій потрібно, щоб у силосній сировині була певна кількість легко-зброджувальних вуглеводів, зокрема цукру та крохмалю. Іншими словами, під час силосування слід дотримуватися певного цукрового мінімуму. Під цукровим мінімумом розуміють мінімальну кількість цукру, потрібну для утворення такої кількості молочної кислоти, яка потрібна для доведення рН сировини, що силосують, до значення 4-4,2, внаслідок чого маса добре консервується, а шкідлива мікрофлора припиняє своє функціонування. Усі рослини, залежно від співвідношення факторного вмісту цукру та потрібного його мінімуму, поділено на групи: легкосилосовані, важкосилосовані та несилосовані. Легкосилосовані - це рослини із вмістом цукру в 1,6-1,7 раза більшим за мінімальну кількість, яка знадобиться для утворення рН 4-4,2. До легкосилосованих рослин належать кукурудза та сумішки з нею інших рослин у невеликій кількості, гичка цукрових буряків, сорго, суданська трава, тонконогові (злакові) багаторічні трави та їхні суміші з незначною кількістю бобових видів, плоди баштанних культур. Важкосилосовані - це рослини із вмістом цукру, близьким до мінімальної кількості. Важко силосуються однорічні та багаторічні бобово-злакові травосумішки зі значним вмістом бобових (понад 50%), озиме жито та пшениця в пізніх фазах розвитку, кормові боби, буркуни,

вика озима та яра. Несилосовані - це рослини, які містять малу кількість цукрів і не створюють належної кислотності середовища. До несилосованих культур належать: молода трава, жито, пшениця, тритикале після колосіння, соя, кропива, серадела, люпини, люцерна, конюшина в період бутонізації. Перелічені рослини містять багато азотистих речовин і мало вуглеводів, унаслідок чого інтенсивно розвиваються маслянокислі бактерії (сировина загниває) з виділенням великої кількості вуглекислого газу, водню, великою втратою поживних речовин та енергії. Згодовування силосу з підвищеною кількістю масляної кислоти призводить до зниження продуктивності тварин та якості їхньої продукції. Придатність культур до силосування визначають і за цукрово-протеїновим співвідношенням. Силосна маса, в якій цукрово-протеїнове співвідношення становить 0,7-1,5:1, добре силосується, а якщо 0,5:1, - тоді погано. До силосної маси, яка погано силосується, додають культури з високим цукровим мінімумом або 2-2,5% патоки чи 50-60 кг картоплі на 1 т силосної маси. Дотепер у багатьох господарствах для заготівлі силосу використовують чисто злакові культури (кукурудза, сорго, суданська трава). Такий силос часто буває низької якості, незбалансований за основними речовинами, а кормова одиниця не забезпечена протеїном згідно із зоотехнічною нормою. До того ж, у чисто злаковій силосній масі часто буває надлишок цукру, що перевищує цукровий мінімум у 2-3 рази й більше. Все це призводить до перекислення силосу й зниження його якості та поїдання. Дослідження й передовий досвід господарств останніми роками свідчать, що для одержання цінної силосної сировини потрібно застосовувати не чисті посіви, а травосуміші, до складу яких входять злакові (тонконогі), бобові (метеликові) та хрестоцвіті (капустяні) види. Такі травосуміші за

вмістом протеїну переважають чисто злакові травостої. Вміст бобових та хрестоцвітих видів у невеликій кількості сприяє збільшенню рівня протеїну до значення, достатнього для годівлі тварин, поліпшується склад протеїну за вмістом незамінних амінокислот. Зоотехнічні аналізи показують, що із різновидовими травосумішками, які різняться між собою вмістом протеїну, цукру, амінокислот, жиру, зональних елементів та вітамінів, тварини одержують повноцінний збалансований корм, завдяки чому підвищується його поїдання, перетравність та засвоюваність організмом; вони найкраще відповідають потребам тварин. Завдяки вмісту бобових та хрестоцвітих видів у сировині для заготівлі силосу, повільніше змінюється хімічний склад, і маса залишається тривалий час цінною, зберігається оптимальна кількість клітковини (не більше 25-28%). За концентрацією обмінної енергії в сухій масі такі силосні травосумішки відповідають зоотехнічним вимогам для високопродуктивних тварин. Доведено, що силосні травосумішки, в структурі яких злакові види становлять не менше 70%, бобові та капустяні - 10-15% кожний, є повноцінними, високопоживними, їх легко силосувати. Травосумішки з високим вмістом бобових та хрестоцвітих видів силосувати важко.

Хімічне консервування силосної маси. Для зниження втрат та підвищення якості силосу часто застосовують хімічні препарати. Це доцільно робити, насамперед, під час силосування травостоїв із вмістом великої кількості бобових, а також молодих рослин зі значним вмістом у них вологи (понад 75%). Хімічне консервування сприяє не тільки поліпшенню якості силосу, а й тривалішому збереженню його маси. Така прогресивна технологія дає можливість звести до мінімуму втрати поживних речовин (особливо за несприятливих погодних умов) і забезпечити високу якість та перетравність силосу. Сьогодні в багатьох країнах

Європи понад 35% загального виробництва силосу із бобово-злакових травосумішок готують з допомогою хімічних консервантів. Хімічні консерванти поділяють на дві групи: мінеральні та органічні. До мінеральних консервантів належать неорганічні кислоти та їхні суміші, неорганічні сполуки натрію, калію, аміаку. Із неорганічних кислот найчастіше використовують сірчану, соляну, фосфатну, азоту кислоти та їхні суміші. Молекули цих кислот у водному середовищі розпадаються на іони, які швидко підкислюють рослинну масу до рН 3,9-4,2. При цьому, припиняються дія ферментів і розкладання поживних речовин, пригнічується розвиток шкідливої мікрофлори. В практиці силосування найчастіше використовують не чисті мінеральні кислоти, а їхні суміші (соляної та сірчаної кислот). Найпоширенішими консервувальними сумішами є АІВ, ВІК, ААЗ, С-2. За своєю консервуючою дією і впливом на поживність корму вони рівнозначні. Добрими консервантами є солі бісульфіту натрію (гідросульфід натрію), піросульфід натрію, нітрит натрію. Ціннішими та безпечнішими консервантами є органічні кислоти: мурашина, пропіонова, оцтова, бензойна. Їхнє застосування базується на створенні концентрації іонів, за якої інактивуються ферменти та усувається або обмежується розвиток мікрофлори. Останніми роками під час силосування надійним помічником став біологічний консервант - літосил. Він являє собою расу молочнокислих бактерій, а випускають його у вигляді білого порошку. Цей препарат має перевагу перед хімічними в тому, що для якісної консервації потрібна надзвичайно мала його доза: всього 1-2 г на тонну зеленої маси. Він абсолютно безпечний для тварин і людини, добре зберігається і не потребує спеціальної тари, а економічний ефект набагато вищий, ніж у разі застосування хімічних консервантів. Слід зазначити, що останніми роками для силосування культур застосовують фітоконсерванти - найчастіше рослини родини хрестоцвітих (капустяних), а саме: ріпак озимий та ярий, гірчицю білу, суріпицю, перко, рижій. Висівають ці рослини зі злаковими видами.

Наявність їх у силосній масі спрямовує ферментативні процеси в бажаному напрямі й сприяє підвищенню якості силосу та перетравності. Силос, законсервований з допомогою хімічних консервантів, цінний, його можна згодовувати в будь-якій кількості, але не раніше ніж через два місяці після закладення. Хімічні консерванти убезпечують силос від "чаду" майже на 90%, але не захищають його від плісняви. Захист маси від плісняви забезпечується лише її ізоляцією від повітря. Однією з причин різкого зниження темпів виробництва продукції тваринництва, яке спостерігається останнім часом, є незадовільний стан кормової бази та неефективне використання кормів в годівлі тварин. Саме недостатня забезпеченість кормами та низька їх якість призводить до того, що генетичний потенціал тварин реалізується лише на 40-90%. Корми значною мірою є визначальними і для економічних показників, оскільки в структурі собівартості тваринницької продукції на їх частку припадає до 70% витрат.

Такий незадовільний стан можна виправити лише за умови застосування системного та комплексного підходу зокрема при створенні кормової бази для тварин та ефективного використання кормів в тваринництві. Тому в даній лекції розглянуті основні, пріоритетні на нашу думку, напрямки розвитку кормової бази, годівлі тварин та виробництва комбікормів та сучасні інноваційні рішення, технології та обладнання, які дозволяють вирішити проблему ефективного розвитку тваринництва. При вирішенні проблеми створення міцної кормової бази для скотарства основне завдання полягає не лише у збільшенні валових об'ємів виробництва кормів, а насамперед, у поліпшенні їх якості, зменшенні втрат поживних речовин при заготівлі, зберіганні та згодовуванні на основі застосування прогресивних енерго-, ресурсо- і трудозберігаючих технологій.

Відомо, що силос, сінаж і сіно належать до об'ємистих кормів, питома вага їх у раціонах жуйних тварин становить 50-60% від загальної поживності раціонів. Тому

на особливу увагу заслуговують інноваційні досягнення при їх заготівлі, які є невід’ємними факторами кормовиробництва на сучасному етапі.

Недостатня кількість кормів силосного та сінажного типу і низька їх якість призводять до значних перевитрат концентратів при годівлі тварин. У результаті досліджень встановлено, що для отримання 20 кг молока при годівлі корів сінажем I, II і III класів витрати концентрованих кормів на 1 кг молока відповідно склали 270, 365 і 500 г. Тобто для отримання однієї і тієї ж продуктивності корів при використанні сінажу III класу витрати концентратів збільшуються майже вдвічі. Це пояснюється тим, що корми III класу і некласні мають поживність у 1,5-2,0 рази нижчу порівняно з кормами I класу. Вони гірше перетравлюються і мають менше обмінної енергії та кормових одиниць.

При вирощуванні і відгодівлі молодняка великої рогатої худоби з використанням силосу I класу забезпеченість тварин доступною для обміну енергією зростає на 15-20% порівняно із силосом III класу. Це підвищує м’ясну продуктивність на 16-18% та зменшує на 1 кг витрати зернофуражу на 1 кг приросту. Отже, пріоритетним завданням у кормо виробництві на найближчі роки має стати підвищення якості основних кормів у молочному скотарстві (силосу, сінажу та ін.) до рівня вимог стандартів I-II класів проти фактичних III і некласних, що нерідко спостерігається на сьогодні. На отримання силосу, сінажу та сіна високої якості впливає ціла низка умов і технологічних чинників, оптимальний рівень яких гарантує ефективне їх використання у тваринництві. Нижче розглядаються основні з них.

Заготівля силосу. У зарубіжних країнах однією з найбільш відпрацьованих та поширених серед нових, інноваційних технологій є консервування стеблових кормів у плівкових мішках. Суть цієї технології полягає в тому, що силосна або сінажна сировина, підготовлена традиційним способом, за допомогою спеціального

обладнання – пакувальної машини подається в довгі полімерні мішки (шланги), де зберігається до згодовування, Шланги виготовляються від 60 до 90 метрів завдовжки та мають діаметр від 2,4 до 3,6 метрів. Корм у плівкових шлангах може зберігатися протягом двох років без додаткових втрат поживних речовин

Заготівля сінажу. Сінаж можна готувати практично з усіх видів рослин, які піддаються пров'ялюванню (незалежно від вмісту в них цукру), але найдоцільніше для цього використовувати бобові культури, з яких важно одержати високоякісний силос. На Поліссі і в західних областях України на сінаж можна використовувати люцерну, конюшину, еспарцет, люпин, сою, горох, вику, бобово-злакові сумішки, рослинність передгірних і гірських угідь та інші культури.

Останніми роками в країнах з розвинутим скотарством є досить поширеною нова енергозберігаюча, інноваційна технологія заготівлі та зберігання пресованого сінажу в рулонах і великогабаритних тюках, сформованих з трав'яної маси пресами-підбирачами і обгорнутих полімерною плівкою. За короткий проміжок часу понад 30 фірм Західної Європи (Норвегії, Німеччини, Голландії, Франції, Італії, Ірландії та ін.) освоїли випуск технологічного обладнання для реалізації вказаної технології. Суть її полягає в тому, що скошена та пров'ялена за традиційною технологією трав'яна маса підбирається з валків прес-підбирачами і формується в рулони чи великогабаритні тюки, які обгортаються полімерною плівкою та вивантажуються на поле. Загерметизовані плівкою рулони або тюки залишаються на полі, поки їх не підберуть (завантажать на транспортні засоби), перевезуть і складуть для тривалого зберігання. При цьому інтервал у часі між технологічними операціями герметизації рулонів чи тюків і їх підбиранням не лімітується, оскільки біохімічні процеси сінажування відбуваються у кожному обгорнутому плівкою рулоні або тюку автономно, незалежно від того, де він знаходиться, - на полі чи заскладований у місці тривалого. Це скорочує час перебування маси в полі, зменшує механічні втрати при підбиранні.

Для цього бажано використовувати прес-підбирачі з камерами пресування постійного об'єму німецьких фірм Krone, Claas, естонської Same, білоруської ПР-Ф-145, які формують рулони діаметром 120 і 160 см. Обов'язкова умова технології – герметизація рулонів (тюків) стретч - плівкою з шестишаровим обгортанням за схемою $2 + 2 + 2$. Цю операцію здійснюють причіпні або стаціонарні обмотувальники (типу 1820, Same-1200 та інші). Укладають такі рулони на відкритих майданчиках з твердим покриттям і відведенням опадів.

Заготівля сіна. Сіно є одним з основних об'ємистих кормів, що пов'язано з фізіологічною роллю, яку відіграє цей корм у процесах травлення жуйних. Основні базові технології на сьогодні – це заготівля розсипного та пресованого сіна. Крім обов'язкових технологічних операцій, технології заготівлі можуть включати хімічне консервування або штучне досушування за допомогою активного вентилявання. Ці операції сприяють одержанню більш високоякісного сіна, оскільки при цьому не допускається пересушування маси у валках і зменшуються втрати цінної фракції сіна – листя і суцвіть.

Технологія заготівлі пресованого сіна має істотні переваги над технологією заготівлі розсипного сіна, а саме менш польові втрати завдяки скорочення технологічних операцій; менші втрати під час зберігання, оскільки завдяки більшій щільності маси її економічно вигідно зберігати в пристосованих приміщеннях (пресоване сіно за об'ємом у 1,5-2,0 рази компактніше, ніж розсипне); менший рівень затрат праці (на 15-18%) та палива (в межах 10- 40%); можливість повної механізації технологічних процесів. Інноваційна технологія виробництва об'ємистих кормів, головним розробником якої є ВНДІ кормів імені В.Р. Вільямса, передбачає прискорене зневоджування скошених рослин за рахунок порушення цілісності їх стебел. Механізми сінокосарок, які забезпечують підготовку скошених рослин до прискореної сушки називаються кондиціонерами. Інститутом кормів створений

кондиціонер для установки на дискові (ротаційні) і бусові сінокосарки. Кондиціонери – це пристрої, які забезпечують часте - через 40 - 60 мм – зминання стебел трав, часткове зчісування з них кутикули та їх подрібнення довжиною частинок 100 - 200 мм. При цьому тривалість сушки (пров'ялювання) як стебел так і листя стає практично однаковим і скорочується у 2 - 2,5 рази. Таким чином збільшення виробництва і поліпшення якості кормів, підвищення ефективності галузі потребує значного зміцнення матеріально-технічної бази, забезпечення системою машин з вирощування, заготівлі і переробки кормів. Так, наприклад потреба в технічних засобах вітчизняного виробництва на вирощування і збирання кукурудзи на силос і зелений корм у розрахунку на 100 га посівів сьогодні становить 125,0 тис. ум. од., однорічних трав на сіно 69,1 тис. ум. од.

Технологія консервування вологого зернофуражу. У кормовому балансі зони Полісся до групи зернофуражних культур входять жито, ячмінь, овес, люпин, вика, а в деяких господарствах на перше місце виходить кукурудза. Зерно кукурудзи не завжди може висохнути в полі у жовтні – листопаді, коли збирають, випадає значна кількість дощів. На токи за короткий проміжок часу звозять великі обсяги зерна кукурудзи вологістю 28-34%. При такій вологості зерно в буртах вже 10-12 год. починає зігріватися, і якщо його не піддати переробці, то через 1-2 доби температура зернової маси підвищується внаслідок бродильних процесів, росту і розвитку плісняви. Таке зерно через певний час може взагалі стати непридатним для годівлі тварин. Для висушування 1 т зерна потрібно 40 кг і більше дизельного палива; витрати енергії на зменшення вологості зерна від 25 до 15 % у 1,3 рази більші, ніж витрати на його вирощування. В Інституті кормів НААН України розроблено технології заготівлі вологого зернофуражу кукурудзи, жита, ячменю та інших злакових культур із застосуванням консервантів біологічно- мінерального та мінерального походження на основі вулканічних. Відома також технологія фінської

фірми «Murska», яка набуває широкого поширення в світі. Вона передбачає збирання комбайнами зернофуражу у фазі воскової стиглості при вологості 35-40%, транспортування його до місця зберігання, обробку на стаціонарі зернової маси вальцевими плющилками, внесення в неї консервантів та закладання зерна в сховище із забезпеченням герметичних умов зберігання. Досить важливим елементом технології є те, що процес плющення потребує в три – чотири рази менше енергетичних затрат, ніж його подрібнення. Крім того, з огляду на фізіологічні особливості травлення тварин, плющення є найбільш ефективним прийомом підготовки зерна до згодовування. Таким чином дані інноваційні технології дають можливість значно зменшити енерговитрати та вартість зернофуражу кормового призначення.

Приготування соєвого молока. Одним із шляхів зростання ефективності роботи молочної ферми є підвищення рівня товарності молока. Відомо, що у виробничому циклі роботи ферми значна кількість цільного молока використовується для вирощування молодняка (до 3-5 ц в розрахунку на кожне теля). Тому скорочення об'ємів натурального молока за рахунок згодовування тваринам замінників цільного молока (далі - ЗЦМ) є реальним способом покращення економічних показників функціонування ферми. З іншого боку, потреба тваринництва в ЗЦМ у нашій країні задовольняється не більше ніж 20%. Причиною такого становища є дефіцит головного компонента ЗЦМ – сухого знежиреного молока, вміст якого у складі замінника становить приблизно 60-80%. Науковими установами України розроблена інноваційна технологія та технічні засоби для приготування так званого соєвого молока на основі зерна сої та продуктів її переробки.

Технологія приготування і роздавання кормосумішей. Відомо, що в процесі підготовки кормосумішей для молочної худоби необхідно виконати такі операції: навантаження і транспортування кожного з компонентів суміші, подрібнення грубих

кормів і коренеплодів, додаткове подрібнення силосу і сінажу, дозування компонентів суміші відповідно до їх питомої ваги в раціоні та змішування кормів.

Останніми роками в зарубіжних країнах для реалізації процесів годівлі худоби широко застосовуються нові багатофункціональні універсальні технічні засоби, так звані фермські комбайни, які забезпечують виконання не лише всіх названих вище технологічних операцій при приготуванні кормових сумішей, а й доставку готової в приміщення для утримання худоби та її роздавання. На сьогодні фермські комбайни є основною групою машин для приготування і роздавання кормів у сільському господарстві країн Західної Європи. Їх широке застосування обумовлене як перевагами годівлі тварин кормосумішами, так і досконалою конструкцією власне машин, що забезпечує виконання операцій із завантаження, дозування, транспортування, подрібнення, змішування і роздавання кормів одним оператором з мінімальними затратами праці. Виконуючи функції «кормоцехів на колесах», фермські комбайни характеризуються великим розмаїттям типів і моделей. Відомі: самохідний фермський комбайн «BULLDOG» фірми « Storti» з горизонтальними шнеками, самохідний фермський комбайн «Verti-Vix 1250» фірми «Strautmann» з конічним бункером, причіпний фермський комбайн фірми «Nimel» з горизонтальними шнеками, причіпний змішувач-кормороздавач з конічною формою бункера фірми «Reegon». Висока ефективність застосування фермських комбайнів у зарубіжних господарствах сприяла налагодженню випуску подібного обладнання і в країнах СНГ. Зокрема, в республіці Білорусь за ліцензією фірм «Mazmix S.r.l.» та «OS Group» (Італія) із комплектуючих провідних виробників Європи виготовляється універсальний подрібнювач-змішувач-роздавач кормів ИСРК-12 «Хозяин».

Застосування фермських комбайнів дає змогу найефективніше реалізувати ідею нормованої годівлі тварин, підвищити рівень споживання і зменшити втрати кормів завдяки приготуванню повнораціонних кормових сумішей, а також відкриває

перспективу безпроблемного переходу до цілорічної однотипної годівлі тварин. Вони є унікальним інструментом, який кардинально змінює концепцію годівлі великої рогатої худоби. Це ланка, яка допомагає з'єднати теорію з практикою. Багатофункціональна система контролю за зважуванням допомагає зоотехніку реалізувати себе як технолога, побачити результати своєї роботи.

Фермські комбайни багатьох зарубіжних фірм вже працюють у таких відомих господарствах країни, як СООО «Дружба народів» (ТМ «Наша ряба»), племгосподарствах «Кутузівка» Харківської області, «Асканійське» Херсонської області, а також у численних господарствах Сумської, Житомирської, Харківської областей та АР Крим, де їх застосовують для навантаження, подрібнення, дозування, змішування і роздавання кормів на молочних та відгодівельних фермах.

Тема 5. Інновації у годівлі великої рогатої худоби

1. Консервування молозива. Молочні шатли. Автонапувалки. Сухе молоко. Використання БМВД.

2. Контрольно-селекційні групи, секції, двори. Роздоювання, оцінювання і відбір первісток. Технологічний процес ферми з вирощування ремонтних телиць у племінних, товарних, і спеціалізованих господарствах. Моделювання потоково-фазової системи вирощування ремонтних телиць. Технологічні операції та їх виробнича послідовність за різних систем вирощування телиць.

3. Кормові добавки. Боротьба з кетозом. Споживання сухої речовини коровами. Нова система годівлі корів на початку лактації. Вміст енергії в раціоні. Кормовий стіл у корівнику. Неправильна годівля корів, що призводить до ацидозу, парезу та інших

захворювань. Особливості "роботи" з мікроелементами. Баланс мікроелементів. Повноцінна, збалансована годівля корів має забезпечуватися при різному типі їх годівлі. Тип годівлі характеризується співвідношенням різних видів кормів (грубих, соковитих, концентрованих тощо) у відсотках від загальної енергетичної поживності раціону. Залежно від переважання в раціоні корів того чи іншого виду кормів розрізняють силосний, силосно-коренеплодний, сінажний, силосно- сінажний, силосно-жомовий та інші типи годівлі. Завжди важливо правильно вибрати найбільш оптимальний склад кормових культур, тобто тип годівлі, який спроможний забезпечити стійку кормову базу для молочної худоби. Найбільш біологічно повноцінними вважають раціони, які зимою включають помірну кількість силосу (20 кг на одну голову за день), необхідну кількість високоякісного сіна (4-6 кг), коренеплодів (10-25 кг) та комбікормів - концентратів, що містять перетравного протеїну 140-150г на 1 кормову одиницю. Раціон з більшою вагою соковитих і грубих кормів та помірно концентрованих сприяють підвищенню перетравності поживних речовин, забезпечують добрий фізіологічний стан і багаторічне використання корів. Концентратний, особливо силосно - концентратний тип годівлі негативно впливає на здоров'я корів, порушує відтворні функції і спричинює вибракування корів внаслідок порушення обміну речовин. При виборі типу годівлі необхідно враховувати значення мікрофлори передшлунків жуйних тварин у травленні і використанні поживних речовин. Зниження в раціоні кількості грубих кормів і збільшення частки концентрованих не сприяє діяльності мікроорганізмів рубця й зменшує питому вагу оцтової кислоти. Слід пам'ятати, що в рубцевій рідині встановлюється певне співвідношення бактерій та інфузорій згідно із структурою раціону, кількістю та якістю згодованих кормів. Зміни набору кормів приводять насамперед до пригнічення мікроорганізмів. Адаптаційний період мікрофлори до

нового типу годівлі триває 15-20 днів, що викликає в перші дні втрату молочної продуктивності корів до 10%. Тому необхідно прагнути організувати для тварин постійний тип годівлі на тривалий період. Слід на початку стійлового періоду розробити стабільну структуру раціонів для корів відповідно до їх продуктивності, фізіологічного стану та наявного набору кормів. Значні фізіологічні навантаження тварин на фермах промислового типу потребують ретельного підходу до складання оптимізованих раціонів, тому для їх розрахунків найкраще використовувати комп'ютерні програми. Вплив годівлі на відтворну здатність корів. Плідність тварин найчастіше знижується через кількісну і якісну недостатність раціону. У другу половину зим сово-стійлового утримання (січень- квітень), годівля тварин у багатьох господарствах неповноцінна за багатьма поживними і біологічно- активними речовинами. Так кількість каротину в кормах (силос, сінаж, сіно) у процесі збереження зменшується на 40-60%. Дефіцит вітаміну А прямо чи побіжно впливає на запліднюваність корів і телиць, розвиток плоду, перебіг вагітності, пологів. У тварин знижується статева активність, виникають інші порушення фізіологічної діяльності в післяпологовий період. Добова потреба в каротині для корів з надоем 10 кг молока становить 300-350, з надоем 20 кг молока – 600, для сухостійних корів 250-300 мг. Основне джерело каротину – рослинні корми. Недолік вітаміну А, Д та Е порушує фізіологічний стан статевого апарата. Особливо часто це виражається взимку і навесні. Тому важливим завданням у профілактиці безплідності є забезпечення тварин повноцінним раціоном протягом усього року. Розрізняють природжену і набуту неплідність. Природжена виникає у тварин внаслідок аномалій внутрішньоутробного розвитку плода в період формування статевих органів як наслідок неповноцінності статевих клітин чи змоги та впливу негативних факторів на організм матері під час тільності. В основі їх лежить вплив негативних факторів

генетичного, імунологічного, фенотипового або іншого характеру. Природжена неплідність у тварин поширена порівняно рідко у вигляді інфантилізму, фримартинізму, гермафродитизму та інших аномалій і не має істотного значення при відтворенні стада. Може бути наслідком спорідненого парування.

Набуту поділяють на аліментарну, штучну, експлуатаційну, кліматичну й старечу. Це тимчасова або постійна втрата здоров'я тваринами відтворної здатності з різних причин господарського характеру, які слід знати, запобігати їм або швидко ліквідовувати. Аліментарна неплідність є наслідком загальної недогодованості тварин, неповноцінності раціонів за вмістом білка, вітамінів, мінеральних речовин або надмірної неякісної годівлі чи потрапляння в організм отруйних речовин. До виникнення неплідності призводять незадовільні умови утримання тварин. Експлуатаційна – це порушення відтворної здатності корів внаслідок високої молочної продуктивності, особливо при короткому сухостійному періоді, порушенні правил утримання та годівлі. Стареча неплідність у корів зумовлена затуханням фізіологічних функцій організму, особливо відтворної здатності внаслідок атрофічних процесів у статевих та ендокринних органах. Ця форма неплідності пов'язана з довголіттям тварин і настає у корів у 12-15- річному віці. Зоотехнічні заходи по боротьбі з яловістю худоби повинні бути спрямовані на організацію повноцінності годівлі і створення належних зоогігієнічних умов утримання. Слід звертати увагу не тільки на кількість кормів, а й на їх якість. У кожному господарстві потрібно мати добре обладнані приміщення для утримання худоби, організовувати активний моціон тварин та їх випасання. Незадовільне освітлення приміщень й відсутність моціону гальмують статеву функцію. Рівень молочної продуктивності стада і успіх боротьби з яловістю корів знаходяться в прямій залежності від своєчасного осіменіння тварин, яке потрібно проводити в перші два

місяці після отелення, створити необхідні умови годівлі та утримання тварин у сухостійний період і після отелення. Осіменіння корів слід проводити в першу охоту після отелення при відсутності післяродових ускладнень і повному завершенні процесу інволюції статевих органів. За умов інтенсифікації тваринництва дуже важливо домогтися осіменіння корів у малі короткі строки.

Осіменіння корів і телиць необхідно проводити на пунктах або в лабораторіях по відтворюванню поголів'я з дотриманням ветеринарно-санітарних правил.

Повноцінна годівля і добрі умови утримання тварин є основними природними стимуляторами їх високої відтворної функції. Але нерідко навіть за цих умов може бути гіпофункціональний стан репродуктивних органів корів, особливо при відсутності моціону й відносно великій кількості кислих кормів у раціоні.

Нова система годівлі корів на початку лактації. Світові дослідження підтвердили, що правильні дії в період переходу з фази сухостою у фазу лактації допоможуть не лише уникнути численних проблем зі здоров'ям тварин а й оптимізувати їхню продуктивність. Транзитна годівля починається за 2-4 тижні до отелення і закінчується за 2-4 тижні після отелення. Якщо корови недостатньо підготовлені до лактації, підвищується ризик виникнення післяродових захворювань, зокрема метаболічних (післяродовий порез, ожиріння печінки і кетоз), порушень у матці (затримка плаценти, запалення матки), проблема травлення (субклінічний ацидоз і зміщення сичуга), а також захворювань ратиць і вим'я. багато захворювань є взаємозалежними. У разі настання перелічених захворювань катастрофічно знижується функція імунної системи тварини, що призводить до більшої втрати ваги на початку лактації, поганої плідності і значних втрат на ветеринарні втручання. Споживання корму (у сухій речовині) знижується в період сухостою – від 2% живої маси тварини на початку періоду до 1,4% у продовж останніх 7-10 днів перед

отеленням. Останні дослідження доводять, що зниження споживання корму перед отеленням є важливим для збільшення споживання корму після отелення. У цей період підвищується потреба плоду і вим'я у поживних речовинах, особливо енергії та білку. Відбуваються гормональні зміни, які з одного боку, відповідають за зниження споживання корму, з іншого – сприяють розщепленню жиру в організмі, внаслідок чого підвищується концентрація жирних кислот. У поєднанні з від'ємним енергетичним балансом це призводить до прискореного розщеплення жиру печінки, що посилює ризик затримки плаценти, сприяє виникненню кетозу, зміщенню сичуга та виникненню маститу під час лактації. Раціон годівлі сухостійних корів базується на великій кількості клітковини. Це змушує рубцеву мікрофлору пристосовуватися до розщеплення целюлози і менше до розщеплення крохмалю. Таким чином зменшується кількість бактерій, що розщеплюють молочну кислоту. За різкої зміни раціону годівлі після отелення (збільшення частки концентратів) швидко збільшується кількість молочної кислоти в рубці. Для розвитку бактерій, що її розщеплюють, зазвичай потрібні 3-4 тижні. Молочна кислота завжди є головною причиною виникнення ацидозу рубця. Така зміна раціону не сприяє підвищенню використання енергії, а підсилює ризик захворювань. На початку лактації тварини споживають небагато корму, і раціон, що добре підходить для високопродуктивних корів, не відповідає вимогам транзитного періоду. Перехід має бути плавним, тому що деякі рубцеві бактерії дуже чутливі до ацидозу й гинуть, а під час їх розпаду вивільняються ендотоксини і гістаміни, що сприяють зокрема захворюванням ратиць і зміщенню сичуга. Під час сухостійного періоду рубцеві ворсинки скорочуються, що призводить до зниження абсорбування летких жирних кислот. Таким чином підвищується концентрація цих кислот у разі різкого збільшення частки концентратів у раціоні. Результат – субклінічний ацидоз рубця, отже менше

споживання корму, гірше його засвоєння і численні проблеми з ратицями під час лактації. Годівля у транзитний період має сприяти тому, щоб рубцева мікрофлора і рубцеві ворсинки пристосовувалися до іншого раціону годівлі. Протягом транзитного періоду, як і наприкінці сухостою, корови мають від'ємний енергетичний баланс, тому слід прагнути до того, він тривав якомога короткий час і перебував якнайнижчому рівні. Корова в цей період має бути середньої або нижче середньої вгодованості. Корови, що мають вгодованість вище за середню значно повільніше збільшують споживання корму. Результатом цього є високий від'ємний баланс енергії, що супроводжується частим проявом кетозу, ожирінням печінки, післяродового порезу та інших хвороб. Слід також уникати того, щоб корова протягом сухостійного періоду втрачала вагу. Глюкоза є основним джерелом постачання енергії. Збільшення кількості глюкози потребує не лише плід, що росте, а й організм самої корови після отелення. Глюкоза утворюється в печінці з пропіонової кислоти, амінокислот і гліцерину з жиру, що розщеплюється. Жирна печінка негативно впливає на здатність організму утворювати глюкозу. Кормовий стіл у корівнику. У корівнику має бути достатньо місця - у стійлі, біля кормового столу, в проходах – для того, щоб кожна корова без перешкод могла дістатися до корму, води і місця свого відпочинку. Як відомо, у стаді корів є своя ієрархія. Домінуючі корови – серйозна перешкода для слабших тварин. Отже слабшим тваринам потрібен простір для того, щоб уникнути загрози і знайти безпечне місце. Професор кафедри тваринництва та птахівництва Університету Гусмера (Канада) Тревор Де Вріс стверджує: « Достатній для одночасної годівлі тварин простір біля кормового столу із огорожувальними конструкціями сприяє зменшенню та поліпшенню засвоєння корму, особливо коровам нижчого рангу. Це, своєю чергою, створює передумови для рівномірного отримання сухої речовини та здорового

режиму годівлі тварин. Дослідження у стадах із безприв'язним утриманням та доїнням у залі показало, що розширення фронту годівлі на 10 см на голову сприяє збільшенню жирності молока у середньому по групі на 0,06% і зниженню вмісту соматичних клітин у молоці на 13%. Інше дослідження на роботизованих фермах продемонструвало позитивний зв'язок збільшення фронту годівлі на 10 см на голову зі збільшенням добового надою (+1,7 кг).» Визначено, що на безпосереднє поїдання кормів із кормових столів корови впродовж доби витрачають у середньому 4-5 год. Активне поїдання кормів спостерігається 6-9 разів на добу тривалістю по 30-50 хв. Таким чином, дві тварини (за умов постійної наявності кормо суміші на кормовому столі) можуть поділити одне місце. Отже, одна доросла корова потребує для споживання корму мінімум 65 см місця, коровам перед отеленням необхідно 70-75 см.

Для правильного розрахунку потрібної кількості кормо місць, насамперед визначаються із кількістю та розміщенням рядів у корівнику. Більшість європейських молочних ферм обирають будівництво чотирирядних корівників. Недоліки трирядних та шестирядних корівників, порівняно із дворядними та чотирирядними – це збільшений тепловий стрес і зменшена зона годівлі. Трирядні та шестирядні корівники потребують три ряди корів і два гнойові проходи замість двох рядів корів. Це, своєю чергою, збільшує скупчення корів та може обмежувати їхній доступ до води та корму. Шестирядний кормовик найширший, через що в ньому припадає 20% менше простору на голову, ніж у чотирирядному.

Причини захворювання корів в результаті неправильної годівлі (ацидоз, парез та ін.) за поведінкою тварин можна побачити, що їм чогось не вистачає, треба лише спостерігати за ними. Найпроблемніший час для корів транзитний період (кінець сухостою – 3 дні перед отеленням та до 6-8 тижні після.). Утім, цілком реалістично

скоротити витрати, спричинені розладами обміну речовин після отелення. Так, рівень виникнення парезів у стаді має бути 2-3% замість звичайних 4%, гіпокальціємії – 15-20%. Ацидоз означає помилки у годівлі: неправильно змішаний корм або забагато концентрованих кормів у раціоні. За неправильно змішаним кормом на кормовому столі можуть залишитися рештки зерна. Отже, тварини не повністю отримуватимуть поживні речовини, закладені у раціон. Ось і виходить, що на папері, де складено раціон, корови повністю забезпечені поживними речовинами, однак на практиці – тварини страждають від їхнього недоотримання. Вміст макро- і мікроелементів у кормі має безпосередній вплив на виникнення гіпокальціємії та парезу, які призводять ще до більш гірших наслідків. Також якщо у господарстві є хоча б один випадок клінічного парезу, то це означає, що субклінічної гіпокальціємії тут 20 випадків. Здорова корова після отелення споживає від 17 до 20 кг сухої речовини (СР) щодня. Якщо ж у неї гіпокальціємія та ще й зміщення сичуга – споживання СР знижується до 12-15 кг. І тоді виникають кетози, знижується маса, що спричинює зменшення надоїв, подовження сервіс-періоду.

Тема 6. Сучасні підходи до відгодівлі великої рогатої худоби.

1. Вирощування і відгодівлі худоби з використанням відходів харчової промисловості. Технологічні операції за різних способів утримання вирощуваного і відгодівельного поголів'я, визначення їх найбільш доцільної технологічної послідовності та екологічне оцінювання.
2. Досвід кращих господарств України і світі з вирощування і відгодівлі худоби. Організація відгодівлі дорослої худоби. Нагул худоби.
3. Моделювання потокової організації технологічного процесу відгодівлі дорослого поголів'я великої рогатої худоби. Особливості технологічного процесу відгодівлі

вибракуваного дорослого поголів'я. Методи утримання вибракуваного дорослого поголів'я.

4. Структура раціонів для вибракуваного дорослого поголів'я.

Світові дослідження підтвердили, що правильні дії в період переходу з фази сухостою у фазу лактації допоможуть не лише уникнути численних проблем зі здоров'ям тварин а й оптимізувати їхню продуктивність. Транзитна годівля починається за 2-4 тижні до отелення і закінчується за 2-4 тижні після отелення. Якщо корови недостатньо підготовлені до лактації, підвищується ризик виникнення післяродових захворювань, зокрема метаболічних (післяродовий порез, ожиріння печінки і кетоз), порушень у матці (затримка плаценти, запалення матки), проблема травлення (субклінічний ацидоз і зміщення сичуга), а також захворювань ратиць і вим'я. багато захворювань є взаємозалежними. У разі настання перелічених захворювань катастрофічно знижується функція імунної системи тварини, що призводить до більшої втрати ваги на початку лактації, поганої плідності і значних втрат на ветеринарні втручання.

Споживання корму (у сухій речовині) знижується в період сухостою — від 2% живої маси тварини на початку періоду до 1,4% у продовж останніх 7-10 днів перед отеленням. Останні дослідження доводять, що зниження споживання корму перед отеленням є важливим для збільшення споживання корму після отелення.

У цей період підвищується потреба плоду і вим'я у поживних речовинах, особливо енергії та білку. Відбуваються гормональні зміни, які з одного боку, відповідають за зниження споживання корму, з іншого — сприяють розщепленню жиру в організмі, внаслідок чого підвищується концентрація жирних кислот. У поєднанні з від'ємним енергетичним балансом це призводить до прискореного розщеплення жиру печінки, що посилює ризик затримки плаценти, сприяє виникненню кетозу, зміщенню сичуга та

виникненню маститу під час лактації. Раціон годівлі сухостійних корів базується на великій кількості клітковини. Це змушує рубцеву мікрофлору пристосовуватися до розщеплення целюлози і менше до розщеплення крохмалю. Таким чином зменшується кількість бактерій, що розщеплюють молочну кислоту. За різкої зміни раціону годівлі після отелення (збільшення частки концентратів) швидко збільшується кількість молочної кислоти в рубці. Для розвитку бактерій, що її розщеплюють, зазвичай потрібні 3-4 тижні. Молочна кислота завжди є головною причиною виникнення ацидозу рубця. Така зміна раціону не сприяє підвищенню використання енергії, а підсилює ризик захворювань.

На початку лактації тварини споживають небагато корму, і раціон, що добре підходить для високопродуктивних корів, не відповідає вимогам транзитного періоду. Перехід має бути плавним, тому що деякі рубцеві бактерії дуже чутливі до ацидозу й гинуть, а під час їх розпаду вивільняються ендотоксини і гістаміни, що сприяють зокрема захворюванням ратиць і зміщенню сичуга.

Під час сухостійного періоду рубцеві ворсинки скорочуються, що призводить до зниження абсорбування летких жирних кислот. Таким чином підвищується концентрація цих кислот у разі різкого збільшення частки концентратів у раціоні. Результат — субклінічний ацидоз рубця, отже менше споживання корму, гірше його засвоєння і численні проблеми з ратицями під час лактації.

Годівля у транзитний період має сприяти тому, щоб рубцева мікрофлора і рубцеві ворсинки пристосовувалися до іншого раціону годівлі. Протягом транзитного періоду, як і наприкінці сухостою, корови мають від'ємний енергетичний баланс, тому слід прагнути до того, він тривав якомога короткий час і перебував якнайнижчому рівні. Корова в цей період має бути середньої або нижче середньої вгодованості. Корови, що мають вгодованість вище за середню значно повільніше збільшують споживання

корму. Результатом цього є високий від'ємний баланс енергії, що супроводжується частим проявом кетозу, ожирінням печінки, післяродового порезу та інших хвороб. Слід також уникати того, щоб корова протягом сухостійного періоду втрачала вагу. Глюкоза є основним джерелом постачання енергії. Збільшення кількості глюкози потребує не лише плід, що росте, а й організм самої корови після отелення. Глюкоза утворюється в печінці з пропіонової кислоти, амінокислот і гліцерину з жиру, що розщеплюється. Жирна печінка негативно впливає на здатність організму утворювати глюкозу.

Кормовий стіл у корівнику. У корівнику має бути достатньо місця - у стійлі, біля кормового столу, в проходах — для того, щоб кожна корова без перешкод могла дістатися до корму, води і місця свого відпочинку.

Як відомо, у стаді корів є своя ієрархія. Домінуючі корови — серйозна перешкода для слабших тварин. Отже слабшим тваринам потрібен простір для того, щоб уникнути загрози і знайти безпечне місце. Професор кафедри тваринництва та птахівництва Університету Гусмера (Канада) Тревор Де Вріс стверджує: « Достатній для одночасної годівлі тварин простір біля кормового столу із огорожувальними конструкціями сприяє зменшенню та поліпшенню засвоєння корму, особливо коровам нижчого рангу. Це, своєю чергою, створює передумови для рівномірного отримання сухої речовини та здорового режиму годівлі тварин. Дослідження у стадах із безприв'язним утриманням та доїнням у залі показало, що розширення фронту годівлі на 10 см на голову сприяє збільшенню жирності молока у середньому по групі на 0,06% і зниженню вмісту соматичних клітин у молоці на 13%. Інше дослідження на роботизованих фермах продемонструвало позитивний зв'язок збільшення фронту годівлі на 10 см на голову зі збільшенням добового надою (+1,7 кг).»

Визначено, що на безпосереднє поїдання кормів із кормових столів корови

впродовж доби витрачають у середньому 4-5 год. Активне поїдання кормів спостерігається 6-9 разів на добу тривалістю по 30-50 хв. Таким чином, дві тварини (за умов постійної наявності кормо суміші на кормовому столі) можуть поділити одне місце. Отже, одна доросла корова потребує для споживання корму мінімум 65 см місця, коровам перед отеленням необхідно 70-75 см.

Для правильного розрахунку потрібної кількості кормо місць, насамперед визначаються із кількістю та розміщенням рядів у корівнику. Більшість європейських молочних ферм обирають будівництво чотирирядних корівників. Недоліки трирядних та шестирядних корівників, порівняно із дворядними та чотирирядними — це збільшений тепловий стрес і зменшена зона годівлі. Трирядні та шестирядні корівники потребують три ряди корів і два гнойові проходи замість двох рядів корів. Це, своєю чергою, збільшує скупчення корів та може обмежувати їхній доступ до води та корму. Шестирядний кормовик найширший, через що в ньому припадає 20% менше простору на голову, ніж у чотирирядному.

Причини захворювання корів в результаті неправильної годівлі (ацидоз, парез та ін.) за поведінкою тварин можна побачити, що їм чогось не вистачає, треба лише спостерігати за ними. Найпроблемніший час для корів транзитний період (кінець сухостою — 3 дні перед отеленням та до 6-8 тижні після.). Утім, цілком реалістично скоротити витрати, спричинені розладами обміну речовин після отелення. Так, рівень виникнення парезів у стаді має бути 2-3% замість звичайних 4%, гіпокальціємії — 15-20%.

Ацидоз означає помилки у годівлі: неправильно змішаний корм або забагато концентрованих кормів у раціоні. За неправильно змішаним кормом на кормовому столі можуть залишитися рештки зерна. Отже, тварини не повністю отримуватимуть поживні речовини, закладені у раціон. Ось і виходить, що на папері, де складено

раціон, корови повністю забезпечені поживними речовинами, однак на практиці — тварини страждають від їхнього недоотримання. Вміст макро- і мікроелементів у кормі має безпосередній вплив на виникнення гіпокальцемії та парезу, які призводять ще до більш гірших наслідків. Також якщо у господарстві є хоча б один випадок клінічного парезу, то це означає, що субклінічної гіпокальцемії тут 20 випадків. Здорова корова після отелення споживає від 17 до 20 кг сухої речовини (СР) щодня. Якщо ж у неї гіпокальцемія та ще й зміщення сичуга — споживання СР знижується до 12-15 кг. І тоді виникають кетози, знижується маса, що спричинює зменшення надоїв, подовження сервіс-періоду.

Список використаних джерел

1. AI та роботи: як технології звільняють тварин. *Veganexpress. org* : веб-сайт. URL : <https://www.veganexpress.org/post/yak-tekhnologii-zvilniaiut-tvaryyn>.
2. Веселов Є. В., Щербакова І. Л., Левченко І. С. Інноваційні технології у тваринництві та ефективність впровадження концепції Smart Farm. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 109, Том 2. С. 15–20.
- Волощук Ю. О. Напрямки цифровізації аграрних підприємств. *Ефективна економіка*. 2019. № 2. С. 10–17..
- Доїльні роботи: покращення виробництва за допомогою автоматизованого віджиму молока та аналітики керування коровами. *Agtecher. com* : веб-сайт. URL : <https://agtecher.com/uk/milking-robots/> .
- .Ейфеел А., Гусятинська О., Сусол Р. Сучасний стан та перспективи розвитку галузі молочного скотарства в Україні. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2022. № 104. С. 118–129. DOI : <https://doi.org/10.37000/abbsl.2022.104.17>.
6. EuroTier 2024: усі тенденції в технологіях тваринництва. *Agroportal. ua* : веб-сайт.

URL:<https://agroportal.ua/news/zhivotnovodstvo/eurotier-2024-usi-tendenciji-v-tehnologiyah-tvarinnictva> .

7.Інноваційні технології для забезпечення добробуту корів. *Vetfactor. com*: веб-сайт.

URL : <https://www.vetfactor.com/ua/news/innovatciini-tekhnologii-dlya-zabezpechennya-dobrobutu-koriv/>.

8.Інноваційні технології виробництва продукції тваринництва. Навчальний посібник // Вербельчук Т.В., Вербельчук С.П., Лавринюк О.О., та ін./ Поліський національний університет, м. Житомир. – 2025, - 431 с.

9.Кернасюк Ю., Гайденко О. Роботизовані системи у тваринництві. *Агробізнес сьогодні*. 2024. URL : <https://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnyystvo/item/29069-robotyzovani-systemy-u-tvarynnyystvi.html>.

10.Литвинов А. І. Органічна продукція: проблеми ринку і перспективи для виробників. *Вісник Харківського національного аграрного університету*. 2017. № 1. С. 78–89.

11.Лупенко Ю. О., Патица Н. І. Роль інновацій у забезпеченні конкурентоспроможності України на світових ринках сільськогосподарської продукції. *Агросвіт*. 2019. № 11. С. 16–23.

12.Луценко М. М., Галай О. Ю. Ресурсозберігаючі технології виробництва молока з використанням легкозбірних приміщень та високопродуктивних доїльних установок. *Науковий вісник Львівського національного університету ім. С. З. Гжицького*. 2018. Т. 20, № 84. С. 166–170.

13.Моїсеєнко Т. Є., Войтко С. В. Ресурсне забезпечення інноваційної діяльності підприємств : навч. посіб. Київ : Альфа Реклама, 2014. 159 с.

14.Органічна платформа. ПП «Агроекологія». URL : <https://organic-platform.org/pp-agroekologiya/>.

15.Organic: ТОП-15 найвпізнаваніших органічних брендів України. *Brandstory. com. ua*

: веб-сайт. URL : <https://brandstory.com.ua/rejtingi/organic-ua-top-15-najvpiznavanisih-organicnih-brediv-ukraini>.

16.Прогрес у сфері генетики великої рогатої худоби: глобальний огляд. *Vetfactor. com* : веб-сайт. URL : <https://www.vetfactor.com/ua/news/oglyad-pogolivya-molochnikh-koriv-us/>.

17.Радько В., Свиноус І., Семисал А. Органічне скотарство – виклики для України. *Економіка та суспільство*, 2024. № 67. С. 156–177. DOI : <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-67-137>.

18.Рубан С. Ю., Даншин В. О., Федота О. М. Світовий досвід та перспективи використання геномної селекції в молочному скотарстві. *Біологія тварин*. 2016. № 1. С. 117–125.

19.Склярів П. М., Слонь Ю. В. Смарт-технології у тваринництві. *Актуальні аспекти розвитку ветеринарної медицини в умовах євроінтеграції* : зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф. наук.-пед. працівників та молодих науковців, присвяч. 85-річчю заснування факультету ветеринарної медицини ОДАУ, 14-15 верес. 2023 р. Одеса : Одеський ДАУ, 2023. С. 201–204.

20.Тваринництво України : статистичний збірник. К.: Державна служба статистики України, 2024. 160 с. URL: <http://agroua.net/statistics/>.

21.Технології точного тваринництва. *Kas 32. com. ua* : веб-сайт. URL : <https://kas32.com/ua/post/view/276?srsId=AfmBOoqffG-r9R1HL9WlxBQT9UDdzCPXy1zZxY-8iYwwueibIPoQGifV>.

22.ТОП-5 виробників органічної продукції в Україні. *Agravery.com* : веб-сайт. URL : <https://agravery.com/uk/posts/show/top-5-virobnikiv-organichnoi-produkcii-v-ukraini>.

23.Топ-5 хай-тек трендів в тваринництві. *Milkua. info* : веб-сайт. URL : <https://www.milkua.info/uk/post/top-5-haj-tek-trendiv-v-tvarinnictvi>.

- 24.Шевченко А. А. Стан розвитку тваринництва в Україні. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2022. Том 7, № 2. С. 82–90. DOI : <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2022-2-10>.
- 25.Шишкін Е. А., Гайко Ю. І. Інноваційні планувальні та конструктивні рішення сучасних будівель і споруд : монографія. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2022. 240 с.
- 26.Addisu Adamie B., Hansson H. Rationalising inefficiency in dairy production: evidence from an over-time approach. *European Review of Agricultural Economics*. 2022. Vol. 49, Is. 2. P. 433–471. DOI : <https://doi.org/10.1093/erae/jbaa034>.
- 27.Aerts J., Kolenda M., Piwczyński D., Sitkowska B., Önder H. Forecasting Milking Efficiency of Dairy Cows Milked in an Automatic Milking System Using the Decision Tree Technique. *Animals*. 2022. № 12 (8). P. 10–40. DOI : <https://doi.org/10.3390/ani12081040>.
- 28.Augustyn G., Mikulik J., Rumin R., Szyba M. Energy Self-Sufficient Livestock Farm as the Example of Agricultural Hybrid Off-Grid System. *Energies*. 2021. № 14 (21). P. 218–225. DOI : <https://doi.org/10.3390/en14217041>.
- 29.Brzozowski M., Piwczyński D., Sitkowska B., Kolenda M. The impact of installation of automatic milking system on production and reproduction traits of dairy cows. *Reproduction in Domestic Animals*. 2018. Vol. 53. P. 1123–1129.
- 30.Castro A., Pereira J., Amiama C., Barrasa M. Long-term variability of bulk milk somatic cell and bacterial counts associated with dairy farms moving from conventional to automaticmilking systems. *Italian journal of animal science*. 2018. Vol. 17. P. 218–225.
- 31.Galama P. J., Ouweltjes W., Endres M. I., Sprecher J. R., Leso L., Kuipers M., Klopčič M. Review Symposium. Symposium review: Future of housing for dairy cattle. *Journal of Dairy*

- Science*. 2020. Vol. 103, Is. 6. P. 5759–5772. DOI : <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17214>.
- 32.Gaworski M., Boćkowski M. Comparison of Cattle Housing Systems Based on the Criterion of Damage to Barn Equipment and Construction Errors. *Animals (Basel)*. 2022. № 12 (19). P. 25–40. DOI : <https://doi.org/10.3390/ani12192530>.
- 33.Gedikoglu Y., Gedikoglu G., Berkin G., Ceyhan T., Altinoz M. A. Employing volcanic tuff minerals in interior architecture design to reduce microbial contaminants and airborne fungal carcinogens of indoor environments. *Toxicology and Industrial Health*. 2017. № 28 (8). P. 708–719. DOI : doi:10.1177/0748233711422727.
- 34.Global livestock production systems. *Fao. org* : веб-сайт. URL : <https://www.fao.org/4/i2414e/i2414e.pdf>.
- 35.Livestock Industry 2025. *Reportlinker. com* : веб-сайт. URL : <https://www.vetfactor.com/ua/news/oglyad-pogolivya-molochnikh-koriv-u-s/>.
- 36.Milk production process, quality and technological properties of milk for the use of various types of milking machines / M. Lutsenko, O. Halai, V. Legkoduh and other. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*. 2021. V. 43. P. 51336–51343. DOI : 10.4025/actascianimsci.v43i1.51336.
- 37.Neethirajan S. The role of sensors, big data and machine learning in modern animal farming. *Sensing and Bio-Sensing Research*. 2020. Vol. 29. P. 10–30.
- 38.Rebecca L., Stuart D. Diversity in agricultural technology adoption : How are automatic milking systems used and to what end? *Agriculture and Human Values*. 2015. Vol. 32. P. 199–213.
- 39.Shuliar Alina. Monitoring of selection and technological elements of production of livestock products in farms of Ukraine and Europe. *Prospects for the development and implementation of innovative technologies in veterinary medicine and animal husbandry: scientific monograph*. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2024. P. 574–605. DOI : <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-454-2-20>.

Михалко Олександр Григорович

Оптимізація технологій у тваринництві

Методичні вказівки до самостійної роботи

Суми, РВВ, Сумський національний аграрний університет, вул. Г.Кондратьєва, 160

Підписано до друку:	2025р.	Формат А5: Гарнітура Times New Roman
Тираж: примірників	замовлення	ум.друк.арк
