УДК 636.082.1

МЕТОДИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА КОРОВАМИ РІЗНИХ ГЕНЕТИЧНИХ ГРУП В УМОВАХ ВИСОКОТЕХНОЛОГІЧНОЇ ФЕРМИ
(частина перша)

С. Ю. РУБАН, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри
А. В. ПЕРЕКРЕСТОВА, аспірант*
Дніпропетровський аграрно-економічний університет
В. П. ШАБЛЯ, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Луганський національний аграрний університет
E-mail: rubansy@gmail.com

Анотація. *В умовах сучасного молочного комплексу на 1500 корів з безприв'язною системою утримання в боксах та годівлею з використанням загальнозмішаних раціонів проведена комплексна оцінка ефективності виробництва молока у тварин різних генетичних груп. Доведено перевагу корів швіцької породи в порівнянні з аналогами вітчизняних української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід.*

Для порівняльної оцінки ступеня ефективності розведення вказаних порід було застосовано декілька сучасних методів. На основі співвідношення «вхідного» азоту корму та «вихідного» білка молока – оцінено зворотну ефективність чистого протеїну –- CECP (від англ. Cross Efficiency of crude protein), що дало можливість визначити особливості тварин різних генетичних груп. Додатково проведено оцінку конверсії корму та рівня сечовини в молоці. Також визначено ступінь впливу на продуктивні ознаки генотипових та середовищних факторів. Встановлено, що раціон годівлі вірогідно впливає на добовий надій (ступінь впливу η^2 = 0,639; рівень вірогідності P ≥ 0,999), вміст жиру (η^2 = 0,368, P ≥ 0,999), вміст білка (η^2 = 0,093, P ≥ 0,999), рівень соматичних клітин у молоці (η^2 = 0,10, P ≥ 0,999). Вміст сечовини в молоці позитивно корелює із вмістом білка в молоці: коефіцієнт кореляції r = 0,130 (P ≥ 0,95). «Сезон року» вірогідно впливає на надій (η^2 = 0,087, P ≥ 0,999), вміст жиру (η^2 = 0,161, P≥ 0,999), вміст білка в молоці (η^2 = 0,044, P ≥ 0,999), вміст соматичних клітин (η^2 = 0,09, P ≥ 0,999). Швіцькі корови мають більший добовий надій стандартизованого молока (+0,976 кг) і вищу ефективність використання протеїну (+1,7 %) порівняно з українськими чорно-рябою та червоно-рябою молочними породами.

Ключові слова: молочна продуктивність, генетична група, вміст жиру, вміст білка, рівень конверсії корму, вплив факторів, швіцька порода

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор С. Ю. Рубан

Актуальність. Враховуючи те, що 65-70 % усіх витрат на виробництво молока в грошовому еквіваленті складають корми, оцінка ефективності таких витрат на кінцеву продукцію займає першочергове значення. Разом з цим виробництво білка тваринного походження дуже часто піддається критиці через низький рівень перетворення рослинного білка на тваринний.

На думку деяких фахівців [1, 2], необхідно враховувати той факт, що білки рослинного походження можуть бути неїстівними для людини, а їх трансформація можлива лише через свійських тварин. Провівши дослідження в умовах 30-ти австрійських молочних ферм, P. Ertl, W. Knaus, W. Zollitsch [1] зробили висновок, що між кількістю рослинного білка корму, який споживають тварини (*вхідний* протеїн) та тваринного білка молока (*вихідний* протеїн) існує різниця 27-53 % на користь вхідного протеїну, або має місце співвідношення 1,4-1,87 на користь вхідного протеїну (білка рослинного походження). Такі підходи наштовхують на думку про необхідність оцінки ефективного перетворення кормів на відповідну продукцію, в даному випадку у молоко з певним складом [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. P. Huhtanen, J. I. Nousiainen, M. Rinne, K. Kytölä, H. Khalili [3] додали до такої оцінки значення рівня сечовини в сечі, яка тісно корелює з рівнем сечовини в молоці. На переконання фахівців Іллінойського університету США [4], оцінити ефективність можна за співвідношенням отриманого молока, скорегованого за рівнем жиру та білка на одиницю сухої речовини корму, який був спожитий коровами.

Автори [4] вказують, що оптимальні значення таких коливань знаходяться на рівні 1,4-1,8 кг молока (тобто на 1 кг сухої речовини спожитого корму коровами було синтезовано 1,4-1,8 кг молока певного складу). Важливою також залишається оцінка впливу на зазначені критерії таких чинників як фаза лактації, вік та розміри корови, вгодованість, маса тіла, якість корму, кормові добавки та особливості управління на фермі (кратність задавання кормів, час та кратність доїння, мікроклімат тощо).

Застосовуючи результуюче значення молочної ефективності – DE (від англ. Dairy efficiency – молочна ефективність), M. Хатчєнс [4] наводить значення таких оцінок, які можуть коливатись від 1,1 кг до 2,0 кг залежно від технологічних або виробничих груп (табл. 1).

1. Можливі коливання показників молочної ефективності [4]

Виробничі групи	Дні лактації	Показник DE*
Корови, у середньому	150-225	1,4-1,6
1 лактація	< 90	1,5-1,6
-//-	> 200	1,2-1,3
2 лактація	< 90	1,6-1,8
-//-	> 200	1,3-1,4
Первістки	< 21	1,1-1,2
Проблемні господарства	150-200	<1,3

Примітка: * DE – молочна ефективність або кількість молока на 1 кг сухої речовини корму

Поєднуючи запропоновані підходи із системою бенчмаркінгу (від англ. *Benchmarking* – система порівняння бізнес-процесів за ключовими характеристиками), M. Hatjens [4] виділяє основні фактори впливу на DE, до яких віднесено: 1) показники DE у первісток на 0,1-0,2 одиниці менші ніж у корів по другій лактації; 2) фаза лактації впливає на значення DE через необхідність витрат поживних речовин корму на розвиток ембріона (*gestation period* – період вагітності); 3) прямою дією на зниження DE є високий рівень нейтрально-детергентної клітковини або NDF (від англ. Neutral detergent fiber); 4) прояв ацидозу зменшує значення DE; 5) різні температурні перепади (спека або холод) зменшують DE; 6) застосування кормових добавок (буфери, іонофори, дріжджі) покращують процеси ферментації рубця (травлення) і сприяють підвищенню рівня DE; 7) ін'єкції BST (бичачий соматотропін) підвищує значення DE.

На основі зроблених висновків запропоновано методику оцінки ефективності, яку можна використати для будь-яких виробничих умов без суттєвих витрат на її реалізацію [4]. Для точного застосування таких підходів необхідно визначити кількість залишкового корму, який не був спожитий коровами тієї чи іншої технологічної групи. Кількість таких залишків не може перевищувати 4 % до загальної кількості, а сама вага залишків має бути віднята від розданого корму для визначення кількості спожитого коровами [2].

За критерій оцінки спожитого та виділеного з молоком протеїну було запропоновано [2, 5] формулу CECP (від англ. *Cross Efficiency of crude protein* – зворотна ефективність чистого протеїну):

$$CECP = \frac{CPM}{CPI}, \qquad (1)$$

де *CPM* – чистий протеїн молока*;*

CPI – чистий протеїн на вході (корми).

У табл. 2 наведено динаміку можливих змін показника зворотної ефективності чистого протеїну (CECP) від різних значень рівнів вхідного (корми) та вихідного (молоко) протеїнів.

Рівень ефективності буде високий у тих випадках, коли загальна кількість вихідного білка буде сягати рівня 40-50 % відносно спожитого вхідного. Як груповий показник для певних технологічних груп, значення CECP опосередковано свідчить про можливості синтезу білка за рахунок мікробіальної флори рубця у корів.

За даними С. Ю.Рубана [2], по деяких групах ефективних корів такий показник досягає 38-40 %, а по господарствах такої країни як США знаходиться на рівні 24,7 %, а країн Євроспільноти – 27,7 %.

Прибутковість молочного скотарства залежить не тільки від кількості отриманої продукції, на яку впливає рівень продуктивності корів, а й від якісних показників, до яких крім вмісту білка в молоці можна віднести рівень сечовини, соматичних клітин, кислотність молока. Ціна на молоко знаходиться в певній залежності від коливань зазначених компонентів. Крім того, ефективність застосованих систем та підходів годівлі худоби оцінюють не тільки за співвідношенням отриманого молока до кількості

споживого корму в перерахунку на суху речовину, а й за співвідношенням жиру до білка. Аналіз досвіду країн Євросоюзу та північної Америки спонукав авторів до апробації зазначених підходів безпосередньо в умовах крупнотоварного виробництва.

2. Зміни СЕСР (%) залежно від різних значень вхідного та вихідного протеїнів за добу

Вихідний* з молоком, кг	Вхідний з кормом, кг**			
	3,0	3,2	3,4	3,6
0,800	26,6	25,0	23,5	22,2
0,900	30,0	28,1	26,4	25,0
1,000	33,3	31,2	29,4	27,7
1,200	40,0	37,5	35,3	33,3
1,400	46,6	43,7	41,1	38,8

Примітка: * - «Вихідний» білок молока визначають шляхом множення показника добового надою на вміст білка та розділеного на 100; ** - «Вхідний» білок корму визначають шляхом множення значення сухої речовини корму на відсоток чистого протеїну та розділеного на 100

Перші спроби системного використання показників MUN (від англ. *Milk urea nitrogen* – молочний азот сечовини) були зроблені фахівцями університету штату Меріленд (США) I. S.Jonker, R. A. Kohn, I. Hight [6], які після тривалих досліджень, проведених на базі двох молокопереробних підприємств та 454 ферм постачальників молока, зробили певні висновки щодо зв'язку особливостей годівлі з рівнем MUN.

Поєднуючи високий рівень MUN з високим виходом азоту разом з екскретами та молоком, автори [6] за проведення досліджень успішно вирішили основні задачі:

1) визначили оптимальні (порогові) значення MUN для молочних стад;

2) дали рекомендації щодо балансу азоту за рахунок екзогенних (кормових) компонентів;

3) оцінили економічні та екологічні наслідки великих «викидів» азоту.

Згідно з матеріалами електронної публікації фахівця із впровадження університету штату Юта – Allen Yonng [7], у більшості господарств США на рівень вмісту сечовини в молоці сильно впливають особливості годівлі та в меншій мірі – порода, сезон року, період лактації. Високий рівень сечовини, на думку автора, вказує на високий вміст в кормі білка і низький – енергії; як правило така ситуація «підсилюється» малою кількістю легкодоступних вуглеводів саме в рубці корови та надто високим рівнем білка, що руйнується (RDP – від англ. *Rumen degradable protein* – протеїн, що руйнується в рубці). Запропонувавши термін «депресія» молочного жиру (зниження молочного жиру при білковому перегодовуванні), дослідник констатує, що більшість підконтрольних стад знаходились у стані загрози прояву кетозу.

У зв'язку з цим для більшості господарств США рекомендована норма MUN – 12 – 16 мг/децилітр, або 12-16 мг/%, а в окремих штатах Америки, таких як Пенсільванія, рекомендована значно жорсткіша норма MUN яка становить 10-14 мг%.

В електронній статті служби впровадження Іллінойського університету «Управління молочними компонентами» Michael Hatjens [8] висловлює основні вимоги щодо рівня та співвідношення компонентів молока: 1) вихід молочного жиру та білка – основні економічні чинники прибуткового скотарства; 2) тест на вміст молочного жиру (процент жиру в молоці) свідчить про вплив багатьох чинників, які треба аналізувати; 3) зміни молочного білка більш консервативні, але також, за необхідності, потребують певних підходів щодо корекції раціонів годівлі; 4) загальні зміни у значеннях і молочного жиру, і білка залежать перш за все від особливостей годівлі та можливостей забезпечення певними кормовими компонентами раціону корів, або питомою вагою тих чи інших кормів. На основі експериментальних даних M.F. Hatjens [8] наводить вимоги щодо співвідношення вмісту жиру до вмісту білка у тварин різних порід (табл.3).

3. Рекомендоване співвідношення вмісту жиру та білка в молоці корів різних порід [8]

Порода	Вміст, %		Співвідношення білок/жир	
	жиру	білка	%	в одиницях
Айрширська	3,91	3,21	82	1,21
Швіцька	4,03	3,38	84	1,19
Гернзейська	4,55	3,38	74	1,34
Голштинська	3,66	3,00	82	1,22
Джерсейська	4,76	3,62	76	1,31

З основних підходів щодо контролю та впливу на підвищення рівня білка в молоці М. Хатченс [8] виділяє: 1) необхідність оцінки рівня амінокислот в кормах і особливо можливостей їх синтезу, оскільки мікробіальний процес у рубці може забезпечувати до 60 % потреби організму корови в амінокислотах; 2) оцінку рівня нерозщепленого в рубці протеїну (RUP – *rumen undegraded protein*) та можливостей використання резервів тіла для енергетичного балансу (обмежений чинник); 3) доведення до норми рівня лізину та метіоніну відповідно до 6,2-6,6 % та 2-2,2 % при співвідношенні 3:1, а основним джерелом цих амінокислот є соя (лізин) та рибне борошно (метіонін).

Низка зазначених методик дуже мало використовуються в управлінській практиці молочних господарств України, тому автори здійснили спробу їх виробничої апробації.

Матеріали і методи досліджень. Як експериментальну базу нами було використано поголів'я корів ТОВ «МВК «Єкатеринославський» Дніпропетровської області (1500 гол.). Утримання корів групове у боксах з гумовими килимками та вирощуванням молодняку в групових секціях під навісами з використанням накопичувальної або довгонезмінної підстилки з соломи. Доїння корів трикратне на установці типу «Паралель» 2 х 20

фірми «Де Лаваль» з комп'ютерною системою моніторингу стада «Dairy Comp – 350».

Годівля основного стада проводиться із застосуванням загальнозмішаних раціонів та випоюванням телятам незбираного молока із групових або індивідуальних поїлок. Система відтворення здійснюється на основі штучного осіменіння з використанням в окремих випадках, корекції або синхронізації охоти у корів. Селекційна робота проводиться на основі закріплення за маточним поголів'ям сперми бугаїв швіцької породи із Німеччини, Австрії та США. Для розширення поголів'я стада частина тварин закуповувалася з різних господарств України, а їх породній склад був представлений тваринами вітчизняних молочних порід (українські чорно-ряба, червоно-ряба і бура молочні).

В умовах ТОВ «МВК «Єкатеринославський» щодня по кожній з технологічних груп фіксували такі показники: кількість тварин у технологічній групі (голів); надій по групі (кг); вміст жиру та білка в молоці (%); рівень соматичних клітин у молоці (тис. Шт./мл); вміст сечовини в молоці (мг%); кількість спожитих кормів раціону у вигляді сухої речовини корму за мінусом залишків (кг). Тварини швіцької породи утримувались у виробничих секціях №№ 33 та 34, а поголів'я вітчизняних порід – у секції № 31 (табл.4). Крім цього, нами проаналізовано 478 щоденних спостережень протягом року (з травня 2016 до травня 2017 року) по дванадцяти технологічних групах, куди входили дійні корови на різних стадіях лактаційного циклу і з різним станом здоров'я (табл. 4)

4. Характеристика і призначення основних технологічних груп ТОВ «МВК «Єкатеринославський»

Номер секції	Кількість корів, голів	Призначення	Днів лактації (Л) або тільності (Т)	Раціон годівлі (номер)	Середній добовий надій, кг
31	120-140	2 лактація і >	Л-21-72	1	34,6
32	120-140	Первістки	Л-60-100	1	27,8
33	120-140	2 лактація і >	Л-60-100	1	33,5
34	120-140	2 лактація і >	Л-100-160	1	30,0
41	120-140	Первістки		1	29,4
42	120-140	Низькопродуктивні тільні	Л-200 і >	2	22,0
43	120-140	Передзапускні	Т-250 і >	2	
44	120-140	Проблемні (відтворення)	Л-250 і >	2	22,2
11	40	Проблемні (мастит)	-	3	23,4
12	40	Проблемні (метрит, ендометрит)	-	3	23,4
13	75	Проблемні (кінцівки)	-	3	23,4
14	75	Новотільні	Л – до 20 днів	3	26,0
21	75	Пізній сухостій	Т-250	Раціон В	-
22	30	Ранній сухостій	Т-210	Раціон А	-
24	30	Передзапускні	Т-250 і >	Раціон А	-

Для дійних корів використовували три раціони годівлі, які розраховані на відповідний рівень продуктивності та живої маси корів (табл. 5). Так, перший раціон розрахований на живу масу корів 635 кг, добовий надій 32 кг, другий – відповідно 650 кг та 24 кг, третій – відповідно 635 кг та 24 кг. Планові показники вмісту жиру та білка в усіх трьох раціонах становили 4,0 % і 3,4 % відповідно.

Раціони годівлі корів складено та збалансовано на основі комп'ютерної програми за участі представників компанії «Каргіл» для чого використовувались ,,Вимоги живлення молочної худоби 2001 року" [8, 9]. Характаристика раціонів наведена в табл .5.

Для розрахунку надою, приведеного до стандартизованого вмісту жиру (в даному випадку 3,50 %), використано формулу:

$$СНж = (0{,}4324 \times Н) + (16{,}216 \times ВМЖ), \quad (2)$$

де *СНж* – надій, стандартизований за вмістом жиру, кг;

0,4324 та *16,216* – коефіцієнти;

Н – надій, кг;

ВМЖ – вихід молочного жиру (кг) для визначеного надою *Н.*

5. Характеристика раціонів годівлі різних технологічних груп (дані по кількості сухої речовини корму – СРК*)

Показники	Раціони дійних корів			Сухостійні корови	
	1	2	3	А (ранній)	Б (пізній)
Корми раціону					
Сінаж люцерни	4,5	5,8	2,1	1,5	1,4
Силос кукурудзи	3,9	3,0	5,0	5,7	6,1
Пивна дробина (волога) 24% СРК	2,4	1,0	1,4	0,9	-
Зерно кукурудзи, сухе	4,4	3,6	1,5	0,220	-
Макуха сої	1,8	1,5	1,8	0,260	1,0
Сіно злакове	1,7	2,7	1,1	4,1	3,0
Патока	1,1	-	0,8	-	-
Тритикале	0,590	0,500	1,7	0,250	0,200
Премікс	0,200	0,160	0,200	0,030	0,200
Добавки	0,400	0,170	0,210		0,100
Барда кукурудзи	-	0,5	1,2	-	-
Разом СРК, кг	20,78	19,0	17,0	13,0	12,0
Чистий протеїн	16,332	16,424	17,010	12,986	14,167
RDP – розщеплюваний протеїн	10,9	10,8	10,9	8,61	9,50
RUP – нерозщеплюваний протеїн	5,34	5,56	6,04	4,86	4,66
Чиста енергія лактації (ЧЕЛ), МДж	6,945	6,64	7,09	6,134	6,02
NDF	30,65	32,98	31,70	45,5	42,7
NDFd	16,223	16,348	17,0	20,5	19,2
ADF	17,887	20,8	17,8	28,7	27,4
Крохмаль	22,5	20,5	21,45	13,756	14,0

Примітка: *СРК – суха речовина корму; 1 – високопродуктивні, 2 – низькопродуктивні, 3 – новотільні

За розрахунку надою, приведеного до стандартизованих показників вмісту жиру та білка (*СНжб*), в молоці (за базис білка знову взято 3,50 %) ці значення підставляють у наступну формулу:

$$СНжб = (12,82 \times ВМЖ) + (7,13 \times ВМБ) + (0,323 \times Н), \quad (3)$$

де *ВМБ* – стандартизований вихід молочного білка, кг;
12,82; 7,13 та 0,323 – коефіцієнти;
Н – надій, кг.

Баланс чистого протеїну вираховували за формулою СРВ (від англ. *Grude protein balance*):

$$СРВ = СРІ – СРМ. \quad (4)$$

Біометричне опрацювання цифрового матеріалу здійснювали за методиками Є. К. Меркур'євої [11] та з використанням стандартного ліцензійного пакету прикладних статистичних програм .

Результати дослідження та їх обговорення. Згідно з даними, отриманими за підконтрольні 12 місяців, що охоплювали усі сезони року, по вказаних технологічних групах (кількість спостережень по кожній із технологічних груп n=478 при чисельності 130-135 корів у кожній групі) середній добовий надій становив 27,1 кг молока при вмісті жиру 3,68 %, білка -3,32 % (табл. 6.).

6. Показники продуктивності виробничих груп дійного стада

Показники	Середнє	Середнє квадратичне відхилення
Добовий надій, кг	27,132	5,2125
Вміст жиру в молоці, %	3,680	0,3508
Вміст білка в молоці, %	3,321	0,1363
Рівень соматичних клітин, тис. шт/ мл	277,52	28,694
Рівень сечовини в молоці, мг%	17,336	2,537
Спожито сухої речовини корму за добу, кг	19,916	3,162
Конверсія корму	1,384	0,2964
Співвідношення *жир : білок*	1,10	-

Особливості організації процесу годівлі суттєво вплинули на показники продуктивності. Так, середнє значення конверсії корму (ступінь перетравності корму при його «перетворенні» в молочну продукцію з певними показниками якості молока) становило 1,38 кг молока на кілограм сухої речовини корму, а співвідношення жиру до білка – 1,10, що нижче існуючих нормативів.

В окремих випадках, і особливо в перехідний весняно-літній період, у практиці більшості господарств України (а досліджуване господарство не є винятком) використовується поступове додавання до загальнозмішаного раціону зеленої маси бобових, злакових або технічних культур.

Такі дії в господарствах пов'язані з певними виробничими можливостями, а також необхідністю додаткової даванки дешевих вітамінних і білкових компонентів за рахунок зеленої маси. Усе це, у поєднанні з кліматичними змінами, вплинуло на сезонні коливання виробництва молока та його якість в умовах ТОВ « МВК «Єкатеринославський» [7].

7. Сезонні коливання добового надою та якісних показників молока (*n* = 454)

Сезон	n	Добовий надій, кг	Вміст, %		Рівень		
			жиру	білка	Соматичних клітин, тис. шт/мл	Сечовини, мг%	Кислотності, ° Т
Зима	87	27,13	3,89	3,65	309,3	16,8	17,8
Весна	178	27,91	3,62	3,32	261,9	17,7	17,5
Літо	110	27,12	3,51	3,30	292,0	16,7	17,6
Осінь	79	25,37	3,80	3,28	262,7	17,2	17,6
Разом	454	27,13	3,68	3,32	277,7	17,2	17,6

Для зручності нами представлено графічні зображення таких коливань (рис. 1), що у свою чергу тісно пов'язані зі змінами в годівлі тварин по сезонах року, після чого можна констатувати наступне: 1) зменшення рівня вмісту жиру й білка у весняно-літній період пов'язане з модифікуючими факторами зовнішнього середовища; 2) максимальний рівень добових надоїв за показниками стандартизованого молока припадає на зимовий період, який також супроводжується підвищеним рівнем соматичних клітин (табл.7).

Для перевірки робочої гіпотези щодо ступеню або сили впливу модифікуючих факторів зовнішнього середовища таких як «сезон року» та «раціон», нами було проведено оцінку їх впливу за двофакторною моделлю дисперсійного комплексу.

Крім того, це дало змогу додатково визначити взаємодію цих факторів (раціон годівлі х сезон року). Загальну структуру вибірки (генеральна сукупність) для проведення такого аналізу наведено в табл. 8.

За матеріалами табл. 8. можна констатувати той факт, що як річні, так і сезонні коливання характеризуються високим рівнем варіабельності. Опосередковано такі зміни можна пояснити перш за все особливостями годівлі тварин про що свідчить також показник співвідношення жиру до білка протягом сезонів року (рис. 2).

Застосування дисперсійного аналізу (табл. 9) дало можливість виявити вірогідний вплив фактора «раціон годівлі» на такі ознаки як добовий надій (ступінь впливу η^2 = 0,639; рівень вірогідності $P \geq 0,999$), вміст жиру (η^2 = 0,368, $P \geq 0,999$), білка (η^2 = 0,093, $P \geq 0,999$), рівень соматичних клітин у молоці (η^2 = 0,10, $P \geq 0,999$).

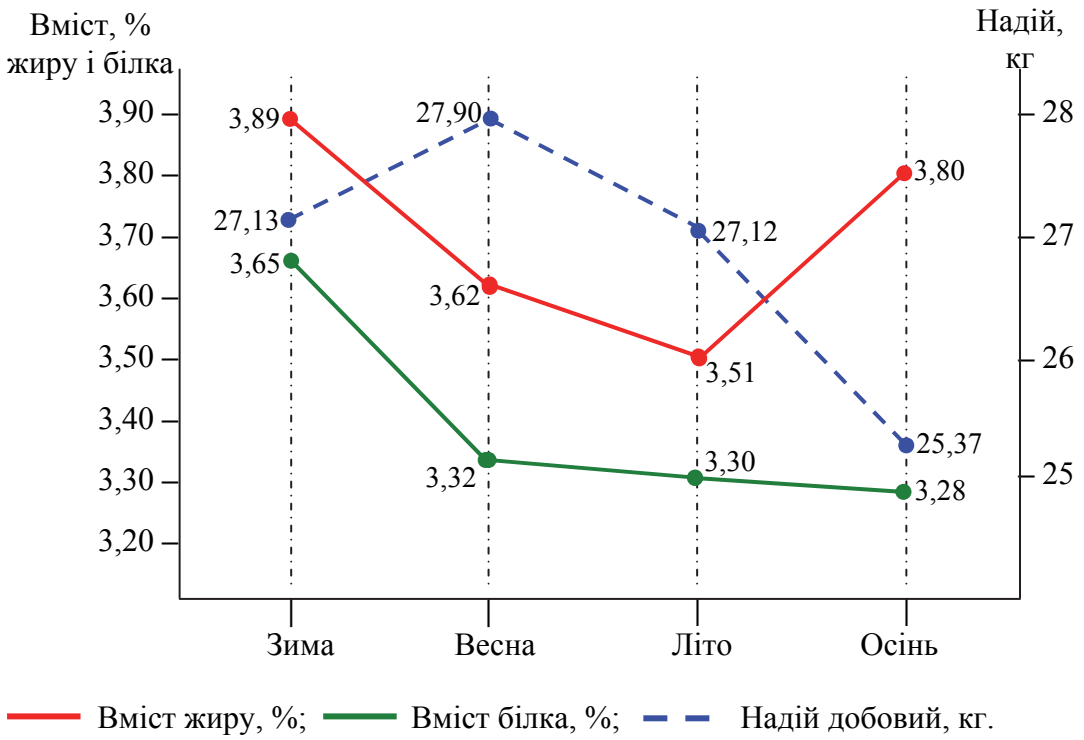

Рис. 1. Зміни показників добового надою та якості молока по сезонах року

8. Коливання середніх значень вмісту жиру й білка в молоці та їх співвідношення по сезонах року і раціонах годівлі

Раціон	Сезон	Вміст жиру		Вміст білка		Співвідношення *жир : білок*
		середнє, %	σ	середнє, %	σ	
1	зима	3,783	0,2035	3,338	0,105	1,13
	весна	3,466	0,2035	3,278	0,115	1,05
	літо	3,445	0,2325	3,267	0,097	1,05
	осінь	3,700	0,1329	3,255	0,1100	1,13
Середнє		**3,558**	**0,2434**	**3,282**	**0,111**	**1,08**
2	зима	3,815	0,1875	3,377	0,1024	1,13
	весна	3,620	0,2261	3,356	0,1303	1,08
	літо	3,586	0,2088	3,3638	0,1048	1,06
	осінь	3,715	0,1348	3,8670	0,1172	1,13
Середнє		**3,664**	**0,2189**	**3,3494**	**0,1222**	**1,09**
3	зима	4,500	0,6000	3,437	0,1796	1,31
	весна	4,177	0,5492	3,443	0,2322	1,21
	літо	3,900	0,1870	3,325	0,0839	1,17
	осінь	4,233	0,5460	3,376	0,1084	1,25
Середнє		**4,174**	**0,5223**	**3,400**	**0,1788**	**1,22**
Загальне	зима	3,899	0,3822	3,365	0,1218	1,15
	весна	3,60	0,3757	3,327	0,1542	1,08
	літо	3,561	0,2739	3,303	0,1052	1,07
	осінь	3,805	0,3336	3,281	0,1197	1,15
Середнє		**3,688**	**0,3705**	**3,321**	**0,1351**	**1,11**

«Сезон року» вірогідно впливав на показники надою (η2 = 0,087, P ≥ 0,999), вмісту жиру та білка в молоці (відповідно η2 = 0,161, P ≥ 0,999 і η2 = 0,044, P ≥ 0,999), а також рівень соматичних клітин (η2 = 0,09, P ≥ 0,999). Не встановлено вірогідного впливу особливостей годівлі або рівня протеїну в білках раціону на показник рівня сечовини в молоці (табл. 9).

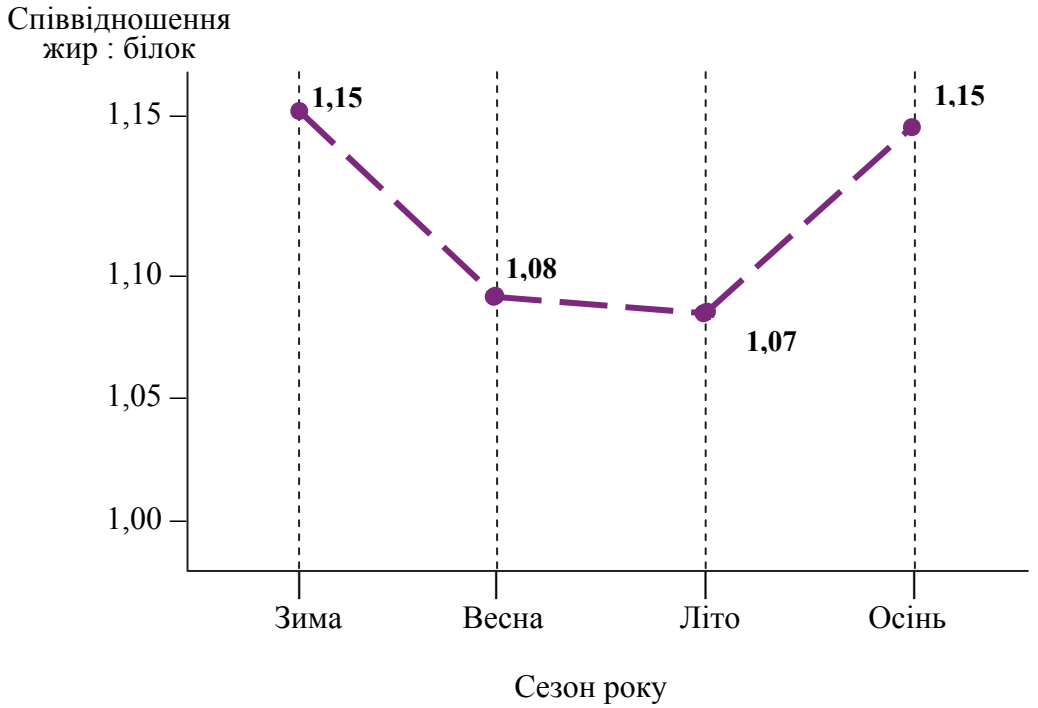

Рис. 2. Зміни сезонних коливань показників співвідношення вмісту жиру до вмісту білка в молоці.

9. Оцінка впливу (η^2) чинників «раціон годівлі», «сезон року» та їх взаємодії на добовий надій та якісні показники молока

Фактор впливу	Надій	Рівень сечовини в молоці	Вміст		Рівень сома-тичних клітин в молоці
			жиру	білка	
Раціон годівлі	0,639***	0,007	0,368***	0,093***	0,10***
Сезон року	0,087***	0,024	0,161***	0,044***	0,09***
Взаємодія «*раціон годівлі*» х «*сезон року*»	0,029***	0,006	0,033*	0,028	0,077***

Примітка: * – P≥0,95; *** – P≥0,999

Отримані дані спонукали також до перевірки робочої гіпотези щодо впливу фактору «місяць року» на якісні показники молока (табл.10).

Структура вибірки не змінилася, але для кожного спостереження і кожної технологічної групи дійного стада додатково фіксували місяць року, в якому проводили оцінку контрольних показників (табл. 10).

Дисперсійний аналіз дав можливість визначити вплив місяця року на зміни якісних показників молока (табл. 11).

Установлено, що практично в усіх випадках зміни умов за місяцями року вірогідно впливали на відповідні якісні характеристики молока.

Таким чином, доведено вплив сезонних та помісячних коливань на якісні показники молока.

10. Коливання якісних показників молока по місяцях року

Місяць року	*N**	Показники молока				
		Вміст		соматичні клітини, тис. шт / мл	сечовини, мг%	кислотність, ° Т
		жиру, %	білка, %			
1	28	3,9 ± 0,037	3,33±0,017	317±2403	16,9±0,318	18,51±0,137
2	46	3,89 ± 0,522	3,38±0,021	310±21,01	16,9±0,438	17,18±0,269
3	65	3,67 ± 0,423	3,36±0,020	262±11,89	17,48±0,551	17,55±0,115
4	56	3,65 ± 0,059	3,29±0,021	269±9,59	18,42±0,437	18,15±0,286
5	80	3,55±0,038	3,32±0,014	256±9,45	17,50±0,382	16,88±0,061
6	66	3,51±0,035	3,33±0,011	281±9,86	16,74±0,300	17,50±0,225
7	19	3,66±0,055	3,31±0,017	302±11,96	16,73±0,494	17,40±0,222
8	25	3,61±0,045	3,21±0,019	311±4,185	16,73±0,304	17,95±0,263
9	24	3,72±0,035	3,17±0,015	308±4,48	17,48±0,250	17,47±0,139
10	40	3,84±0,067	3,31±0,018	239±3,71	16,97±0,234	18,60±0,286
11	15	3,82±0,055	3,34±0,019	252±12,50	17,52±0,378	17,30±0,136
12	14	3,83±0,073	3,34±0,014	288±23,60	16,57±0,569	18,00±0,181
Разом	478	3,68±0,016	3,32±0,006	277±3,96	17,25±0,126	17,66±0,070

Примітка: N* – кількість спостережень по виробничих секціях при середній чисельності корів в кожній 130 гол.

11. Вплив (η^2) місяця року на якісні показники молока (n = 478)

Показники якості молока	Ступінь впливу	Ступінь вірогідності
Вміст жиру	0,138	$P \geq 0,999$
Вміст білка	0,140	$P \geq 0,999$
Соматичні клітини	0,078	$P \geq 0,999$
Рівень сечовини	0,043	$P = 0,913$
Кислотність молока	0,175	$P \geq 0,999$

Незважаючи на те, що сезонні коливання по продуктивних ознаках, які вивчаються, в основному спричинені кормовими та погодними чинниками, нами не виявлено суттєвого впливу останніх на рівень сечовини в молоці, хоча в окремих випадках ступінь мінливості цієї важливої ознаки перевищує середні значення на 15-20 %, що вказує на можливі проблеми, пов'язані з ацидозом у окремих тварин певних технологічних секцій. До припущень для пояснення таких фактів можна віднести низку можливих впливових чинників:

1) раціон для кожної групи розробляється з урахуванням надою, живої маси та фази лактації корів і в середньому відповідає фізіологічним потребам тварин, які в неї входять. При цьому значних порушень обміну

речовин внаслідок неправильної годівлі (ознакою чого може бути суттєве відхилення рівня сечовини в молоці від середнього рівня) здебільшого не відбувається;

2) оскільки до аналізованих груп входять тварини, які мають потреби і вищі, і нижчі за середні (передбачені раціоном), їх вплив на середні значення якісних показників молока по групі значною мірою урівноважується;

3) контроль якості подрібнення, однорідності змішування та вологості загальнозмішаного раціону запобігає можливості його сепарування безпосередньо самими коровами, а отже і зводить до мінімуму перекоси у споживанні кормів окремими тваринами, обумовлені неякісною підготовкою корму [12];

4) підходи до формування груп і складання для них раціонів у всіх аналізованих групах однакові, що дає змогу отримувати в усіх групах приблизно однакове співвідношення між кількістю здорових корів (які здебільшого мають нормальний вміст сечовини в молоці) і корів, схильних до ацидозу (молоко яких, імовірно, містить підвищений вміст сечовини).

Всі наведені вище чинники, які мають місце в технології утримання худоби в ТОВ « МВК «Єкатеринославський», діють у напрямку зменшення відмінностей між технологічними групами за вмістом сечовини в молоці, що й відобразилося в результатах нашого аналізу.

Як варіант підтвердження висловленої думки щодо проблеми ацидозу в тих чи інших технологічних групах основного (дійного) стада можна навести матеріал щодо корелятивних зв’язків між аналізованими ознаками (табл. 12).

Виявлено, що рівень надоїв додатно корелює зі споживанням сухої речовини корму (r = 0,454) і рівнем конверсії корму (r = 0,547). Разом із цим, величина надоїв від’ємно пов’язана зі вмістом жиру (r = –0,211) та білка (r = –0,192) в молоці. Рівень сечовини в молоці позитивно корелює з надходженням протеїнових компонентів безпосередньо з кормом.

У цілому наведені дані дали змогу виявити ступені залежностей та величини взаємозв’язків між основними господарсько-корисними ознаками технологічних груп аналізованого господарства. Високий рівень, в окремих випадках, сечовини в молоці корів свідчить про необхідність перегляду рівня забезпеченості по білку ендогенного (кормового) характеру в сторону його зменшення. Співвідношення вмісту жиру до білка підтверджує необхідність корекції раціону в напрямку підвищення рівня перетравної клітковини (розщеплюваної нейтрально-детергентної клітковини НДКд). Отримані дані дали можливість аргументовано зробити саме такі пропозиції, які з успіхом використовуються в ТОВ «МВК «Єкатеринославський».

Для оцінки ефективності виробництва молока тваринами різних генетичних груп нами були використані підходи, зазначені в роботах M. F. Hutjens [4], P. Huhtanen, J. I. Nousianien, M. Rinne, K. Kytöla, H. Khalili [3].

12. Взаємозв'язок (*r*) між основними показниками рівня надою та якості молока

Код та назва ознаки	Код ознак							
	Н	Ж	Б	Рс	рСк	К	Срк	Ркк
Н – надій	1							
Ж – вміст жиру	-0,211***	1						
Б – вміст білка	-0,192***	0,417***	1					
Рс – рівень сечовини	-0,042	0,033	0,130**	1				
рСк – рівень со-матичних клітин	-0,037	0,250***	0,020	-0,108*	1			
К – кислотність	-0,075	0,123*	0,007	0,018	-0,021	1		
Срк – суха речовина корму	0,454***	-0,431***	-0,161***	0,043	-0,145**	0,051	1	
Ркк – рівень конверсії корму	0,547***	0,260***	0,016	-0,062	0,160***	-0,125*	-0,471***	1

Примітка: * – P≥0,95; ** – P≥0,99; *** – P≥0,999

Для цього були відібрані три технологічні секції ТОВ «МВК «Єкатеринославський», де знаходилося в межах 130-140 корів на 3-4 місяцях лактації. Дві технологічні секції були представлені тваринами швіцької породи (№№ 33 і 34) європейської селекції, імпортованих з Австрії (усього в межах 260-280 корів) та одна технологічна секція (№ 31) – тваринами вітчизняних української червоно-рябої та чорно-рябої молочних порід (усього 130-140 корів).

Протягом 10 місяців по кожній з цих технологічних груп майже щоденно фіксували групові значення по надою, вмісту жиру та білка, рівня соматичних клітин та сечовини, а також кислотності молока. Крім того, по кожній із секцій було зафіксовано кількість витраченого корму за мінусом залишків, які були на кормовому столі. Результати проведеного експерименту наведено в табл. 13.

Середня продуктивність корів знаходилась на рівні 30,96 кг молока за добу при вмісті жиру 3,56 % та білка 3,28 %. Значення рівня соматичних клітин та сечовини знаходились в межах норми, що відповідає якості молока за класом «екстра». Відзначено перевагу саме корів швіцької групи в порівнянні з представницями вітчизняних порід за показниками добового надою, вмісту жиру та білка, а також конверсії корму. Зазначені різниці вірогідні з різними ступенями значущості (див. значення td). До негативних різниць між порівнюваними групами не на користь тварин швіцької породи можна віднести підвищений рівень соматичних клітин в молоці, що можливо пов’язано з особливостями

молочної залози у високопродуктивних тварин та необхідністю ретельної оброки дійок після доїння дезінфікуючим консервантом.

13. Показники якості молока у тварин різних генетичних груп (дані по технологічних секціях)

Показники	Уся вибірка	У т.ч. генетичні групи		Швіци до вітчизняних порід	
		чистопорід-ні швіци*	вітчизняні породи**	±	P
Середня чисельність корів у секції	130-140	130-140	130-140	-	-
Кількість технологічних секцій	3	2	1	-	-
Кількість спостережень протягом проведення досліду	163	104	59	-	-
Середній добовий удій, кг	30,96±0,255	31,840±0,315	29,42±0,356	+2,42	≥0,999
Вміст жиру, %	3,56±0,018	3,58±0,024	3,53±0,024	+0,05	<0,95
Вміст білка, %	3,28±0,088	3,30±0,011	3,26±0,012	+0,04	≥*0,99*
Рівень соматичних клітин, тис.шт.	277,27±6,105	296,97±7,94	242,54±7,57	+54,43	≥*0,999*
Рівень сечовини, мг%	16,93±0,200	16,92±0,250	16,95±0,318	-0,03	<0,95
Кислотність, Т°	17,60±0,110	17,60±0,144	17,61±0,16	-0,01	<0,95
Показник конверсії корму	1,35±0,010	1,37±0,013	1,30±0,015	+0,07	<0,95

Примітка: * – чистопорідні швіци європейської селекції (завезення по імпорту з Австрії); ** – вітчизняні породи – українська червоно-ряба молочна, українська чорно-ряба молочна

Для визначення впливу такого фактора як «порода» на основні господарсько-корисні ознаки нами проведено однофакторний дисперсійний аналіз, результати якого наведено в табл. 14.

Застосування зазначеного методу виявило роль фактора «порода» в мінливості таких ознак як добовий надій, рівень соматичних клітин та конверсії корму, а також вміст білка.

Базуючись як на абсолютних, так і відносних цифрових значеннях оцінюваних генетичних груп, нами було зроблено оцінку ефективності виробництва молока із застосуванням загальноприйнятих методик (табл. 15).

Отримані дані дали змогу підтвердити перевагу швіцької породи над іншими в умовах сучасного молочного комплексу (табл.15).

Так, швіцькі корови мали більший добовий надій стандартизованого молока (+0,976 кг) у порівнянні з тваринами вітчизняних порід.

14. Оцінка впливу фактора «генетична група» на низку ознак рівня продуктивності та якості молока

Ознака	Ступінь впливу	Критерій F	Рівень вірогідності *P*
Добовий удій	0,131	23,592	0,999
Вміст жиру	0,011	1,831	0,822
Вміст білка	0,025	4,105	0,956
Рівень соматики	0,113	20,575	0,999
Рівень сечовини	0,010	0,003	0,045
Кислотність	0,010	0,002	0,036
Конверсія корму	0,130	20,690	0,998

15. Оцінка ефективності виробництва молока коровами різних генетичних груп в умовах ТОВ «МВК «Єкатеринославський»

Показники	Уся вибірка	у т.ч.генетичні групи		Швіци ±до вітчизняних порід
		Чистопорід-ні швіци	Вітчиз-няні породи	
Середній добовий надій, стандартизований за вмістом жиру і білка *	12,117	12,473	11,497	+0,976
Спожито сухої речовини корму (за добу), кг	22,93	23,240	22,630	+0,61
«Вхідний» з кормом	3,74	3,798	3,690	+0,1
«Вихідний» з молоком	1,01	1,05	0,960	+0,09
Оцінка зворотної ефективності чистого протеїну (значення СЕСР) **	27,0	27,7	26,0	+1,7
Баланс чистого протеїну (значення СРВ) ***	2,73	2,74	2,73	+0,01

Примітка: * - розрахунки проведено згідно 3; ** - згідно 1;*** - згідно 4

Одним із критеріїв переваги корів є показник «оцінки зворотної ефективності чистого протеїну» або співвідношення величини спожитого валового протеїну з кормом до «вихідного» протеїну, який ми отримуємо з молоком. Середні значення ефективності використання протеїну у корів швіцької породи становлять 27,7 %, що на 1,7 % більше ніж у аналогів інших порідних груп.

Висновки і перспективи

1. В умовах високотехнологічного виробництва молока тварини швіцької породи мають перевагу над аналогами таких вітчизняних порід, як українські червоно-ряба та чорно-ряба молочні.

2. Доведено вплив фактора «порода» на такі важливі господарсько-корисні ознаки як добовий надій (η^2 = 0,131) та рівень конверсії корму (η^2 = 0,130).

3. Таким чином, можна зробити основний висновок про доцільність використання тварин швіцької породи в умовах крупного високотехнологічного молочного комплексу.

4. З огляду на отримані результати, перспективним вбачається продовження досліджень у цьому ж напрямку, але з опрацюванням індивідуальних показників по окремих коровах та урахуванням стадій лактації.

Список використаних джерел

1. Ertl, P. An approach to including protein quality when assessing the net contribution of livestock to human food supply [Text] / P. Ertl, W. Knaus, W. Zollitsch // Animal, 2016. – Vol. 10:11. – P. 1883–1889.
2. Рубан, С. Ю. Сучасні технології виробництва молока. (особливості експлуатації, технологічні рішення, ескізні проекти) [Текст] / С. Ю. Рубан, О. В. Борщ, О. О. Борщ та інші .– Х.: СТИЛЬ ИЗДАТ, 2017. – 170 с.
3. Huhtanen, P. Utilization and partition of dietary nitrogen in dairy cows fed grass silage-based diets [Text]/ P. Huhtanen, J.I. Nousiainen, M. Rinne, K. Kytölä, і H. Khalil // J. Dairy Sci, 2008. – Vol. 91/ – P. 3589-3599.
4. Michael, F. Dairy Efficiency and Dry Matter Intake University of Illinois [Text] / F. Michael, M. F. Hutjens // Proceedings of the 7th Western Dairy Management Conference. March 9-11. 2005. Reno, NV. 71.
5. Pouya Zamani Efficiency of lactation. Pouya Zamani Additional information is [Electronic recourse] Available at: http://dx.doi.org/10.5772/50772.
6. Jonker, I. S. Use of milk Urea Nitrogen to improve Dairy Cow Diets [Text] / I. S. Jonker, R. A. Kohn, I. J. Hight // Dairy Sci. 2002. – №85. – P.939-946
7. Allen, Yonng. Milk Urea Nitrogen Test (MVN) Utah State university extengion [Text] /Allen Yonng // Desember, 2001. – P.3.
8. Managing milk components. [Electronic recourse]/ Available at: www. Livestocktrail.illinois.edu/uploads/dairy.net/papers/Hatjens).
9. Nutrient Requirements of Dairy Cattle [Text] / Seventh Revised Edition, 2001// NATIONAL ACADEMY PRESS.2001. – 381p.
10. Рубан, С. Ю. Організація нормованої годівлі в скотарстві [Текст] / С. Ю. Рубан, М. В. Василевський. К., 2015. – 136 с.
11. Меркурьева, Е. К. Генетика с основами биометрии [Текст] / Е. К. Меркурьева. – М.: Колос, 1983. – 424 с.
12. Шабля, В. П. Ергономічна оцінка процесів приготування та роздавання кормів [Текст] / В. П. Шабля, О. Є. Адмін, І. Ю. Задорожна, Н. Г. Адміна, Є. Ф. Ткач // Вісник аграрної науки. – № 6. – 2014. – С. 68-72.

References

1. Ertl, P., Knaus, W., Zollitsch, W. (2016). An approach to including protein quality when assessing the net contribution of livestock to human food supply . Animal, 10:11, 1883–1889.
2. Ruban, S. Yu., Borshch, O. V., Borshch, O. O. (2017). Suchasni tekhnolohiyi vyrobnytstva moloka. (osoblyvosti ekspluatatsiyi, tekhnolohichni rishennya, eskizni proekty) [Modern milk production technologies. (peculiarities of operation, technological decisions, sketch designs)]. Kharkiv: STYL IZDAT, 170.
3. Huhtanen, P., Nousiainen J.I., Rinne M., Kytölä K., Khalili H. (2008). Utilization and partition of dietary nitrogen in dairy cows fed grass silage-based diets. J. Dairy Sci. 91, 3589-3599.
4. Michael, F. Hutjens, M. F. (2005). Dairy Efficiency and Dry Matter Intake University of Illinois. Proceedings of the 7th Western Dairy Management Conference. March 9-11. Reno, NV. 71.

5. Pouya Zamani Efficiency of lactation. Available at: http://dx.doi.org/10.5772/50772.
6. Jonker, I. S., Kohn, R. A., Hight, I. (2002). Use of milk Urea Nitrogen to improve Dairy Cow Diets // J. Dairy Sci., 85, 939-946
7. Yonng, Allen (2001). Milk Urea Nitrogen Test (MVN) Utah State university extengion. Desember, 3.
8. Managing milk components. Available at: www. Livestocktrail.illinois.edu/uploads/dairy.net/papers/Hatjens).
9. Nutrient Requirements of Dairy Cattle (2001). Seventh Revised Edition. NATIONAL ACADEMY PRESS, 381.
10. Ruban, S. Yu., Vasylevskyy, M. V. (2015). Orhanizatsiya normovanoyi hodivli v skotarstvi [Organization of normalized feeding in cattle breeding] Kyiv, 136.
11. Merkur'eva, E. K. (1983). Genetyka s osnovamy byometryy [Genetics with the basics of biometrics]. Moscow: Kolos, 424.
12. Shablia, V.P., Admin, Ye.I., Zadorozhna, Yu., Admina, N.H., Tkach, Ye.F. (2014). Erhonomichna otsinka protsesiv pryhotuvannya ta rozdavannya kormiv [Ergonomic evaluation of the processes of preparation and distribution of feed]. Visnyk ahrarnoyi nauky, 6, 68-72.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА КОРОВАМИ РАЗНЫХ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ГРУПП В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ ФЕРМЫ
(часть первая)

С. Ю.Рубан, А. В.Перекрестова, В. П.Шабля,

Аннотация. *В условиях современного молочного комплекса на 1500 коров с беспривязной системой содержания в боксах и кормлением с использованием полносмешанных рационов, проведена комплексная оценка эффективности производства молока у животных разных генетических групп. Доказано преимущество коров швицкой породы по сравнению с аналогами отечественных украинской черно-пестрой и красно-пестрой молочных пород.*

Для сравнительной оценки степени эффективности разведения указанных пород были применены несколько современных методов. На основе соотношения «входного» азота корма и «выходного» белка молока оценена обратная эффективность чистого протеина - CECP (от англ. Cross Efficiency of crude protein), что позволило определить особенности животных разных генетических групп. Дополнительно проведена оценка конверсии корма и уровня мочевины в молоке. Также определена степень влияния на продуктивные признаки генотипических и средовых факторов.

Установлено, что рацион кормления достоверно влияет на суточный удой (степень влияния $\eta^2 = 0,639$, уровень достоверности $P \geq 0,999$), содержание жира ($\eta^2 = 0,368$, $P \geq 0,999$), содержание белка ($\eta^2 = 0,093$, $P \geq 0,999$), уровень соматических клеток в молоке ($\eta^2 = 0,10$, $P \geq 0,999$). Содержание мочевины в молоке положительно коррелирует с содержанием белка в молоке: коэффициент корреляции $r = 0,130$ ($P \geq$

0,95). «Сезон года» достоверно влияет на удой (η^2 = 0,087, P ≥ 0,999), содержание жира (η^2 = 0,161, P ≥ 0,999), содержание белка в молоке (η^2 = 0,044, P ≥ 0,999), содержание соматических клеток (η^2 = 0,09, P ≥ 0,999). Швицкие коровы имеют больший суточный удой стандартизированного молока (+0,976 кг) и более высокую эффективность использования протеина (+1,7 %) по сравнению с украинскими черно-пестрой и красно-пестрой молочными породами.

Ключевые слова: молочная продуктивность, генетическая группа, содержание жира, содержание белка, уровень конверсии корма, влияние факторов, сезон, рацион, швицкая порода

METHODS OF EVALUATION OF MILK PRODUCTION EFFICIENCY BY COWS FROM DIFFERENT GENETIC GROUPS IN CONDITIONS OF THE HIGH-TECHNOLOGICAL FARM (part one)

S. Yu. Ruban, A. V. Perkrestova, V. P. Shablia

Abstract. *A comprehensive assessment of the efficiency of milk production by animals of different genetic groups was carried out. The researches were conduct in the conditions of a modern milk complex for 1500 cows with an unattached system of keeping in boxes and feeding with the use of mixed rations. The superiority of Brown Swiss breed cows in comparison with domestic Ukrainian black-and-white and red- and-white dairy breeds has been proved. Several modern methods have been applied to compare the breeding efficiency of these breeds. On the basis of the ratio of "input" feed nitrogen and "output" milk protein, the Cross Efficiency of crude protein (CECP) was estimated, which made it possible to determine the peculiarities of animals of different genetic groups. In addition, an estimate of feed conversion and urea levels in milk was made. The measures of genotypic and environmental influence on productive traits are also determined. It was established that the feeding diet significantly influences on: daily milk yield (the measure of the effect η^2 = 0.639, the confidence level P ≥ 0.999), the fat content (η^2 = 0.368, P ≥ 0.999), the protein content (η^2 = 0.093, P ≥ 0.999), the somatic cells in milk (η^2 = 0.10, P ≥ 0.999). The urea content in milk is positively correlated with the protein content in milk: correlation coefficient r = 0.130 (P ≥ 0.95). The season of the year has a significant effect on milk yield (η^2 = 0.087, P ≥ 0.999), fat content (η^2 = 0.161, P ≥ 0.999), protein content in milk (η^2 = 0.044, P ≥ 0.999), somatic cell content (η^2 = 0.09, P > 0.999). Brown Swiss cows have a higher daily standardized milk yield (+0.976 kg) and protein utilization efficiency (+1.7 %) compared to Ukrainian black-and-white and red- and-white dairy breeds.*

Keywords: milk production, genetic group, fat content, protein content, converting feed level, factors of influence, season, ration, Brown Swiss breed