

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
Біотехнологічний факультет
Спеціальність 204 Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва
Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Допускається до захисту:
Завідувачка кафедри технології
виробництва і переробки продукції
тваринництва
канд. с.-г. н., доц. _____
Олена ЛЕСНОВСЬКА
« ____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня бакалавр на тему:

**Технологія годівлі дійних корів в умовах товариство з обмеженою
відповідальністю «Молочно-виробничий комплекс
«Єкатеринославський» Дніпровського району Дніпропетровської
області**

Здобувач(ка) першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти _____ Євангеліна ОСТАНКО

Керівник(ця) кваліфікаційної роботи,
доктор. с-г. н., професор(ка) _____ Станіслав ПІЩАН

Дніпро – 2025

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО–ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ
Біотехнологічний факультет
Спеціальність: 204 Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва,
Освітнього ступеня: “Бакалар”
Кафедра технології виробництва і переробки продукції тваринництва

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри _____

“_____” _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувача вищої освіти

ОСТАНКО Євангеліна Іванівна

**Технологія годівлі дійних корів в умовах товариство з обмеженою
відповідальністю «Молочно-виробничий комплекс
«Єкатеринославський» Дніпровського району Дніпропетровської
області**

затверджена наказом по університету від “ 23.10. 2025 р.” № 3557

Термін здачі студентом завершеної роботи: червень 2025 р.

1. Вихідні дані до роботи: зоотехнічна первинна документація, документація племінного обліку продуктивності швіцьких корів, технологія заготівлі, зберігання і годівлі тварин, річні звіти про результати роботи господарства за 2024 та 2025 р.

2. Короткий зміст роботи, перелік питань, що розробляються в роботі: вступ, огляд літератури, матеріал, умови та методика досліджень, результати власних досліджень, економічна ефективність роботи, екологічна частина, висновки та пропозиції виробництву, список літератури.

3. Графічний матеріал : таблиці

4. Консультанти по проекту (роботі), з зазначенням розділів проекту, що їх стосується

5. Дата видачі завдання: _____ 2025 р.

Керівник _____ (підпис)

Завдання прийняв
до виконання _____ (підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	03.02–12.03.25	Виконано
2	Актуальність теми	12.03–12.04.25	Виконано
3	Стан проблеми (огляд літератури)	12.04–12.04.25	Виконано
4	Матеріал, умови і методика проведення досліджень	12.04–12.04.25	Виконано
5	Характеристика молочно-виробничого комплексу	12.04–12.04.25	Виконано
6	Характеристика повнораціонної кормосуміші	12.04–12.05.25	Виконано
7	Технологія годівлі продуктивного стада тварин	12.05–20.05.25	Виконано
8	Метаболічний гомеостаз у лактуючих корів	12.05–20.05.25	Виконано
9	Продуктивні та відтворні якості швіцьких корів	20.05–10.06.25	Виконано
10	Експериментальна частина	10.06–12.06.25	Виконано
11	Економічні показники виробництва молока	12.06–15.06.25	Виконано
12	Екологічні заходи	12.06–15.06.25	Виконано
13	Охорона праці	12.06–15.06.25	Виконано

Здобувач вищої освіти _____ (підпис)

Керівник роботи _____ (підпис)

ЗМІСТ

Анотація	5
ВСТУП	8
Актуальність теми	8
Мета та завдання досліджень	9
1. Стан проблеми	11
1.1. Бура швіцька порода корів	11
1.2. Особливості травлення великої рогатої худоби	15
1.3. Годівля високопродуктивних корів	16
1.4. Корми та структура раціонів дійних корів	22
2. МАТЕРІАЛ, УМОВИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ	25
2.1. Місце та об'єкт досліджень	25
2.2. Умови проведення досліджень	25
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
3.1. Вимоги до балансування та структури раціонів годівлі корів	28
3.2. Метаболічний профіль швіцьких корів	38
3.3. Реалізація продуктивного потенціалу швіцькими коровами	42
3.4. Відтворна функція швіцьких корів за годівлі загально змішаними раціонами	47
3.5. Економічна ефективність виробництва молока на промисловому комплексі	50
4. ЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ	53
5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	55
ВИСНОВКИ	58
ПРОПОЗИЦІЇ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	61

Анотація

Дипломної роботи здобувача(ки) вищої освіти

ОСТАНКО Євангеліни Іванівни на тему

Технологія годівлі дійних корів в умовах товариство з обмеженою відповідальністю «Молочно-виробничий комплекс «Єкатеринославський» Дніпровського району Дніпропетровської області

Годівля тварин у молочному скотарстві – один найбільш складних і трудомістких технологічних процесів, який включає: навантаження кормів, транспортування їх у корівник, на вигульно-кормовий майданчик або ж у кормоцех, приготування та роздавання у годівниці. Годівля корів ускладнюється ще й тим, що до раціону входять різні за структурою та фізичним станом корми (сіно, сінаж, силос, концентровані, солома, меляса тощо).

За мету кваліфікаційної роботи було вивчити технологію годівлі швіцьких корів загально змішаними раціонами в умовах інтенсивної технології експлуатації. Дослідження за темою кваліфікаційної роботи виконувались упродовж 2024/2025 рр. в умовах молочно-виробничого комплексу “Єкатеринославський”.

Виявлено, що до раціону годівлі швіцьких корів входить 11 інгредієнтів, кількість яких за фазами лактації тварин змінюється. Так, якщо у першу фазу лактації сіно злакових культур становило 1,7 кг за сухою речовиною, то у другу зростає до 2,7 кг, а в третю – навпаки знижується до показника 1,1 кг. Поживність раціонів за енергетичними кормовими одиницями дуже стабільний і коливається в межах 22,5 у першу фазу до 21,4 у третю. Суха речовина раціонів годівлі швіцьких корів також дуже стабільна за всіма фазами лактації. Так, у першу та другу фази лактації суха речовина корму знаходиться на рівні 22,2 кг і лише у третю дещо зменшується до рівня 21,3 кг.

Упродовж доби лактуючі швіцькі корови споживають корм упродовж 349,9 хв, а пережовує його на протязі 387,2 хв. Тобто, тварини витрачають як на споживання, так і на його пережовування майже один час. Охоче споживання і пережовування корму тваринами вказує на збалансованість загально змішаного корму.

Збалансована годівля високопродуктивних швіцьких корів з оптимальною кількістю концентрованих кормів забезпечує нормальний білковий обмін, оскільки рівень загального білка в крові тварин різних лактацій знаходиться в межах норми і не опускається нижче показника 79,2 г/л та не перевищує – 82,4 г/л. Вмісту альбумінів у сироватці крові здорових лактуючих корів у нормі становить 27–43 г/л або 38–50 %.

Високий рівень добової молочної продуктивності (25,9–46,4 кг), якісні показник молока – масова частка жиру і білка відповідно 3,832 і 3,36 %, нормальний рівень сечовини, середнє якого значення становить 25,9 мг%/100 мл, а також кількість соматичних клітин в молоці (261,3 тис./мл) вказують на високий рівень та збалансованість годівлі тварин за фазами лактації.

Проведені дослідження показують, що використання технології годівлі швіцьких корів загально змішаними раціонами забезпечує реалізацію продуктивного потенціалу на рівні 8426,1–12877,2 кг молока за лактаційний період, з масовою часткою жиру 3,91 %, а білка – 3,37 %. При цьому, коефіцієнт молочності швіцьких корів досягає рівня 2022,1 кг. Високий та збалансований рівень годівлі швіцьких корів на промисловому комплексі забезпечує нормальну відтворну функцію, за якої сервіс-період знаходиться в межах 94,6–141,7 доби, індекс осіменіння – 1,79–2,57 одиниці, а період безпліддя не перевищує 66,7 доби.

Виробництво та реалізація молока, отриманого в умовах промислового комплексу від швіцьких корів досить прибутковий бізнес, оскільки рентабельність виробництва продукції становить 23,1 %.

Ключові слова: корови, корм, загальний змішаний раціон, метаболічний гомеостаз корів, молочна продуктивність, репродуктивна функція

The conducted studies show that the use of the technology of feeding Swiss cows with general mixed rations ensures the realization of the productive potential at the level of 8426.1–12877.2 kg of milk during the lactation period, with a mass fraction of fat of 3.91% and protein – 3.37%. At the same time, the milk yield of Swiss cows reaches the level of 2022.1 kg. A high and balanced level of feeding Swiss cows on an industrial complex ensures a normal reproductive function, in which the service period is within 94.6–141.7 days, the insemination index is 1.79–2.57 units, and the infertility period does not exceed 66.7 days.

Production and sale of milk obtained in an industrial complex from Swiss cows is a fairly profitable business, since the profitability of production is 23.1%.

Key words: cows, feed, general mixed diet, metabolic homeostasis of cows, milk productivity, reproductive function

ВСТУП

Актуальність теми

Молочне скотарство є однією з ключових галузей тваринництва, адже саме воно забезпечує населення молоком — цінним і унікальним за своїми властивостями харчовим продуктом. Ефективний розвиток цієї галузі сьогодні неможливий без впровадження інтенсифікації, спеціалізації та новітніх науково-технічних досягнень. У зв'язку з цим зростає значення як ґрунтовної теоретичної, так і практичної підготовки спеціалістів, здатних творчо застосовувати набуті знання для розв'язання складних виробничих завдань [1, 3, 5, 7].

Інтенсивне виробництво молока передбачає використання оптимальних технологій розведення, годівлі, утримання та експлуатації великої рогатої худоби з метою досягнення високої продуктивності за мінімальних витрат. У сучасному молочному тваринництві активно впроваджуються інновації, що підвищують ефективність виробничих процесів і зменшують витрати. До таких рішень належать автоматизовані та роботизовані системи доїння, прибирання гною, годівлі тварин, управління мікрокліматом та ведення обліку поголів'я [3, 4].

Молочне скотарство утримує провідні позиції у тваринництві завдяки високій частці молока в загальній структурі продукції галузі. Висока продуктивність корів перевищує відповідні показники інших видів тварин, а саме молоко містить легко засвоювані поживні речовини, необхідні для людського організму. З нього виготовляють широкий асортимент продуктів — вершкове масло, сири, кисломолочні вироби, а також казеїн, що має промислове застосування. Велика рогата худоба ефективно засвоює поживні речовини з дешевих рослинних кормів, що сприяє високій рентабельності галузі [10, 13, 15, 17].

Рівень ефективності виробництва молочних продуктів в Україні тісно пов'язаний з впровадженням сучасних технологічних рішень. Перехід на

інноваційні методи потребує значних інвестицій, ресурсного забезпечення та організаційних змін [32]. Проте саме застосування новітніх технологій є ключем до забезпечення стабільного постачання молочної сировини на переробні підприємства.

Годівля — один із найбільш ресурсомістких і складних процесів у молочному тваринництві. Вона охоплює транспортування кормів до корівника, на майданчики або до кормоцеху, їх приготування та роздачу. Складність процесу підсилюється необхідністю поєднання кормів з різною структурою — від грубих до рідких (сіно, сінаж, силос, концентрати, солома, м'яса тощо) [2, 3, 6, 8].

Рівень годівлі племінної худоби безпосередньо впливає на обсяги молока та його економічну ефективність. Збільшення витрат кормів на одну голову має супроводжуватись підвищенням її продуктивності та зниженням собівартості молока. Досягти цього можна лише шляхом створення надійної кормової бази племінних господарств. Таким чином, нарощування обсягів молока можливе лише за умови раціональної організації кормовиробництва, яке відповідає потребам галузі, а також за рахунок використання якісних кормів і ефективної системи оплати продукцією [1, 3, 7, 9].

Мета та завдання досліджень

Метою кваліфікаційної роботи було дослідити особливості годівлі швіцької породи корів із використанням загально змішаних раціонів в умовах інтенсивного молочного виробництва.

Для досягнення поставленої мети було визначено наступні завдання:— здійснити огляд наукової літератури за тематикою дослідження;— проаналізувати систему годівлі лактуючих корів із використанням загально змішаного раціону та вивчити реакції тварин на споживання корму;— провести дослідження метаболічного статусу корів, зокрема білкового обміну;

– визначити рівень молочної продуктивності відповідно до фаз лактації;– оцінити якість молока за показниками вмісту жиру, білка, сечовини та соматичних клітин;– дати характеристику продуктивних та відтворних функцій корів швіцької породи;– здійснити економічний аналіз ефективності виробництва молока на базі промислового підприємства.

Об’єктом дослідження виступала технологія годівлі швіцьких корів на спеціалізованому молочному комплексі.

Предметом дослідження були: раціони годівлі лактуючих корів; обсяги надоїв і якісні показники молока (вміст жиру, білка, соматичних клітин, сечовини); морфологічні й біохімічні показники крові тварин; відтворні характеристики (тривалість сервіс- і міжотельного періоду, індекс осіменіння, коефіцієнт відтворної здатності); а також економічна результативність молочного виробництва.

Методи дослідження включали:– аналітичні: пошук, огляд і узагальнення наукових джерел, аналіз та інтерпретація власних експериментальних даних;– зоотехнічні: вивчення технологічних аспектів, продуктивності та відтворення тварин, оцінка якості молока;– біохімічні: аналіз сироватки крові;– математично-статистичні: обчислення середніх величин і похибок;– економічні: оцінка ефективності молочного виробництва.

1. Стан проблеми

1.1. Бура швіцька порода корів

Бура швіцька порода має походження зі Швейцарії, здебільшого з гірських кантонів Швіц, Цюрих, Санкт-Галлен тощо. Її формування відбулося шляхом тривалої селекції на основі східної короткорогої худоби. Завдяки міцній конституції та добре сформованим кінцівкам тварини чудово пристосовані до випасу на гірських пасовищах. Початково порода мала універсальне призначення – використовувалася як робоча сила та для отримання м'ясної й молочної продукції. Із розвитком механізації фокус селекційної роботи змістився на удосконалення продуктивних якостей. У результаті тривалого відбору сформувалася стійка популяція із міцним кістяком, добре розвиненою мускулатурою та однорідною мастю [1, 2, 5, 7].

Згодом швіцька худоба поширилася в південну Німеччину, північну Італію й Австрію, а з XIX століття її почали імпортувати в інші європейські країни та США. В Америці порода була завезена у 1869 році, де вже в 1879 створили першу племінну книгу, а згодом – асоціацію заводчиків. У США швіцька худоба еволюціонувала в молочний тип із високою продуктивністю: масивне тіло, добре поставлені ноги, розвинена мускулатура, чітко виражена молочність. Середня жива маса корів – 700–750 кг, бугаїв – 1000–1200 кг. Надої сягають 7000–8000 кг за лактацію, жирність – 4,0–4,2 %, вміст білка – 3,3–3,4 %. У США ця порода входить до топ-6 основних молочних порід [1, 3, 7].

Залежно від країни розведення та умов утримання, швіцька худоба демонструє певні відмінності за морфологією й продуктивністю. Наприклад, в Австрії та Німеччині представники породи компактніші, тоді як в Італії та Франції — масивніші, із вищим удоєм і добрими м'ясними якостями. Надої в Швейцарії й Франції становлять 6300–6700 кг, із жирністю 3,9–4,1 % та білком 3,3–3,4 %. Корови, утримувані в долинах, продуктивніші, ніж ті, що випасаються в горах [4, 5, 8].

У ряді країн продуктивність перевищує 10 000 кг молока, а жирність – 5 %. Основне використання молока — виготовлення твердих сирів, а напрям селекції – молочно-м'ясний [1, 3].

Представники породи мають коротку голову з широким лобом, світлі роги з темними кінчиками, спрямовані вбік і вгору. Вага новонароджених телят – 33–40 кг, річного молодняка – 260–300 кг, телиць у 18 місяців – 332–355 кг. Жива маса дорослих корів становить 480–550 кг, бугаїв – 850–950 кг, деякі особини досягають 1100 кг [7, 8, 9, 11].

Середньодобовий приріст бичків за інтенсивного вирощування – 750–1000 г, забійний вихід – 50–60 %. Висота в холці: у корів – 135–137 см, у бугаїв – 138–142 см. Забарвлення варіюється від світло- до темно-бурого, із характерною світлою смугою вздовж спини [1, 3, 5, 7].

Екстер'єр тварин вирізняється гармонійною будовою: подовжене тіло, рівна спина, широкі груди (42–45 см), добре розвинене вим'я, циліндричні дійки. Вік першого отелення – 30,1 місяців, у племінних господарствах – 28,9–31,5 місяців [7, 9, 11, 13, 15].

Середній удій становить 3300 кг за лактацію, жирність – 3,7 %, маса корів – 500 кг. Молоко має високу технологічну цінність – ефективне для виробництва вершків, масла та сиру. Споживання: 12,7–13,9 кг молока на 1 л вершків, 6,0–6,3 кг – на 1 кг сиру, коефіцієнт жирового виходу масла – 99,3 % [7, 9, 11].

Молоко багате на каппа-казеїн — важливий білок для сироваріння. Популярні лінії бугаїв: Емо ЯШ–260, Янач ЗШ–0124, Георг ЗШ–0115, Мартин ЗШ–0137, Енкель МТШ–304, Лорд ЧШ–7 та інші.

На базі швіцької породи створено нові породи: костромську, лебединську, буру карпатську, алатауську та кавказьку буру [1, 8, 14].

Селекційна робота в Україні спрямована на підвищення удою, жирності, білковості молока, покращення вимені, молоковіддачі, формування високопродуктивних ліній, збільшення маси й адаптацію до інтенсивного виробництва [7, 9, 11, 13, 15].

Дослідження свідчать, що корови-рекордистки мають більші розміри, живу масу понад 500 кг і пізніший вік запліднення. Ефективна реалізація генетичного потенціалу потребує високого рівня зоотехнічного й ветеринарного обслуговування, а також якісної кормової бази [12, 22, 37].

Основний акцент у племінному кормовиробництві — на створенні якісних об'ємних кормів, які містять у сухій речовині 10,5–18 % білка для злаків і 18–23 % — для бобових. Це дозволяє отримувати 20–25 кг молока на добу без концентратів, а річна продуктивність досягає 5000–6000 кг на добрій кормовій базі [6, 8, 10, 13, 15, 17].

Також встановлено, що корова, яка дає 4000–6000 кг молока за лактацію, виводить з організму 144–220 кг білка, 150–250 кг жиру, 200–300 кг лактози, а також 6–9 кг кальцію та 4,5–7,1 кг фосфору. Отже, організація годівлі має враховувати інтенсивність процесу молоковиділення [10, 13, 15, 17, 19].

Досвід свідчить, що підвищення концентрації обмінної енергії в раціоні корів із 7,8 до 10 МДж сприяє продовженню їхнього господарського використання приблизно на 300 днів. Зокрема, кожне додаткове 1 МДж обмінної енергії подовжує тривалість продуктивного життя в середньому на 135 днів. Водночас, збільшення частки концентрованих кормів у раціоні понад 40% на кожен 1% скорочує тривалість життя тварин на 3 дні. Частота згодовування кормів не має істотного впливу на обсяг або якість отриманого молока [19, 20].

Довготривале використання корів і рівень їх молочної продуктивності значною мірою залежить від типу годівлі. Телиці, які вирощувалися переважно на рослинних кормах, зазвичай живуть на 8,0–9,6 місяців довше. Використання раціонів, збалансованих за вмістом білка, вітамінів та мінералів, дозволяє досягти тривалості життя до 6–7 лактацій, а також підвищити добову молочну продуктивність на 1,5–2,0 кг на корову [17, 23, 24, 27].

Недостатня кількість обмінної енергії та білка в раціонах великої рогатої худоби залишається на рівні 15–25 % і більше, що призводить до перевитрати кормів у 1,3–1,5 раза, згідно з дослідженнями ВНДІ кормів. У підсумку, при річній нормі використання грубих і соковитих кормів у межах 2,0–2,5 тонни на одну умовну голову, виникає потреба у додаткових 0,6–1,0 тонни кормових одиниць [5, 27].

Пасовищне утримання тварин має великий нереалізований потенціал: воно сприяє покращенню обміну речовин у корів, підвищує їхню здатність до розмноження та сприяє продовженню продуктивного використання [29, 30, 33, 35].

Щоб розробити ефективні заходи з продовження строків продуктивного використання корів, необхідно розуміти, наскільки різні чинники впливають на їхнє довголіття. Хоча умовно чинники поділяють на «генетичні» та «середовищні», на практиці вони діють у взаємозв'язку як єдина система «генотип – середовище». Тим не менш, аналіз окремого впливу кожного з факторів може бути доцільним для спрощення оцінки. Усвідомлення ролі основних чинників дає змогу селекціонерам регулювати їхній вплив, тим самим покращуючи характеристики тварин[10, 12, 17].

Тривале використання корів створює сприятливі умови для підвищення ефективності селекційно-племінної роботи. По-перше, утримання високопродуктивних тварин у стаді протягом тривалого часу сприяє якісному вдосконаленню поголів'я та зростанню його продуктивності завдяки підвищенню селекційного диференціала. По-друге, довгоживучі корови-рекордистки є надійним показником міцності організму та стійкості до хвороб. По-третє, це дозволяє оцінювати тварин не лише за продуктивністю, походженням та екстер'єром, а й за якістю їхнього потомства[12, 22, 37].

1.2. Особливості травлення великої рогатої худоби

Жуйні тварини, зокрема велика рогата худоба, мають складну будову шлунка, що складається з чотирьох камер. Три з них — рубець, сітка та книжка — виконують роль передшлунків, а сичуг є основним шлунком, де відбувається кислотне перетравлення корму. Найбільший за об'ємом відділ — рубець (до 300 літрів), який займає значну частину лівого боку черевної порожнини. У ньому за участі мікрофлори — бактерій, найпростіших і грибів — відбувається розщеплення клітковини та білків. Самі мікроорганізми згодом перетравлюються, забезпечуючи організм тварини протеїном [9, 12, 23, 35].

Під час споживання корму корови ковтають його майже без попереднього подрібнення, і він потрапляє до рубця. Пізніше, під час жуйки, тварини відригують корм, повторно його пережовують і ковтають. У рубці корм ферментується завдяки численним мікроорганізмам. Видовий склад цієї мікрофлори змінюється залежно від характеру раціону, тому зміна корму має відбуватись поступово, щоб не спричинити загибель корисних мікроорганізмів [7, 10, 13, 18].

У рубці також активно відбуваються процеси бродіння, внаслідок чого складні вуглеводи розщеплюються до простих сполук. Білки майже повністю руйнуються, а з неорганічних азотистих сполук формується мікробіальний білок — джерело амінокислот для тварини [5, 8, 12, 18, 19, 21].

Сітка — це невеликий відділ шлунка, внутрішня поверхня якого має характерну сітчасту структуру з пластинчастих складок до 12 мм заввишки. Основна функція сітки — фільтрація: дрібні частки корму прямують до книжки, а більші повертаються до рубця на додаткове пережовування. Тут також триває зволоження, пом'якшення та мікробне розщеплення корму. Механорецептори, розміщені на стінках сітки, ініціюють жуйку при

подразненні. Реакція середовища зазвичай нейтральна або слаболужна, а подальший рух корму спрямований у книжку [4, 5, 6, 8, 9].

Книжка має округлу форму з внутрішніми складками, що забезпечують механічне подрібнення корму. Тут відбувається інтенсивне всмоктування води та мінеральних речовин, а також утворення кетонів, які є важливими метаболітами. Складки книжки сприяють додатковому перетравленню, хоч рецепторів, що регулюють її скорочення, тут немає — рухи відбуваються постійно з короткими паузами. Після обробки в книжці хімус надходить у сичуг, хоча рідка частина може проходити далі, минаючи попередні відділи [3, 7, 10, 13, 15].

Сичуг, який є основним шлунковим відділом, має грушоподібну форму й залози, що продукують шлунковий сік з ферментами. Його кисле середовище (рН 1,5–3,0) сприяє активації ферментів та пригніченню мікрофлори. Пепсин, головний фермент, активується з пепсиногену під дією соляної кислоти та розщеплює білки до поліпептидів [6, 7, 13, 21].

Крім пепсину, в сичузі синтезується хімоцин, який переводить казеїн молока в нерозчинну форму для подальшого розщеплення. Активність секреції контролюється подразненням механорецепторів шлунка, рубця, сітки та рефлекторними зонами, а також регулюється гормонами: інсулін і кортикостероїди її стимулюють, тоді як адреналін — гальмує [3, 13, 21, 22, 24].

1.3. Годівля високопродуктивних корів

У молочному скотарстві тривалість продуктивного життя корів є одним із найважливіших селекційних показників, оскільки безпосередньо впливає на обсяги надоїв, відтворення та загальну економічну ефективність галузі. Тривалість перебування тварин у стаді, а також рівень щорічної вибраковки визначають динаміку зростання поголів'я, якість продуктивного ядра, структурну організацію стада, обсяги капіталовкладень і ступінь їх окупності. Хоча оновлення поколінь позитивно впливає на селекційний

прогрес, така стратегія доцільна лише при вибракуванні малопродуктивних особин. Надмірна частка молодняка у стаді підвищує витрати на вирощування, водночас продуктивність таких тварин зазвичай поступається старшим коровам [19, 27, 31, 32].

Одним із резервів збільшення надоїв є подовження періоду господарського використання корів. Проте на практиці, особливо серед високопродуктивних тварин, їхня експлуатація зазвичай обмежується 3–4 лактаціями, що не дозволяє реалізувати повний генетичний потенціал, який виявляється переважно на 5–6-й лактаціях [16, 20, 29, 40].

Раціон лактуючих корів має відповідати їх продуктивному рівню та фізіологічному стану. Високопродуктивними вважають корів із річним виробництвом молока понад 8000 кг або щоденним – 24–28 кг. Лактація супроводжується інтенсивними фізіологічними перебудовами. Так, для утворення 1 кг молока через вим'я повинно пройти 500–600 літрів крові. Порівняно з кров'ю, молоко містить значно більше цукру (у 100 разів), жиру (в 10–20 разів), кальцію та фосфору (у 8–10 разів).

Вважається економічно виправданим утримання корів, продуктивність яких перевищує 7000 кг молока на рік, оскільки витрати на вирощування тварини окупаються лише після 4–5 лактацій [18, 28, 38, 39]. Максимальна рентабельність досягається за 6–7 лактацій, а економічна доцільність зберігається до дев'ятого отелення. Наприклад, при чотирьох лактаціях рентабельність становить 35 %, при семи — близько 44 %, а на 5–6-й лактаціях — 88,6–90,6 % [7, 9, 23, 37].

З віком продуктивність зростає: у віці 3,5 років корова виробляє 1,08 кг молока на кормову одиницю, у 5,5 років — 1,85 кг, у 7,5 років — 2,18 кг, а в 9,5 років — 2,33 кг. Тривале використання тварин сприяє точнішій племінній оцінці, створенню продуктивних ліній і отриманню генетично цінних бугаїв [34, 35, 38].

Раціон високопродуктивних корів має бути ретельно збалансований щодо енергії, поживних та біологічно активних речовин. Через інтенсивний

обмін речовин дефіцит навіть одного елементу може знизити надої. Енергетична щільність сухої речовини повинна зростати пропорційно продуктивності [6, 12, 14, 15].

Годівля має враховувати фізіологічний статус, фазу лактації, живу масу, вгодованість і умови утримання. Наприклад, для корів із добовим надієм 30 кг, вміст обмінної енергії має бути не менше 10,9 МДж/кг СР [9, 12, 23, 35].

Корм має бути якісним (не нижче першого класу) і поживним. Вміст енергії в 1 кг СР повинен становити 0,8–1,0 ЕКО при 20 кг молока на добу та 1,1–1,2 ЕКО при надої 25–30 кг. Також раціон має включати легкоперетравні, низьковолокнисті корми з мінімальним вмістом лігніну. Для таких корів не рекомендовано застосовувати синтетичні азотисті сполуки — їх краще використовувати для менш продуктивних тварин [24, 25, 27, 31].

Сучасне тваринництво прагне максимально реалізувати генетичний потенціал тварин, особливо з урахуванням важливості першого отелення. Під час першої лактації корови ще не досягли повної фізіологічної зрілості — їхня маса становить лише 80 % від дорослих. Період роздою триває до трьох місяців, а пік продуктивності припадає на 85–90-й день. У цей час до раціону додають «аванс» — додаткову енергію (20–30 МДж) для стимуляції надоїв. Якщо продуктивність зростає, аванс продовжують, далі раціон коригують за фактичним надосм.

Збільшення споживання корму досягається шляхом підвищення його енергетичної щільності до 11–12 МДж/кг СР. У перші тижні після отелення споживання СР збільшується на 2 кг щотижня. Частка об'ємних кормів має становити близько 40 % СР, вміст сирого протеїну – 17–19 %, зокрема транзитного, що не розщеплюється в рубці [8, 12, 16, 20].

Оптимальна кількість сирої клітковини в СР повнораціонної суміші — 18–26 %. Вона необхідна для синтезу летких жирних кислот у рубці, які є важливими джерелами енергії. Зі зростанням надоїв має підвищуватись і

засвоюваність поживних речовин, оскільки фізична здатність корови до споживання корму обмежена [10, 12, 13, 30].

На фермах із безприв'язним утриманням ефективність годівлі забезпечується завдяки: – формуванню груп із подібними потребами за стадією лактації, тільністю, рівнем продуктивності;– точному приготуванню та доставці повнораціонних сумішей за допомогою мобільних кормороздавачів із ваговим дозуванням [12, 23, 30].

За середнього надою 6500–7000 кг доцільно використовувати годівлю за кормовими класами:

- 1–50-й день лактації: корови — 25–28 кг, первістки — 23–24 кг; енергія — 11,4–12,0 МДж/кг СР; протеїн — 16,0 %;

- 45–100-й день: добовий надій 25–28 кг; енергія — 10,6–11,0 МДж/кг СР; протеїн — 14,4–15,0 %;

- 110–200-й день: корови — 19–20 кг, первістки — 18–20 кг; енергія — 10,4–10,5 МДж/кг СР; протеїн — 13,0–14,0 %.

- 201–305 днів лактації (тільні): дорослі корови – 15–18 кг, первістки – 14–17 кг; енергетична цінність – 10,0–10,3 МДж/кг СР; протеїн – 12,5–12,8 %;

- сухостійні корови (за 7–3 тижні до отелення): енергія – 8,4–8,5 МДж/кг СР; протеїн – 12,0 %;

- сухостійні корови (за 3–2 тижні до отелення, пологове відділення): енергія – 10,0–10,3 МДж/кг СР; протеїн – 11,0–12,0 % [19, 21, 23, 36].

Годівлю корів нормують з урахуванням стадії лактації, формуючи окремі кормосуміші для кожної технологічної групи. Для тварин із річним надієм понад 5000 кг молока рекомендовано таке співвідношення кормів:

- *перші 100 днів лактації (період новотільності)*: об'ємні корми повинні становити 55–60 % загальної енергетичної цінності раціону, концентровані – 40–45 %;

- *середина лактації (другі 100 днів)*: об'ємні – 70–75 %, концентровані – 25–30 %;

– *завершальний етап (201–305 днів):* об'ємні – 85–90 %, концентровані – 10–15 % [19, 21, 23, 36].

Сухостійним коровам кормосуміші підбирають з урахуванням їхньої вгодованості, як правило, використовують раціони, що відповідають другому чи третьому періодам лактації.

Завдяки досягненням селекції останніх років вдалося отримати корів з генетичним потенціалом продуктивності понад 10 000 кг молока на рік. Оцінка повноцінності їх годівлі здійснюється за зоотехнічними, клінічними та біохімічними показниками, що відображають рівень забезпечення тварин енергією, білками, легкозасвоюваними вуглеводами, мінералами й вітамінами [21, 23, 25, 28].

Проблема покращення якості молока є не менш актуальною й складною, ніж питання збільшення його обсягів. Сучасні споживачі надають перевагу молоку з високими фізико-біологічними характеристиками, корисному для здоров'я людини. Вирішальне значення для досягнення високої молочної продуктивності має повноцінне та стабільне годування тварин.

Для оптимального забезпечення раціонів корів необхідними макро- та мікроелементами доцільно застосовувати мінеральні добавки та премікси. Це можуть бути як готові продукти промислового виробництва, так і більш доступні природні матеріали – сапропель, цеоліт, бентоніт тощо, які виступають додатковим джерелом мінеральних речовин.

Продуктивність молочної худоби значною мірою залежить від збалансованого раціону, який дозволяє максимально реалізувати генетичний потенціал тварин, одночасно підтримуючи їх здоров'я та репродуктивну функцію. Одним із основних чинників зниження фертильності є енергетичний дефіцит, коли надходження енергії з кормом не покриває потреб організму, особливо у період інтенсивного утворення молока. Такий стан, відомий як негативний енергетичний баланс, найчастіше спостерігається у першій половині лактації [22, 23, 25, 27].

Наукові дослідження підтверджують: що глибше дефіцит енергії, то довше триває період до настання першої овуляції після отелення та вищий ризик безсимптомної статевої охоти. Хоча зв'язок між високою продуктивністю та порушеннями відтворення не є прямим, саме негативний енергетичний баланс істотно знижує здатність до відтворення незалежно від рівня надоїв [23, 24, 27].

Підвищення обмінної енергії в об'ємних кормах з 7,8 до 10,5 МДж позитивно впливає як на молочну продуктивність, так і на функціонування репродуктивної системи. Збалансоване годування у перші два місяці після отелення стимулює раннє настання охоти, тоді як недостатня якість кормів може відтермінувати овуляцію до 72 діб, що пов'язано з гормональними збоєм і нерегулярністю статевого циклу. Відомо, що дефіцит поживних речовин викликає серйозні зміни в організмі: зниження функціональної активності нервової та ендокринної систем, порушення обміну речовин, формування неповноцінних яйцеклітин, нездатних до запліднення, та погане живлення ембріона [1, 3, 7, 23, 24, 27].

Повноцінне годування передбачає не лише достатній рівень калорійності, але й наявність незамінних амінокислот, вітамінів і мікроелементів, необхідних для оптимального функціонування організму. Дефіцит мікроелементів призводить до погіршення якості яйцеклітин, підвищеного ризику викиднів, народження слабкого приплоду, подовження періоду сухостою і сервіс-періоду, що, в свою чергу, знижує рівень тільності та збільшує відсоток ялових тварин. Застосування вітамінно-мінеральних комплексів дозволяє скоротити проміжок між отеленням і першими проявами статевої активності на 16,6 діб, а до моменту запліднення – на 26,6 діб. При цьому частка корів, запліднених з першої спроби, зростає на 34,3 %.

Дослідження свідчать, що рівень β -каротину у раціоні прямо впливає на запліднюваність. Додавання магнію сприяє зменшенню інтервалу між отеленнями. Підвищений вміст йоду у раціонах сухостійних і дійних корів

покращує репродуктивну ефективність: на 20 % підвищується частка успішних запліднень з першої інсемінації, знижується на 6,7 % рівень ембріональної смертності, а індекс запліднення зменшується на 0,5 дози [1, 2, 3, 5, 7, 23, 24, 27].

1.4. Корми та структура раціонів дійних корів

Раціони для годівлі корів, особливо високопродуктивних, повинні складатися з високоякісних кормів, які забезпечують повноцінне живлення. У їхній структурі виокремлюють основні категорії: грубі, соковиті та концентровані корми. У періоди сезонних змін — весна, осінь — та в літній період додатково застосовують зелені корми [14, 16, 18, 20, 21, 29].

Грубі, соковиті й зелені корми класифікуються як об'ємні, оскільки їхня енергетична цінність є невисокою — менше 7 МДж обмінної енергії на 1 кг. До грубих належать корми з високим вмістом клітковини (понад 20 %): сіно, солома, полова, соняшникові кошики, гілкові корми. Соковиті характеризуються підвищеною вологістю (понад 40 %) і включають силос, сінаж, коренеплоди, баштанні, свіжу жому, барду та пивну дробину. Зелені корми — це переважно паствища, бадилля та гідропонна зелена маса [1, 3, 7, 20, 23, 28].

Концентровані корми відзначаються високою енергетичною цінністю (понад 7 МДж) і поділяються на вуглеводні, білкові та жиромісні. До першої групи належать зернові (пшениця, ячмінь, кукурудза, жито), які містять понад 60 % крохмалю та менше 20 % білка. Білкові концентрати включають зерна бобових культур (горох, соя, люпин), макуху, шрот, сушену пивну дробину й барду. Джерелами жирів є насіння олійних культур (соняшник, льон, ріпак), соя та кормові жири [1, 4, 6, 22, 26, 27].

У зимовий період (стійлове утримання) структура раціону корів високої продуктивності зазвичай передбачає 10–20 % грубих, 40–50 %

соковитих і 30–40 % концентрованих кормів. У літній (пасовищний) період раціон на 70 % складається із зелених кормів, а на 30 % — із концентрованих. Із підвищенням надоїв зростає частка концентратів, хоча вона не повинна перевищувати 50 % [1, 3, 7, 23, 24, 27].

У стійловий період раціони розраховують на 100 кг живої маси: сіно — 0,5–1,5 кг, сінаж — 0,5–1,1 кг, силос — 2–3 кг, коренеплоди — 3–4 кг. Кількість концентратів залежить від продуктивності: для низькопродуктивних тварин — 50–150 г на 1 кг молока, для високопродуктивних — 450–500 г [3, 4, 7, 12, 22, 23].

Для забезпечення вітамінно-мінерального балансу використовують комбікорми, премікси та макроелементи. Додатковим джерелом мінералів слугують подрібнені гілки хвойних дерев (сосна, ялина), які вводяться в раціон із листопада по березень по 1,5–2,1 кг на голову. Вітамін D компенсується завдяки вихову [23, 24, 25, 31, 33, 34].

Основу сучасних раціонів становить силосно-сінажна схема. Проте для забезпечення високих надоїв необхідно вводити концентрати, особливо у фазі роздою, коли об'ємні корми не здатні повністю задовольнити потреби тварини. Із підвищенням продуктивності частка концентратів зростає.

Рівень згодовування концентратів залежить не лише від лактаційної фази, а й від якості основних кормів. Так, при низькій їх якості для досягнення 30 кг молока на добу потрібно близько 16,8 кг концентратів, що на 28,5 % більше порівняно з використанням високоякісних об'ємних кормів. У такому випадку частка концентратів сягає 55,7 %, або близько 400 г на 1 кг молока [1, 3, 7, 9, 11, 13, 20].

При згодовуванні 400–450 г концентратів на 1 кг молока важливо дотримуватися кратності годування. Разова доза не повинна перевищувати 2,5 кг, а загальна кількість годувань — 5–6 разів на день.

Концентрати слід згодовувати у вигляді повнораціонних комбікормів, що формуються з урахуванням складу об'ємних кормів та раціону в цілому [7, 22, 24, 26].

Ключовим чинником високої продуктивності є достатній рівень енергії в раціоні, що особливо важливо для новотільних корів. У фазі роздою часто виникає енергетичний дефіцит, тому необхідно не лише забезпечити належну кількість корму, але й контролювати його енергетичну щільність — показник, що визначає здатність тварини задовольняти власні потреби [14, 32, 34, 37, 38, 39, 40].

2. МАТЕРІАЛ, УМОВИ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт досліджень

Дослідження за темою кваліфікаційної роботи виконувались упродовж 2024/2025 років. Експериментальна частина виконувалася на здоровому поголів'ї тварин швіцької породи з дотриманням ветеринарно-санітарних норм і правил в умовах молочно-виробничого комплексу «Єкатеринославський», а також в лабораторіях кафедри технології виробництва і переробки продукції тваринництва та в Науково-дослідному центрі біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК.

2.2. Умови проведення досліджень

Молочно-виробничий комплекс «Єкатеринославський», розташований у передмісті Дніпра, розрахований на утримання 4500 голів великої рогатої худоби. Майже половину цього поголів'я становить промислове стадо корів. Основною породою є швіцька — чисельність тварин цієї породи сягає 1450 голів, що є найбільшим однотипним стадом в Європі, розміщеним в одному комплексі. Корови утримуються в легкозбірних приміщеннях, розділених на секції по 150 голів. Відпочинок забезпечується у боксах розміром 120×120×170 см з гумовими килимками, покритими тирсою.

На комплексі працює 130 кваліфікованих фахівців, які проходили навчання на підприємствах Німеччини. Територія комплексу поділена на дві зони: в першій — доїльні приміщення та корівники, у другій — телятники. Дійне стадо розміщене у двох корпусах, кожен з яких поділений на чотири секції по 150 корів. Телята випоюються тричі на добу протягом 60–66 днів. Після цього їх переводять у групи по 40–60 голів із безприв'язним утриманням.

Перше осіменіння ремонтних телиць відбувається у віці 14–16 місяців. Дані про тварину вносять у цифрову базу при настанні статевої охоти. На 40–

46-й день лактації проводиться ультразвукове дослідження для виявлення гінекологічних патологій. Осіменіння проводять із використанням сперми високогенетичних бугаїв швіцької породи з генотипом A2 β -казеїну — білка, який знижує алергенність молока. Понад 80 % корів на підприємстві виробляють саме молоко A2. Щодня на переробні заводи надходить близько 50 000 кг молока.

Доїння здійснюється тричі на добу на установці «Delaval 2×20» типу «Паралель». Стадо поділяється за фазами лактації: від 1 до 14–20 днів, від 14–20 до 60 днів, від 50 до 80 днів, від 80 до 200 днів, та понад 200 днів. Запуск у сухостій проводиться на 220-й день тільності або при зниженні удою до менш ніж 13 кг/добу. У перехідний тиждень корови доються один раз на добу, після чого доїння припиняється.

У родильному відділенні тварини розділяються на дві групи за термінами тільності: 260–270 днів та 270–285 днів. Селекційна робота здійснюється із залученням генетичного матеріалу з Німеччини, Австрії та США. Ветеринарні заходи включають профілактику пастерельозу, парагрипу, РС-вірусу, інфекційного ринотрахеїту, лептоспірозу та вірусної діареї.

Мета дослідження — вивчення годівлі швіцьких корів із застосуванням загально змішаних раціонів за умов інтенсивної технології утримання. Було проаналізовано хімічний склад раціонів сухої речовини у трьох лактаційних фазах: визначено показники енергетичної цінності, вміст сирого, перетравного і байпасного протеїну, клітковини, крохмалю, цукру, кальцію, фосфору та мікроелементів. Ступінь перетравності раціону оцінювався через аналіз детергентної клітковини, також досліджували структурованість раціону та кормову поведінку корів.

Метаболічний профіль вивчали у трьох групах (по 5 голів): первістки, корови другої та третьої лактації. Досліджували морфологічні показники крові (лейкоцити, еритроцити, гемоглобін), активність АЛаТ і АСаТ, а також концентрацію кальцію та неорганічного фосфору.

Для оцінки білкового обміну корів за лактаційними групами визначали вміст загального білка, альбумінів та фракцій глобулінів (α , β , γ). Якість молока вивчали у чотирьох групах ($n=23, 21, 18, 14$) залежно від добового надою (25,9 до 46,4 кг), оцінювали жир, білок, сечовину та соматичні клітини.

Для аналізу реалізації продуктивного потенціалу було сформовано три групи (по 14 голів) за фазами лактації. Вивчали живу масу, загальний удій, вміст жиру й білка, індекс молочності. Оцінку репродуктивної здатності проводили в трьох групах ($n=10, 15, 24$) за індепендент-періодом, сервіс-періодом, індексом осіменіння, частотою безпліддя та коефіцієнтом відтворення.

Економічну ефективність обчислювали за показниками вартості реалізованої продукції та її собівартості. Статистична обробка даних проводилась методами варіаційної статистики з використанням MS Excel. Визначали середнє значення (M), його похибку ($\pm m$), критерій Ст'юдента (td) та рівень значущості (P), де $P < 0,05$ вважалось достовірним.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Вимоги до балансування та структури раціонів годівлі корів

На промисловому комплексі годівля основного стада проводиться із застосуванням загально-змішаних раціонів, а випоювання телят – із групових поїлок із використанням незбираного молока в індивідуальних вольєрах. Для годівлі корів використовується багатофункціональний завантажувач подрібнювач та змішувач різних видів кормів, кількість та якість яких контролюється відповідно до комп'ютерної програми(рис. 1).



Рис. 1. Багатофункціональний клормороздатчик

Після того як корови спожили корм, багатофункціональний мобільний роздавач здійснює збирання залишків, а спеціальна програма фіксує обсяг спожитого корму кожною технологічною групою. У корівниках роботизована система автоматично підгортає корм до відбійника на кормовому столі.

Для забезпечення безперешкодного руху технологічного транспорту кормовий проїзд обладнаний так званими «каліфорнійськими воротами», які враховують біологічні особливості корів і не допускають їхній прохід.

Корм на кормовий стіл (рис. 2) подається двічі на добу за допомогою роздавача SPM-27. Підгортання корму виконується автоматично підгортачем типу «Robot Lely».



Рис. 2. Кормовий стіл з загально змішаним кормом

Складання раціонів у період лактації корів здійснюється згідно з рекомендованими нормами годівлі, викладеними у виданні «Nutrient Requirements of Dairy Cattle» (2001), з урахуванням енергетичних витрат, рівня щоденної молочної продуктивності, кількості спожитої сухої речовини та змін живої маси протягом усього лактаційного періоду, згідно з його трьома фізіологічними фазами.

У виробничих умовах молочного комплексу все поголів'я розподіляється на технологічні групи відповідно до етапів лактації та фізіологічного стану, що дозволяє більш точно коригувати раціони відповідно до потреб кожної групи тварин.

Годівля швіцьких корів (табл. 1), з урахуванням їх фізіологічного стану, організовується на основі комп'ютерної програми «Каргіл». Згідно з представленими даними, у раціоні використовується 11 компонентів, обсяг яких варіюється залежно від фази лактації. Зокрема, у першій фазі кількість злакового сіна в сухій речовині становить 1,7 кг, у другій фазі вона збільшується до 2,7 кг, а в третій — зменшується до 1,1 кг.

Таблиця 1

Інгредієнти раціону годівлі технологічних груп швіцьких корів (суха речовина корму)

Показник	Фази лактації:		
	перша (перші 100 діб)	друга (другі 100 діб)	третя (треті 100 діб)
Сіно злакових культур	1,7	2,7	1,1
Силос кукурудзи	3,9	3,0	5,0
Сінаж люцерни	4,5	5,8	2,1
Зерно кукурудзи	4,4	3,6	1,5
Тритикале	0,560	0,510	1,72
Макуха сої	1,8	1,5	1,8
Патока	1,11	-	0,84
Пивна дробина (волога) 24 % СРК	2,41	1,2	1,5
Барда кукурудзи	-	0,51	1,22
Премікс	0,210	0,165	0,210
Мінеральні добавки	0,410	0,175	0,210

У структурі раціонів корів спостерігаються суттєві зміни соковитих кормів залежно від фази лактації. Наприклад, у першій фазі лактації середня кількість кукурудзяного силосу становить 3,9 кг за сухою речовиною, тоді як у другій фазі вона зменшується до 3,0 кг. У третій фазі навпаки – спостерігається зростання до 5,0 кг.

Щодо люцернового сінажу, то у першій фазі його дають у середньому 4,5 кг, у другій фазі – 5,8 кг, а в третій – лише 2,1 кг. Аналогічно змінюється й кількість концентрованих кормів. Зерно кукурудзи та тритикале у першій фазі застосовуються в середньому по 4,96 кг СРК, у другій — 4,11 кг, а в третій — 3,22 кг.

Вміст соєвої макухи в раціоні в перших двох фазах становить близько 1,8 кг, у третій — знижується до 1,5 кг. Для підвищення енергетичної цінності раціону у першій і третій фазах додають відповідні покращувачі. Зокрема, кукурудзяна барда включається до раціонів другої та третьої фаз у кількості 0,51 та 1,22 кг СРК відповідно.

Раціони швіцьких корів обов'язково містять мінеральні речовини й премікси. Кожна секція корівника оснащена годівницями з натрій хлоридом (NaCl), кальцій карбонатом (CaCO_3) та натрій карбонатом (Na_2CO_3). Питна вода доступна через групові поїлки, розміщені в кожній секції.

Таким чином, структура раціону в різні періоди лактації добре продумана, що сприяє активному споживанню корму й підтриманню жуйки.

У таблиці 2 представлено дані щодо поживної цінності раціонів у різних фазах лактації за 27 показниками. Зокрема, енергетична цінність раціонів залишається стабільною: від 22,5 у першій фазі до 21,4 у третій.

Таблиця 2

Поживність раціонів годівлі швіцьких корів за фазами лактації

Показник	Фази лактації:		
	перша (перші 100 діб)	друга (другі 100 діб)	третя (треті 100 діб)
Енергетичні кормові одиниці	22,5	22,4	21,4
Суша речовина, кг	22,2	22,1	21,3
Сирий протеїн, г	3742,5	3742,7	3181,3
Перетравний протеїн, г	2389,2	2389,1	2185,3
Розщеплювагий протеїн, г	2823,7	2823,7	2005,4
Байпасний (нерозщеплюваий) протеїн, г	918,5	918,5	1156,1
Сирий жир, г	878,4	878,4	758,1
Сира клітковина, г	4781,7	4781,7	4502,5
Крохмаль, г	4026,4	4015,2	3343,5
Цукор, г	713,5	564,6	219,3
Кальцій, г	173,7	173,7	142,4
Фосфор, г	122,8	122,6	102,7
Магній, г	132,29	132,25	133,17
Калій, г	211,8	211,6	144,5
Метіонін, г	65,9	65,9	77,4
Лізін, г	147,8	147,5	153,2
Триптофан, г	37,9	37,8	55,4
Сірка, г	56,7	56,5	45,3
Залізо, мг	3723	3723	1615
Мідь, мг	241,9	241,7	198,6

Цинк, мг	1330,7	1330,6	1307,5
Кобальт, мг	15,8	15,8	15,6
Марганець, мг	2223,1	2223,1	1312,1
Йод, мг	13,5	13,5	18
Каротин, мг	367,8	367,6	906,1
Вітамін D, тис. МО	16,8	16,8	20,2
Вітамін E, мг	1704	1704	805

Оптимальне співвідношення сухої речовини в загально-змішаному раціоні становить близько 45 %. Якщо цей показник перевищує 50 %, корови починають відбирати концентрати, що призводить до падіння рН у рубці й виникнення субклінічного ацидозу. У транзитний період (3 тижні до й після отелення) часто спостерігається енергетична нестача, що може викликати кетози. Тварини компенсують недоотриману енергію наприкінці лактації, що іноді веде до ожиріння.

Наукові рекомендації для сухостійних корів передбачають споживання сухої речовини в обсязі 1,9–2,4 % від живої маси за 60–40 днів до отелення і 1,6–1,8 % — за 20–10 днів до отелення. Склад кормів для сухостійних і дійних корів подібний, відрізняється лише структура раціону. В ідеалі в 1 кг сухої речовини має міститися 0,83–0,90 кормової одиниці, 9,3–10,5 МДж енергії, 12–15 % сирого протеїну та 22–26 % клітковини.

У раціоні швіцьких корів суха речовина залишається стабільною в усі фази лактації: 22,2 кг у першу і другу фази та 21,3 кг — у третю.

Сирий протеїн забезпечує організм азотом для синтезу білків, впливаючи на продуктивність і репродуктивну здатність. Типовий вміст у загальному раціоні становить 3742,5 г у перші дві фази і 3183,3 г — у третю.

Перетравний протеїн, що надходить до організму та мікрофлори рубця, складає 3742,5 г у перші дві фази і 2185,3 г — у третю.

Розщеплюваний протеїн також важливий для азотного живлення мікробів рубця. У першій і другій фазі його вміст складає 2823,7 г, у третій — 2005,4 г.

Байпасний (нерозщеплюваний) протеїн не піддається руйнуванню в рубці й засвоюється в тонкому кишечнику, що є найважливішим джерелом білка для високопродуктивних корів. Його кількість у перших двох фазах — 918,5 г, третя — 1156,1 г.

Сирий жир у раціоні сприяє засвоєнню інших речовин і підтримує молочну продуктивність: 878,4 г у перших двох фазах і 758,1 г — у третій.

Сира клітковина забезпечує об'єм корму та абсорбцію речовин у кишківнику: 4781,7 г у перших двох фазах та 4205,2 г — у третій.

Крохмаль і цукор є джерелами енергії та підтримують рН рубця. Крохмаль: $\geq 4015,2$ г у перших двох фазах і 3343,5 г — у третій; цукор: 713,5 г у першій і 219,3 г — у третій.

Мінеральні норми (на добу): кальцій — 80–100 г, фосфор — 40–60 г, вітаміни А — 75–100 тис. МО, D — 25–35 тис. МО, E — 600–1000 МО. Баланс Са/Р після запуску має бути 2,5–1,5 : 1, а за два тижні до отелення — 1,4–1,1 : 1. Порушення цих співвідношень (вище 2,5 : 1 або нижче 1 : 1) підвищує ризик родильного парезу.

Добре відомо, що вуглеводи у кормах поділяють на дві категорії. Перша це неструктурні вуглеводи: цукор, крохмаль, фруктани, пектини тощо. Друга це структурні вуглеводи, до яких відноситься целюлоза, геміцелюлоза та лігнін. Неструктурні вуглеводи містяться всередині клітини рослини і, як правило, дуже добре засвоюються організмом тварини, структурні — у стінках клітин рослин, і рівень їхньої засвоюваності може сильно варіювати. У раціонах годівлі корів головними джерелами структурних вуглеводів є люцерна (сінаж та сіно), кукурудзяний силос, а

також солома. При цьому в 1 кг нейтрально-детергентної клітковини стільки ж енергії, як і в 1 кг крохмалю.

Наукові дослідження спрямовані на встановлення впливу нейтрально-детергентної клітковини та її перетравності на споживання сухої речовини та молочну продуктивність корів. Менш засвоювані вуглеводи в кормах переважно складаються із целюлози і деякої кількості лігніну. Нейтрально-детергентна клітковина характеризує клітинні стінки продукту: кількість геміцелюлози, целюлози й лігніну. Вміст лігніну має критичний вплив на перетравність рослинних кормів. Рівень та перетравність нейтрально-детергентної клітковини значною мірою пояснює визначає цінність інгредієнта раціону. Нейтрально-детергентна клітковина потрібна лактуючим тваринам у якості структурного джерела, а геміцелюлоза, як основна нейтрально-детергентної клітковини, є таким компонентом, що сприяє підвищенню надоїв у корів. Вміст нейтрально-детергентної клітковини у раціоні на пряму корелює із продуктивністю молочних корів.

Таким чином, для оцінки ступеня перетравності загально змішаного раціону (табл. 3) використовуються дані показників нейтрально-детергентної клітковини, руйнованої нейтрально-детергентної клітковини, а також кислотно-детергентної клітковини.

Таблиця 3

Показники перетравності раціонів годівлі корів (за кількістю сухої речовини корму)

Показник	Фаза лактації:			Сухостійний період тварин	
	перша (перші 100 діб)	друга (другі 100 діб)	третя (треті 100 діб)	ранній	пізній
Чиста енергія лактації, МДж	6,954	6,743	7,192	6,235	6,122
Нейтрально-детергентна клітковина, %	30,46	32,67	31,75	45,56	42,63
Кислотно-детергентна клітковина, %	17,785	20,813	17,717	28,733	27,314
Руйнована нейтрально-детергентна клітковина, %	16,225	16,347	17,424	20,443	19,232

Чиста енергія лактації показує, скільки енергії міститься в кормі, яка використовується для підтримки лактації корів. Вона враховує вміст різних компонентів раціону, таких як цукри, крохмаль, кислоти, а також баланс макро- та мікроелементів у кормі.

Таблиця 4

Добовий раціон годівлі високопродуктивних швіцьких корів

Інгредієнти	Фізична маса, кг	Поживність				
		к. од	обмінна енергія, МДж	суха речовина, кг	протеїн, г	перетравний протеїн, г
Солома горохова	2,15	0,67	12,26	1,87	113,95	53,75
Солома пшенична	1,05	0,24	5,15	0,90	37,80	7,35
Сіно суданки	2,85	1,43	19,67	2,39	222,30	136,80
Сінаж люцерни	20,19	5,86	70,67	9,09	1393,11	1009,50
Силос кукурудзяний	6,52	1,43	16,30	1,70	143,44	78,24
Комбікорм МКV	3,84	3,76	36,86	3,30	476,16	349,44
Висівки пшеничні	1,05	0,79	9,35	0,89	158,55	96,60
Шрот соєвий	1,59	1,92	20,51	1,43	698,01	636,00
Шрот соняшниковий	1,05	1,08	11,13	0,95	450,45	405,30
Меляса бурякова	1,67	1,27	15,70	1,34	165,33	100,20
Суша барда кукурудзяна	0,75	0,92	8,55	0,68	162,00	126,75
Разом, кг	42,2	19,4	226,1	24,5	4,02	2,99

Соковиті корми забезпечували в раціоні 26,71 кормових одиниці, що відповідає 86,97 МДж обмінної енергії. Концентратні корми також дали 7,53 кормових одиниць, еквівалентних 77,85 МДж. У добовому раціоні швіцьких корів в середньому міститься 226,1 МДж обмінної енергії і 2990 г перетравного протеїну. На кожні 100 кг живої маси лактуючої тварини припадає приблизно 3,76 кг сухої речовини.

Загально-змішаний раціон включає 4,02 кг загального протеїну, з яких 2,99 кг — перетравний. При середній живій масі швіцьких корів у 650 кг, витрати сухої речовини залишаються на рівні 3,76 кг/100 кг маси.

Виникає питання: чи готові тварини активно підходити до кормового столу? Відповідь дає аналіз кормової поведінки — сукупності реакцій, спрямованих на забезпечення організму поживними речовинами для синтезу молока. У цих реакціях — споживання, вибір, пережовування та перетравлення корму.

Дані таблиці 4 показують поведінкові особливості лактуючих швіцьких корів при використанні змішаного раціону. За умов безприв'язного утримання великою групою (до 140 голів) та дворазового годування, тварини проводять у стоячому положенні до 54,5 % часу.

Таблиця 4

Харчова поведінка швіцьких корів

Показник	хв	% в загальному часі
Стоїть, всього	787,4	54,5
у. т. ч. споживає корм	349,9	24,2
споживає воду	28,5	2,0
Жуйка стоячи	127,8	8,8
у. т. ч. жуйка лежачи	259,4	18,0
Рухається	78,3	5,5

В положенні стоячи тварини споживають розданий на кормовий стіл корм, на що витрачається 24,2 % всього часу, що становить 349,9 хв. Корови можуть безперервно споживати корм упродовж 75 хвилин, після чого вони відпочивають.

Упродовж доби тварин підходять до групової поїлки і п'ють воду, на що витрачається лише 2 % всього часу, що становить 28,5 хв. За одну хвилину тварина споживає до 7 літрів чистої підігрітої води взимку, або

охолодженої – влітку. А це означає, що тварини щонайменшу 5 разів підходили до кормового столу.

Під час відпочинку в положенні стоячи корови пережовують спожитий корм на що витрачають до 24,2 % всього часу, що становить 349,9 хв. Окрім того, тварини пережовують корм і в положенні лежачи, на що витрачається 259,4 хв упродовж доби, що становить 18,0 %.

З огляду на те, що тварини знаходяться у замкнутому просторі однієї секції корівника їх переміщення до кормового столу чи до боксу на відпочинок зовсім незначне. Упродовж доби корови проявляють реакцію руху лише 78,3 хв, або 5,5 % загального часу.

Таким чином, упродовж доби лактуючі швіцькі корови споживають корм упродовж 349,9 хв, а пережовують його на протязі 387,2 хв. Тобто, тварини витрачають як на споживання, так і на його пережовування майже одну годину. Охоче споживання і пережовування корму тваринами вказує на збалансованість загально змішаного корму.

3.2. Метаболічний профіль швіцьких корів

Вчені та практики відзначають, що морфологічні та біохімічні показники крові є одними з ключових критеріїв, що відображають загальний фізіологічний стан корів. Ці показники залежать від годівлі, а також від генетичних та фенотипових факторів. Склад крові у тварин має відносну стабільність — це дозволяє підтримувати видові, породні й індивідуальні ознаки. Водночас ця стабільність не абсолютна — кров досить чутлива до змін у навколишньому середовищі, що робить її ефективним індикатором адаптації до нових умов [11, 17, 22, 37, 38, 40].

Кров, рухаючись по замкненій системі судин, є ключовим зв'язком між органами й системами організму, формуючи так зване внутрішнє середовище разом із тканинною рідиною та лімфою. Основне завдання крові — підтримувати сталий гомеостаз [37–40].

Цей рід — життєво необхідне середовище: його компоненти формують основу для функціональних процесів в організмі, доставляють поживні речовини до клітин, регулюють електролітний баланс і забезпечують імунний захист.

Аналіз крові дозволяє контролювати стан здоров'я, фізіологічні особливості та продуктивність тварин. Особливо важливо при цьому оцінювати гематологічні та біохімічні параметри.

Наприклад, морфологічні показники крові швіцьких корів (частота еритроцитів, лейкоцитів та концентрація гемоглобіну) наведені в таблиці 5. Кількість лейкоцитів у корів першої, другої та третьої лактації становить близько $5,84\text{--}6,41 \times 10^{12}/\text{л}$, що свідчить про їхній стабільний стан.

Таблиця 5

Морфологічні та біохімічні показники сироватки корів бурої швіцької породи за годівлі загально змішаними раціонами, $M \pm m$

Показник	Група, вік тварин у лактаціях		
	I, перша (n=5)	II, друга (n=5)	I, третя (n=5)
Лейкоцити, $\times 10^{12}$ л	6,40 $\pm$ 0,54	6,41 $\pm$ 0,63	5,84 $\pm$ 0,62
Еритроцити, $\times 10^9$ л	4,63 $\pm$ 0,27	4,59 $\pm$ 0,28	4,58 $\pm$ 0,35
Гемоглобін, г/л	102,79 $\pm$ 6,27	100,02 $\pm$ 5,78	102,33 $\pm$ 6,71
Активність аланінамінотрансферази, од./л ⁻³	17,7 $\pm$ 2,51	18,4 $\pm$ 2,73	19,1 $\pm$ 1,76
Активність аспартатамінотрансферази, од./л ⁻³	14,5 $\pm$ 2,49	15,7 $\pm$ 2,28	16,6 $\pm$ 1,58
Кальцій (Ca), ммоль/л	2,47 $\pm$ 0,13	2,46 $\pm$ 0,11	2,59 $\pm$ 0,04
Неорганічний фосфор (P), ммоль/л	1,65 $\pm$ 0,04	1,64 $\pm$ 0,17	1,66 $\pm$ 0,08

Кількість еритроцитів у крові швіцьких корів трохи нижча, ніж лейкоцитів, але вона також не залежить від віку тварин. У середньому у корів першого — третього лактаційного циклу показник становить $4,58\text{--}4,63 \times 10^9/\text{л}$.

Гемоглобін у крові виконує важливу роль: переносить кисень від легень до тканин і виводить вуглекислий газ. Він також підтримує буферні властивості крові, регулюючи рН-рівень. У швіцьких корів концентрація гемоглобіну стабільна та не залежить від віку — середнє значення знаходиться в межах 100,2–102,79 г/л.

Медико-біохімічні показники, зокрема активність амінотрансфераз (АлАТ та АсАТ), вказують на інтенсивність азотистого обміну й загальний метаболічний стан організму. АсАТ (аспартаттрансаміназа) і АлАТ (аланінамінотрансаміназа) забезпечують важливі реакції переамінування. У сироватці корів рівень АлАТ коливається від 17,7 до 19,1 од./л, а АсАТ — від 14,5 до 16,6 од./л, що відповідає нормі й свідчить про належний білковий обмін.

Мінеральний баланс також відіграє ключову роль. Під час інтенсивної лактації значна частина кальцію та фосфору надходить до молока, тому важливо стабільне постачання цих елементів через їжу та вітаміни. Недолік мінералів, особливо кальцію, фосфору і вітаміну D, може призводити до остеодистрофії. У дослідженнях виявлено: рівень кальцію — 2,46–2,59 ммоль/л, фосфору — 1,64–1,66 ммоль/л, з співвідношенням Ca:P приблизно 1,5:1. Це відповідає нормі ($\text{Ca} \geq 2,5\text{--}3,11$ ммоль/л; $\text{P} = 1,45\text{--}2,10$ ммоль/л).

Практики наголошують: для підтримки високої молочної продуктивності необхідні високоякісні корми та збалансовані раціони, особливо з достатнім вмістом енергетичних концентратів у раціоні лактуючих корів.

Білковий обмін у швіцьких корів різного віку знаходиться в межах оптимальних значень: загальний білок — 72–86 г/л, а найвищий показник спостерігається у первісток — 82,4 г/л, що говорить про належну білкову забезпеченість організму.

Білковий склад сироватки крові корів бурої швіцької породи, $M \pm m$

Група, вік тварин у лактаціях	Загальний білок, г/л	Альбуміни, %	%		
			α - глобуліни	β - глобуліни	γ - глобуліни
I, перша лактація (n=5)	82,4 $\pm$ 0,66	37,2 $\pm$ 3,71	9,9 $\pm$ 1,28	18,9 $\pm$ 2,57	33,9 $\pm$ 2,57
II, друга лактація (n=5)	79,2 $\pm$ 1,2	37,6 $\pm$ 3,64	10,1 $\pm$ 1,36	20,6 $\pm$ 1,76	32,5 $\pm$ 2,61
III, третя лактація (n=5)	79,4 $\pm$ 1,76	41,6 $\pm$ 2,75	11,8 $\pm$ 1,44	19,2 $\pm$ 1,78	21,8 $\pm$ 2,34

У корів другої лактації рівень загального білка залишався в межах фізіологічної норми і становив у середньому 79,2 г/л. Аналогічні показники були зафіксовані й у тварин третьої лактації — 79,4 г/л, що свідчить про стабільний білковий обмін.

Таким чином, збалансоване харчування швіцьких корів, з оптимальним включенням концентратів, забезпечує належний обмін білків. Концентрація загального білка в крові у всіх лактаційних групах знаходиться у стабільних межах — від 79,2 до 82,4 г/л.

Крім загального білка, важливим діагностичним маркером є альбуміни, які відповідають за підтримку колоїдно-осмотичного тиску, регуляцію водного балансу, а також транспортування поживних речовин, гормонів та мінералів. У нормі вміст альбумінів у сироватці крові лактуючих корів становить 27–43 г/л або 38–50 %.

У швіцьких корів першої та другої лактації рівень альбумінів був близьким — 37,2 % та 37,6 % відповідно. У корів третьої лактації показник був дещо вищим — 41,6 %, що також в межах норми. Дослідники зазначають, що концентрація альбумінів може варіюватися залежно від стадії лактації та загального стану здоров'я тварини.

Щодо глобулінів — у нормі їх вміст у сироватці крові корів становить 25–45 г/л або 50–62 %. У швіцьких корів першої та другої лактацій їх рівень становив 62,7 % та 63,2 % відповідно. У тварин третьої лактації концентрація

глобулінів знизилася до 52,8 %, проте залишалась у межах фізіологічної норми.

Таким чином, при годівлі швіцьких корів загально змішаними раціонами рівень загального білка становив у середньому 82,8 г/л, зокрема альбумінів — 38,8 %, а глобулінів — 59,6 %. Усі ці показники відповідають нормі, що свідчить про ефективність годівлі високопродуктивних тварин.

3.3. Реалізація продуктивного потенціалу швіцькими коровами

Розвиток молочного скотарства відзначається посиленням селекційної роботи, спрямованої на підвищення рентабельності виробництва молока через вдосконалення порід, а також широким застосуванням інтенсивних технологічних підходів.

Дослідники зазначають, що рівень молочної продуктивності корів і якісний склад молока формуються в залежності від багатьох чинників: породної приналежності, племінної цінності, індивідуальних особливостей, віку, фізіологічного стану, а також дотримання оптимальних раціонів годівлі [3, 7, 8, 10, 13, 15, 17].

За даними таблиці 7, швіцькі корови, розподілені на чотири групи за добовим надоєм, демонструють різні показники продуктивності та якості молока. Корови першої групи давали в середньому 25,9 кг молока на добу з масовою часткою жиру 3,82 %. У другій групі добовий надій становив 35,5 кг, що на 27,04 % більше порівняно зі стадом першої групи ($P < 0,001$).

Таблиця 7

Якісні показники молока швіцьких корів за різного добового удою, $M \pm m$

Група тварин	Добовий надій, кг	Масова частка, %		Рівень:	
		жиру	білка	сечовини (мг%/100 мл)	соматичних клітин (тис./мл)
I, n=23	25,9±1,19	3,82±0,02	3,36±0,01	20,5	291,8
II, n=21	35,5±1,24*	3,81±0,02	3,38±0,01	21,4	262,9
III, n=18	38,7±1,54	3,83±0,02	3,34±0,01	28,9	207,6
IV, n=14	46,4±1,89**	3,81±0,02	3,36±0,01	32,7	282,8

Примітки: 1. * – $P < 0,001$ у порівнянні з I групою; 2** – $P < 0,01$ у порівнянні з III групою.

У корів третьої групи середньодобовий надій становив 38,7 кг, що на 11,47 % перевищує показник корів другої групи ($P < 0,05$) і на 35,4 % — першої.

Найвищим був надій у корів четвертої групи — в середньому 46,4 кг, що на 13,58 % більше порівняно з третьою групою ($P < 0,01$).

Отже, середня добова продуктивність швіцьких корів суттєво варіюється залежно від фази лактації, адже раціони годівлі були однаково збалансовані для всіх груп.

Попри значну різницю в надої, масова частка жиру в молоці залишалася стабільною — становила 3,8–3,83 % у всіх групах. Корови II групи мали жирність 3,81 %, аналогічну до першої. У високопродуктивних III–IV групах показники склали 3,83 % і 3,81 % відповідно.

Таким чином, жирномолочність у групах не знижувалась нижче 3,81 % і не перевищувала 3,83 %, попри відмінності в надої.

Концентрація білка в молоці також була стабільною, не залежала від рівня продуктивності — від 3,34 % до 3,38 % у всіх чотирьох групах. Отже, середні значення жирно- та білковомолочності становили 3,82 % і 3,36 % відповідно.

Сечовина в молоці — важливий індикатор якості годівлі, особливо білкової — у нормі коливається від 20 до 35 мг/100 мл. У корів I і II груп вона

складала 20,5 і 21,4 мг/100 мл відповідно. У корів III групи (надій 38,7 кг) — 28,9 мг/100 мл, на 25,9 % більше, ніж у II групі. У корів IV групи концентрація сягнула 32,7 мг/100 мл — на 11,6 % більше порівняно з III групою.

Таким чином, сечовина в молоці не перевищує норму, але слідкує за ростом надою — від 20,5 до 32,7 мг/100 мл.

Соматичні клітини в молоці в індикаторі нормального стану вимені: наявність запалення підвищує їх рівень понад 200 тис/мл. У дослідженні було зафіксовано показник 207,6–291,8 тис/мл, що свідчить про належний стан здоров'я.

Таким чином, високі надої (25,9–46,4 кг), стабільні рівні жиру (3,83 %) та білка (3,36 %), сечовина (середнє 25,9 мг/100 мл), а також рівень соматичних клітин (261,3 тис/мл) підтверджують збалансованість годівлі швіцьких корів у різні фази лактації.

Практика показує, що максимальна ефективність корми досягається при збільшеному рівні годівлі, що дозволяє тваринам реалізувати свій генетичний потенціал. Водночас зростання надоїв має супроводжуватися підвищенням енергетичної щільності раціону. Це забезпечує можливість обґрунтовано складати раціони і точно оцінювати ефективність використання корму високопродуктивними тваринами [22, 23, 25, 27, 29].

Дані таблиці 8 демонструють, що жива маса швіцьких корів з віком збільшується — до третьої лактації вона досягає 636,8 кг.

Зі збільшенням віку корів спостерігається одночасне зростання як їх живої маси, так і молочної продуктивності. Наприклад, первістки I групи давали в середньому по 8 426,1 кг молока за лактацію. У корів другої лактації (II група) надоювали вже 9 609,3 кг, що на 12,31 % більше ($P < 0,05$).

Максимальні показники були виявлені у III групі – 12 877,2 кг молока, що більше на 25,4 % порівняно з II групою ($P < 0,05$) і на 34,6 % – з I групою ($P < 0,001$).

Таблиця 8

Рівень молочної продуктивності швіцьких корів різного лактаційного віку, $M \pm m$

Показник	Група, лактація		
	I, перша (n=14)	II, друга (n=14)	III, третя (n=14)
Жива маса, кг	546,7±16,13	569,6±17,24	636,8±19,8
Молочна продуктивність, кг	8426,1±364,21	9609,3±411,42*	12877,2±813,87**
Масова частка жиру, %	3,86±0,09	3,87±0,11	4,0±0,12
Молочний жир, кг	325,2±12,62	371,8±12,84	515,1±31,21*
Масова частка білка, %	3,37±0,07	3,36±0,09	3,38±0,09
Молочний білок, кг	283,8±14,84	322,8±14,22	435,2±19,54
Індекс молочності	1541,9±39,25	1686,9±49,45	2022,1±55,87

Примітки: 1. * – $P < 0,05$; 2. ** – $P < 0,001$ до першої групи; 3. *** – $P < 0,001$ до II і I груп.

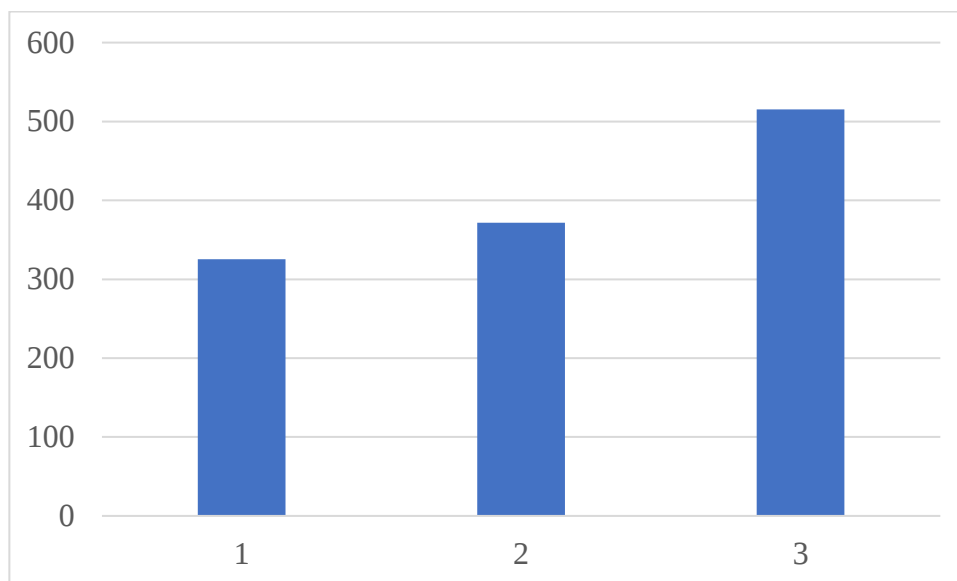
Молочна продуктивність є полігенною ознакою — вона формується як під впливом генетики (породи), так і паратипових факторів (умов утримання, годівлі, середовища). З дорослішанням корів їх адаптаційні можливості до умов утримання також підвищуються, що сприяє кращому використанню генетичного потенціалу.

Таким чином, збалансоване меню забезпечує корівлад ефективно розкриття потенціалу: перша лактація – 8 426,1 кг, друга – на +12,3 %, третя – ще +25,4 % ($P < 0,05$).

Масова частка жиру в молоці залишалась стабільною в усіх групах: I – 3,86 %, II – 3,87 %, III – 4,00 %. Отже, жирність відповідала породним стандартам (3,6–4,0 %).

Білковомолочність також була аналогічною між групами: I – 3,37 %, II – 3,36 %, III – 3,38 %. Таким чином, жирно- та білковомолочність швіцьких корів була стабільною (жир – 3,91 %, білок – 3,37 %, співвідношення – 1,16 : 1).

Продукція білка й жиру за лактацію залежить від надою та складових якості молока. Наприклад, у I групі продукція молочного жиру становила 325,2 кг.



Примітки: 1. – первістки; 2. Корови другої лактації; 3. Корови третьої лактації;

Рис. 1. Динаміка продукції молочного жиру за лактаційний період швіцьких корів різного віку

У цей же час маючи суттєво вищий рівень продуктивності тварини II групи продукували 371,8 кг молочного жиру, що було більше показника первісток I групи на 12,58 % ($P < 0,05$).

Високий рівень молочної продуктивності та відносно великий відсоток масової частки жиру забезпечили коровам III групи у третю лактацію найвищий показник продукції молочного жиру, який становив у середньому 515,1 кг, що більше тварин II групи на 27,8 % ($P < 0,001$), а первісток I групи – на 36,87 % ($P < 0,001$).

Збільшення продукції молочного білка відмічалось у швіцьких тварин різного віку аналогічно збільшення удою та показника масової частки білка. Так, первістки I групи продукували 283,8 кг молочного білка. Натомість тварини II групи у другу лактацію синтезували молочного білка більше на 12,08 % більше ($P < 0,05$). Найбільший показник продукції молочного білка був у швіцьких корів III групи у третю лактацію і становив у середньому 435,2 кг, що перевищувало тварин II групи на 25,8 % ($P < 0,001$).

Таким чином, продукція основних складових молока не залежить від віку або на збалансованості рівня годівлі швіцьких корів. Ось тому, середній показник продукції молочного жиру становить 404,0 кг, а білка – 347,2 кг.

Відповідно до рівня молочної продуктивності та живої маси у тварин трьох груп був досить різним показник індексу молочності. Так, у первісток I групи цей показник знаходився на рівні 1541,9 кг.

Швіцькі корови II групи маючи більш високий рівень удоїв індекс молочності був вищим на 8,6 % ($P < 0,05$) і становив у середньому 1686,9 кг.

Найвищим індексом молочності характеризувалися швіцькі корови III групи, у яких середнє його значення не опускалося нижче 2022,1 кг. Це показник перевищував тварин II груп на 16,58 % ($P < 0,001$), а первісток I групи – на 23,75 % ($P < 0,001$).

Загально змішані раціони, в якому всі інгредієнти корму включенні в однорідну суміш, забезпечують організм тварин необхідним рівнем поживних речовин за один прийом корму. При використанні загально змішаного раціону збільшується споживання корму тваринами приблизно на 4,0 % і, що головне, поживність такого раціону зростає майже на 12 %. Проведені дослідження показують, що використання такої технології годівлі швіцьких корів забезпечує реалізацію продуктивного потенціалу на рівні 8426,1–12877,2 кг молока за лактаційний період, з масовою часткою жиру 3,91 %, а білка – 3,37 %. При цьому, коефіцієнт молочності швіцьких корів досягає рівня 2022,1 кг.

3.4. Відтворна функція швіцьких корів за годівлі загально змішаними раціонами

Питання інтенсифікації репродукції на промислових молочних комплексах стають особливо важливими. Біотехнічні методи включають системну підготовку корів до отелення, стимуляцію репродуктивних функцій

на ранніх етапах лактації, а також синхронізацію охоти й овуляції з наступним штучним осіменінням.

При цьому, поєднуючи ці технології з дотриманням зоотехнічних норм годівлі, утримання та експлуатації, можна суттєво покращити показники репродуктивної ефективності.

Дослідники зазначають, що дисфункції відтворної системи, викликані годівлею, можуть бути первинними — спричиненими дефіцитом чи надлишком певних поживних речовин, або вторинними — через низьку якість кормів, неправильно підготовлені добавки, дисбаланс поживності або стреси, що призводять до порушення засвоєння поживних речовин.

Хронічний брак окремих компонентів раціону може призвести до ослаблення імунітету, підвищеного ризику захворювань і, як наслідок, зниження запліднюваності. Дослідження показують, що порушення годівлі в сухостійний період часто спричиняють післяродові ускладнення та знижують репродуктивну здатність. До чітко ідентифікованих важливих компонентів раціону відносяться білки, мінерали та вітаміни, однак найбільший вплив має енергетична забезпеченість — як нестача, так і надлишок енергії можуть викликати метрит, ановуляцію, дисфункцію яєчників, зниження імунітету й продуктивності.

У таблиці 9 представлені показники репродуктивної ефективності швіцьких корів різного віку, зокрема інтервал між отеленням та першим охотом (service-period). Цей показник виявився тривалішим за норму (19–21 добу) і у дослідних груп коливався в межах 31,2–53,3 доби.

Таблиця 9

Показники відтворної функції швіцьких корів на промисловому комплексі

Група тварин	Індивідуальний період, дн	Сервіс-період, дн	Індекс осіменіння	Безпліддя, дн	Коефіцієнт відтворної здатності
I, первістки (n=10)	31,2	94,6±7,59	1,79±0,187	19,6±4,45	0,97±0,018
II, корови другої лактації (n=15)	44,8	132,5 ±7,42	2,39±0,267	57,8±7,21	0,97±0,027
III, корови третьої лактації (n=24)	53,3	141,7±10,98	2,57±0,267	66,7±7,36	0,96±0,023

Тривалий період від отелення до запліднення у швіцьких корів обумовлений інтенсифікацією експлуатації на промисловому комплексі й частими післяродовими ускладненнями. Так, у першокоровів (I група) середній сервіс-період становив 94,6 доби, а в тварин II групи збільшився до 132,5 доби. У корів III групи цей інтервал становив 141,7 доби, що свідчить про тривале відновлення репродуктивної функції.

Таким чином, сервіс-період виводиться за межі норми (яка становить 60–75 діб) і коливається в межах 94,6–141,7 діб. Водночас існує тенденція до подовження цього періоду з метою збільшення молочної продукції.

Безплідним вважається сервіс-період, що перевищує селекційний норматив у 75 діб. У першокоровів I групи цей показник становив лише близько 20 діб. У II та III групах період безпліддя був значно тривалішим — 57,8 та 66,7 доби відповідно, майже втричі більше порівняно з першою групою.

Через тривале відновлення після отелення коефіцієнт відтворної здатності корів залишався нижчим за одиницю — у середньому 0,97.

Отже, навіть при інтенсивній годівлі швіцьких корів на комплексі репродуктивна функція залишається стабільною: сервіс-періоди коливаються в межах 94,6–141,7 діб, індекс осіменіння — 1,79–2,57, а періоди безпліддя — до 66,7 діб.

3.5. Економічна ефективність виробництва молока на промисловому комплексі

Оцінка ефективності молочного виробництва на промислових комплексах, особливо при використанні не спеціалізованих молочних порід, таких як комбінована швіцька, ґрунтується на ряді ключових критеріїв. Одним із найважливіших є тривалість господарського використання корів.

Найбільш раціональним вважається експлуатація тварин протягом щонайменше чотирьох лактацій. Такий підхід дозволяє максимально реалізувати продуктивний потенціал корів і виступає як вагомий резерв підвищення загальної ефективності галузі. Подовжений термін утримання тварин сприяє швидшій окупності витрат на їх утримання та значному зростанню прибутковості.

Крім того, збільшення тривалості використання дійного стада дозволяє знизити витрати на вирощування та введення у виробництво ремонтного молодняку.

Ефективність виробництва молока швіцьких корів складається із зоотехнічних і економічних показників (табл. 10). До зоотехнічних показників відносяться дані удою та жирномолочності тварин. Так, тварини II групи за рівнем молочної продуктивності переважають корів I групи на 1183,2 кг.

У цей же час рівень удою найбільш адаптованих тварин до промислової технології III групи перевищує показник корів II групи на 3267,9 кг. Тобто, чим старші лактуючі корови у стаді, тим вищий рівень удоїв.

Враховуючі удій корів та фактичну жирність залікова маса молока у тварин II групи вища на 13у первіси 71,5 кг. При цьому, тварин III групи за цим показником переважали корів II групи на 4212,0 кг.

Таблиця 10

Розрахунок економічної ефективності виробництва молока корів швіцької породи

Показник	Група тварин, лактація				
	I, первістки	II, корови другої лактації	+/- до I групи	III, корови третьої лактації	+/- до II групи
Молочна продуктивність, кг	8426,1	9609,3	1183,2	12877,2	3267,9
Масова частка жиру, %	3,86	3,87	-	4,0	-
Залікова маса реалізованого молока за базисної жирності 3,4 %, кг	9566,1	10937,6	1371,5	15149,6	4212,0
Реалізаційна ціна молока, 12,0 грн./кг (тис. грн.)	114,8	131,3	16,4	181,8	50,5
Собівартість виробництва молока, 9,75 грн./кг (тис. грн.)	93,3	106,6	13,4	147,7	41,06
Умовний прибуток, тис. грн.	21,5	24,6	3,09	34,08	9,5
Рівень рентабельності, %	23,1				

До економічних показників відносяться дані ціни реалізації, собівартості та умовної рентабельності виробництва молока швіцьких корів. Так, за умови реалізації всієї отриманої продукції то умовний прибуток від реалізації молока первісток складав би 21,5 тис. грн. У цей же час за рахунок вищої продуктивності тварин II групи такий прибуток становив би 24,6 тис. грн., що було більше показника I групи на 3,09 тис. грн.

Умовний прибуток від реалізації молока швіцьких корів знаходився на рівні 34,08 тис. грн., що було більше показника тварин II групи на 9,5 тис. грн.

Без врахування додаткових витрат корму на отримання вищої молочної продуктивності розрахунковий рівень рентабельності становив у середньому 23,1 %.

Таким чином, виробництво та реалізація молока, отриманого в умовах промислового комплексу від швіцьких корів досить прибутковий бізнес, оскільки рентабельність виробництва продукції становить 23,1 %.

4. ЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ

Розвиток тваринницької галузі як ключового елементу аграрного сектору економіки значною мірою залежить від ефективного та зваженого використання природно-ресурсного потенціалу. Водночас, надзвичайно важливо дотримуватись принципів сталого природокористування та екологічного балансу. Актуальним завданням є формування дієвих політичних інструментів, що сприятимуть поліпшенню агроєкологічного середовища функціонування тваринницьких господарств, забезпечуючи стабільний та безпечний розвиток галузі.

Сучасні інтенсивні методи молочного тваринництва базуються на широкому використанні механізованих, автоматизованих і комп'ютеризованих технологій у процесах утримання, доїння, годівлі та розведення тварин. Це зумовлює трансформацію умов утримання, формування раціонів та систем догляду. Проте, хоча такі умови відповідають вимогам промислового виробництва, вони не завжди повністю узгоджуються з біологічними потребами тварин.

Під впливом виробничих чинників можуть виникати збої, що негативно позначаються на здоров'ї, репродуктивній функції, продуктивності та тривалості господарського використання тварин. Особливо це стосується високопродуктивних корів з генетичним потенціалом понад 10 000 кг молока на лактацію. Найбільшу стійкість до інтенсивних умов утримання демонструють спеціалізовані породи, здатні не лише зберігати, а й покращувати продуктивність із віком.

Великі промислові тваринницькі господарства можуть чинити суттєвий вплив на довкілля, зокрема через продукти життєдіяльності, які забруднюють воду й повітря. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває переробка й утилізація гною та інших органічних відходів, із можливим залученням їх у виробничий цикл. Раціональне використання таких відходів,

зокрема впровадження безвідходних технологій, сприяє підвищенню екологічної безпеки.

Наукові дані підтверджують, що значна частка поживних речовин з кормів не засвоюється й виводиться з організму: до 80 % азоту, 60–80 % фосфору, 80–90 % калію. Це створює додаткові екологічні ризики. Якщо рівень відходів перевищує здатність екосистем до саморегуляції, виникає загроза для стабільності довкілля. Проте науково обґрунтоване внесення гною в ґрунт як добрива покращує його властивості та сприяє екологічному оздоровленню.

Також органічні відходи тваринництва є потенційним джерелом біогазу для енергозабезпечення господарств. Увімкнення гною до біогеохімічних циклів може сприяти переходу галузі до безвідходного виробництва. Водночас зберігання необробленого гною є небезпечним через ризики поширення хвороб.

Забруднення природного середовища може мати негативні наслідки не лише для окремих господарств, а й для всієї сільськогосподарської системи. Тому впровадження регламентованих екологічних норм у сільському господарстві є нагальною потребою для зниження техногенного тиску.

Україна має розвинену нормативно-правову базу у сфері екологічного регулювання аграрної діяльності. До таких документів належать Земельний, Водний і Повітряний кодекси України, а також закони «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону земель», «Про охорону атмосферного повітря» та інші акти, що сприяють екологічно безпечному веденню тваринництва.

5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Охорона праці у сфері тваринництва передбачає комплекс організаційних та технічних заходів, спрямованих на забезпечення безпечних умов праці, збереження здоров'я та працездатності працівників під час виконання службових обов'язків. Відповідальність за дотримання норм безпеки покладається на керівника господарства [41]. Усі працівники, які мають справу з тваринами, щорічно проходять інструктажі з охорони праці, а також обов'язкові медичні огляди.

Умови праці на тваринницьких підприємствах мають певну специфіку, яка висуває підвищені вимоги до персоналу. До роботи допускаються тільки особи, які мають задовільний стан здоров'я, пройшли медогляд, ознайомлені з технологічними процесами, своїми функціональними обов'язками та мають відповідні знання у сфері охорони праці. Основними завданнями працівників тваринництва, кормовиробництва та ветеринарної служби є підвищення продуктивності тварин і забезпечення їхнього здоров'я, що зумовлює необхідність дотримання зоогігієнічних вимог і створення безпечного робочого середовища.

Загальна організація охорони праці та виробничої санітарії покладається на керівника господарства, а в межах структурних підрозділів – на керівників відповідних відділів [41–43]. За реалізацію практичних заходів відповідають головний технолог, головний ветеринарний лікар, завідувачі ферм, технологи та ветеринари, а також бригадири.

Інфраструктура підприємства облаштована відповідно до вимог: дороги мають тверде покриття, що забезпечує безперешкодну логістику кормів та продукції [44–46]. На території розміщені грязевідстійники та жижесховища, а при в'їзді до ферми діє ветеринарно-санітарний пропускник, здатний одночасно обслуговувати до 25 осіб та забезпечувати дезінфекцію транспорту. Додаткові в'їзди не мають обмежень, але вхід сторонніх осіб суворо заборонений і контролюється службою охорони.

Для запобігання негативному впливу пилу та шкідливих газів на здоров'я працівників концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони контролюються відповідно до ГДК, передбачених чинними нормами [45]. У свинарниках забезпечено природну вентиляцію через витяжні шахти, а для опалення та посилення повітрообміну використовуються спеціальні системи.

Головною метою системи охорони праці є попередження нещасних випадків і зниження ризику травматизму серед працівників та технічного персоналу. Одним із ключових чинників безпеки є регулярне навчання та інструктажі. Працівники мають володіти знаннями про конструктивні особливості обладнання, технологічні процеси, правила експлуатації механізмів, вимоги техніки безпеки та виробничої гігієни.

У разі виявлення несправностей обладнання або порушень у поведінці тварин працівники зобов'язані негайно повідомити керівництво та вжити заходів для усунення проблем, зокрема пов'язаних з електрообладнанням. Для ремонтних робіт використовуються спеціальні пристрої: маслянки, ключі, шприци тощо. Під час дослідження роботи персоналу молочного комплексу випадків порушення вимог охорони праці не зафіксовано.

Згідно з правилами охорони праці, які діють на підприємстві, забороняється: очищати, витирати або змащувати частини машин і механізмів під час їх роботи; проникати руками за захисні огорожі для виконання змащення; вручну пригальмовувати або зупиняти обертові елементи; запускати обладнання без захисного кожуха чи з ненадійно закріпленим огородженням; а також змінювати положення приводних ременів чи усувати їх пробуксовку під час роботи машини.

У випадку виявлення несправностей обладнання, порушень у його функціонуванні або нетипової поведінки тварин, працівники ферми повинні одразу повідомити керівника та вжити заходів для усунення проблем, зокрема пов'язаних з електроустаткуванням. Для проведення ремонтних робіт слід застосовувати відповідні інструменти та пристрої – маслянки,

шприци, ключі тощо. За результатами перевірки жодних порушень із боку працівників свиноферми не зафіксовано.

Відповідно до чинних правил охорони праці, заборонено виконувати очищення, протирання та змащення рухомих частин обладнання під час його роботи; просовувати руки за захисні екрани; вручну пригальмовувати чи зупиняти обертові механізми; експлуатувати машини без захисних кожухів або з ненадійно закріпленими огороженнями; змінювати або регулювати приводні ремені, а також усувати їх пробуксовку під час роботи машини.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що в загально змішаному раціоні годівлі швіцьких корів міститься у середньому 226,1 МДЖ обмінної енергії та 2990 г перетравного протеїну. На 100 кг живої маси лактуючих тварин приходить 3,76 кг сухої речовини.
2. Виявлено, що упродовж доби лактуючі швіцькі корови споживають корм упродовж 349,9 хв, а пережовують його на протязі 387,2 хв. Тобто, тварини витрачають як на споживання, так і на його пережовування майже одну годину. Охоче споживання і пережовування корму тваринами вказує на збалансованість загально змішаного корму.
3. Встановлено, що рівень гемоглобіну в крові швіцьких корів відповідає нормі і не залежить від їх віку та становить у середньому 100,0,2–102,79 г/л, середній рівень еритроцитів корів першої–третьої лактацій становить 4,58–4,63 $\times 10^9$ л, а лейкоцитів – від 5,84 до 6,41 $\times 10^{12}$ л. Рівень АЛАТ у сироватці крові знаходиться в межах від 17,7 од./л⁻³ у первісток до 19,1 од./л⁻³ у корів третьої лактації, а АсАТ – від 14,5 од./л⁻³ до 16,6 од./л⁻³.
4. Доведено, що у високопродуктивних швіцьких корів мінеральний обмін відповідає нормі, оскільки вміст кальцію і неорганічного фосфору знаходиться на рівні 3,76 і 2,47 ммоль/л, а їх співвідношення становить 1,52:1. Оптимальна кількість концентрованих кормів в загально змішаному раціоні забезпечує нормальний білковий обмін: рівень загального білка у тварин різних лактацій знаходиться в межах норми і не опускається нижче показника 79,2 г/л та не перевищує – 82,4 г/л.
5. Встановлено, що високий рівень добової молочної продуктивності (25,9–46,4 кг), якісні показники молока – масова частка жиру і білка відповідно 3,832 і 3,36 %, нормальний рівень сечовини, середнє якого значення становить 25,9 мг%/100 мл, а також кількість соматичних клітин в молоці (261,3 тис./мл) вказують на високий рівень та збалансованість годівлі тварин за фазами лактації.

6. Встановлено, що збалансованість раціонів годівлі швіцьких корів забезпечують досить високий рівень реалізації їх продуктивного потенціалу. За удою первісток I групи на рівні 8426,1 кг, у корів II групи у другу лактацію продуктивність зростає на 12,3 %, а у тварин III групи у третю лактацію, у порівняння з другою, збільшується на 25,4 % ($P < 0,05$). Масова частка жиру і білка в молоці не залежить від рівня удою чи віку швіцьких корів і становить відповідно 3,91 і 3,37 %. Співвідношення жиру і білка в молоці знаходиться на рівні 1,16:1.

7. Виявлено, що використання загально змішаних раціонів годівлі швіцьких корів забезпечує реалізацію продуктивного потенціалу на рівні 8426,1–12877,2 кг молока за лактаційний період, з масовою часткою жиру 3,91 %, а білка – 3,37 %. При цьому, коефіцієнт молочності швіцьких корів досягає рівня 2022,1 кг.

8. Доведено, що високий та збалансований рівень годівлі швіцьких корів на промисловому комплексі забезпечує нормальну відтворну функцію, за якої сервіс-період знаходиться в межах 94,6–141,7 доби, індекс осіменіння – 1,79–2,57 одиниці, а період безпліддя не перевищує 66,7 доби.

9. Виявлено, що виробництво та реалізація молока, отриманого в умовах промислового комплексу від швіцьких корів досить прибутковий бізнес, оскільки рентабельність виробництва продукції становить 23,1 %.

ПРОПОЗИЦІЇ

Для повної реалізації продуктивних та відтворних якостей швіцьких корів необхідно і в подальшому використовувати корми, які змішані до однорідної субстанції. Застосування загально змішаних раціон дає можливість лактуючим чи сухостійним тваринам з кожною порцією корму отримувати необхідну кількість енергії, білка, мінеральних речовин та вітамінів. Важливо те, що кількість сухої речовини раціону повинно становити близько 50 %.

Необхідно уникати збільшення частки концентратів у раціонах лактуючих корів, які багаті на крохмаль. Швидке їх зброджування може призводить до підвищення рівня молочної і пропіонової кислот, що призводить до ацидозу та зниження утворення оцтової кислоти, як попередника молочного жиру і зниження жирномолочності корів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адмін Є. І., Король А. П. Технологічні аспекти організації годівлі корів кормосумішами з кормових столів в умовах безприв'язного утримання // Тваринництво України. 2005. №11. С. 8–13.
2. Бащенко М. І. Молочна продуктивність корів молочних та комбінованих порід в умовах західного регіону України / М.І. Бащенко, В .В. Федорович // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького. 2014. № 2(59). 3. С. 10–16.
3. Бащенко М. Передові технології в молочному скотарстві / М. Бащенко, Ю. Сотніченко // Тваринництво України. 2015. № 1/2. С. 2–5.
4. Бомко В. С. Перетравність кормів, обмін речовин за різних рівнів енергії, протеїну, лізину і метіоніну в раціонах високопродуктивних корів / В. С. Бомко // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2011. Вип. 5. С. 8–11.
5. Троценко З.Г. Основні напрями підвищення продуктивності стада великої рогатої худоби української чорно-рябої молочної породи. *Вісник аграрної науки*. 2015. С. 70–73.
6. Бондаренко В.М. Розвиток ефективного виробництва молока та його промислової переробки в Україні. *Економіка АПК*. 2008. № 5. с. 61.
7. Федорович Є. І., Сірацький. Й.З. Західний внутрішньопородний тип української чорно-рябої молочної породи: господарсько-біологічні та селекційно-генетичні особливості. Київ : Науковий світ. 2004. 385 с.
8. Продуктивность и качество молока у коров различных генотипов по голштинской породе / Д. Т. Винничук, Н. Т. Данилевская, С. В. Щур. *Вісник аграрної науки*. 1997. № 6. С. 25–27.
9. Богданов Г. О. Годівля сільськогосподарських тварин / Богданов Г. О. Київ: Вища школа, 2007. 731 с.

10. Бурлака В. А., Борщенко В. В., Кривий М. М. Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин. Житомирський національний агроекологічний університет. Житомир. 2012. 163с.
11. Годівля сільськогосподарських тварин : навч. посіб. / В. А. Бурлака та ін. ; під заг. ред. В. А. Бурлаки. Житомир : ДАУ, 2004. 460 с.
12. Гноєвий В. І. Годівля високопродуктивних корів: [посібник] / В. І. Гноєвий, В. О. Головка, О. К. Трішин, І. В. Гноєвий. Х.: Прапор, 2009. 368 с.
13. Гноєвий В. Комбіновані силоси як складові кормових сумішок для дійних корів і ремонтних телиць / В. Гноєвий // Ефективні корми та годівля. 2014. № 4. С. 36–38.
14. Кандиба В.М. Актуальні проблеми і пріоритетні шляхи розвитку науки і практики нормованої годівлі великої рогатої худоби в Україні до 2010-2020 рр./ В.М. Кандиба // Ефективні технології та менеджмент у тваринництві: збірник наукових праць Харк. Держ. Зоовет. Акад. Х., 2008. т.19 (1) С. 89–98.
15. Деталізована поживність кормів зони Лісостепу України : довідник / Карпусь М. М. та ін. Київ : Аграрна наука, 1995. 348 с.
16. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин/ за ред. Ібатуліна І. І., Жуковського О. М. Київ: Аграр. наука, 2016. 336 с.
17. Довідник по годівлі сільськогосподарських тварин. / Богданов Г. О., Караващенко В. Ф. та ін. Київ: Урожай, 1986. С. 459 – 488.
18. Дмитроченко А. П. Кормление сельскохозяйственных животных / Дмитроченко А. П., Пшеничный П. Д.. Львів: Колос, 1975. 461–480 с.
19. Дюрст Л. Годівля сільськогосподарських тварин: Навчальний. посібник. Переклад. з німецької. / За ред. І. І. Ібатуліна та Г. Штрюбеля : Київ: Фенікс, 2006. 384 с.
20. Зубец М. В., Эйсер Ф. Ф., Байда В. И. Молочне скотарство. Київ: Урожай, 1988. 240 с.
21. Корми: оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія.: Посібник/ Кулик М.Ф., Кравців Р.Й., Обертюх Ю.В., та ін./ За ред. М.Ф.

- Кулика, Р.Й. Кравціва, Ю.В. Обертюха, В.В. Борщенко. Вінниця: ПП Вид.Тезис, 2003. 334 с.
22. Ібатуллін І.І. Годівля сільськогосподарських тварин / [І. І. Ібатуллін, Д. О. Мельничук, Г. О. Богданов та ін.]. Вінниця: Нова Книга, 2007. 616 с.
23. Кандиба В. М., Ібатулін І. І., Костенко В. І. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби. Житомир. Рута, 2012. С. 98-123.
24. Кормовиробництво. Практикум / О. І. Зінченко та ін. Київ : Нора-Принт, 2001. 470 с.
25. Кривий М. М., Борщенко В. В., Степаненко В. М., Лавринюк О. О., Мамченко В.Ю. Технологія кормів. Навчальний посібник. Житомир: Полісся, 2020.215с.
26. Костенко В. М., Панько В. В., Сироватко К. М. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин. Ч. І. Хімічний склад, оцінка поживності та якості кормів. Вінниця : РВВ ВДАУ, 2008. 141 с.
27. Куян Н. Сучасні підходи до нормування годівлі тварин / Н. Куян // Ефективне тваринництво. 2014. № 1. С. 5–7.
28. Кулик М. Ф. Корми: оцінка, використання, продукція тваринництва, екологія: посібник / Кулик М. Ф., Кравців Р. Й., Обертюх Ю. В. та ін.. Вінниця: Тезис, 2003. 334 с.
29. Лавринюк О. О., Бурлака В. А. Зоохімічний аналіз кормів. Органолептичний аналіз та вимоги держстандартів до кормів у тваринництві: навчальний практикум. / за ред. В. А. Бурлаки. Житомир, 2016. 100 с.
30. Мінеральне живлення тварин / Кліценко Г. Т., Кулик М. Ф., Косенко М. В., Лісовенко В. Т. Київ : Світ, 2001. 576 с.
31. Норми і раціони повноцінної годівлі високопродуктивної великої рогатої худоби : довідник-посібник / за ред. Богданова Г. О., Кандиби В. М.. Київ : Аграр. наука, 2012. 295 с.
32. Решетніченко О. Додатки для безпечної годівлі / О. Решетніченко, Л. Орлов [и др.] // Тваринництво України. 2011. №5. С. 34–36.

33. Рубан Ю. Д. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини. Харків : Еспада, 2002. 571 с.
34. Рубан Н.О. Значення клітковини в годівлі корів / Рубан Н.О., Єфімов В.Г., Масюк Д.М. // Корми і факти. №3 (91), березень 2018. С. 38–40.
35. Ноздрін М. Т., Карпусь М .М., Каравашенко В. Ф. та ін. Деталізовані норми годівлі с/г тварин: Довідник: Київ: Урожай, 1991. 344
36. Практические методики исследований в животноводстве / Козыр В.С., Свеженцов А.И. Днепропетровск: Арт-Пресс, 2002. 353 с.
37. Свеженцов А. И. Нормированное кормление с.-х. животных: справочник / А.И. Свеженцов. – Днепропетровск: Наук. и образ. 1998. 299 с.
38. Сірацький Й.З. Селекція і фактори мінливості великої рогатої худоби / Й.З. Сірацький, В. В. Меркушин, В. В. Шاپірко, Г. І. Шум'як, С. Ю. Демчук, І. С. Євтух // Розведення і генетика тварин. 1999. Вип. 31–32. С. 231–233.
39. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник / Ібатулін І. І., Чігрін А. І., Отченашко В. В. Житомир: «Полісся», 2013. С.160–192.
40. Кузів М.І. Морфологічні та функціональні властивості вимені корів української чорно-рябої молочної породи в умовах західного регіону України. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. Випуск 5 (29). 2016. С.63–66.
41. Михайлюк В. О., Халмурадов Б. Д. Цивільна безпека. Київ : Центр учбової літератури, 2008. 158 с.
42. Могильниченка В. В. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Київ : КІМ, 2007. 636 с.
43. Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). 1992. № 49. С. 668. Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2694-128>.
44. Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування» [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). 1999. № 46–47. С. 403. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1105-14>

45. Літвак С. М., Михайлюк В. О. Безпека життєдіяльності. Навч. посібник. Миколаїв: ТОВ “Компанія ВІД”, 2001. 230 с.
46. Курепін В. М. Особливості системи управління охороною праці в аграрних підприємствах: економічні аспекти розвитку. Modern Economics. 2021. № 29(2021). С. 107-114. [https://doi.org/10.31521/modecon.V29\(2021\)-17](https://doi.org/10.31521/modecon.V29(2021)-17).
47. Analysis of longevity traits and productivity of crossbred dairy cows in the Tropical Highlands of Ethiopia / K. Effa [et al.] // J. of Cell and Animal Biology. 2013. Vol. 7. No. 11. P. 138–143.
48. Allen M.S. and P. Piantoni. 2013. Metabolic control of feed intake: implications for metabolic disease of fresh cows. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. 29: 279–297.
49. Broster W.H., Thomas C. The influence of level and pattern of concentrate input on milk output. – Recent Advances in Animal Nutrition - London: Butterworths. 1981. P. 49–69.
50. Hartmann H.; Bandt C.; Glatzel P.S. Einfluss wechselnder oraler Mineralstoffzufuhr auf Nierenfunktionen einschliesslich renaler fraktioneller Exkretion von Ca, Mg and Phosphat bei Kühen: Berl. u. munch, tierarztl. Wschr. 2001; Jg.l 14, H. 7/8. P. 267–272.