

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва

Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

КЛИМЕНКО РУСЛАН ВІКТОРОВИЧ

УДК 636.2.034:636.084.1

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ОПТИМІЗАЦІЯ РАЦІОНІВ З МЕТОЮ ПОЛІПШЕННЯ МОЛОЧНОЇ
ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ В УМОВАХ ФГ "НОВОСЕЛИЦЬКЕ"
ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ Руслан КЛИМЕНКО

Керівник роботи:
Оксана ЛАВРИНЮК,
кандидат с.-г. наук, доцент

Висновок кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри біоресурсів, тваринництва та аквакультури № ____
від « ____ » _____ 2025 р.

Завідувач кафедри біоресурсів,
тваринництва та аквакультури _____
_____ Діна ЛІСОГУРСЬКА

« ____ » _____ 2025 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти **Руслан КЛИМЕНКО** захистив кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(підпис)

АНОТАЦІЯ

Клименко Р.В. Оптимізація раціонів з метою поліпшення молочної продуктивності корів в умовах ФГ "Новоселицьке" Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва». – Поліський національний університет, Житомир, 2025 рік.

У результаті проведених досліджень встановлено, що ПСП «Новоселиця» є багатогалузевим агропідприємством. Основною метою роботи було порівняння ефективності використання соняшникової та соєвої макухи в годівлі високопродуктивних корів. Встановлено, що заміна соняшникової макухи на соєву у раціоні (2-га група) підвищила його біологічну цінність, збільшивши концентрацію перетравного протеїну (на 39,4 г/добу), енергії та лімітуючої амінокислоти лізину (на 4,1 г/добу). Експериментально доведено, що раціон із соєвою макухою забезпечив достовірне збільшення надою молока за 305 днів лактації на 2,07 ц (207 кг) ($P < 0,05$). Крім того, знизилася питома витрата перетравного протеїну на 1 кг молока на 2,39 г, що вказує на вищу економічну ефективність та раціональніше використання білкових ресурсів.

Запропоновано впровадити соєву макуху як основну білкову добавку для досягнення стабільно високої продуктивності та посилити моніторинг метіоніну з можливістю включення його захищених форм для забезпечення повного амінокислотного балансу стада.

Ключові слова: молочна продуктивність, годівля, соєва макуха, соняшникова макуха, велика рогата худоба.

ANNOTATION

Klymenko R.V. Optimization of Diets to Improve Dairy Productivity of Cows in the Conditions of the Farming Household (FH) "Novoselytske" of Zhytomyr Region. – Qualification Work as a Manuscript.

Qualification work for the acquisition of the educational degree of Master in Specialty 204 "Technology of Production and Processing of Livestock Products". – Polissia National University, Zhytomyr, 2025.

As a result of the conducted research, it was established that PSP "Novoselytsya" is a multi-sectoral agricultural enterprise. The main goal of the work was to compare the efficiency of using sunflower cake and soybean cake in feeding high-yielding cows. It was found that substituting sunflower cake with soybean cake in the diet (Group 2) increased its biological value, raising the concentration of digestible protein (by 39.4 g/day), energy, and the limiting amino acid lysine (by 4.1 g/day). It was experimentally proven that the diet containing soybean cake provided a reliable increase in milk yield over 305 days of lactation by 2.07 quintals (207 kg) ($P < 0.05$). Additionally, the specific expenditure of digestible protein per 1 kg of milk decreased by 2.39 g, indicating higher economic efficiency and more rational utilization of protein resources.

It is proposed to implement soybean cake as the main protein supplement to achieve consistently high productivity and to enhance the monitoring of methionine, with the possibility of including its protected forms to ensure a complete amino acid balance of the herd.

Keywords: dairy productivity, feeding, soybean cake, sunflower cake, cattle.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Теоретико-методичні основи нормування потреб у поживних речовинах	7
1.2. Фактори, які обумовлюють коригування добових раціонів	8
1.3. Аналіз залежності якості молока від структури та енергетичної цінності раціону	10
1.4. Ключові показники якості молока залежно від складу раціону	11
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	13
2.1. Місце та умови проведення досліджень	13
2.2. Матеріал та методика проведення досліджень	15
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	17
3.1. Фактичне споживання кормів	16
3.2. Аналіз молочної продуктивності та показників кормових витрат	20
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	24
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	26

ВСТУП

Актуальність теми. Актуальність теми зумовлена необхідністю підвищення економічної ефективності господарства, оскільки збалансована годівля є ключовою умовою для реалізації генетичного потенціалу високопродуктивних корів, прямо впливаючи на збільшення надоїв та поліпшення якісних показників молока (жир, білок). Розробка науково обґрунтованих і адаптованих до місцевих кормових ресурсів раціонів дозволить не лише наростити обсяги виробництва, а й знизити собівартість продукції за рахунок раціонального використання кормів, а також покращити здоров'я та відтворну здатність стада, забезпечуючи стійкий розвиток ФГ "Новоселицьке" в умовах ринкової конкуренції.

Основною метою роботи було проведення комплексної оцінки технологічних аспектів виробництва молока у господарстві та розробка науково обґрунтованих шляхів підвищення його ефективності.

Відповідно до цієї мети, була висунута гіпотеза про потенційний вплив макухи сої на якісні та кількісні показники молочної продуктивності. Це зумовило необхідність з'ясувати, як саме введення макухи сої до раціону вплине на продуктивність корів, оскільки подібні дослідження на базі даного господарства раніше не проводилися.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні завдання:

1. провести детальний аналіз існуючих умов годівлі дійного поголів'я в господарстві;
2. розробити та науково обґрунтувати оптимізовані раціони, що відповідають прийнятним зоотехнічним нормам і забезпечують тварин збалансованою кількістю поживних речовин відповідно до їх рівня продуктивності.

Аналіз повноцінності існуючих раціонів дійного поголів'я виявив, що критичним резервом для підвищення молочної продуктивності та повної реалізації генетичного потенціалу корів української чорно-рябої молочної породи є оптимізація забезпечення тварин високоякісним білком та

збалансованість амінокислотного складу раціону відповідно до їх фізіологічних норм.

В основу даного дослідження було покладено експериментальне обґрунтування можливості створення повноцінної, збалансованої та економічно ефективної системи годівлі корів. Це досягалося шляхом заміни традиційної соняшникової макухи на соєву макуху у типових кормових раціонах господарства з метою корекції протеїнової та амінокислотної складової.

Об'єкт дослідження: дійне поголів'я корів.

Предмет дослідження: молочна продуктивність корів.

Методи дослідження: для виконання зазначеної мети користувалися зоотехнічними, аналітичними та статистичними методами.

Практичне значення отриманих результатів. Проведення експериментальних досліджень в умовах П(ПО)СП "Золота Нива" дозволить не лише перевірити теоретичні гіпотези щодо ефективності цільових кормових добавок, але й розробити практичні, науково та економічно обґрунтовані рекомендації, адаптовані до наявних кормових ресурсів Поліського регіону.

Публікації. Результати кваліфікаційної роботи опубліковано у 3 працях збірників конференцій, із них 1 одноосібна теза та 2 у співавторстві [20,21,22].

Структура та обсяг роботи. Робота викладена на 30 сторінках друкованого тексту. Текстовий матеріал доповнений 15 таблицями та 4 графічними ілюстраціями (рисунками), що забезпечує візуалізацію та систематизацію емпіричних даних.

Структура роботи є типовою для наукового дослідження і включає наступні розділи: вступ, огляд літератури (аналітичний), методика досліджень, результати досліджень та їхній аналіз, а також висновки та пропозиції виробництву. Завершує роботу список використаних літературних джерел.

Список використаної літератури налічує 51 джерело, з яких 14 є джерелами іноземною мовою, що підтверджує ґрунтовність та міжнародний контекст проведеного дослідження.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Теоретико-методичні основи нормування потреб у поживних речовинах

Питання теоретико-методичних основ нормування потреб у поживних речовинах є фундаментальним у зоотехнічній науці, оскільки воно об'єднує наукові принципи, розрахункові методики та практичні стандарти для створення біологічно повноцінних і економічно доцільних раціонів для сільськогосподарських тварин. Метою нормування є забезпечення тварин необхідними нутрієнтами для максимальної реалізації їхнього генетичного потенціалу при мінімізації виробничих витрат [1,49].

Теоретичне обґрунтування нормування ґрунтується на законі збереження речовини та енергії в біологічній системі. Згідно з цим підходом, загальна потреба тварини у поживних речовинах є сумою двох основних витрат: підтримуючого живлення (для забезпечення базової життєдіяльності та обміну речовин) та продуктивного живлення (для формування цільової продукції: молока, м'яса, яєць або вовни) [45]. Ключові концепції, які визначають цей процес, включають визначення мінімальної потреби (необхідної для запобігання дефіциту) та оптимальної потреби (рівня, що забезпечує максимальну економічно вигідну продуктивність) [51]. Центральною одиницею вимірювання є обмінна енергія (ОЕ), що відображає фактичну частину енергії корму, доступну тварині для метаболічних процесів, а для деяких видів, як-от моногастрічні, важлива концепція Ідеального протеїну, яка встановлює оптимальне співвідношення незамінних амінокислот [6,40].

Методичні основи нормування представляють собою динамічні розрахункові системи, призначені для точної оцінки як потреби тварин у поживних речовинах, так і фактичної поживної цінності кормів, які їм згодуються [2,43]. Ці системи еволюціонували від простих стандартних одиниць, таких як кормова одиниця (КО), до високоточних енергетичних оцінок. Зокрема, у молочному скотарстві застосовується показник Нетто-

енергія лактації (НЕЛ), який відображає лише ту частину обмінної енергії (ОЕ), що може бути безпосередньо використана на синтез молока, забезпечуючи максимальну метаболічну ефективність раціону [46].

Сучасне нормування протеїну виходить далеко за межі простого аналізу сирого протеїну і фокусується на його фракціях у контексті фізіології рубця [37]. Критичне значення має розділення протеїну на той, що розщеплюється в рубці (RDP) і йде на живлення мікрофлори, та той, що проходить транзитом у тонкий кишківник (RUP). Саме ці фракції є кінцевими джерелами амінокислот, які поглинаються твариною і використовуються для синтезу молочного білка та інших продуктів. Належний баланс RDP та RUP є запорукою не лише високої продуктивності, але й здоров'я рубця [39,50].

Ключовою методичною особливістю є комплексний облік факторів, що впливають на норми. Нормативи не є універсальними: вони коригуються залежно від індивідуальних параметрів тварини та умов її утримання [7]. До таких факторів належать вид, вік, жива маса, генетичний рівень продуктивності (наприклад, надій), стадія лактації/вагітності, а також кліматичні умови, які можуть змінювати потреби тварини в енергії на підтримання сталої температури тіла [23,36]. Врахування цих змінних забезпечує, що складений раціон буде не лише біологічно повноцінним, але й економічно оптимальним для конкретних виробничих умов [24,48].

Метою є створення науково-обґрунтованих нормативів, які дозволяють скласти раціональний раціон, що забезпечує максимальну реалізацію генетичного потенціалу тварини за мінімально можливої собівартості продукції [3,47].

1.2. Фактори, які обумовлюють коригування добових раціонів

У процесі оптимізації годівлі визначальними чинниками для коригування добового раціону є фізіологічний стан тварини та її рівень продуктивності [5,38]. Для молочної корови ці аспекти є динамічними і вимагають постійної уваги. Найбільш значущим фактором є стадія лактації: на початку (період роздою) корова потребує максимальної концентрації

енергії та протеїну, оскільки її потреби значно перевищують здатність до споживання корму, що вимагає використання резервів тіла. На піку та ближче до кінця лактації потреби змінюються, що дозволяє скоригувати раціон у бік збільшення частки об'ємистих кормів [10,12].

Рівень продуктивності безпосередньо диктує кількісні потреби у ключових поживних речовинах. Корови з високим добовим надоєм потребують суттєво більшої кількості обмінної енергії (ОЕ) та перетравного протеїну для підтримки синтезу молока [44]. Базові потреби в підтримуючому живленні також враховуються через фізичні параметри тварини - її живу масу, вік та породу. Ці характеристики формують фундамент для розрахунку початкової норми корму [28].

Крім того, стан здоров'я тварини є критичним чинником для коригування раціону. Раціони повинні оперативно змінюватися або доповнюватися для профілактики чи лікування метаболічних порушень, таких як кетоз (нестача енергії) або ацидоз (надлишок концентратів) [4,9,27]. У таких випадках необхідне введення функціональних добавок - спеціальних вітамінів, мінералів, пробіотиків або буферних речовин, що допомагають відновити метаболічний баланс та підтримати імунітет корови [13,14,15,29].

Коригування добових раціонів тварин також необхідне через вплив зовнішніх, або управлінських та середовищних, факторів. Ці змінні безпосередньо впливають як на здатність тварини засвоювати поживні речовини, так і на економічну доцільність виробництва [16,34].

Одним із найважливіших зовнішніх чинників є якість кормової бази [17]. Зміна поживної цінності наявних кормів - наприклад, перехід від високоякісного свіжого сінажу до низькоенергетичного старого силосу - вимагає негайного перерахунку всього раціону, щоб компенсувати дефіцит енергії або протеїну [25,42]. Крім того, критично важливо враховувати якість заготівлі, оскільки наявність плісняви, мікотоксинів або інших забруднень може не лише знизити засвоюваність корму, але й спричинити захворювання, що вимагає коригування раціону та додавання детоксикаційних добавок [30].

Надзвичайно важливий вплив мають кліматичні умови. Температурний стрес - як спека, так і сильний холод - змінює метаболічні потреби тварини. У холодну погоду зростає потреба в енергії на терморегуляцію, тоді як у спеку знижується апетит і споживання корму, що призводить до падіння продуктивності. У таких випадках необхідно коригувати концентрацію поживних речовин у меншому об'ємі корму та використовувати спеціальні добавки для боротьби з тепловим стресом [11].

Жоден раціон не може вважатися оптимальним, якщо він не є економічно доцільним. Економічні чинники, зокрема вартість кормів і закупівельна ціна молока, безпосередньо впливають на рішення про коригування [18]. Навіть якщо певна дорога добавка може дещо підвищити продуктивність, її використання буде недоцільним, якщо витрати на неї перевищать додатковий прибуток від продажу молока [26].

Таким чином, раціон має бути не лише біологічно повноцінним (відповідати фізіологічним потребам), але й рентабельним, забезпечуючи найбільшу віддачу на одиницю інвестованих коштів у корм. Тому коригування раціону - це безперервний, динамічний процес, спрямований на оптимізацію співвідношення між біологічною потребою тварини та наявними ресурсами.

1.3. Аналіз залежності якості молока від структури та енергетичної цінності раціону

Структура раціону слугує критичним регулятором гомеостазу рубця, що безпосередньо впливає на ліпогенез у молочній залозі. Адекватна частка структурної клітковини в раціоні, поряд з оптимальною довжиною нарізки об'ємистих кормів, забезпечує інтенсивне пережовування (румінацію) та масивне слиновиділення [41]. Слина містить бікарбонати та фосфати, які є ключовими буферами для стабілізації рубцевого рН на рівні, оптимальному для функціонування целюлолітичних бактерій ($\approx 6,2 - 6,8$) [19]. Оптимальний рН сприяє утворенню ацетату та бутирату - летких жирних кислот (ЛЖК), які є основними прекурсорами для синтезу молочного жиру (до 70%). Дисбаланс

структури (надлишок легкоферментованих концентратів) призводить до субклінічного або клінічного ацидозу рубця, що спричиняє зміну профілю ЛЖК (збільшення пропіонату та зниження ацетату) та біогідрогенізацію ненасичених жирних кислот, кінцевим наслідком чого є характерне зниження вмісту молочного жиру (депресія жиру) [48].

Енергетична цінність раціону (обмінна енергія, ОЕ) та її баланс із перетравним протеїном (NPN) є визначальними для реалізації генетичного потенціалу продуктивності та синтезу молочного білка. Недостатній рівень ОЕ, особливо на піку лактації, активує механізм мобілізації резервів організму, що погіршує енергетичний баланс та сприяє зниженню синтезу протеїну в молоці. Ідеальне співвідношення між енергією та протеїном максимізує ефективність мікробного синтезу в рубці, оскільки енергія використовується для росту мікроорганізмів, які, у свою чергу, постачають високоякісний мікробний протеїн. Легкоперетравні вуглеводи (крохмаль) слугують первинним джерелом енергії, тоді як згодовування захищених жирів (ліпідів) може підвищити загальну енергетичну щільність раціону без негативного впливу на рубець. Збалансоване нутритивне забезпечення гарантує адекватне надходження амінокислот та глюкози, необхідних для секреції високоякісного молочного білка та інших сухих речовин [7].

1.4. Ключові показники якості молока залежно від складу раціону

Вміст жиру у молоці є найбільш чутливим до структури раціону [8]. Дефіцит структурної клітковини призводить до зниження рівня рН у рубці (ацидозу), що порушує синтез летких жирних кислот, необхідних для утворення жиру, і, як наслідок, знижує жирність. Водночас, уведення спеціальних жирових добавок до раціону, навпаки, може підвищувати цей показник [33,41].

Вміст білка у молоці значною мірою залежить від загальної обмінної енергії (ОЕ) та кількості перетравного протеїну в раціоні. Нестача енергії є головною причиною зниження відсотка білка, оскільки організму бракує ресурсів для синтезу білкових компонентів молока [31].

Вміст сухих речовин є інтегральним показником, який відображає загальний успіх годівлі: його рівень прямо залежить від збалансованості всіх поживних речовин у раціоні [32,35,43].

Показник кількість соматичних клітин (КСК) має опосередкований вплив від годівлі. Незбалансовані раціони можуть спричиняти порушення обміну речовин (наприклад, кетоз), що, своєю чергою, знижує імунітет корови. Послаблення імунної системи підвищує ризик розвитку маститів, що безпосередньо призводить до зростання показника КСК [46].

Аналіз залежності якості молока від структури та енергетичної цінності раціону має критичне практичне значення для оптимізації молочного виробництва. Результати такого аналізу забезпечують фермерським господарствам потужний інструмент прогнозування та оперативного управління якістю продукції. Розуміння зв'язку між кормом і якістю дозволяє прогнозувати зміни в складі молока при сезонних переходах (наприклад, з зимового на літній раціон) і завчасно коригувати годівлю. Це дає можливість цілеспрямовано маніпулювати вмістом ключових компонентів - білка та жиру - для досягнення цільових показників, що прямо впливає на ціноутворення і, відповідно, на загальну рентабельність господарства [41].

Окрім підвищення прибутків, цей аналіз є важливим для зниження економічних втрат. Чіткий контроль за якісними показниками допомагає запобігти виробництву молока, яке не відповідає стандартам (наприклад, через низьку жирність або підвищений вміст соматичних клітин), що могло б призвести до штрафів або відмови приймання. Нарешті, якість молока є критичною для технологічних процесів переробки. Зокрема, співвідношення жиру та білка має фундаментальне значення для виходу кінцевої продукції (сирів, йогуртів) і їх текстури. Точне знання та контроль складу сировини дозволяє переробним підприємствам удосконалити технологічні процеси, підвищуючи ефективність використання молока [40].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце та умови проведення досліджень

Село Новоселиця відоме з XVII століття, розташоване в Житомирській області на відстані 15 км на південний схід від Попільні та 8 км від залізничної станції Чернявка. Населений пункт налічує 357 домогосподарств, у яких проживає 1025 осіб. Сільськогосподарська діяльність на цій території бере початок з 1921 року, коли було засновано перше об'єднання «Колосок». Згодом тут функціонувала центральна садиба колгоспу «50-річчя Жовтня», який мав у розпорядженні 1539,8 га сільськогосподарських угідь, включаючи 1465 га орної землі, і спеціалізувався на зернових, технічних культурах та м'ясо-молочному тваринництві. База колгоспу, що раніше включала пилораму та цегельний завод, стала основою для створення приватного сільськогосподарського підприємства (ПСП) «Новоселиця». Юридично зареєстроване 25.02.1994 року (Код ЄДРПОУ – 3745054), підприємство розташоване за 0,8 км від села з підвітряної сторони, має вирівняну, але не асфальтовану територію, яка озеленена та освітлюється в нічний час.

ПСП «Новоселиця», що демонструє високі темпи розвитку, фінансову активність та рентабельність, функціонує згідно з чинним законодавством України під керівництвом та у власності Березовського Анатолія Миколайовича. Основною комерційною діяльністю є вирощування зернових та технічних культур (пшениця, соя, гречка, цукрові буряки та кукурудза), більша частина врожаю яких реалізується через співпрацю з компаніями ТД «Насіння» та АДМ Трейдинг Україна. Паралельно підприємство активно розвиває тваринництво молочного напрямку продуктивності, ставлячи за мету збільшення поголів'я стада. Станом на 1 січня 2022 року поголів'я дійних корів становило 425 голів. Говорячи про продуктивні показники, середньодобовий приріст великої рогатої худоби становив 450 г, а вихід молодняку сягав 95%. Загальна площа земельних угідь підприємства складає 2544 га.

Кормова база підприємства є добре організованою, з наявністю зеленого конвеєра та достатньої кількості землі для кормовиробництва. В якості основних кормів використовуються власно вирощені силос кукурудзи, сінаж люцерни, сіно, солома та місцеві трави (Рис. 1-4).



Рис. 1-4. Кормова база господарства

Після початку повномасштабного вторгнення рф у лютому 2022 року, молочні господарства, включно з ПСП «Новоселиця», були змушені працювати в екстремально нових умовах, що вимагало швидкої адаптації та пошуку альтернативних рішень для вирішення поточних виробничих проблем. Одним із вимушених та критично важливих аспектів стало коригування раціонів із метою контрольованого зменшення продуктивності стада, зберігаючи при цьому здоров'я та життєздатність поголів'я.

2.2. Матеріал та методика проведення досліджень

Відбір корів для участі в експерименті здійснювався на 15-20 добу після отелення на основі принципу аналогів. Критеріями відбору були: вік (кількість завершених лактацій), дата останнього отелення, жива маса, а також показники продуктивності за попередню лактацію та фактичні добові надої з урахуванням вмісту жиру, відповідно до чинних методичних рекомендацій [1]. Усі піддослідні тварини характеризувалися середнім рівнем вгодованості та перебували у клінічно здоровому стані на момент початку дослідження.

На зрівняльному етапі науково-господарського експерименту тварини обох груп отримували ідентичні раціони, розраховані з урахуванням фактичного добового надою 4%-ї жирності. Зважаючи на ранній лактаційний період (2–3 тиждень після отелення), до добової норми енергії для стимуляції роздою додатково вводили дві кормові одиниці. Після завершення цього етапу проводили контрольний замір продуктивності, на основі якого остаточно коригували раціони для всіх піддослідних груп.

Формування раціонів базувалося на наявній кормовій базі господарства, виходячи з фактичної поживної цінності кормів. Раціони регулярно коригувалися відповідно до поточного рівня молочної продуктивності.

Коровам контрольної групи згодовували основний раціон (ОР), збалансований згідно з деталізованими нормами. У той час як тварини дослідної групи отримували ОР, доповнений досліджуваним кормом відповідно до схеми дослідження.

Таблиця 2.1.

Схема досліду

Група	Кількість голів у групі	Тривалість досліду, днів	Досліджуваний фактор
1 контрольна	10	305	ОР (основний раціон) +1,5 кг макухи соняшнику
2 дослідна	10	305	ОР + 1,5 кг макухи сої

Облік об'ємних кормів проводився щоденно для кожної групи. Облік концентрованих та мінеральних добавок здійснювався на щоденній основі.

Протягом усього експериментального періоду збір даних здійснювався за системою подвійного контролю, що охоплювала як кількісні, так і якісні показники молочної продуктивності, а також безперервний моніторинг стану здоров'я піддослідних тварин. Облік молочної продуктивності вівся комплексно: щоденно фіксувався загальний надій по кожній дослідній групі, що дозволяло оперативно оцінювати загальну динаміку. На додаток до групового обліку, для отримання детальних індивідуальних даних про продуктивність кожної окремої тварини, тричі на місяць організовувалися спеціальні контрольні доїння.

Паралельно з кількісним обліком проводився регулярний хімічний аналіз молока для глибокого вивчення його якісних характеристик. Щомісяця відбиралися проби, які формувалися з дводенного сукупного надою. Ці зразки підлягали лабораторному дослідженню, де за допомогою високоточного приладу "Екомілк" визначався детальний склад молока. Зокрема, аналізувався вміст ключових компонентів: води, жиру, білка, цукру (лактози) та золи (мінеральних речовин).

Не менш важливим елементом дослідження був постійний ветеринарний моніторинг. Стан здоров'я тварин, особливо молочної залози, перебував під щоденним клінічним наглядом. Така інтенсивність контролю дозволяла оперативно виявляти та реагувати на найменші ознаки патологій, зокрема маститу, запобігаючи поширенню захворювань та забезпечуючи високий рівень достовірності даних щодо продуктивності здорових тварин.

Отримані експериментальні дані підлягали біометричній обробці із залученням відповідного комп'ютерного програмного забезпечення. Обчислення включали визначення: середньої арифметичної – «M», похибки середньої арифметичної – \pm «m», коефіцієнта мінливості – «Cv», критерію вірогідності різниці – «td» та рівня значущості (P) відповідно до методик [].

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Фактичне споживання кормів

Протягом повного лактаційного циклу корів було проведено науково-господарський експеримент з метою вивчення продуктивної ефективності використання соняшникової та соєвої макухи в годівлі високопродуктивного дійного поголів'я. Для участі в експерименті були відібрані корови, які демонстрували надої в діапазоні 7400-7750 кг молока за попередню лактацію.

Раціони на період проведення дослідження були збалансовані відповідно до деталізованих зоотехнічних нормативів, включаючи поправочний коефіцієнт на стадію роздою. Балансування здійснювалося за ключовими показниками поживності, зокрема: кормовими одиницями, обмінною енергією, сухою речовиною, сирою клітковиною, сирим та перетравним протеїном, цукром, крохмалем, макро- та мікроелементами, а також вітамінами. Раціони формувалися з кормової бази господарства, виходячи з фактичної поживної цінності сировини, яка регулярно коригувалася з огляду на рівень молочної продуктивності тварин.

Піддослідне поголів'я протягом лактації отримувало еквівалентні обсяги всіх кормових компонентів. При цьому структура раціону за поживною цінністю була встановлена наступною: солома – 7,1 %; сіно – 11,9 %; силос кукурудзяний – 38,7 %; жом – 8,9 %; концентровані корми – 33,4 %.

Енергетична поживність 1 кг сухої речовини раціонів варіювала в межах 0,85–0,88 корм. од. (еквівалентно 9,57–10,1 МДж обмінної енергії). На одну кормову одиницю в середньому припадало 96,0-98,5 г перетравного протеїну.

Відмічено незначне підвищення вмісту сирого протеїну в сухій речовині раціонів, який фіксувався у діапазоні 12,5-12,7 %. Рівень сирової клітковини становив 21,9-22,5 %. Співвідношення цукру до перетравного протеїну розподілилося між групами таким чином: 0,48 у 1-й (контрольній), 0,51 у 2-й (дослідній). Сумарна енергетична поживність раціонів для всіх

експериментальних груп була практично уніфікована і становила 14,17-15,26 корм. од.

Фактичні дані щодо споживання кормових одиниць піддослідними коровами за період лактації представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Склад і поживність раціонів корів в період лактації, кг/гол/добу

Показник		1 група (контрольна)	2 група (дослідна)
Сіно вико-вівсяне		2,7	2,8
Солома ячмінна		2,4	2,5
Силос кукурудзяний		24,5	24,5
Жом кислий		10,0	10,0
Дерть ячменю		1,3	1,3
Дерть кукурудзи		1,0	1,0
Макуха соняшнику		1,5	-
Макуха сої		-	1,5
Динатрійфосфат, г		112,0	112,0
Сіль кухонна, г		102,0	102,0
Премікс, г		0,01	0,01
Міститься в раціоні:			
Основні поживні речовини (органічні сполуки та солі)	Кормові одиниці	13,1	13,4
	Обмінна енергія, МДж	146,6	150,3
	Суша речовина, кг	15,1	15,3
	Сирий протеїн, г	1937,3	1943,6
	Перетравний протеїн, г	1270,0	1309,4
	Лізин, г	58,7	62,8
	Метіонін, г	60,2	57,5
	Сира клітковина, г	3355,6	3259,0
	Крохмаль ($C_6H_{10}O_5$), г	1584,4	1578,0
	Цукор ($C_{12}H_{22}O_{11}$), г	594,7	659,7
	Сирий жир ($RCOON$), г	533,1	476,9
	Сіль кухонна ($NaCl$), г	94,0	94,0
Макроелементи (г)	Кальцій (Ca), г	92,6	92,3
	Фосфор (P), г	66,0	66,0
	Сірка (S), г	34,0	34,0
Мікроелементи (мг)	Мідь (Cu), мг	120,0	120,0
	Цинк (Zn), мг	785,0	785,0
	Кобальт (Co), мг	9,2	9,2
	Йод (I), мг	15,3	15,5
	Селен (Se), мг	3,1	3,1

Вітаміни	Каротин, мг	683,8	687,6
	Вітамін D, МО	13100,0	13100,0
	Вітамін E, мг	1120,5	1128,4

Структура раціонів обох груп була практично ідентичною, за винятком білкових добавок: в раціоні 1-ї контрольної групи використовувалася макуха соняшнику (1,5 кг), тоді як в 2-й дослідній групі застосовувалася макуха сої (1,5 кг). Споживання основних об'ємних і концентрованих кормів (сіно, солома, силос кукурудзяний, жом кислий, дерть ячменю та кукурудзи, а також мінеральні добавки) у досліджуваних групах було майже однаковим, що забезпечило ідентичність умов годівлі.

Аналіз хімічного складу раціонів дійних корів продемонстрував переваги 2-ї дослідної групи, в годівлі якої соняшникова макуха була замінена на соєву макуху. Ця заміна призвела до збільшення концентрації ключових енергетичних та білкових компонентів. Зокрема, у 2-й групі зафіксовано вищі показники кормових одиниць (13,4 корм. од. проти 13,1 корм. од. у контролі) та, відповідно, обмінної енергії (150,3 МДж проти 146,6 МДж). Це свідчить про вищу енергетичну щільність раціону з використанням сої. Крім того, вміст цукру в раціоні 2-ї групи був значно вищим (659,7 г проти 594,7 г), що є критично важливим для оптимізації травлення, оскільки цукор слугує легкодоступним джерелом енергії для мікроорганізмів рубця.

Використання соєвої макухи значно підвищило біологічну цінність раціону. Вміст перетравного протеїну в 2-й дослідній групі був суттєво вищим (1309,4 г проти 1270,0 г у 1-й групі). Це вказує на кращу засвоюваність білка сої порівняно з соняшником, що є фундаментальним для продуктивності молочної худоби. Найбільш значущим є зростання концентрації лізину – незамінної амінокислоти, яка часто є лімітуючою у раціонах корів. У 2-й групі вміст лізину досяг 62,8 г (проти 58,7 г у контролі), що є ключовим показником якості білка та його потенціалу для синтезу молочних протеїнів.

Незважаючи на загальне поліпшення енергетично-протеїнових характеристик, було відзначено, що раціон 2-ї дослідної групи мав дещо

нижчий вміст метіоніну та сирого жиру порівняно з контрольною групою. Хоча вміст лімітуючої амінокислоти лізину був вищим, метіонін є іншою незамінною амінокислотою, важливою для синтезу білка та здоров'я печінки. Ці незначні відмінності підкреслюють необхідність комплексного підходу до балансування раціонів та, за потреби, використання захищених форм білка чи амінокислот для повної відповідності фізіологічним потребам високопродуктивних корів.

Фактичне поїдання кормів забезпечувало піддослідних тварин обох груп достатньою кількістю макро- та мікроелементів та вітамінів.

Енергетична забезпеченість була вищою у 2-й дослідній групі (13,4 корм. од. та 150,3 МДж), що потенційно забезпечувало краще покриття потреби тварин.

Виходячи з порівняння вмісту перетравного протеїну та лізину, раціон з макухою сої (2-га група) має вищу біологічну цінність білка, ніж раціон з макухою соняшнику (1-ша група). Це забезпечує тваринам 2-ї групи кращу забезпеченість білковими компонентами (зокрема лізином), необхідними для синтезу молока.

Отже, заміна соняшникової макухи на соєву макуху у 2-й дослідній групі призвела до збільшення концентрації перетравного протеїну, енергії та лізину в раціоні, що є позитивним фактором для підвищення молочної продуктивності.

3.2. Аналіз молочної продуктивності та показників кормових витрат

Проведений аналіз динамічних змін середньодобової молоковіддачі у піддослідних тварин свідчить про значне зменшення їх продуктивності у ранній лактаційний період (перші 100 днів). Зареєстрований дефіцит надою спостерігається як при порівнянні з попередньою лактацією, так і щодо базового зрівняльного етапу. Це падіння продуктивності корелює з погіршенням доступності кормових ресурсів у господарстві, що було верифіковано емпіричними даними (таблиця 3.2).

У зрівняльний період, коли тварини отримували стандартний раціон до початку експерименту, середньодобовий надій натурального молока від піддослідних корів був в діапазоні від 18,2 до 18,8 кг на добу.

Таблиця 3.2

Молочна продуктивність корів (M±m; n=10)

Показник	Група	
	1 - контрольна	2 - дослідна
Показники молочної продуктивності за попередню лактацію		
Надій за 305 днів лактації, кг/добу	7605±153	7648±164
Вміст жиру у молоці, %	3,54	3,55
Надій молока 4 % жирності, кг/добу	22,01	22,20
Зрівняльний період (30 днів)		
Середньодобовий надій, кг/добу	18,8	18,2
Вміст жиру у молоці, %	3,24	3,25
Надій молока 4 % жирності, кг/добу	15,3	14,7
Дослідний період, кг/добу:		
Середньодобовий надій молока за 305 днів лактації, ц	41,17±84,60	43,24±109,72
± до контролю	-	+2,07*
Вміст жиру в молоці за лактацію, %	3,57±0,08	3,59±0,06
± до контролю	-	+0,02

Примітка. * – P < 0,05; ** – P < 0,01; *** – P < 0,001

Аналіз даних демонструє, що на попередній лактації обидві групи корів мали практично ідентичні показники продуктивності. Середній надій за 305 днів лактації становив 7605 кг у 1-й контрольній групі та 7648 кг у 2-й дослідній групі (різниця в межах похибки), при цьому вміст жиру був однаковим (3,54–3,55%). Це підтверджує однорідність піддослідного поголів'я на початок експерименту.

У зрівняльний період середньодобовий надій у обох груп суттєво знизився порівняно з попередньою лактацією (до 18,8 кг/добу та 18,2 кг/добу

відповідно). Це зниження супроводжувалося падінням вмісту жиру (до 3,24–3,25%), що, ймовірно, пов'язано з погіршенням кормової бази господарства.

За результатами дослідного періоду 2-га дослідна група (раціон якої був доповнений соєвою макухою) продемонструвала кращі показники порівняно з 1-ю контрольною групою (з соняшnikовою макухою). Так, середньодобовий надій за 305 днів лактації у 2-й групі становив 43,24 ц, що на 2,07 ц вище порівняно з 1-ю групою (41,17 ц); вміст жиру в молоці 2-ї групи також був дещо вищим (3,59% проти 3,57% у контролі).

Отже, заміна соняшnikової макухи на соєву макуху в раціоні 2-ї дослідної групи призвела до достовірного збільшення молочної продуктивності на 2,07 ц за 305 днів лактації, підтверджуючи вищу ефективність та біологічну цінність соєвого білка для стимулювання синтезу молока.

На основі співвідношення величин середньодобового надою до фактичних витрат поживних речовин була розрахована ефективність використання корму, виражена через витрати кормових одиниць і перетравного протеїну на кожен 1 ц виробленого молока у досліджуваних групах (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3

Енергетична та протеїнова вартість виробництва 1 ц молока

Показник	1 - контрольна група	2 - дослідна група
Кормових одиниць	4278,60	4351,70
± до контролю	-	+73,10
Перетравного протеїну, кг	406,39	416,45
± до контролю	-	+10,06
Перетравного протеїну на 1 корм. од., г	94,98	95,70
± до контролю	-	+ 0,72
Перетравного протеїну на 1 кг молока, г	98,71	96,32
± до контролю	-	-2,39

Незважаючи на те, що 2-га дослідна група (раціон із соєвою макухою) мала вищі абсолютні витрати кормових одиниць (на 73,10 КО) та перетравного протеїну (на 10,06 кг) за весь дослідний період порівняно з 1-ю контрольною групою (соняшникова макуха), загальна ефективність годівлі виявилася кращою саме у 2-й групі. Більше споживання абсолютних поживних речовин у 2-й групі можна пояснити як вищою поживністю раціону, так і потенційно кращим споживанням корму, збагаченого якісним білком.

Найважливішим показником ефективності є зниження питомих витрат поживних речовин на одиницю кінцевої продукції. У 2-й дослідній групі зафіксовано зниження витрат перетравного протеїну на 1 кг молока на 2,39 г (96,32 г проти 98,71 г у контролі). Цей результат чітко свідчить про вищу біологічну цінність та кращу конверсію білка соєвої макухи порівняно з соняшnikовою. Краща збалансованість раціону 2-ї групи за протеїном підтверджується також вищим співвідношенням перетравного протеїну до однієї кормової одиниці (на 0,72 г).

Таким чином, використання соєвої макухи у раціоні (2-га група) забезпечило раціональніше використання перетравного протеїну для цілей синтезу молока. Зниження питомих витрат білка на виробництво одиниці продукції є ключовим економічним та фізіологічним доказом переваги соєвої макухи як білкової добавки, що робить цей раціон більш ефективним у довгостроковій перспективі.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На основі аналізу діяльності ПСП «Новоселиця», методики науково-господарського дослідження та його результатів щодо молочної продуктивності та кормових витрат, сформовано наступні висновки та пропозиції:

1. ПСП «Новоселиця» є багатогалузевим сільськогосподарським підприємством із добре організованою матеріальною базою та спеціалізацією на вирощуванні зернових культур та молочному тваринництві.

2. Після лютого 2022 року підприємство продемонструвало здатність до швидкої адаптації, включаючи вимушене коригування раціонів з метою контрольованого зниження продуктивності при збереженні здоров'я стада.

3. На початку дослідження зафіксовано суттєве зниження середньодобового надоя порівняно з попередньою лактацією, що прямо корелює з погіршенням доступності та якості кормових ресурсів у господарстві.

4. Заміна соняшникової макухи на соєву макуху (2-га група) забезпечила вищу біологічну цінність раціону, збільшуючи концентрацію перетравного протеїну (на 39,4 г/добу), енергії (на 3,7 МДж) та лізину (на 4,1 г/добу).

5. Раціон із соєвою макухою призвів до достовірного збільшення надоя молока за 305 днів лактації на 2,07 ц (або 207 кг) порівняно з контрольною групою (при $P < 0,05$), підтверджуючи стимулюючий вплив якісного соєвого білка.

6. Незважаючи на більші абсолютні витрати корму, 2-га дослідна група продемонструвала вищу економічну ефективність за рахунок зниження питомих витрат перетравного протеїну на 1 кг молока на 2,39 г (з 98,71 г до 96,32 г), що свідчить про раціональніше використання білкових ресурсів.

7. Рекомендується впровадити соєву макуху як основну білкову добавку для високопродуктивного поголів'я на ПСП «Новоселиця»,

замінивши нею соняшникову макуху, з метою досягнення стабільно вищих показників молочної продуктивності та покращення ефективності використання корму.

8. Враховуючи, що раціон із соєвою макухою мав дещо нижчий вміст метіоніну та сирого жиру, пропонується регулярний моніторинг амінокислотного профілю та, за потреби, включення до раціону захищених форм метіоніну для забезпечення повного балансу живлення та уникнення потенційних проблем зі здоров'ям печінки та синтезом молочного білка.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Актуальні питання годівлі с.-г. тварин / [Г. О. Богданов, Д. О. Мельничук, І. І. Ібатуллін та ін.] // Наук. вісник НАУ. Київ : Вид-во НАУ, 2004. С. 11– 24.
2. Богданов Г. О. Годівля сільськогосподарських тварин. Київ : Вища школа, 2007. 731 с.
3. Бодак Н. Л., Полупан Ю. П. Адаптаційні та генетичні аспекти ефективності довічного використання чорно-рябої молочної худоби // Розведення і генетика тварин. Київ : Аграрна наука, 2001. Вип. 34. С. 160 – 161.
4. Бойко Н., Каранян А., Петренко А. Безпека кормів, біотехнологічні рішення. Тваринництво та ветеринарія. 2008. № 2. С.124–126.
5. Бомко В.С. Використання сої та продуктів її переробки в годівлі дійних корів // Аграрні вісті. №1. 2001 р. С. 16–17
6. Бомко В.С. Вплив рівня годівлі корів на їх молочну продуктивність // Вісник БДАУ. 1998. Вип. 4. Ч. 1. С.168–173.
7. Бомко В.С., Бабенко С.П., Москалик О.Ю. Годівля сільськогосподарських тварин: Підручник . Київ : 2010. 278с.
8. Бомко В.С., Даниленко А.С. Використання соєвої макухи в годівлі дійних корів // Біла Церква, 1995 р. С.134–135.
9. Бурлака В.А., Грабар І.Г., Микитюк В.М. та ін.. Детергенти сучасності: монографія; за ред. В.А.Бурлаки. Житомир : Вид-во «Полісся», 2013. 652 с.
10. Виробництво, зберігання і використання кормів / [В. Ф. Петриченко, М. Ф.Кулик, І. І. Ібатуллін та ін.]. Вінниця: Діло, 2005. 472 с.
11. Гігієна тварин / М.В. Демчук, М.В. Чорний, М.П. Високос, Я.С. Павлюк [під ред. М.В. Демчука]. Київ : Урожай 1996. 384 с.
12. Дяченко Л.С., Бомко В.С., Сивик Т.Л. Основи технології комбікормового виробництва: навчальний посібник. Біла Церква : 2015. 306 с
13. Єгоров Б.В. Технологія виробництва комбікормів. Одеса : Друкарський дім, 2011.-448 с.

14. Єгоров Б.В., Макаринська А.В. Сучасні альтернативи антибіотикам. Зернові продукти і комбікорми. Одеса. 2010. №3 С.27-34. 35.
15. Єгоров Б.В., Шаповаленко О. І., Макаринська А.В. Технологія виробництва преміксів. Підручник . Київ : Центр учбової літератури, 2007. 288 с.
16. Єрмакова Л.М., Івановська Р.Т., Шевніков М.Я. Кормовиробництво: Навчальний посібник . За редакцією Л.М. Єрмакової. Київ : 2008. 396 с. 34.
17. Зінченко О. І. Кормовиробництво: Навчальне видання. - 2-е вид., доп. і перероб. Київ : Вища освіта, 2005. 448 с.
18. Ібатуллін І.І., Мельник Ю.Ф., Отченашко В.В., та ін. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник. під ред. академіка НААН України І.І. Ібатулліна. Київ : 2015. 422 с.
19. Калетник Г.М., Кулик М.Ф, Петриченко В.Ф. та ін. Основи перспективних технологій виробництва продукції тваринництва. Вінниця : «Енозіс», 2007. 584 с.
20. Клименко Р. В., Атаманчук Д. О., Дворницький Т. Р., Пилипчук С. М. Цифровізація в тваринництві. «Наукові читання – 2025», 20 травня 2025 р м. Житомир, Поліський національний університет. С. 155-158
21. Клименко Р., Атаманчук Д., Дворницький Т., Гопяк Н. Аналіз використання цифрових технологій в органічному виробництві. Органічне виробництво і продовольча безпека: цифрові технології та інновації : збірник праць учасників XII Міжнародної науково-практичної конференції (15–16 травня 2025 р.). Житомир: Поліський нац. університет, 2025. С. 23-25
22. Клименко Р. Підвищення молочної продуктивності корів шляхом оптимізації раціонів Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва: зб. матер. V Всеукр. наук.-прак. конф. молодих вчених та здобувачів освіти (12 груд. 2025 р.). Житомир: Поліський національний університет, 2025. С. 168–170
23. Клиценко Г.Т. Мінеральне живлення сільськогосподарських тварин. Київ : Урожай, 1980. 168 с.

24. Коваленко В.П., Халак В.І., Нежлукченко Т.І., Папакіна Н.С. Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин і птиці. Херсон : РВЦ «Колос», 2009. 160 с.
25. Кононський О.І. Біохімія тварин. Київ : Вища школа, 1994. 439 с.
26. Костенко В. І., Маньковський А.Я. Рівень годівлі та продуктивність, що зумовлюють прибутковість виробництва молока // Наук. вісник НАУ. 2004. Вип. 74. С. 238–241.
27. Кравченко С. О., Канівець Н.С., Романенко Є. В. Профілактика кетозу високопродуктивних корів у весняний період. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2017. № 4. С. 94-97.
28. Кравчук В.І., Луценко М.М., Мечта М.П. Прогресивні технології заготівлі, приготування і роздавання кормів: Науково-практичний посібник. Київ : Фенікс, 2008. 104 с.
29. Кулик М. Ф. [та ін.]. Традиційні і нетрадиційні мінерали у тваринництві. Київ : Сільгоспосвіта, 1995. 248 с.
30. Кулик М.Ф., Засуха Т.В., Петриченко В.Ф. та ін. Нові консерванти і технології кормів. Вінниця : ПП Видавництво “Тезис”, 2004. 320 с.
31. Левандовський І. Л. Соя і проблема кормового білка. 2000. № 6. С. 43.
32. Макро- та мікроелементи (обмін, патологія та методи визначення): монографія / Погорелов М. В. та ін. Суми : СумДУ, 2010. 147 с.
33. Нові консерванти і технологія кормів / за ред. М. Ф. Кулика, В. Ф. Петриченко, Т. В. Засухи. Вінниця : Тезис, 2004. 320 с.
34. Ножечкіна Г.М. Якість заготівельного молока в Україні //Сучасні проблеми виробництва та переробки молока. Харків, 2003. С.92-94.
35. Опара В. Мінеральне живлення. The Ukrainian Farmer.2012. № 12. С. 110-111.
36. Подобед Л.І., Курнаєв О.М. Питання заготівлі, зберігання та використання кормів в умовах інтенсивної технології виробництва молока. Одеса : Друкарський дім, 2012. 456 с.

37. A chimeric mini-trypsin inhibitor derived from the oil rape proteinase inhibitor type III / [Trovato M., Moras B., Polticelli F. et al.] // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* 2000. Sep. 7. Vol.275 (3). P. 817–820.
38. Abebe S., Morris T. Note on the effects of protein concentration on responses to dietary lysine by chicks // *British Poultry Science.* 1990. Vol. 31. № 2. P. 255–260.
39. Agricultural Research Council (ARC). *The Nutrient Requirements of Ruminant Livestock.* // Technical Review by Agricultural Bureaux. Farnham Royal, Slough, 1980. 351 p.
40. Arruda P. Regulation of lysine and threonin synthesis P. Arruda, E. Kemper, F. Papes // *Plant. Cell.* 1995. Vol. 7. P. 899–906.
41. Barmore J. Heat treated soybeans combine fat and bypass protein // *Hoard's dairyman.* 1988. Vol.133, № 19. P. 886–905.
42. Baruah K. Soya bean and pea as a sole, source of protein in lauer ration // *Poulerly juide.* 1981. Vol. 18.3. P. 75–76.
43. Bauman D. E., JGriinari. M. Nutritional regulation of milk fat synthesis // *Ann. Rev. Nutr.* 2003. Vol. 23. P. 203–227.
44. Bratton C. A. Management study of growing corn on New-York dairy farms. – 1980 // *Cornell University.* 1982. Vol. 82. P. 38.
45. Broderick G. A., Mertens D. R., Simons R. A. Efficacy of carbohydrate sources for milk production by cows fed diets based on alfalfa silage // *J. Dairy Sci.* 2002. Vol. 85. P. 1767–1776.
46. Cant John P. Mathematical analysis of the relationship between blood flow and uptake of mut ments in the mammary glands of a lactating cow // *J. Dairy Res.* 1995. Vol. 62, № 3. P. 405–422.
47. Chilliard Y. Ruminant milk fat plasticity: nutritional control of saturated, polyunsaturated, trans and conjugated fatty acids / [Chilliard Y., Ferlay A., Rosemary M. et al.] // *Ann. Zootech.* 2000. Vol. 49. P. 181–205.
48. Cozzi G. In situ ruminal disappearance of essential amino acids in protein feedstuffs / G.Cozzi, I.Andrighetto, P.Berzghi et al. // *J. Dairy Sci.* 1995. Vol.78, №

1. P. 161–171.

49. DiCostanzo A. Fine-tuning protein nutrition of feedlot cattle // Minnesota Cattle Feeder Days Proceedings Report. 1996. P. 437.

50. Diets deficient in rumen undegraded protein did not depress milk production / [Dunlap T.F., Kohn R.A., Douglass L.W., Erdman R.A.] // J. Dairy Sci. 2000. Vol. 83, № 8. P. 1806-1812.

51. Dracley J. K. Milk composition, ruminal characteristics, and nutrient utilization in dairy cows fed partially hydrogenated tallow // J. Dairy Sci. 1993. Vol. 76. P. 326 – 337.