

12. Sitkowska B., Piwczyn'ski D., Kolenda, M., Ro'z'an'ska-Zawieja J. The milking frequency of primiparous cows in their early stage of lactation and its impact on milking performance. *Anim. Prod. Sci.* 2019. 60, 436–443. doi.org/10.1071/ AN18409.

УСПАДКОВУВАНІСТЬ І КОРЕЛЯЦІЙНА МІНЛИВІСТЬ ЛІНІЙНИХ ОЗНАК ЕКСТЕР'ЄРНОГО ТИПУ З НАДОЄМ КОРІВ-ПЕРВІСТОК ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ

Л. М. Хмельничий¹, Б. М. Карпенко²

1. Доктор сільськогосподарських наук, професор,
професор кафедри генетики, селекції та біотехнології тварин; khmelnychy@ukr.net
Сумський національний аграрний університет

2. Доктор філософії, старший викладач; karpenkobogdan95@gmail.com
*Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування України
«Ніжинський агротехнічний інститут»*

Ефективність генетичного поліпшення молочних порід та селекціонованих стад з їх розведення за господарськи корисними ознаками залежить від ряду популяційно-генетичних параметрів найважливішими із яких є успадковуваність та співвідносна мінливість. У першому варіанті, від співвідношення ступеня спадкової і паратипової мінливості в загальній фенотиповій варіабельності ознаки значною мірою буде залежати ефективність добору, спрямованого на генетичне поліпшення популяції тварин за тією чи іншою селекціонованою ознакою. Це означає, що ознаки, які мають високу ступінь успадковуваності, меншою мірою залежать від паратипових чинників, тому їх можна швидше удосконалити прямим добром, тобто добром кращих тварин за ними. Показник успадковуваності може використовуватись у якості орієнтира при плануванні племінної роботи. Із його допомогою можна прогнозувати селекційну цінність особин за фенотипом [2, 8].

У практичній селекції молочної худоби світу через поширене використання методики лінійної класифікації для оцінки типу корів істотно зростає важливість вивчення успадковуваності екстер'єрних статей [9, 11]. Науковими дослідженнями доведено, що рівень коефіцієнта успадковуваності залежить від ряду генетичних чинників, таких як порода, генотип, лінійна належність тощо [6, 9, 10].

Добір кращих за фенотиповим проявом особин за високої успадковуваності дозволить істотно зрушити ознаку потомства у бажаному напрямку її розвитку, тоді як за низької успадковуваності ознаки відбувається майже повне її повернення до середньої величини вихідного покоління. За певного скорочення генетичної мінливості знижується реакція на добір, отже і на реалізацію успадковуваності [2].

Важливо враховувати знання з того, що успадковуваність завжди проявляється в конкретних умовах середовища. Генотип визначає лише норму реакції організму на зовнішні умови. Міняються умови – неминуче змінюється і норма реакції. Отже, це значить, що відділяти вплив успадковуваності від впливу середовища можливо лише з великою часткою умовності і лише в обмежених границях коливання зовнішніх факторів. У зв'язку з цим виникає необхідність постійного генетико-популяційного моніторингу стад за показниками успадковуваності кількісних господарськи корисних ознак, що дозволяє істотно підвищити ефективність селекційного процесу за умови отримання високого ступеня коефіцієнтів [5].

Це стосується також лінійних ознак екстер'єру, оскільки між ними та господарськи корисними ознаками взагалі та, особливо, молочної продуктивності існує кореляція різного спрямування, ступеня та достовірності.

Оскільки організм тварини є єдиною самоуправляючою системою, що склалася у процесі тривалої еволюції, коли окремі частини організму, органи, тканини, ознаки знаходяться у взаємному зв'язку один з одним, вивчення зв'язків між господарськи корисними ознаками має велике значення для селекційно-племінної роботи. Особливо важливим є те, що зв'язки, які існують в організмі тварини, не є абсолютними, вічними, оскільки їх контролює природний або штучний добір [5]. Задля ефективності добору за ознаками із низькою успадковуваністю облік ознак, що корелюють, має вирішальне значення. При цьому включення до селекції таких співвідносних ознак, успадковуваність яких дуже низька – єдино можливий спосіб для досягнення успіху селекції.

Поширена в усьому світі методика лінійної класифікації корів молочних порід за типом зумовлена перш за усе існуванням тісного та помірною зв'язку більшості ознак екстер'єру з молочною продуктивністю, тривалістю життя та відтворенням. Тому, з метою підвищення ефективності селекції корів голштинської породи українського походження на сучасному етапі, дослідження за екстер'єрним типом вбачається вмотивованим, оскільки добір тварин бажаного молочного типу дозволить удосконалювати стадо не лише за ознаками молочної продуктивності, а й за довговічністю та відтворними якостями.

Матеріали та методи досліджень. Матеріалами досліджень слугувала інформація з лінійної класифікації корів-первісток племінного заводу компанії «Укрлендфармінг» ПП «Буринське» Підліснівського відділення Сумського району. Оцінювались тварини з умовною кровністю за голштинською породою вище за 93,75 %, які, згідно з чинною інструкцією з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід, відносяться до чистопородних тварин за поліпшувальною породою. Оцінка екстер'єрного типу корів-первісток проводилася за методикою лінійної класифікації [7] згідно останніх рекомендацій ICAR [4] у віці 2–4 місяців після отелення за двома системами: 9-бальною, з лінійним описом 18 статей екстер'єру і 100-бальною з урахуванням чотирьох комплексів селекційних ознак, які характеризують: вираженість молочного типу, розвиток тулуба, стан кінцівок і морфологічні якості вимені. Кожен екстер'єрний комплекс оцінювався незалежно маючи свій ваговий коефіцієнт у загальній оцінці (ЗО) тварини: молочний тип (МТ) – 15 %, тулуб (Т) – 20 %; кінцівки (К) – 25 % та вим'я (В) – 40 %. Успадковуваність селекційних ознак визначали за показником сили впливу батька на їхній розвиток у напів-сібсів в однофакторному дисперсійному комплексі ($h^2 = \eta_x^2$) [3].

Результати досліджень. В.П. Буркат та співавтори [1], відмічаючи важливість та необхідність використання у селекційній практиці молочного скотарства оцінки та добору худоби за зовнішніми формами і пропорціями будови тіла, наголошують, що цей селекційний захід зумовлений найперше встановленим у багатьох дослідженнях зв'язком між екстер'єрно-конституціональними характеристиками тварин та їх продуктивністю. Тобто у даному випадку реалізується відповідний зв'язок між формою і функцією, екстер'єром, як детермінуючим чинником функціональної надійності організму тварин – цілісної біологічної системи та результуючою головною господарськи корисною ознакою їхньої продуктивності.

1. Успадковуваність і співвідносна мінливість із надоем лінійних ознак корів-первісток голштинської породи підслідного господарства
(враховано тварин – 135, градації організованого фактора – 12)

Ознаки екстер'єру		$r \pm m_r$	t_r	h^2	F
Групові ознаки: молочного типу		0,398 ± 0,054***	7,37	0,366***	13,3
тулуба		0,412 ± 0,049***	8,41	0,328***	10,6
кінцівок		0,215 ± 0,059***	3,64	0,257***	9,5
вимені		0,466 ± 0,057***	8,18	0,385***	14,2
Фінальна оцінка		0,474 ± 0,053***	8,94	0,477***	18,8
Описові ознаки: висота		0,387 ± 0,049***	9,29	0,286***	7,84
ширина грудей		0,103 ± 0,058*	1,78	0,163***	6,55
глибина тулуба		0,417 ± 0,043***	9,70	0,275***	8,77
кутастість		0,452 ± 0,057***	7,93	0,414***	16,1
нахил заду		0,085 ± 0,059	1,44	0,079	0,74
ширина заду		0,378 ± 0,051***	7,41	0,295***	9,33
кут скакального суглоба		0,139 ± 0,061*	2,28	0,083	0,68
постава тазових кінцівок		0,385 ± 0,044***	8,75	0,274***	9,22
кут ратиць		0,122 ± 0,051	2,39	0,165**	3,23
прикріплення вимені	переднє	0,432 ± 0,049***	8,82	0,351***	9,77
	заднє	0,366 ± 0,055***	6,65	0,296***	7,56
центральна зв'язка		0,326 ± 0,050***	6,52	0,294***	8,61
глибина вимені		0,064 ± 0,051	1,25	0,141***	3,58
розташування дійок	передніх	-0,166 ± 0,053**	3,13	0,052	1,64
	задніх	-0,178 ± 0,052***	3,42	0,058	1,67
довжина дійок		-0,066 ± 0,051	1,29	0,173***	4,82
переміщення (хода)		0,303 ± 0,059***	4,45	0,187***	6,61
вгодюваність		-0,361 ± 0,061***	5,91	0,089**	2,59

Примітка: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$

За результатами досліджень, наведеними у таблиці, найкраще корелюють з величиною надою групові ознаки, які характеризують молочний тип корів-первісток ($r=0,398$; $P < 0,001$), розвиток тулуба ($r=0,412$; $P < 0,001$), морфологічні якості вимені ($r=0,466$; $P < 0,001$) та з фінальною оцінкою типу ($r=0,474$; $P < 0,001$). Виявлена дещо менша кореляція між групою ознак, які характеризують стан кінцівок ($r=0,215$; $P < 0,001$), проте вона також високодостовірна, що забезпечить їхнє поліпшення за результатами добору.

Не менш важливим чинником успішної селекції в популяції молочної худоби є рівень кореляційної мінливості описових ознак екстер'єру з молочною продуктивністю. За даними досліджень зв'язку між оцінками описових ознак та величиною надою спостерігаються кореляції різної сили та спрямованості. Найвищий рівень достовірного додатного зв'язку з величиною надою за першу лактацію виявлено за оцінками описових ознак, які характеризують вираженість молочного типу корів, відповідають за міцність та здоров'я тварини, функціональність та технологічність: висотою ($r=0,387$), глибиною тулуба ($r=0,417$), кутастістю ($r=0,452$), шириною заду ($r=0,378$), поставою тазових кінцівок ($r=0,385$),

прикріпленням передніх ($r=0,432$) та задніх ($r=0,366$) часток вимені, центральною зв'язкою ($r=0,326$) та переміщенням ($r=0,263$).

Між технологічними ознаками вимені (розташуванням передніх і задніх дійок та їхньою довжиною) та величиною надоем виявлена від'ємна кореляція. У випадку отримання достовірної помірної від'ємної кореляції між розташуванням передніх і задніх дійок та надоем є пояснення, яке полягає у тому, що із наповненням вимені молоком воно розширюється з одночасним збільшенням відстані між дійками знижуючи оцінку.

Що стосується від'ємної кореляції вгодованість/надій ($r=-0,361$), то дана ситуація пояснюється головним чином існуванням негативного енергетичного балансу високопродуктивних корів у перші 100 днів лактації, це виникало якраз тоді, коли проводилася у них лінійна оцінка згідно з вимогами методики. Взагалі, з точки зору бажаного екстер'єрного типу корів молочної худоби, є об'єктивне, загальноприйняте розуміння, що корови спеціалізованих молочних порід, які відносяться до інтенсивного типу, вгодованими ніколи не бувають.

Із досвіду селекційної роботи добре відомо, що біологічні властивості живих організмів та рівень розвитку селекціонованих кількісних ознак тварин контролюються дією двох груп чинників – спадкових та середовищних. Проте для практичної селекції дуже важливо відокремлено визначати ступінь впливу кожного із спадкових чинників у загальній мінливості взятих для дослідження показників. Використовуючи дисперсійний аналіз, ми одержуємо математичний вираз мінливості, обумовлену дією врахованих у досліді факторів та визначаємо статистичну достовірність частки впливу факторів, що вивчаються [5].

Визначені нами коефіцієнти голштинських корів-первісток у стаді підконтрольного підприємства виявились до певної міри мінливими і, у більшості випадків, достовірними за критерієм Фішера.

Рівень коефіцієнтів успадкованості виявився достатнім для ефективного добору корів за важливими для молочної худоби груповими ознаками, які характеризують молочний тип ($h^2=0,366$), розвиток тулуба ($h^2=0,328$), вимені ($h^2=0,385$) та за фінальною оцінкою типу ($h^2=0,477$). Рівень успадкованості, який дозволяє вести ефективну селекцію встановлено й за описовими ознаками – висотою у крижах ($h^2=0,286$), глибиною тулуба ($h^2=0,275$), кутастістю ($h^2=0,414$), шириною заду ($h^2=0,295$), поставою тазових кінцівок ($h^2=0,274$), переднім ($h^2=0,351$) і заднім ($h^2=0,296$) прикріпленням вимені та центральною зв'язкою ($h^2=0,294$).

Висновки. 1. Встановлена істотна та достовірна співвідносна мінливість групових та описових статей екстер'єру з надоем за першу лактацію підтверджує настійну необхідність опосередкованої селекції молочної худоби за типом, що дозволить отримати не лише конституціонально міцних та здорових тварин, а й високопродуктивних за надоем.

2. Встановлений ступінь мінливості коефіцієнтів успадкованості лінійних ознак свідчать про відповідний рівень селекції корів за екстер'єрним типом, адекватно характеризуючи їхню генетичну варіативність у загальній фенотиповій різноманітності популяції за будовою тіла. Селекціонери молочної худоби мають змогу швидше досягти поставленої мети за умов цілеспрямованого добору тварин за показниками лінійної оцінки, які мають високий рівень успадкованості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Буркат В. П., Полупан Ю. П., Йовенко І. В. Лінійна оцінка корів за типом. К.: Аграрна наука, 2004. 88 с.
2. Гопка Б. М., Коваленко В. П., Мельник Ю. Ф., Коваленко В. П., Угнівенко А. М. та ін. Селекція сільськогосподарських тварин. За ред. Ю. Ф. Мельника, В. П. Коваленка та А. М. Угнівенка. К.: Інтас, 2008. 445 с.
3. Ладика В. І., Хмельничий Л. М., Повод М. Г. та ін. Технологія виробництва та переробки продукції тваринництва: підручник. За заг. ред. В. І. Ладики, Л. М. Хмельничого. Одеса: Олді+, 2023. 244 с.
4. Ладика В. І., Хмельничий Л. М., Буркат В. П., Рубан С. Ю. Реєстрація ICAR: довідник. Суми: Сумський національний аграрний університет, 2010. 457 с.
5. Полупан Ю. П. Суб'єктивні акценти з деяких питань основ селекції та породоутворення. *Розведення і генетика тварин*. 2007. Вип. 41. С. 194–208.
6. Хмельничий Л. М. Успадковуваність лінійних ознак екстер'єру. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького*. Львів. 2004. Т. 6 (3). Ч. 5. С. 58–62.
7. Хмельничий Л. М., Ладика В. І., Полупан Ю. П., Братушка Р. В., Прийма С. В., Вечорка В. В. Лінійна класифікація корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом: методичні вказівки. 2-ге вид., перероб. і доп. Суми: Сумський національний аграрний університет, 2016. 27 с.
8. Хмельничий Л. М., Супрун І. О. Основи генетики та селекції сільськогосподарських тварин. К.: Аграрна освіта, 2011. 497 с.
9. De Haas Y., Janss L. L. G., Kadarmideen H. N. Genetic and phenotypic parameters for conformation and yield traits in three Swiss dairy cattle breeds. *J. Anim. Breed. Genet.* 2007. 124(1), pp. 12-19. DOI:10.1111/j.1439-0388.2007.00630.x.
10. Novotný L., Frelich J., Beran J., Zavadilová L. Genetic relationship between type traits, number of lactations initiated, and lifetime milk performance in Czech Fleckvieh cattle. *Czech J. Anim. Sci.*, 2017. 62:501–510.
11. Sabedot M. A., Romano G. de S., Pedrosa V. B., Pinto L. F. B. Genetic parameters for type score traits and milk production in Brazilian Jersey herds. *R. Bras. Zootec.*, 2018. 47:e20170093. <https://doi.org/10.1590/rbz4720170093>.

EFFICIENCY OF LIFETIME USE OF COWS OF DIFFERENT AGES OF THE FIRST CALVING

Yu. P. Polupan¹, S. V. Priyma²

1. Chief Researcher, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Corresponding Member of NAAS;

yupolupan@ukr.net

2. PhD student; priymas@i.ua

*Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of National Academy
of Agrarian Science of Ukraine*

Age at first calving, which is one of the many factors affecting dairy farm profitability [1], is an important factor in determining the length of the non-productive period and also affects the subsequent reproductive ability and productivity of dairy herds [2]. A younger age at first calving reduces breeding costs due to reduced feed, maintenance and housing costs [3] and an earlier return on investment. However, fertile insemination at an early age can lead to difficult calving and reduced milk production during the first lactation [4]. Conversely, an older age at first calving increases rearing costs, reduces milk production, impairs reproduction, and increases culled animals