

## ОЦІНКА ЗМІНИ ЯКІСНОГО СКЛАДУ МОЛОКА КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ПЕРІОДУ ЛАКТАЦІЇ

**В. Ю. АФАНАСЕНКО, О. М. ФЕДОТА<sup>1</sup>**

*Національний університет біоресурсів та природокористування України (Київ, Україна)*

<sup>1</sup>*Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (Харків, Україна)*  
[Afanasenko77@gmail.com](mailto:Afanasenko77@gmail.com)

*Представлено результати оцінки впливу періоду лактації на мінливість ознак молочної продуктивності корів-первісток української чорно-рябої молочної породи. В умовах дослідних господарств «Нива» та «Христинівське» Інституту розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця було визначено добовий надій, масову частку жиру, білка, сухий знежирений молочний залишок та густину молока. На мінливість кількісних та якісних показників молочної продуктивності істотно впливає період лактації. Встановлено зв'язок між надоем та якісними характеристиками молока.*

**Ключові слова:** мінливість, якісний склад молока, надій, період лактації, корова, українська чорно-ряба молочна порода

## EVALUATION OF CHANGES OF COMPOSITION OF THE MILK OF COWS DEPENDING ON THE PERIOD OF LACTATION

**V. Y. Afanassenko, O. M. Fedota<sup>1</sup>**

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

<sup>1</sup>*V. N. Karazin Kharkiv National University (Kharkiv, Ukraine)*

*The comprehensive evaluation of period of lactation on variation of milk production traits in first-calving cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed. In the context of experimental farms «Niva» and «Hristinovka» Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS was determined daily milk yield, fat percentage, protein, fat-free dry milk solids and density of milk. The variability of quantitative and qualitative indicators of milk production significantly affects lactation. The relationship between milk yield and qualitative traits of milk was established.*

**Key words:** variation, qualitative traits of milk, milk yield, lactation, cow, Ukrainian Black-and-White Dairy breed.

## ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МОЛОКА КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЕРИОДА ЛАКТАЦИИ

**В. Ю. Афанасенко, А. М. Федота<sup>1</sup>**

*Національний університет біоресурсів та природопользования Украины (Київ, Україна)*

<sup>1</sup>*Харьковский национальный университет имени В. Н. Каразина (Харьков, Украина)*

*Представлены результаты оценки влияния периода лактации на изменчивость признаков молочной продуктивности коров-первотелок украинской черно-пестрой молочной породы. В условиях опытных хозяйств «Нива» и «Христиновка» Института разведения и генетики животных имени М. В. Зубца был определен суточный удой, процент жира, белка, сухой обезжиренный молочный остаток и плотность молока. На изменчивость количественных и качественных показателей молочной продуктивности существенно*

влияет период лактации. Установлена связь между удоем и качественными показателями молока.

**Ключевые слова:** изменчивость, качественный состав молока, удои, период лактации, корова, украинская черно-пестрая молочная порода

**Вступ.** Сучасні досягнення генетики та біотехнології у поєднанні з підходами традиційної селекції дають можливість формувати стада з певним рівнем господарськи корисних ознак [11].

Молоко є одним з самих повноцінних, найбільш збалансованих за незамінними речовинами харчових продуктів, які рекомендовано людям усіх вікових груп.

Унікальні особливості молока зумовлені його хімічним складом, властивостями окремих компонентів та їх співвідношенням, що дає можливість отримувати більше 100 продуктів його переробки. Традиційно люди використовують в харчуванні молоко корів, кіз, овець, кобил, ослиць, буйволиць, самиць яка, зебу, оленя. Коров'яче молоко займає першу позицію в загальному обсязі виробництва як в Україні (>95 %), так і в цілому в світі (>84 %) [4].

Ефективність роботи підприємств з виробництва молока, їх рентабельність має пряму залежність як від об'єму виробленої продукції, так і від її якісних показників [2].

Враховуючи перспективи експорту молочної продукції, виходу українських виробників на ринки з відкритою конкуренцією у відповідності до норм світової організації торгівлі та стандартів Європейського Союзу, значно підвищуються вимоги до якості молока [6, 8].

До ознак, які зумовлюють якість молочної продукції, її безпечність, поживну та біологічну цінність, відносять фізико-хімічні і технологічні властивості молока, його санітарно-гігієнічні та мікробіологічні характеристики. В свою чергу, фізико-хімічні властивості молока залежать від його складових: кількості води та сухої речовини, масової частки жиру, білку, сухого знежиреного молочного залишку, лактози, вмісту мінеральних речовин і вітамінів.

Моніторинг якісного складу молока, розробка заходів щодо підвищення його якості є одним з актуальних питань модернізації та удосконалення технологічних елементів на виробництві.

**Метою досліджень** було проведення оцінки динаміки якісного складу молока корів-первісток української черно-рябої молочної породи залежно від періоду лактації.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проводились у 2013 році в умовах дослідних господарств «Нива» та «Христинівське» Інституту розведення та генетики тварин імені М. В. Зубця, НААН, які розташовані в Христинівському районі Черкаської області. Для аналізу було використано дані щомісячних контрольних доїнь 135 корів-первісток української черно-рябої молочної породи. Оцінка молочної продуктивності проводилася з визначенням добового надою, масової частки жиру, білка, сухого знежиреного молочного залишку та густини молока.

Контрольні зразки середньої проби молока аналізувалися з урахуванням разових доїнь зранку та ввечері. Визначення якісних показників молока проводили з використанням ультразвукового аналізатора «Гранат» (№ У2041-05 Державного реєстру засобів вимірювальної техніки).

Біометричну обробку даних виконано за допомогою методів математичної статистики [10]. Дослідження зв'язків між ознаками проводилось за допомогою кореляційного аналізу. Статистичні гіпотези перевірялись на рівнях значущості  $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ ,  $p < 0,001$ .

**Результати досліджень.** Якісний склад молока залежить від умов виробництва [2], віку тварин [5], їх індивідуальних властивостей, генотипу та походження [7, 9, 12]. Певний вплив на мінливість якісних показників молока чинить також період лактації [1, 3].

Динаміку разового та добового надою корів, а також основних якісних показників молока, залежно від місяця лактації, представлено в табл. 1.

З наведених даних якісні та кількісні характеристики молока первісток протягом лактації варіюють.

1. Якісні показники молока корів-первісток (n=135)

Показники	Місяці лактації												У середньому
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X			
Надій, кг	M±m	8,2±0,6	11,1±0,9	12,9±0,4	12,1±0,4	11,8±0,34	10,8±0,46	10,0±0,9	9,6±0,4	8,8±0,7	8,8±0,5	10,2±0,2	
	B	7,2±0,5	9,5±0,6	10,2±0,5	10,8±0,4	10,2±0,42	8,4±0,4	7,7±0,7	7,8±0,4	7,2±0,5	7,8±0,6	8,1±0,2	
	Д	15,5±1,1	20,6±1,5	22,1±0,9	22,9±0,8	22,0±0,6	19,2±0,87	17,7±1,6	17,4±0,9	16,0±1,2	16,6±1,1	18,3±0,4	
	Cv, %	21,54	24,35	14,84	13,35	10,42	18,38	24,41	25,07	32,73	26,7	24,8	
Масова частка жиру, %	M±m	4,80±	4,35±	4,05±	3,91±	3,76±	4,09±	4,16±	4,40±	4,58±	4,75±	4,31±	
	B	0,28	0,26	0,20	0,21	0,24	0,19	0,25	0,15	0,12	0,16	0,66	
	Д	5,58±	4,36±	4,21±	3,95±	3,86±	4,11±	4,27±	4,53±	4,61±	4,75±	4,42±	
	M±m	0,16	0,26	0,24	0,26	0,23	0,22	0,28	0,17	0,15	0,18	0,07	
Масова частка білка, %	M±m	5,18±	4,36±	4,13±	3,93±	3,81±	4,10±	4,21±	4,47±	4,59±	4,77±	4,36±	
	B	0,18	0,22	0,22	0,23	0,23	0,20	0,26	0,15	0,12	0,16	0,06	
	Д	10,72	19,01	18,15	19,98	20,97	20,20	16,52	15,62	10,66	14,03	17,88	
Масова частка білка, %	M±m	2,94±	2,94±	2,91±	2,91±	2,91±	2,91±	2,99±	3,02±	3,07±	3,09±	2,98±	
	B	0,01	0,03	0,02	0,03	0,02	0,02	0,06	0,02	0,03	0,03	0,01	
	Д	3,04±	2,96±	2,95±	2,95±	2,95±	2,96±	3,04±	3,04±	3,11±	3,07±	3,01±	
	M±m	0,03	0,02	0,02	0,03	0,01	0,02	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	
Масова частка СЗМЗ, %	M±m	2,99±	2,95±	2,93±	2,93±	2,93±	2,93±	3,01±	3,02±	3,09±	3,07±	2,99±	
	B	0,02	0,02	0,02	0,03	0,02	0,01	0,04	0,02	0,02	0,02	0,01	
	Д	2,29	2,84	2,55	3,84	2,64	2,34	4,30	3,17	3,6	2,98	3,64	
Масова частка СЗМЗ, %	M±m	8,30±	8,31±	8,20±	8,24±	8,23±	8,22±	8,42±	8,49±	8,61±	8,60±	8,38±	
	B	0,05	0,10	0,07	0,10	0,07	0,04	0,18	0,06	0,10	0,11	0,03	
	Д	8,45±	8,34±	8,29±	8,30±	8,37±	8,37±	8,54±	8,51±	8,74±	8,58±	8,46±	
	M±m	0,08	0,07	0,07	0,09	0,05	0,05	0,119	0,06	0,08	0,06	0,02	
Густина, А°	M±m	8,37±	8,32±	8,24±	8,27±	8,29±	8,27±	8,47±	8,49±	8,67±	8,58±	8,42±	
	B	0,06	0,08	0,05	0,087	0,05	0,03	0,13	0,05	0,08	0,08	0,02	
	Д	2,21	3,39	2,47	3,67	2,45	1,49	4,15	3,05	4,15	3,73	3,54	
Густина, А°	M±m	26,7±0,4	27,6±0,3	27,4±0,26	27,7±0,3	27,7±0,2	27,5±0,2	28,19±0,6	28,1±0,2	28,6±0,4	28,7±0,3	27,9±0,1	
	B	26,9±0,5	28,02±0,2	27,8±0,27	27,4±0,3	28,11±0,2	27,95±0,2	28,5±0,6	28,1±0,2	29,19±0,4	28,22±0,3	28,9±0,1	
	Д	26,8±0,3	27,79±0,2	27,6±0,17	27,6±0,2	27,89±0,2	27,65±0,1	28,27±0,4	28,1±0,1	28,88±0,4	28,4±0,3	27,9±0,1	
	M±m	3,95	3,24	2,25	2,76	2,97	2,46	4,45	3,05	6,23	4,49	4,15	

Примітка. Р – показники доїння вранці; В – показники ввечірнього доїння; Д – показники в середньому за добу; СЗМЗ – сухий молочний знежирений залишок

Величина добового надою поступово збільшується з першого по четвертий місяць лактації з досягненням піку на рівні 23 кг молока. Величина коефіцієнта варіації за добовим надоєм мала також певну закономірність – із збільшенням середнього арифметичного значення в період з III по V місяці лактації, Cv зменшився до 10–13 %.

Різниця між показником разового удою при доїннях зранку та ввечері склала в середньому 2,1 кг, що є ймовірніше всього наслідком більш тривалого інтервалу між доїннями. Вечірнє молоко мало вищий відсоток вмісту жиру, білка та сухого знежиреного залишку.

Масова частка молочного жиру, молочного білка, сухого знежиреного молочного залишку мали зворотну динаміку при максимальних значеннях на початку та в кінці лактації. Слід зазначити, що за вказаними показниками молоко корів відповідає базисним нормам відносно стандарту України ДСТУ 3662-97 «Молоко та молочні продукти. Вимоги до закупівлі», а за вмістом жиру в молоці в середньому за лактацію, тварини дослідних господарств перевищували стандарт породи більше, ніж на 1,15 %.

Мінливість масової частки жиру відносно інших якісних показників традиційно була найвищою (Cv>17%), також слід відмітити діаметрально протилежну тенденцію зміни величини варіації протягом лактації.

Ступінь фенотипової варіації з початку лактації поступово збільшувалась і перевищила 20 % за V – VI місяць лактації. Середнє арифметичне значення при цьому зменшувалося з 5,18 до 3,81 %.

Рівень вмісту білка в молоці та сухого знежиреного молочного залишку змінювався протягом лактації подібно вмісту жиру, тобто найменше значення за ознаками спостерігалось в період найвищих добових надоїв, але коефіцієнт варіації при цьому в середньому за лактацію на перевищував 4 %.

Густина молока протягом лактації збільшувалась після шостого місяця, що також є традиційним фактом, внаслідок збільшення в молоці сухого залишку та особливо мінеральних речовин. Коефіцієнт мінливості щільності молока знаходився в межах 4 %.

Для виявлення зв'язку між ознаками молочної продуктивності значень було проведено кореляційний аналіз, результати якого представлено в табл. 2.

Статистично значущий зворотній зв'язок знайдено між величиною добового надою та показниками якості молока. Значення коефіцієнтів кореляції лежать у межах від 0,28 до 0,44.

Встановлено високий позитивний зв'язок між масовою часткою білка та сухого знежиреного молочного залишку ( $r=0,93$ ), масовою часткою білка та масовою часткою жиру ( $r=0,49$ ). Густина молока позитивно пов'язана з масовою часткою білка та сухим знежиреним молочним залишком.

Дослідження економічно важливих ознак тварин успішних господарств країни показує, що спрямування селекційного процесу важливо орієнтувати не тільки на кількісні показники тваринницької продукції, а й на якісні – отримання цільової продукції з урахуванням замовлень переробних підприємств, демографічної ситуації, найбільш поширених захворювань та харчової культури населення України.

## 2. Коефіцієнт фенотипової кореляції ( $r \pm m_r$ ) між ознаками молочної продуктивності корів ( $n=135$ )

Ознака	Добовий надій, кг	Масова частка		
		жиру, %	білка, %	СЗМЗ, %
Масова частка жиру в молоці, %	<b>-0,28</b> ±0,01*	<b>1</b>		
Масова частка білка в молоці, %	<b>-0,44</b> ±0,001***	<b>+0,49</b> ±0,023*	<b>1</b>	
Масова частка СЗМЗ, %	<b>-0,42</b> ±0,001***	<b>+0,38</b> ±0,025*	<b>+0,93</b> ±0,001***	<b>1</b>
Густина молока А°	<b>-0,33</b> ±0,001***	<b>-0,14</b> ±0,1	<b>+0,69</b> ±0,001***	<b>+0,78</b> ±0,001***

*Примітка.* \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ ; СЗМЗ – сухий молочний знежирений залишок

**Висновки.** На мінливість кількісних і якісних показників молочної продуктивності істотно впливає період лактації, що слід враховувати при плануванні заходів їх корекції.

Зв'язок між рівнем надою та основними якісними показниками молока тварин підтверджує наявність єдиного фізіологічного секреторного механізму, який із збільшенням обсягу добового надою зменшує продукцію молочного жиру, білка та сухого молочного знежиреного залишку на 1 кг молока і знижує здатність тварини підтримувати співвідношення між його складовими.

**Вдячності.** Висловлюю щире вдячність керівникам дослідних господарств «Нива» та «Христинівське» Ларисі Василівні Мітіогло та Миколі Миколайовичу Передрію за надану можливість проведення досліджень, а також заступникам директора Інституту розведення і генетики тварин ім. М. В. Зубця Юрію Павловичу Полупану та Сергію Юрійовичу Рубану за надану можливість проведення досліджень у рамках договору про творчу співпрацю та допомогу в організації роботи.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Андреев, О. Д. Молочная продуктивность, химический состав и технологические свойства молока коров красно-пестрой породы – дочерей голштинских быков голландской селекции : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.07 / О. Д. Андреев. – Саранск, 2012. – 19 с.

2. Ачкасова, Е. В. Влияние паратипических факторов на молочную продуктивность и технологические свойства молока коров-первотелок черно-пестрой породы : автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук : 06.02.04 / Е. В. Ачкасова. – Ижевск, 2009. – 23 с.

3. Бондарчук, А. В. Мінливість якісного складу молока корів / А. В. Бондарчук, В. М. Бондарчук // Вісник Сумського НАУ. – 2002. – Вип. 6. – С. 50–52.

4. Вдовиченко, Ю. В. Тенденції розвитку козівництва в світі та в Україні / Ю. В. Вдовиченко, А. М. Маслюк, В. М. Іовенко // Науковий вісник «Асканія-Нова». – 2014. – Вип. 7. – С. 3–19.

5. Воронцов, Г. В. Молочная продуктивность коров разных возрастов / Г. В. Воронцов, А. Г. Воронович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : Материалы XV Междун. научно-практ. конф., посвящ. 45-лет. образования кафедр свиноводства, мелкого и крупного животноводства УО «БГСХА». – Горки : БГСХА, 2012. – С. 120–123.

6. Гетья, А. А. Основні складові проекту «Відроджене скотарство» / А. А. Гетья, М. І. Бащенко, С. Ю. Рубан, О. І. Костенко // Тваринництво України. – 2011. – № 10. – С. 2–7.

7. Гончаренко, І. В. Селекційна оцінка корів різних генотипів за якісним складом молока: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / І. В. Гончаренко. – Київ, 1994. – 24 с.

8. Зубченко, В. В. Якість молока як основний чинник забезпечення конкурентоспроможності продукції / В. В. Зубченко // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 4. – С. 79–82.

9. Ковальчук, Т. І. Якісний склад молока корів різних порід / Т. І. Ковальчук // Тваринництво України. – 2014. – № 3–4. – С. 8–10.

10. Лакин, Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин – М. : Висш шк., 1990 – 352 с.

11. Рубан, С. Ю. Напрями організації селекційної роботи в молочному та м'ясному скотарстві України / С. Ю. Рубан, О. М. Федота // Розведення і генетика тварин. – 2013. – Т. 47. – С. 5–13.

12. Шабля, В. П. Порівняльна оцінка вмісту і виходу молочного білка у корів різних генетичних груп / В. П. Шабля, Т. Л. Осипенко., З. В. Ємець // Науковий вісник Національного аграрного університету. – К., 2005. – № 85. – С. 192–195.

## REFERENCES

1. Andreev, O. D. 2012. Molochnaya produktivnost', khimicheskiy sostav i tekhnologicheskie svoystva moloka korov krasno-pestroy porody – docherey golshtinskikh bykov gollanskoy selektsii. - Milk productivity, chemical composition and technological properties of milk of the Red-and-White breed cows – daughters of Holstein bulls selection. *Avtoref. dis. kand.*

*sel'skokhozyaystvennykh nauk – Author. dis. cand. agricultural Sciences: 06.02.07. Saransk. 19 (in Russian).*

2. Achkasova, E. V. 2009. Vliyanie paratipicheskikh faktorov na molochnuyu produktivnost' i tekhnologicheskie svoystva moloka korov-pervotelok cherno-pestroy porody – Influences of environmental factors on milk production and technological quality of milk of first heifer of the Black-and-White breed cows: *Avtoref. dis. ... kand. sel'skokhozyaystvennykh nauk – Author. dis. ... cand. agricultural Sciences : 06.02.04. Izhevsk, 23 (in Russian).*

3. Bondarchuk, A. V. 2002. Minlyvist' yakisnoho skladu moloka koriv - The variability of the quality of the milk cows. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriyе Tvarynnystvo. – News of Sumy National Agrarian University, series of Animal husbandry. 7: 50–52 (in Ukrainian).*

4. Vdovychenko, Yu. V., A. M. Maslyuk and V. M. Iovenko. 2014. Tendentsiyi rozvytku kozivnystva v sviti ta v ukrayini – Tendency in the goat breeding in the world and in Ukraine. *Naukovyy visnyk «Askaniya-Nova» – Scientific-technical bulletin of «Askaniya-Nova». 7: 3–19. (in Ukrainian).*

5. Vorontsov, G. V., and A. G. Voronovich. 2012. Molochnaya produktivnost' korov raznykh vozrastov – The milk yield of cows of different ages. *Aktual'nye problemy intensivnogo razvityiya zhyvotnovodstva – Actual problems of intensive livestock development: materialy XV Mezhdun. nauchno-prakt. konf., posvyashch. 45-let. obrazovaniya kafedr svinovodstva, melkogo i krupnogo zhyvotnovodstva UO «BGSKhA». Gorki. 120-123 (in Bellorussian).*

6. Hetya, A. A., M. I. Bashchenko, S. Yu. Ruban, and O. I. Kostenko. 2011. Osnovni skladovi proektu «Vidrodzhene skotarstvo» – Composes Projects revival Livestock. *Tvarynnystvo Ukrayini – Livestock of Ukrain. 10: 2–7 (in Ukrainian).*

7. Honcharenko, I. V. 1994. Seleksiyna otsinka koriv riznykh henotypiv za yakisny skladom moloka – Breeding cows of different genotypes score for the qualitative composition of milk. *Avtoref. dys. kand. sel'skokhozyaystvennykh nauk.: 06.02.01 – Author. Dis ... cand. agricultural Sciences: 06.02.07. – 24 (in Ukrainian).*

8. Zubchenko, V. V. 2011. Yakist' moloka yak osnovnyy chynnyk zabezpechennya konkurentospromozhnosti produktsiyi – The quality of the milk as the main factor ensuring the competitiveness of products. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of agricultural science. 4: 79–82. (in Ukrainian).*

9. Koval'chuk, T. I. 2014. Yakisnyy sklad moloka koriv riznykh porid – Quality of cows of different breeds. *Tvarynnystvo Ukrayini – Livestock of Ukrain. 3–4: 8–10 (in Ukrainian).*

10. Lakin, G. F. 1990. Biometriya – *Biometry*. Moscow, Vishcha shkola, 352 (in Russia).

11. Ruban, S. Yu., and O. M. Fedota. 2013. Naprjamy organizacii' selekciynoi' roboty v molochnomu ta m'jasnomu skotarstvi Ukrai'ny. The directions of selection organization in the dairy and beef cattle breeding of Ukraine. *Rozvedennja i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics. Kyiv. 47: 5–13 (in Ukrainian).*

12. Shablya, V. P., T. L. Osypenko, and Z. V. Yemets'. 2005. Porivnyal'na otsinka vmistu i vykhodu molochnoho bilka u koriv riznykh henetychnykh hrup – Comparative evaluation of the content and output of milk protein in cows of different genetic groups. *Naukovyy visnyk Natsional'noho ahrarnoho universytetu – Scientific-technical bulletin of National of agricultural university. Kyiv. 85: 192–195 (in Ukrainian).*

