

2. Burkat, V. P., M. Ya. Yefimenko, O. F. Khavruk, and V. B. Blyznichenko. 1992. *Formuvannya vnutrishn'oporodnykh typiv molochnoyi khudoby – Formation intrabreed types of cattle*. Kyiv, Urozhay, 196 (in Ukrainian).

3. Pelekhatyy, M. S. T. I. Koval'chuk. 2005. *Molochna produktyvnist' ta vidtvorna zdattist' koriv ukrayins'kykh novostvorenykh molochnykh porid riznykh henotypiv – Milk yield and reproductive ability of cows newly created Ukrainian dairy breeds of different genotypes*. *Visnyk Derzhavnoho ahroekolohichnoho universytetu – Bulletin agroecological State University*. 2:184–191 (in Ukrainian).

4. Zubets', M. V., Y. Z. Sirats'kyi, and Ya. N. Danylkiv. 1994. *Formuvannya molochnoho stada z proqramovanoyu produktyvnistyuu – Formation of the dairy herd with programmable performance*. Kyiv, Urozhay, 224 (in Ukrainian).

5. Boyko, O. V., Yu. M. Sotnichenko, Ye. F. Tkach. 2015. *Uspadkuvannya ta spivvidnosna minlyvist' statey ekster'yeru koriv molochnykh porid – Inheritance and comparable of variability of articles exterior dairy breed cows*. *Rozvedennya i henetyka tvaryn. Mizhvidomchyi tematychnyi nauk. zbirnyk – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection*. Edit.-49:69–75 (in Ukrainian).

6. Basovs'kyi, M. Z., V. P. Burkat, M. V. Zubets', I. A. Rudyk, D. T. Vinnychuk, M. Ya. Yefimenko, V. P. Boyko, O. F. Khavruk, Yu. F. Mel'nyk, V. P. Bliznichenko, V. I. Ladyka, O. H. Tymchenko, S. V. Tulaydon, T. S. Yanko, V. P. Rybalko, V. P. Kovalenko, M. V. Shtempel', V. P. Fedorov, B. M. Hopka, V. V. Kaznadzey, L. A. Burdel', V. I. Balka, V. H. Tomilenko, P. V. Mykytyuk. *Pleminna robota – Breeding work. Dovidnik – Directory*. 440 (in Ukrainian).

7. Plohinskiy, N. A. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov – Guide to Biometrics for zootechnician*. Moskow, 256 (in Russian).

УДК 636.32/38.06.082.2

ВПЛИВ ВІВЦЕМАТОК НА СПАДКОВУ ЗУМОВЛЕНІСТЬ І МІНЛИВІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК ПОТОМСТВА

В. В. МИКИТЮК, О. В. СЕВЕРОВ

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет (Дніпропетровськ, Україна)

kafedratkgt@ukr.net

Викладено результати використання різноманітних методів статистичного аналізу стану кількісних ознак продуктивності у ярок дніпропетровського типу асканійської м'ясововнової породи за впливу матерів. На основі результатів трифакторного дисперсійного аналізу визначено вплив сукупної дії живої маси, довжини і настригу вовни вівцематок на успадковування цих ознак дочками. Встановлено, що найбільш суттєво організовані фактори впливають на мінливість і успадковування живої маси ярок.

Ключові слова: вівцематки, ярки, селекційний процес, продуктивні ознаки, дисперсійний аналіз

IMPACT OF EWES ON HEREDITARY AND CHANGABLE SELECTION TRAITS OF PROGENY

V. Mykytiuk, O. Severov

© В. В. МИКИТЮК, О. В. СЕВЕРОВ, 2016

Dnepropetrovsk State Agrarian and Economic University (Dnepropetrovsk, Ukraine)

The results of using different methods of statistical analysis of quantitative productive traits at the female lambs of Dnepropetrovsk type of Askanian Meat-and-Wool breed under the influence of mothers are presented at the article. On the basis of a three-factor analysis of variance, the impact of the cumulative effects of live weight, length and wool clip on inheritance of those traits by daughters was determined. It was found that the most significant organized factors influence the variability and inheritance of live weight of the female lambs.

Keywords: ewes, female lambs, breeding processes, productive traits, analysis of variance

ВЛИЯНИЕ ОВЦЕМАТОК НА НАСЛЕДСТВЕННУЮ ОБУСЛОВЛЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ПОТОМСТВА

В. В. Микитюк, А. В. Северов

*Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет
kafedratkgt@ukr.net*

Приведены результаты использования разнообразных методов статистического анализа состояния количественных признаков у ярок днепропетровского типа асканийской мясо-шерстной породы при влиянии овцематок. На основе результатов трехфакторного дисперсионного анализа определено влияние совокупного действия живой массы, длины и настрига шерсти на наследование этих признаков дочерьми. Установлено, что наиболее существенно организованные факторы влияют на изменчивость и наследование живой массы ярок.

Ключевые слова: овцематки, ярки, селекционный процесс, продуктивные признаки, дисперсионный анализ

Вступ. Оптимально організований селекційний процес поряд з вирішенням основного завдання – удосконалення продуктивних ознак тварин – повинен забезпечувати накопичення інформації для аналізу, узагальнення і висновків, спрямованих на корегування вибраних напрямів селекції. Для прискорення селекційного процесу вітчизняними селекціонерами обґрунтовані теоретичні засади новітньої теорії породоутворення. Це особливо актуально при консолідації новостворених типів сільськогосподарських тварин, коли внутріпопуляційне генетичне різноманіття може визначити подальшу долю популяції [1].

Ефективність селекційної роботи у вівчарстві передбачає застосування більш досконалих методів, що дають можливість визначити, яка частина загальної мінливості ознаки в стаді або групі тварин зумовлюється генетичним різноманіттям батьків.

Стійкість передачі спадкових ознак своєму потомству в поколіннях є важливою біологічною властивістю популяцій і залежить від загального рівня консолідації її особин, тобто генотипів. Важливою складовою роботи з новоствореними типами сільськогосподарських тварин є підтримання їхньої структури, що має забезпечити певний ступінь консолідації поряд із генетичною пластичністю [6, 8].

Контроль за селекційним процесом здійснюється переважно шляхом аналізу рівня середніх значень продуктивних ознак і динаміки їх мінливості [2, 4]. Беззаперечним є той факт, що найбільш вірогідним методом визначення племінної цінності генотипів є їх оцінка за якістю потомства.

Організація системи ведення селекційного процесу при консолідації новостворених типів сільськогосподарських тварин не можлива без застосування всього комплексу генетико-статистичних параметрів, які визначають стан, результативність та подальший прогрес племінної роботи в активній частині популяції. Особливе місце тут відводиться широкому використанню дисперсійного аналізу, який надає можливість вірно обґрунтувати результати

дослідів у тваринництві, а також виявити статистично вплив на мінливість ознаки, що вивчається, як кожного фактора окремо, так і сумарну їх дію.

Вітчизняний та зарубіжний досвід указують на те, що там, де систематично проводиться оцінка за якістю потомства, удосконалення стада овець проходить значно швидше. Зважаючи на це, вважали за необхідне визначити ступінь впливу матерів на якість потомків, в даному випадку дочок, при взаємодії генотипу і середовища.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведено за матеріалами первинного зоотехнічного і племінного обліку овець дніпропетровського типу асканійської м'ясововнової породи в державному підприємстві дослідному господарстві «Руно» Дніпропетровської області. В програму досліджень включено інформацію про стан основних господарськи-корисних ознак вівцематок та їх дочок та визначення характеру їх успадковування залежно від стану і розвитку цих ознак у вівцематок. Дисперсійний аналіз було проведено на підставі визначення ступеня впливу, як сукупно за трьома основними кількісними ознаками, так і окремо кожної, в загальній мінливості ознаки. Методом трифакторного дисперсійного аналізу визначали суттєвість взаємодії досліджуваних організованих факторів (жива маса, довжина вовни, настриг вовни) матерів на успадковування ознак їх дочками. Метод запропоновано Р. Е. Фішером, в його основі лежить розкладання загальної дисперсії на компоненти, які складають організовані і випадкові (нерегульовані) фактори [3].

Первинний матеріал досліджень опрацьовано біометрично згідно з методиками, викладеними у Є. К. Меркур'євої [5] з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel STATISTICA 6.0.

Результати досліджень. З точки зору практичної селекції важливо знати, наскільки відмінності у продуктивності вівцематок успадковуються їх потомством. Результати вивчення цього питання в ярк показали, що на фоні значних відмінностей середніх показників розвитку ознак у 14-місячному віці у матерів різних років народження їх дочки одного року народження, вирощенні в однакових умовах, відрізнялися незначною мірою.

1. Стан розвитку продуктивних ознак матерів і дочок у 14-місячному віці

Вік матерів, роки	n	Жива маса, кг		Довжина вовни, см		Настриг вовни, кг	
		$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	Cv, %	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	Cv, %	$\bar{X} \pm \bar{S}_x$	Cv, %
Продуктивність дочок							
7	33	51,2±1,13	12,49	17,0±0,47	15,77	6,1±0,22	18,79
6	36	48,5±0,92	14,23	16,6±0,31	15,05	5,8±0,21	17,64
5	34	50,4±1,78	13,32	17,1±0,38	8,71	6,2±0,29	18,20
4	49	49,9±1,09	17,16	17,6±0,27	12,10	6,0±0,16	19,88
3	62	51,9±1,20	13,41	16,0±0,50	17,24	6,3±0,14	12,50
Продуктивність матерів							
7	33	44,5±0,86	10,16	15,7±0,31	11,97	4,1±0,53	18,72
6	36	45,4±0,93	12,26	16,6±0,21	9,82	5,2±0,19	18,14
5	34	38,5±1,56	16,23	17,4±0,39	8,96	5,0±0,27	20,37
4	49	42,4±0,73	13,54	15,5±0,18	9,10	4,6±0,13	22,88
3	62	43,1±0,87	15,31	15,6±0,31	11,57	4,5±0,14	17,90

Аналіз даних, наведених в табл. 1, показує, що найбільшу живу масу мали ярки, народжені від 3-річних маток, але перевага їх над ровесницями була незначною (1,4–7,0%) і знаходилася поза межами вірогідності. За довжиною вовни спостерігалася перевага ярк, народжених від 4-річних маток (2,9–6,0%), але тільки порівняно з 6-річним віком маток ця перевага була достовірною ($P > 0,95$).

За настригом немитої вовни найбільш високі показники мали ярки, народжені від 5-річних маток, які переважали своїх ровесниць на 1,6–8,6%, проте достовірною різниця була тільки порівняно з ярками, народженими від 6-річних маток.

Аналізуючи показники продуктивності дочок та їх матерів в одновіковій періоді, ми встановили суттєві відмінності. За винятком довжини вовни, за іншими продуктивними ознаками дочки вірогідно переважали матерів – за живою масою на 6,8–30,9%, за настригом немитої вовни на 11,5–48,8% ($P > 0,999$).

Визначення структури генотипової дисперсії та успадкування було проведено за результатами трифакторного дисперсійного аналізу, коли було встановлено вплив сукупної дії живої маси, довжини і настригу вовни матерів на успадкування живої маси дочок (табл. 2).

2. Вплив досліджуваних факторів на живу масу ярок

Досліджувані фактори	Сума квадратів	Середній квадрат	$F_{\text{факт}}$	$F_{\text{крит}}$ при $\alpha = 0,05$	Внесок у факторну суму квадр.	Внесок у загальну суму квадр.
Загальна (Су)	11674,60					
Факторна (Сх)	1422,37					
Жива маса (А)	145,05	145,1	3,35	3,88	10,2%	1,2%
Довжина вовни (В)	3,44	3,4	0,08	3,88	0,2%	0,0%
Настриг вовни (С)	0,43	0,4	0,01	3,88	0,0%	0,0%
Взаємодія (АВ)	1102,06	24,5	0,57	1,42	77,5%	9,4%
Взаємодія (АС)	107,50	107,50	2,49	3,88	7,6%	0,9%
Взаємодія (ВС)	0,16	0,16	0,00	3,88	0,0%	0,0%
Взаємодія (АВС)	63,73	21,24	0,49	2,64	4,5%	0,5%
Залишок (Сz)	10252,23	43,26				87,8%

В загальній дисперсії частка впливу організованих факторів зумовлених генотипом матерів, складає 12,2%, тоді як сума інших неврахованих факторів – 87,8%.

При визначенні впливу врахованих факторів зумовлених генотипом матерів, було отримано наступні результати, які наглядно проілюстровано на рисунку 1.

Так, сумарна взаємодія впливу трьох факторів матерів на живу масу дочок складала 4,5%. Найбільш вагомою була взаємодія сукупного впливу живої маси і довжини вовни – 77,5%, а безпосередньо вплив живої маси матерів на успадкування цієї ознаки в дочок складав 10,2% від загального впливу врахованих факторів, зумовлених генами матерів. Але необхідно відмітити, що вірогідним був вплив лише живої маси матерів і сумарної дії двох факторів, а саме живої маси і настригу вовни ($P > 0,999$), не зважаючи на те, що у відсотковому співвідношенні їх частка складала відповідно 10,2% і 7,6%.

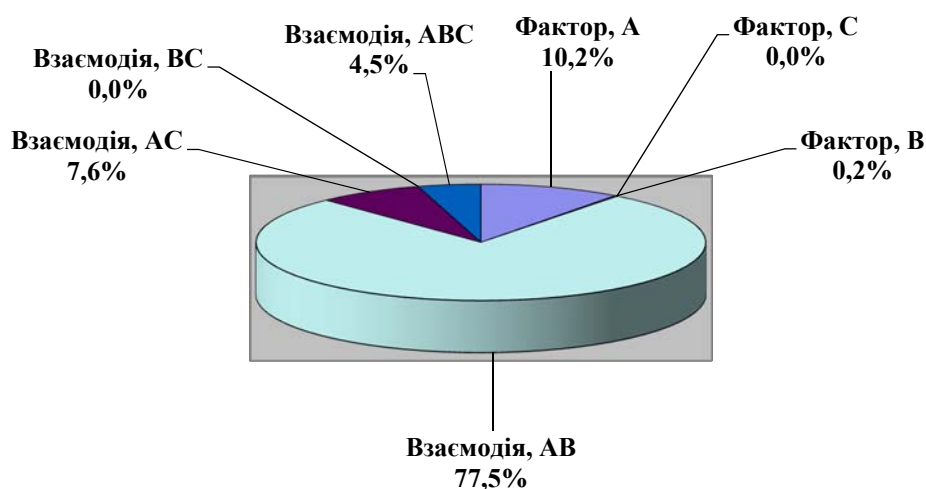


Рис. 1. Участь факторів у генетичній різноманітності впливу матерів на живу масу дочок

У той же час сукупний вплив живої маси та довжини вовни, хоча і мав найвищий відсоток у факторіальній дисперсії, зумовленої генотипом матерів, але був невіргодним ($P < 0,95$), що вказує на випадковий характер цього явища.

Аналіз визначення впливу сукупної дії трьох факторів, так і окремо кожного, за основними продуктивними ознаками матерів на успадкування їх дочками показав, що частка впливу організованих факторів, зумовлених генотипом матерів, на довжину вовни становить 3,3% (табл. 3), а на настриг вовни лише 2% (табл. 4). І вірогідно впливають на ці показники сукупно лише жива маса і настриг вовни.

3. Вплив досліджуваних факторів на довжину вовни ярок

Джерело дисперсії	Сума квадратів	Середній квадрат	$F_{\text{факт}}$	$F_{\text{крит}}$ при $\alpha = 0,05$	%-ий внесок у факторну суму квадр.	%-ий внесок у загальну суму квадр.
Загальна, Су	10607,01					
Факторна, Сх	354,78					
Фактор, А	1,10	1,10	0,03	3,88	0,3%	0,0%
Фактор, В	2,17	2,17	0,05	3,88	0,6%	0,0%
Фактор, С	0,15	0,15	0,00	3,88	0,0%	0,0%
Взаємодія, АВ	179,97	4,00	0,09	1,42	50,7%	1,7%
Взаємодія, АС	107,50	107,50	2,49	3,88	30,3%	1,0%
Взаємодія, ВС	0,16	0,16	0,00	3,88	0,0%	0,0%
Взаємодія, АВС	63,73	21,24	0,49	2,64	18,0%	0,6%
Залишок, Cz	10252,23	43,26				96,7%

4. Вплив досліджуваних факторів на настриг вовни ярок

Досліджуванні фактори	Сума квадратів	Середній квадрат	$F_{\text{факт}}$	$F_{\text{крит}}$ при $\alpha = 0,05$	Внесок у факторну суму квадр.	Внесок у загальну суму квадр.
Загальна (Су)	10464,59					
Факторна (Сх)	212,36					
Жива маса (А)	2,34	2,342	0,05	3,88	1,1%	0,0%
Довжина вовни (В)	0,26	0,256	0,01	3,88	0,1%	0,0%
Настриг вовни (С)	0,07	0,066	0,00	3,88	0,0%	0,0%
Взаємодія (АВ)	38,30	0,851	0,02	1,42	18,0%	0,4%
Взаємодія (АС)	107,50	107,50	2,49	3,88	50,6%	1,0%
Взаємодія (ВС)	0,16	0,16	0,00	3,88	0,1%	0,0%
Взаємодія (АВС)	63,73	21,24	0,49	2,64	30,0%	0,6%
Залишок (Cz)	10252,23	43,26				98,0%

У той же час взаємодія сукупно трьох врахованих факторів впливу матерів на довжину вовни складала 18%, а окремо кожного – 0–0,6%.

Досить прогнозовано найбільш вагомою була сумарна взаємодія впливу живої маси і довжини вовни – 50,7% у факторіальній дисперсії і 1,7% – у загальній, але цей показник був поза межею вірогідності ($P < 0,95$).

Аналіз впливу врахованих факторів у генетичній різноманітності впливу матерів на настриг вовни дочок показав (табл. 4), що незважаючи на найменший відсоток у загальній дисперсії впливу генотипних особливостей матерів на прояв цієї ознаки у дочок – 2%, у факторіальній дисперсії сумарна взаємодія трьох факторів (АВС) була найбільш вагомою і

складала 30,0%. На мінливість настригу вовни найбільш суттєво впливали сукупно жива маса і настриг вовни матерів, про що свідчить високий рівень впливу взаємодії вищезазначених ознак і внесок у факторіальну дисперсію – 50,6% ($P > 0,999$).

Висновок. Таким чином, проведені дослідження показали неоднозначний характер впливу вівцематок дніпропетровського типу асканійської м'ясо-вовнової породи на прояв ознак у дочок. Реакція матерів і потомства на вплив паратипових факторів за одними ознаками носить подібний характер, а за іншими – відмінний, що свідчить про наявність взаємозв'язку генотипу з середовищем.

Аналіз визначення впливу сукупної дії трьох факторів, так і окремо кожного, за основними продуктивними ознаками матерів на успадкування їх дочками показав, що частка впливу організованих факторів, зумовлених генотипом матерів на живу масу, становить 12,2%, на довжину вовни – 3,3%, а на настриг вовни лише 2%. І вірогідно впливають на ці показники сукупно лише жива маса і настриг вовни.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Буркат, В. П. Генезис понять і методів та сучасний селекційний контекст розведення тварин за лініями / В. П. Буркат, Ю. П. Полупан // Розведення і генетика. – К. : Аграрна наука, 2005. – Вип. 38. – С. 3–36.
2. Горлов, О. І. Удосконалення системи управління селекційним процесом у вівчарстві / О. І. Горлов, К. А. Івіна, І. О. Мокєєв, О. П. Чічаєва // Науковий вісник «Асканія-Нова». – 2008. – № 1. – С. 263–266.
3. Оцінка генотипу сільськогосподарських тварин і птиці з використанням дисперсійного аналізу в системі Mathcad / В. П. Коваленко, В. В. Морозов, Т. І. Нежлукченко, М. Г. Поляков, В. О. Полякова. – Херсон: ХДАУ, РВЦ «Колос», 2003. – 49 с.
4. Коваленко, В. П. Сучасні прийоми підвищення інформативності селекційного процесу при лінійному розведенні сільськогосподарських тварин / В. П. Коваленко, Т. І. Нежлукченко, С. Я. Плоткін // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2005. – Вип. 38. – С. 67–73.
5. Меркурєва, Е. К. Биометрия в животноводстве / Е. К. Меркурєва. – М.: «Колос», 1964. – 311 с.
6. Микитюк, В. В. Критерії визначення інформативності селекційного процесу при використанні нових типів овець / В. В. Микитюк // Вісник ЛНУВМтаБТ. – Львів, 2011. – С. 112–117.
7. Микитюк, В. В. Спадкова зумовленість і мінливість продуктивних ознак у ярок за впливу баранів-плідників / В. В. Микитюк, О. В. Сєверов // Розведення і генетика. – К. : Аграрна наука, 2015. – Вип. 50. – С. 55–60.
8. Полупан, Ю. П. Методи визначення ступеня фенотипової консолідації селекційних груп тварин / Ю. П. Полупан // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 1. – С. 48–52.

REFERENCES

1. Burkat, V. P., and Yu. P. Polupan. 2005. Henezys ponyat' i metodiv ta suchasnyu selektsiynyy kontekst rozvedennya tvaryn za liniyamy – Genesis of concepts and methods and modern selection context by animal breeding by lines. *Rozvedennya i genetika tvarin. Mizhvidomchiy tematichniy naukoviy zbirnik – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection.* Kyiv, Ahrarna nauka. 38:3–36 (in Ukrainian).
2. Horlov, O. I., K. A. Ivina, I. O. Mokyeyev and O. P. Chichayeva. 2008. Udoskonalennya systemy upravlinnya selektsiynym protsesom u vivcharstvi – Improvement of control system by selection process in the sheep breeding. *Naukovyy visnyk Askaniya-Nova– Scientific bulletin of Askania-Nova.* 1:263–266 (in Ukrainian).

3. Kovalenko, V. P., V. V. Morozov, T. I. Nezhlukchenko, M. H. Polyakov and V. O. Polyakova. *Otsinka henotypu sil's'kohospodars'kykh tvaryn i ptytsi z vykorystannyam dyspersiynoho analizu v systemi – An estimation of genotype of agricultural animals and birds with the use of analysis of variance in the system Mathcad*. Kherson, KhDAU, RVTs Kolos, 49 (in Ukrainian).

4. Kovalenko, V. P., T. I. Nezhlykchenko, and S. Ya. Plotkin. 2005. Sychasni pryvnyzhennya informatyvnosti selektsiynoho protsesy pry liniynomu rozvedenni sil's'kohospodars'kykh tvaryn – Modern receptions of increase of informing of selection process at the linear breeding of agricultural animals. *Rozvedennya i genetika tvarin. Mizhvidomchiy tematichniy naukoviy zbirnik – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection*. Kyiv, Ahrarna osvita. 38:67–73 (in Ukrainian).

5. Merkur'eva, E. K. 1964. *Biometriya v zhivotnovodstve – Biometric is in a stock-raising*. Moscow, Kolos, 311 (in Russian).

6. Mykytyuk, V. V. 2011. Kryteriyi vyznachennya informatyvnosti selektsiynoho protsesy pry vykorustanni novykh typiv ovets' – Criteria of determination of informing of selection process at the use of new types of shee. *Naukovyy visnyk L'vivs'koho natsional'noho universytetu veterynarnoyi medytsyny ta biotekhnolohiy imeni S. Z. Hzhys'koho – Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhyskyj*. L'viv, 112–117 (in Ukrainian).

7. Mykytyuk, V. V. 2015 Spadkova zumovlenist' i minlyvist' produktyvnykh oznak u yarok za vplyvu baraniv-plidnykiv – The inherited conditionality and changeability of productive signs are in yarok at influence of rams. *Rozvedennya i genetika tvarin. Mizhvidomchiy tematichniy naukoviy zbirnik – Animal breeding and genetics. Interdepartmental thematic research collection*. Kyiv, Ahrarna nauka. 50:55–60 (in Ukrainian).

8. Polypan, Yu. P. 2002. Metody' vy'znachennya stupenya fenoty'povoyi konsolidatsiyi selektsiyny'x grup tvaryn – Methods of determination of degree of phenotypical consolidation of plant-breeding groups of animals. *Visnyk agrarnoi nauky – Bulletin of agrarian science*. 1:48–52 (in Ukrainian).

УДК 636.2.034:636.2.082.2

ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК КОМПЛЕКСНИХ ГЕНОТИПІВ АЛЬФА-ЛАКТАЛЬБУМІНУ ТА БЕТА-ЛАКТОГЛОБУЛІНУ ЗІ СКЛАДОМ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ МОЛОКА КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

О. П. ПЛІВАЧУК, Т. М. ДИМАНЬ

Білоцерківський національний аграрний університет (Біла Церква, Україна)

Досліджено вплив фенотипічної комбінації генетичних варіантів α -LA та β -LG на склад та технологічні властивості молока корів української чорно-рябої молочної породи. Найвищою жирністю характеризувалось молоко корів з генотипом α -LA АВ/ β -LG ВВ. Найвищі показники вмісту білка, казеїну, а також найкоротшу тривалість сичужного зсідання спостерігали у групах тварин, у комплексному генотипі яких були присутні алелі В обох генів. Молоко тварин-носіїв генотипу α -LA АВ/ β -LG АВ мало найвищу масову частку лактози. Підвищену термостабільність молока визначала експресія алелів А генів α -LA та β -LG у фенотипічній комбінації α -LA/ β -LG.