

ВПЛИВ ГЕНОТИПОВИХ І ПАРАТИПОВИХ ФАКТОРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ

М.І. Бащенко¹, О.В. Бойко², О.Ф. Гончар³,
Ю.М. Сотніченко⁴, Є.Ф. Ткач⁵

¹доктор сільськогосподарських наук, академік НААН

²⁻⁵кандидати сільськогосподарських наук

Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН

вул. Пастерівська, 76, м. Черкаси, 18015, Україна

e-mail: ¹bioresurs.ck@ukr.net, ²aleksboy18@meta.ua, ³of.gonchar@gmail.com,

⁴sotnichenko.yulya@gmail.com, ⁵Lerikgggwer@gmail.com

Надійшла 23.07.2019

Мета. Вивчити вплив генотипу батьків і параметрів мікроклімату на продуктивність молочної худоби. **Методи.** Аналіз експериментальних досліджень з питань застосування ефективних методів селекції, дослідження мікроклімату, оцінки продуктивних якостей тварин за утримання в різних типах приміщень. **Результати.** Формування генетичного потенціалу молочних порід детермінується племінною цінністю бугаїв-плідників. Частка впливу плідника на ознаку «надій» становить 16,4 – 34,5%, а на вміст жиру в молоці – 15,3 – 20,1% ($P < 0,001$). Одним із чисельних факторів, що впливають на формування продуктивності сільськогосподарських тварин, є параметри мікроклімату приміщень, де їх утримують. У холодний період року найбільш проблемними щодо комфортності є періоди тривалих морозів. За безприв'язного утримання корів зниження надоїв унаслідок морозів сягало 1,5 кг на добу. Сила впливу температурного режиму та швидкості руху повітря в загальній фенотиповій мінливості рівня надою та виходу молочного жиру за враховану лактацію відповідно становила 33,6 ($P < 0,001$) і 29,4 ($P < 0,05$) та 35,3 ($P < 0,001$) і 28,3% ($P < 0,05$). Установлено, що для підвищення рентабельності племінного тваринництва мікроклімат приміщень потребує значного поліпшення в зимово-літній період року, за природної припливно-витяжної системи вентиляції. **Висновки.** Кількісні та якісні показники молочної продуктивності корів вітчизняних порід детермінуються племінною цінністю та лінійною належністю бугаїв-плідників, яких використовують для відтворення маточного поголів'я. Сприятливий мікроклімат потрібно розглядати як важливий фактор реалізації генетичних задатків молочної худоби за чистопородного розведення.

Ключові слова: селекція, тварини, племінна цінність, параметри мікроклімату, ефективність.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-08>

Серед факторів, що впливають на зміну вітчизняного генофонду, велике значення має використання генофонду кращих

світових порід. Саме чистопородні тварини дають змогу використовувати вискоєфективні технології, оскільки вони виявляють

стандартність потрібних ознак та їхню стабільність. Чим менший коефіцієнт варіації певної ознаки, тим вищий ступінь гомо- і таутозиготності, тим більша племінна цінність породи [1–3].

Об'єктивне встановлення факторів, які визначають рівень молочної продуктивності, є поглибленою основою для вибору методу розведення, спрямованого на спадкове поліпшення фізіологічних особливостей, що лімітують продуктивність оцінюваних тварин [4, 5].

Відомо, що для більшості сільськогосподарських тварин термонейтральна зона є досить широкою. Проте, для високопродуктивних стад створення оптимального мікроклімату є дуже актуальним, оскільки інтенсивна експлуатація тварин потребує максимального напруження всіх систем організму, що не може не впливати на рівень їхньої резистентності та продуктивності [6–8]. Дослідження вчених і спостереження технологів свідчать про те, що в багатьох приміщеннях мікроклімат не завжди відповідає зоогігієнічним вимогам, особливо за показниками температури і відносної вологості повітря [9]. За даними Г.М. Самарина, відхилення параметрів мікроклімату від установлених оптимальних меж може призвести до зменшення надоїв молока, приросту живої маси, збільшення відходу молодняка, зниження стійкості тварин до захворювань, витрат додаткової кількості кормів, нетривалої експлуатації

обладнання і приміщень та негативного впливу на обслуговуючий персонал [10].

Мета досліджень — вивчити вплив генотипу і параметрів мікроклімату на продуктивність молочної худоби.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведено у племінних господарствах Черкаської обл. ПрАТ НВО «Прогрес» і ТОВ «РВД-Агро» на коровах української червоно- і чорно-рябої молочної порід у різних типах приміщень: полегшеного типу (каркасна будівля), із залізобетонних 3-шарових панелей суцільного перерізу і стелею, сумісною з дахом, цегляних з горіщним перекриттям на фермах за природної припливно-витяжної системи вентиляції. Дослідження виконано за використання методик з оцінки мікроклімату [11]. Матеріали щодо об'ємно-планувальних рішень приміщень збирали за методами описання і вимірювання (дальномір Leica Disto D210). Силу впливу (η_x^2) різних генотипових і паратипових чинників на основні господарсько-корисних ознак вивчали за методом однофакторного дисперсійного комплексу через співвідношення факторіальної і загальної дисперсій [12]. Матеріали досліджень обробляли біометрично за використання програмного забезпечення Statistica 6.0.

Результати досліджень. Формування генетичного потенціалу молочної порід певною мірою детермінується цінністю плідників, яких використовують для відтворення маточного стада (табл. 1).

1. Сила впливу генотипових факторів на показники молочної продуктивності корів

Фактор впливу	Перша лактація (n=251)				Вища лактація (n=98)			
	Надій		Уміст жиру,%		Надій		Уміст жиру,%	
	η_x^2	F	η_x^2	F	η_x^2	F	η_x^2	F
<i>Українська чорно-ряба молочна порода</i>								
Генотип корови	0,038***	4,81	0,018	2,17	0,044*	2,97	0,065*	2,92
ПЦ батька	0,165***	5,01	0,189***	4,59	0,164**	3,17	0,188***	2,74
Лінія батька	0,104**	3,20	0,144***	16,6	0,108***	7,87	0,137**	3,89
<i>Українська червоно-ряба молочна порода</i>								
Генотип корови	0,029	1,27	0,032	1,34	0,008	0,23	0,059	1,35
ПЦ батька	0,246**	2,00	0,153***	0,95	0,345***	0,341***	0,201***	0,33
Лінія батька	0,134***	3,39	0,149*	1,94	0,102***	4,27	0,141**	0,48

Примітка: ПЦ — племінна цінність; * P<0,5; ** P<0,01; *** P<0,001.

Сила впливу батька в загальній мінливості рівня надою та вмісту жиру в молоці корів української чорно-рябої молочної породи за враховані лактації відповідно становила 16,5 і 18,9% та 16,4 і 18,8% з достовірністю у межах $P < 0,01 - 0,001$. Серед корів української червоно-рябої молочної породи частка впливу племінної цінності батька в загальній фенотиповій мінливості надою та жирності молока відповідно становила за першу лактацію 24,6 і 15,3% та 34,5 і 20,1% з достовірністю у межах $P < 0,01 - 0,001$.

Вплив на надій та вміст жиру в молоці лінії батька становив за першою і вищою лактаціями української чорно-рябої молочної породи — відповідно 10,4 і 14,4% та 10,8 і 13,7%. Майже на такому самому рівні виявлено вплив лінії батька на аналогічні показники надою та жирності молока серед корів української червоно-рябої молочної породи, який становить за першу лактацію відповідно 13,4 і 14,9% і за вищу — 10,2 і 14,1%. Кількісні та якісні показники молочної продуктивності значною мірою залежать від племінної цінності та лінійної належності бугая-плідника.

Одним із чисельних факторів, що впливають на формування продуктивності сільськогосподарських тварин, є параметри мікроклімату приміщень, де їх утримують (табл. 2).

Установлено, що в холодний період року (з жовтня до квітня тривалістю 195

днів), коли середньодобова температура повітря довіклля становила в межах від +10 до -26°C , найменше комфортними для великої рогатої худоби є періоди тривалих морозів. У приміщеннях сучасних типів досить часто умови мікроклімату дуже далекі від комфортних: температура повітря знижується до $-12... -15^{\circ}\text{C}$, а поверхні підстилки — до $-11,9^{\circ}\text{C}$. Крім того, через скучення тварин у приміщеннях концентрація CO_2 іноді сягає 0,89%, що вище гранично допустимої концентрації (ГДК) у 3,6 раза, проте вміст NH_3 та H_2S — на рівнях, набагато нижчих за ГДК.

У холодний період року за безприв'язного утримання корів коефіцієнти кореляції між середньодобовими надоями на корову та нічною температурою повітря надворі становили $r=0,250$ ($P<0,01$); між середньодобовими надоями на корову та нічним атмосферним тиском $r= -0,216$ ($P<0,01$). Слід зазначити, що при розгляді цієї самої залежності за найморознішого періоду зими (42 доби — з 11 січня до 22 лютого) установлено значно сильніші ступені зв'язку надоїв із зазначеними вище двома показниками — відповідно $r=0,786$ та $r=-0,620$ ($P<0,01$). При цьому зниження добових надоїв унаслідок морозів сягало 1,5 кг на добу.

Різні генотипи не завжди однаково зазнають впливу навколишнього середовища. Взаємодію генотипу молочної худоби та

2. Коефіцієнти кореляції між характеристиками мікроклімату та показниками середньої добової продуктивності корів

Показник	Холодний період		Найморозніший період	
	Надій, кг***	Уміст жиру, %	Надій, кг***	Уміст жиру, %
Надій, кг***	1	-0,736**	1	-0,826*
Уміст жиру в молоці, %	-0,736**	1	-0,826**	1
Температура повітря, $^{\circ}\text{C}$:				
середня	0,250**	0,017	0,786**	-0,815**
мінімальна	0,170*	0,054	0,879**	-0,750**
максимальна	0,276**	0,003	0,905**	-0,629**
Атмосферний тиск, мм рт.ст.	-0,216**	0,114	-0,620**	0,591**
Відносна вологість повітря, %	-0,378**	0,308**	0,792**	-0,743**
Швидкість руху повітря, м/с	-0,056	0,057	-0,443*	0,456**

* Вірогідність коефіцієнта кореляції $P<0,05$; ** Вірогідність коефіцієнта кореляції $P<0,01$; *** Середній добовий надій на корову, скоригований на середній по стаду день лактації.

3. Сила впливу паратипових факторів на показники молочної продуктивності корів

Показник	Кількість градацій	n	Надій, кг		Молочний жир, кг	
			η_x^2	F	η_x^2	F
Рік народження	17	251	0,268	16,08	0,299	18,46
Сезон народження	24	251	0,067	12,76	0,077	14,32
Рік першого отелення	17	251	0,410	27,44	0,461	32,75
Сезон першого отелення	24	251	0,008	1,89	0,006	1,56
Атмосферний тиск	14	251	0,051	1,99	0,055	2,07
Температурний режим	19	251	0,336	1,86	0,353	1,56
Вологість повітря	14	251	0,059	2,87	0,056	2,74
Швидкість руху повітря	14	251	0,294	1,65	0,283	1,58

навколишнього середовища вивчали в дослідницьких центрах Langhill (Шотландія) та Моогерарк (Ірландія). Особливу увагу звертали на параметри мікроклімату для високопродуктивних тварин. Установлено, що в корів з високим генетичним потенціалом за надоем при оптимальному вологісному і температурному режимах підвищуються процеси метаболізму, а отже, зростає й виробництво молока [13]. Ці дані зарубіжних учених відповідають висновкам, отриманим у наших дослідженнях.

Одержані коефіцієнти сили впливу паратипових факторів, серед яких рік і сезон народження та отелення, переконливо свідчать лише про високий та достовірний вплив фактора року на молочну продуктивність корів (табл. 3). Сам фактор року народження телички у прямому сенсі не може впливати на її майбутню молочну продуктивність. Проте опосередковано кількісні ознаки залежать від умов, створених у тому чи іншому році для вирощування молодняку, так само як і умови годівлі та утримання корів-первісток у конкретному році їхнього отелення. Це яскраво підтверджується показниками сили впливу років народження і першого отелення, частка яких у загальній мінливості надою та виходу молочного жиру

першої лактації відповідно становила 26,8 і 41 та 29,9 і 46,1% з високими критеріями достовірності Фішера ($P < 0,001$).

Не менш важливим є дослідження рівня впливу на величину надою і вміст молочного жиру параметрів мікроклімату: температурного та вологісного режимів, атмосферного тиску та швидкості руху повітря. За даними наших досліджень, сила впливу температурного режиму та швидкості руху повітря в загальній фенотиповій мінливості рівня надою та виходу молочного жиру за враховану лактацію відповідно становила 33,6 ($P < 0,001$) і 29,4 ($P < 0,05$) та 35,3 ($P < 0,001$) і 28,3% ($P < 0,05$), при цьому отримані високі коефіцієнти підтвержені достовірністю за критерієм Фішера. Аналогічні результати отримано за даними M. Mellado із співавторами, які вказують на негативний температурний вплив на максимальну продуктивність корів голштинської породи [13]. Зарубіжними авторами встановлено, що швидкість вітру, тривалість світлового дня та температурний режим мають істотний вплив на надій та склад молока [14, 15]. Вплив вологісного режиму та атмосферного тиску за даними дисперсійного аналізу виявився недостатньо високим і становив за оцінюваними показниками відповідно 5,9 і 5,1 та 5,6 і 5,5%.

Висновки

Кількісні та якісні показники молочної продуктивності корів вітчизняних порід детермінуються племінною цінністю та лінійною належністю бугаїв-плідників, яких

використовують для відтворення маточного поголів'я. Частка впливу плідника на ознаку «надій» становить 16,4–34,5%, а на вміст жиру в молоці — 15,3–20,1%

($P < 0,001$). Сила впливу температурного режиму та швидкості руху повітря в загальній фенотиповій мінливості рівня надою та виходу молочного жиру за враховану лактацію відповідно становила 33,6 ($P < 0,001$) і 29,4

($P < 0,05$) та 35,3 ($P < 0,001$) і 28,3% ($P < 0,05$). Тому сприятливий мікроклімат потрібно розглядати як важливий фактор реалізації генетичних задатків молочної худоби за чистопородного розведення.

Bashchenko M.¹, Boyko O.², Gonchar O.³, Sotnichenko Yu.⁴, Tkach Ye.⁵

Cherkasy Experimental Station of Bioresources of NAAS, 76 Pasterivska Str., Cherkasy, 18036, Ukraine; e-mail: bioresurs.ck@ukr.net; e-mail: bioresurs.ck@ukr.net, ²aleksboy18@meta.ua, ³of-gonchar@gmail.com, ⁴sotnichenko.yulya@gmail.com, ⁵Lerikggguter@gmail.com

Influence of genotypical and paratypical factors on the productivity of dairy cattle

Goal. To study the effect of the genotype of the parents and of parameters of microclimate on the productivity of dairy cattle. **Methods.** Analysis of experimental studies on the application of effective methods of selection, the study of the environment, assessment of productive qualities of animals for growing in various types of buildings. **Results.** The formation of the genetic potential of dairy breeds was made according to the breeding value of pedigree bulls. The share of influence of the bull based on «hope» is 16.4–34.5%, and on the fat content in the milk — 15.3–20.1% ($P < 0.001$). One of the many factors influencing the productivity of agricultural animals is the parameter of the microclimate in the

building where they are kept. In the cold period of the year the most problematic in terms of comfort there are periods of prolonged cold. In loose housing of cows, the decrease of milk yield because of frosts reached 1.5 kg per day. The strength of the influence of the temperature and the velocity of the air in the general phenotypical variability in the level of milk yield and yield of milk fat over the lactation into account respectively made 33.6 ($P < 0.001$), 29.4 ($P < 0.05$), 35.3 ($P < 0.001$), and 28.3% ($P < 0.05$) respectively. It is established that to improve the profitability of livestock breeding the microclimate in the building requires significant improvements in the winter-summer period of the year at the natural ventilation system. **Conclusions.** Quantitative and qualitative indicators of milk productivity of cows of native breeds are determined by breeding value and linear membership of bulls, used for the reproduction of breeding stock. A favorable climate should be considered as an important factor of the realization of genetic potentialities of dairy cattle at pure breeding.

Key words: breeding, animals breeding value, parameters of the microclimate, effectiveness.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202003-08>

Бібліографія

1. Близнюченко О.Г. Генетичні основи породотворення. Розведення і генетика тварин. 2007. № 41. С. 17–26.

2. Крамаренко С.С., Кузьмічова Н.І., Крамаренко О.С. Аналіз взаємодії «генотип × середовище» на молочну продуктивність корів. Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. 2018. № 20 (89). Р. 27–34. doi: 10.32718/nvlvet8905

3. Haile-Mariam M., Carrick M.J., Goddard M.E. Genotype by environment interaction for fertility, survival, and milk production traits in Australian dairy cattle. *J. of Dairy Science*. 2008. № 91(12). Р. 4840–4853. doi: 10.3168/jds.2008-1084

4. Гончар О.Ф., Сотніченко Ю.М., Ткач Є.Ф., Ляшенко А.О. Удосконалення системи утримання худоби на молочних комплексах в Черкаській області: методичні рекомендації ЧДСБ ІРГТ НААН, 2011. 28 с.

5. Jonas E.M., Atasever S., Graff M., Erdem H. Non-genetic factors affecting milk yield, composition and somatic cell count in Hungarian Holstein cows. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2016.

V. 22(3). Р. 361–366. doi: 10.9775/kvfd.2015.14672

6. Šimková A., Šoch M., Švejdova K. et al. The Effect of Stable Microclimate on Milk Production of Dairy Cattle. *Scientific Papers: Animal Science and Biotechnologies*. 2016. V. 49 (1). Р. 186–189.

7. Summer A., Lora I., Formaggioni P., Gottardo F. Impact of heat stress on milk and meat production. *Animal Frontiers*. 2019. V. 9. (1). Р. 39–46. doi: 10.1093/af/vfy026

8. ElBoshra M.E., Ali T.E., Hassabo A.A. Genetic and environmental factors affecting 305-day mature equivalent milk yield of Holstein Friesian cows in the United Arab Emirates. *J. of Agricultural and Marine Sciences*. 2016. 21(1). Р. 2–7. doi: 10.24200/jams.vol21iss0pp1-6

9. Ткач Є.Ф. Влияние параметров микроклимата помещений различного типа на продуктивность коров. Научное обеспечение инновационного развития животноводства: сб. научных трудов по мат. Междунар. научно-практ. конф. (24–25 октября 2013 г.). Жодино: РУП «Научно-практический центр НАНБ по животноводству». 2013. С. 472–474.

10. Самарин Г.Н. Энергосберегающая технология формирования микроклимата в животноводческих помещениях: *Сельскохозяйственные машины и технологии*. 2010. № 4. С. 34–37.

11. Волощук В.М., Небилиця М.С., Ващенко О.В., Мазанько М.О. Інноваційний спосіб моніторингу показників мікроклімату тваринницьких приміщень: метод. рекомендації. Черкаси: Черкаська дослідна станція біоресурсів НААН, 2016. 12 с.

12. *Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві*; за ред. І.І. Ібатулліна, О.М. Жукорського та ін.: посібник. Київ: Аграрна наука, 2017. 327 с.

13. Mellado M., Antonio-Chirino E., Meza-Herrera C. et al. Effect of lactation number, year,

and season of initiation of lactation on milk yield of cows hormonally induced into lactation and treated with recombinant bovine somatotropin. *J. Dairy Sci.* 2011. V. 94. P. 4524–4530, doi: 10.3168/jds.2011-4152

14. Hill D.L., Wall E. Dairy cattle in a temperate climate: the effects of weather on milk yield and composition depend on management. *J. Dairy Sci.* 2015. V. 9(1). P. 138–149. doi: 10.1017/S1751731114002456

15. Beerda B., Ouweltjes W., Šebek L.B.J. et al. Effects of Genotype by Environment Interactions on Milk Yield, Energy Balance, and Protein Balance. *J. of Dairy Science*. 2007. V. 90, Is. 1. P. 219–228. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(07)72623-1