

**ВПЛИВ РОЗВИТКУ ЛІНІЙНИХ ОЗНАК ЕКСТЕР'ЄРУ, ЯКІ
ХАРАКТЕРИЗУЮТЬ СТАН РОЗВИТКУ ТУЛУБА, НА ЖИТТЄЗДАТНІСТЬ
КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ БУРОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ**

В. І. ЛАДИКА, Л. М. ХМЕЛЬНИЧИЙ, С. Л. ХМЕЛЬНИЧИЙ

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

khmelnychy@ukr.net

В аспекті пошуку предикторів щодо довголіття тварин молочної худоби досліджено залежність тривалості життя корів української буруї молочної породи від показників описових ознак екстер'єрного типу. Вивчали лінійні ознаки екстер'єру корів-первісток, які характеризують стан розвитку тулуба. Встановлена співвідносна залежність тривалості життя корів від оцінки описових ознак з різною мінливістю у межах дев'ятибальної шкали кожної конкретної статі будови тіла. Найвищою тривалістю життя характеризувались тварини оцінені у 7–9 балів за шириною грудей, глибиною тулуба, кутастістю та шириною заду. Дослідження ознаки нахилу заду засвідчило криволінійний характер зв'язку між оцінками за цією ознакою і тривалістю життя корів. Корови з оптимальною оцінкою статі у п'ять балів відрізнялися найвищою тривалістю життя – 2796 днів, тоді як із підвищенням та зниженням оцінок кількість днів життя корів зменшувалася. За оцінкою вгодованості встановлено, що худорляві тварини живуть і використовуються значно довше. Різниця між максимальною (дев'ять балів) та мінімальною (один бал) оцінками склала 457 днів ($P < 0,001$).

Ключові слова: українська бура молочна порода, лінійні ознаки типу, тривалість життя

**INFLUENCE OF THE DEVELOPMENT OF LINEAR CONFORMATION TRAITS
CHARACTERIZING THE BODY STATE, ON THE VIABILITY OF COWS UKRAINIAN
BROWN DAIRY BREED**

V. I. Ladyka, L. M. Hmelnychy, S. L. Hmelnychy

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

In the aspect of search of predictors concerning longevity of animals of dairy cattle the dependence of cow's longevity of the Ukrainian brown dairy breed on indicators of descriptive conformation type traits has been investigated. The linear conformation type traits of the first-calf cows that characterize the state of body development were studied. The correlation dependence of cow's longevity was determined on the assessment of descriptive type traits with varying variability within the nine-point scale of each specific type trait of the body structure. The highest longevity was characterized by animals estimated at 7–9 scores for: chest width, body depth, angularity and rear width. Studies of the rump angle trait testified to the curvilinear nature of relationship between the estimates on this trait and cow's longevity. Cows with an optimal five score were characterized by a high longevity of 2.796 days, while with an increasing and decreasing in estimates, the number of cow's days of life decreased. According to the estimation of body condition score, it was found that thin animals live and are used significantly longer. The difference between the maximum (9 scores) and the minimum (1 score) estimates was 457 days ($P < 0.001$).

Keywords: Ukrainian Brown dairy breed, linear type traits, longevity

ВЛИЯНИЕ РАЗВИТИЯ ЛИНЕЙНЫХ ПРИЗНАКОВ ЭКСТЕРЬЕРА, КОТОРЫЕ ХАРАКТЕРИЗУЮТ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ ТУЛОВИЩА, НА ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ КОРОВ УКРАИНСКОЙ БУРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

В. И. Ладыка, Л. М. Хмельничий, С. Л. Хмельничий

Сумской национальный аграрный университет (Сумы, Украина)

В аспекте поиска предикторов относительно долголетия животных молочного скота исследована зависимость продолжительности жизни коров украинской бурой молочной породы от показателей описательных признаков экстерьерного типа. Изучали линейные признаки экстерьера коров-первотелок, характеризующих состояние развития туловища. Установлена соотносительная зависимость продолжительности жизни коров от оценки описательных признаков с разной изменчивостью в пределах девятибалльной шкалы каждой конкретной стати телосложения. Высокой продолжительностью жизни характеризовались животные с оценкой 7–9 баллов за ширину груди, глубину туловища, угловатость и ширину зада. Исследование признака наклона зада показало криволинейный характер связи между оценками этого признака и продолжительности жизни коров. Коровы с оптимальной оценкой стати в пять баллов отличались высокой продолжительностью жизни – 2796 дней, тогда как с повышением и снижением оценок количество дней жизни коров уменьшалась. При оценке упитанности установлено, что худые животные живут и используются значительно дольше. Разница между максимальной (девять баллов) и минимальной (один балл) оценкам составила 457 дней ($P < 0,001$).

Ключевые слова: украинская бурая молочная порода, линейные признаки типа, продолжительность жизни

Вступ. Упродовж останніх десятиліть поголів'я лебединської худоби у результаті відтворювального схрещування зі швіцькою було перетворене на українську буру молочну породу [4]. Селекційний аспект програми зі створення цієї породи передбачав отримання проміжного між вихідними породами такого типу тварин, який би характеризувався достатньо високими надоями і технологічністю швіцької породи, з об'єктивними перевагами материнської, які стосуються, окрім якості молока, високої адаптаційної здатності, конституціональної міцності та продуктивного довголіття [5].

Використання бурої худоби у світі відбувається завдяки якраз таким характеристикам, як довговічність, виробнича потужність, пристосованість та плодovitість [17]. Повідомляється, що наразі у світі нараховується від 7 до 10 мільйонів тварин бурих швіців [21]. Практика світової селекції переконує, що задля збільшення тривалості використання молочних корів необхідно приділяти більше уваги поліпшенню екстер'єрного типу худоби. Результати лінійної класифікації бурої худоби свідчать, що лінійні ознаки екстер'єрного типу тварин можуть бути використані як прогностичні фактори для визначення тривалості довголіття [16], оскільки встановлено, що ознаки типу бурої швіцької породи мали найсильнішу генетичну кореляцію з продуктивним життям: переднє прикріплення вим'я, переміщення та загальна оцінка (0,44, 0,50 та 0,57, відповідно) [19].

Згідно з рекомендаціями ICAR, до методики лінійної класифікації включені такі ознаки екстер'єру, які мають економічну цінність, або вони напряму чи опосередковано співвідносяться з цілями розведення порід, у тому числі в напрямку поліпшення ознак продуктивного довголіття [10]. Встановлено [9], що збільшення оцінки за стан кінцівок на один бал супроводжується зростанням тривалості господарського використання корів на 64 дні, а збільшення оцінки за розвиток вимені на один бал – на 82 дні.

Лінійна оцінка корів українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід засвідчила позитивний вплив ознак, що характеризують стан кінцівок та якість вимені на тривалість життя тварин [13, 14]. Запровадження уніфікованої методики лінійної класифікації в селекційний процес удосконалення молочної худоби України [3, 8, 12] дозволяє виявити бажаний розвиток тих лінійних ознак, від яких залежить тривалість життя тварин, щоб враховувати їх у

процесі добору та підбору. У цьому аспекті **метою** наших досліджень стало вивчення впливу розвитку лінійних ознак екстер'єру, які характеризують стан та розвиток тулуба, на тривалість життя корів української бурої молочної породи.

Матеріал і методика досліджень. Екстер'єрний тип корів-первісток оцінювали за методикою лінійної класифікації [7] у провідних господарствах Сумської області з розведення української бурої молочної породи: ПАТ “Племзавод “Михайлівка” Лебединського, ПАФ “Колос” та ДП “Побєда” Білопільського та племінних репродукторах – САТЗТ “Зоря” Охтирського і СЗАТ “Маяк” Тростянецького районів. Експериментальні показники опрацьовували за формулами, наведеними Е. К. Меркурьевой [6].

Результати досліджень показують достовірну залежність тривалості життя корів рівня оцінки описових ознак екстер'єру – ширини грудей, глибини тулуба, кутастості, нахилу та ширина заду і вгодованості. Співвідносна мінливість зв'язку між тривалістю життя корів і цими ознаками залежить від рівня оцінки конкретної статі будови тіла тварини.

Перша ознака міцності молочної корови – ширина грудей, характеризує об'ємний розвиток грудної клітини, у якій розміщені життєво важливі органи дихання та кровообігу. Залежність тривалості життя корів від розвитку ширини грудей (рис. 1) відрізняється криволінійною мінливістю. Триваліше життя корів виявлено у тварин з оцінкою за розвиток цієї ознаки у 4–6 балів, яке становило в середньому 2726–2895 днів із кращим показником у п'ять балів. При порівнянні групи тварин з середньою оцінкою у 5 балів із групами, що мали оцінку 6–9 балів, встановлено достовірну різницю на користь перших, яка становила від 169 (P < 0,001) до 561 днів (P < 0,001).



Рис. 1. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «ширина грудей» і тривалістю життя корів

Дослідження з вивчення залежності тривалості життя корів бурої худоби від величини оцінки за глибину тулуба показали, що найбільше довголіття притаманне тваринам, оціненим за розвитком статі у 7–9 балів, з найвищим показником 2856 днів з оцінкою у сім балів (рис. 2). Важливість даної ознаки полягає у фізіологічному аспекті, оскільки тварини з глибоким тулубом здатні спожити більше грубого корму, перетворивши його на продукцію. Повідомляється також про додатну кореляцію між оцінкою за глибину тулуба та величиною надою за лактацію ($r = 0,385$) [11].



Рис. 2. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «глибина тулуба» і тривалістю життя корів

Важливість лінійної ознаки кутастості у селекції молочної худоби підтверджується також існуванням високодостовірної додатної кореляції між цією ознакою та надоем за першу лактацію [3, 22]. Ознака кутастості аналогічно глибокогрудості також прямолінійно пов'язана з тривалістю життя корів. Корови з надмірною кутастістю і найбільшим терміном життя (2713–2855 дні) оцінюються вищими балами (7–9) з кращими результатами оцінки у 8 балів (рис. 3).



Рис. 3. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «кутастість» і тривалістю життя корів

Достовірно зниження тривалості життя у корів спостерігається при зменшенні оцінки за цю ознаку розпочинаючи від шести балів (-244 дні; $P < 0,001$) до одного (-701 дня; $P < 0,001$) у порівнянні з найкращим результатом у вісім балів.

Бажаний стан розвитку наступної лінійної ознаки – нахилу заду, знаходиться у межах середнього рівня оцінки у п'ять балів, що аналогічно оптимальному нахилу крижів між крайніми точками за умовно проведеною лінією на рівні верхньої точки маклака та сідничного горба, який становить 2–4 см. Відхилення у бік оцінки нахилу заду до одного бала (піднятості) або дев'яти балів (звислості) є недоліками статі.

Дослідження цієї ознаки засвідчило криволінійний характер зв'язку між оцінками за стан нахилу заду і тривалістю життя корів. Корови з оптимальною оцінкою статі у п'ять балів відрізнялися найвищою тривалістю життя – 2796 днів, тоді як із підвищенням та зниженням оцінки кількість днів життя корів зменшувалася (рис. 4). Різниця не підтверджена достовірністю за середньою тривалістю життя між тваринами, оціненими п'ятьма балами, порівняно з групами корів, оціненими у 6 та 4 бали, складає відповідно 95 та 162 дні. Тварини із надмірно спущеними крижами з оцінками 7–9 балів поступалися за тривалістю життя порівняно із тваринами з бажаним станом крижів на 383–491 дні з достовірною різницею при $P < 0,001$. У групах тварин оцінених в 1–3 бали, мінливість різниці становила 381–512 днів з достовірною різницею ($P < 0,001$) у порівнянні з оптимальним варіантом нахилу заду.

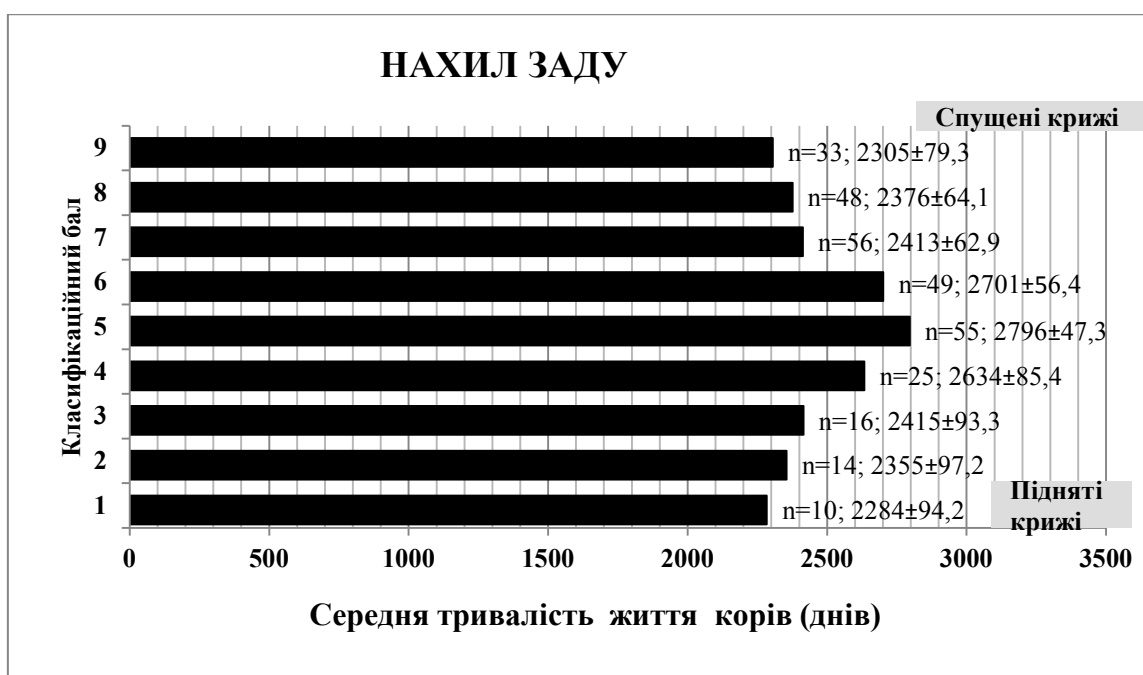


Рис. 4. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «нахил заду» і тривалістю життя корів

Важливість включеної до системи лінійної класифікації молочної худоби наступної ознаки – ширини заду, полягає як у селекційному, так і фізіологічному значенні, тому що широкій зад забезпечує більшу площу для прикріплення вимені, а велика ємність тазової порожнини розширює родові шляхи, сприяючи легкому перебігу отелення корови. Повідомляється [2, 15], що ширина у сідничних горбах позитивно корелює з обхватом вимені з мінливістю 0,134–0,303, довжиною ($r = 0,141–0,351$) і шириною ($r = 0,161–0,417$) вимені та довжиною його передньої частини ($r = 0,111–0,302$). Крім того доведено, що ширина крижів забезпечує міцність хребту [1].

Показники гістограми (рис. 5) свідчать, що тривалість життя корів бурої худоби знаходиться у залежності від рівня оцінки за ознаку ширини заду. Корови з максимальною оцінкою за стан даної описової ознаки у 9 балів використовувалися на 575 днів довше у порівнянні з тваринами з оцінкою в один бал ($P < 0,001$).



Рис. 5. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «ширина заду» і тривалістю життя корів

Оцінка вгодованості корови вказує нам на наявність жирових запасів у тілі тварини. Величина оцінки зростає за збільшення жирового напливу і зменшується при схудненні корови. Вгодованість досить часто від'ємно корелює як з іншими описовими ознаками, так і з продуктивністю тварин. Так, у голштинів Швейцарії [20] вгодованість від'ємно корелювала з ознаками ширини грудей ($r = -0,39$), молочними формами ($r = -0,35$), якістю вимені ($r = -0,42$) та виробництвом молока ($r = -0,17$). За повідомленням асоціації голштинської худоби Італії [18] вгодованість тісно від'ємно корелювала з кутастістю ($r = -0,612$) та надоем за лактацію ($r = -0,386$) засвідчуючи, що високопродуктивні корови мають тенденцію бути худими. Повідомляється за дослідженнями голштинської худоби Чехії [22], що корови, які за лінійною класифікацією були оцінені як худі, виявилися кращими за тривалістю використання.

Результати нашого експерименту співвідносяться з наведеними вище дослідженнями (рис. 6), які полягають у тому, що ступінь вгодованості також пов'язана з тривалістю життя бурої худоби у зворотному напрямку. Тобто, більш худорляві тварини, які оцінюються нижчими балами, живуть і використовуються значно довше.

Про вплив вгодованості на тривалість життя тварин підтверджує високодостовірна різниця між максимальною (дев'ять балів) та мінімальною (один бал) оцінками, яка становить 457 днів ($P < 0,001$). Істотне зменшення тривалості життя спостерігається у корів з оцінкою вгодованості шість-дев'ять балів.

Висновки. Встановлено існування співвідносної мінливості між оцінками описових ознак екстер'єрного типу і тривалістю життя корів української бурої молочної породи. Кожна із оцінюваних статей будови тіла співвідноситься із тривалістю життя корів з різною мінливістю у межах класифікаційних балів узгоджуючись з бажаним їхнім розвитком. Отже, добір тварин за бажаним розвитком лінійних ознак у віці першої лактації дозволяє використовувати їх у якості опосередкованих предикторів задля підвищення тривалості використання корів.



Рис. 6. Співвідносна мінливість бальної оцінки описової ознаки типу «вгодованість» і тривалістю життя корів

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Амерханов, Х. Молочный скот Канады / Х. Амерханов, Н. Зиновьева // Животноводство России. – 2008. – № 1. – С. 11–13.
2. Башенко, М. І. Шляхи поліпшення морфологічних ознак вимені / М. І. Башенко, Л. М. Хмельничий // Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб. – К. : Аграр. наука. – 2007. – Вип. 41. – С. 12–16.
3. Буркат, В. П. Лінійна оцінка корів за типом / В. П. Буркат, Ю. П. Полупан, І. В. Йовенко. – К. : Аграр. наука, 2004. – 88 с.
4. Ладика, В. І. Селекція корів за типом в аспекті збереження генофонду бурої худоби / В. І. Ладика, Л. М. Хмельничий // Аграрна наука та харчові технології. – Вінниця. – 2017. – Вип. 5 (99), т. 1. – С. 81–87.
5. Ладика, В. І. Методи створення, сучасний стан та шляхи подальшого удосконалення бурої молочної породи / В. І. Ладика // Державна книга племінних тварин бурих порід великої рогатої худоби. – К. : ППНВ. – 2004. – Т. 1. – С. 38–46.
6. Меркурьева, Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е. К. Меркурьева – М. : Колос, 1977. – 240 с.
7. Методика лінійної класифікації корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом / Л. М. Хмельничий, В. І. Ладика, Ю. П. Полупан, А. М. Салогуб. – Суми : ВВП «Мрія-1» ТОВ, 2008. – 28 с.
8. Полупан, Ю. П. Онтогенетичні та селекційні закономірності формування господарськи корисних ознак молочної худоби : дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.02.01 / Ю. П. Полупан. – с. Чубинське Київської обл., 2013. – 694 с.
9. Прохоренко, Н. Н. Роль селекции в молочном животноводстве при разработке и реализации интенсивных технологий сельскохозяйственного производства / П. Н. Прохоренко // Сб. науч. тр. ГНУ СЗНИИМЭСХ Россельхозакадемии. – 2013. – Вып. 84. – С. 198–205.
10. Реєстрація ICAR : довідник / у підгот. до друку брали участь : В. І. Ладика, Л. М. Хмельничий, В. П. Буркат, С. Ю. Рубан. – Суми : СНАУ, 2010. – 457 с.
11. Хмельничий, Л. М. Особливості екстер'єрного типу корів української червоно-рябої молочної породи черкаського регіону оцінених за методикою лінійної класифікації /

Л. М. Хмельничий // Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. «Тваринництво». – 2018. – Вип. 7 (35). – С. 3–12.

12. Хмельничий, Л. М. Практичний досвід, стан та перспектива використання методики лінійної класифікації корів молочної худоби в Україні / Л. М. Хмельничий // Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. «Тваринництво». – 2013. – Вип. 7 (23). – С. 11–19.

13. Хмельничий, Л. М. Влияние линейных признаков типа, характеризующих состояние конечностей, на длительность использования коров украинской чёрно-пёстрой молочной породы / Л. М. Хмельничий, В. В. Вечёрка // Генетика и разведение животных. – С.Пб. ; Пушкин, 2015. – № 2. – С. 36–39.

14. Хмельничий, Л. М. Вплив якісного розвитку морфологічних ознак вимені корів української червоно-рябої молочної породи на їхнє довголіття / Л. М. Хмельничий, В. В. Вечорка // Аграрна наука та харчові технології. – Вінниця, 2016. – Вип. 1 (91). – С. 211–219.

15. Хмельничий, Л. М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції великої рогатої худоби : дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.02.01 / Л. М. Хмельничий. – с. Чубинське, 2005. – 430 с.

16. DeHaas, Y., L. L. G. Janss and H. N. Kadarmideen. 2007. Genetic and phenotypic parameters for conformation and yield traits in three Swiss dairy cattle breeds. *J. Anim. Breed.Genet.*, 124(1):12–19.

17. Dušica, R., M. Božidarka, D. Dragana, and M. Marković. 2017. Linear scoring of Brown Swiss cattle breed in Montenegro. *Agriculture & Forestry*. 63(1):249–259.

18. Genetic parameters for body condition score, locomotion, angularity, and production traits in Italian Holstein cattle / M. Battagin, C. Sartori, S. Biffani, M. Penasa, M. Cassandro // *Journal of Dairy Science*. – 2013. – Vol. 96. – Issue 8. – P. 5344–5351.

19. Gibson, K. D., and C. D. Dechow. 2018. Genetic parameters for yield, fitness, and type traits in US Brown Swiss dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 101(2):1251–1257.

20. Kadarmideen, H. N. Genetic Parameters for Body Condition Score and its Relationship with Type and Production Traits in Swiss Holsteins / H. N. Kadarmideen, S. Wegmann // *J. Dairy Sci.* – 2003. – Vol. 86. – Issue 11. – P. 3685–3693.

21. Paulson, J., J. Salfer, S. Newell, E. Santi et al. 2015. *Learning About Dairy*. University of Minnesota Extension. – 94 p.

22. Zavadilová, L. Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model / L. Zavadilová, E. Němcová, M. Štípková // *Journal of Dairy Science*. – 2011. – Vol. 94. – Issue 8. – P. 4090–4099.

REFERENCES

1. Amerkhanov, Kh., and N. Zinov'eva. 2008. Molochnyy skot Kanady – Dairy cattle of Canada. *Zhivotnovodstvo Rossii – Livestock of Russia*, 1:11–13 (in Russian).

2. Bashchenko, M. I., and L. M. Khmel'nychyy. 2007. Shlyakhy polipshennya morfolohichnykh oznak vymeni – Ways to improve udder morphological traits. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and genetics*. Kyiv, Ahrarna nauka, 41:12–16 (in Ukrainian).

3. Burkat, V. P., Yu. P. Polupan, and I. V. Yovenko. 2004. *Liniyna otsinka koriv za typom – Linear score cows by type*. Kyiv, Ahrarna nauka, 88 (in Ukrainian).

4. Ladyka, V. I., and L. M. Khmel'nychyy. 2017. Seleksiya koriv za typom v aspekti zberezheniya henofondu buroyi khudoby – Selection of cows by type in the aspect of preservation of the gene pool of Brown cattle. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohiyi – Agricultural science and food technology*. Vinnytsia, 5(99):81–87 (in Ukrainian).

5. Ladyka, V. I. 2004. Metody stvorenniya, suchasnyy stan ta shlyakhy podal'shoho udoskonalennya buroyi molochnoyi porody – Methods of creation, modern state and ways of further improvement of Brown dairy breed. *Derzhavna knyha plemynnykh tvaryn burykh porid velykoyi rohatoyi khudoby – State book of breeding animals of Brown breeds*. Kyiv, „PPNV”, 38–46 (in Ukrainian).

6. Merkur'eva, E. K. 1977. *Geneticheskie osnovy seleksii v skotovodstve – Genetic basis of selection in animal husbandry*. Moscow, Kolos, 240 (in Russian).
7. Khmel'nychyy, L. M., V. I. Ladyka, Yu. P. Polupan, and A. M. Salohub. 2008. *Metodyka liniynoyi klasyfikatsiyi koriv molochnykh i molochno-m'yasnykh porid za typom – The method of linear classification cows of Dairy and Dairy-beef breeds by type*. Sumy, “Mriya-1”, 28 (in Ukrainian).
8. Polupan, Yu. P. 2013. *Ontohenetychni ta selektsiyini zakonomirnosti formuvannya hospodars'ky korysnykh oznak molochnoyi khudoby: dys. doktora s.-h. nauk: 06.02.01. / [Instytut rozvedennya i henetyky NAAN].– Ontogenetic and breeding patterns formation of economically useful traits of Dairy cattle: doctor's thesis of Agrarian sciences: 06.02.01. [Institute of Animals breeding and Genetics NAAS]*. s. Chubyns'ke Kyyivs'koyi obl., 694 (in Ukrainian).
9. Prokhorenko, P. N. 2008. *Metody povysheniya geneticheskogo potentsiala produktivnosti i ego realizatsiya v molochnom skotovodstve – Methods to improve the genetic potential of productivity and its implementation in Dairy farming*. *Vestnik Orlovskogo gosudarstvennogo Agrarnogo universiteta – Bulletin of Orel State Agrarian University*, 11(2):11–13 (in Russian).
10. Ladyka, V. I., L. M. Khmel'nychyy, V. P. Burkat, and S. Yu. Ruban. 2010. *Reyestratsiya ICAR. Dovidnyk – Registration ICAR. Reference book*. Sumy: *Sums'kyy Natsional'nyy Ahrarnyy Universytet – Sumy National Agrarian University*, 457 (in Ukrainian).
11. Khmel'nychyy, L. M. 2018. *Osoblyvosti ekster"yernoho typu koriv ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody cherkas'koho rehionu otsinenykh za metodykoyu liniynoyi klasyfikatsiyi – Features of the conformation type of cows of the Ukrainian Red-and-White dairy breed of the Cherkasy region estimated by the method of linear classification*. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu. Seriya “Tvarynnytstvo” – Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series: “Animal husbandry”*. 7(35):3–12 (in Ukrainian).
12. Khmel'nychyy, L. M. 2013. *Praktychnyy dosvid, stan ta perspektyva vykorystannya metodyky liniynoyi klasyfikatsiyi koriv molochnoyi khudoby v Ukrayini – Practical experience, status and prospects using methods of the linear classification Dairy cows in Ukraine*. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu. Seriya “Tvarynnytstvo” – Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series: “Animal husbandry”*. 7(23):11–19 (in Ukrainian).
13. Hmel'nichij, L. M., and V. V. Vechjorka. 2015. *Vlijanie linejnyh priznakov tipa, harakterizujushhih sostojanie konechnostej, na dlitel'nost' ispol'zovanija korov ukrainskoj chernopetroj molochnoj porody – Influence of linear type traits characterizing condition of the limbs, for duration of use cows Ukrainian Black-and-White Dairy breed*. *Genetika i razvedenie zhivotnyh – Genetics and breeding of animals*. Sankt-Peterburg, Pushkin, «OO Reklamnoe bjuro “AZ, 2:36–39 (in Russian).
14. Khmel'nychyy, L. M., and V. V. Vechorka. 2016. *Vplyv yakisnoho rozvytku morfolohichnykh oznak vymeni koriv ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody na yikhnye dovolittya – Influence of qualitative development morphological udder traits cows of the Ukrainian Red-and-White Dairy breed on their longevity*. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohiyi. Vinnytsya. – Agrarian science and food technology*. Vinnitsa, 1(91):211–219 (in Ukrainian).
15. Khmel'nychyy, L. M. 2005. *Otsinka ekster"yeru tvaryn v systemi selektsiyi velykoyi rohatoyi khudoby: dys. doktora sil'skohospodars'kykh nauk : 06.02.01 – Assessment of animal's exterior in the breeding system of cattle: doctor's thesis of Agrarian sciences: 06.02.01*. Chubyns'ke, 430 (in Ukrainian).
16. DeHaas, Y., L. L. G. Janss and H. N. Kadarmideen. 2007. *Genetic and phenotypic parameters for conformation and yield traits in three Swiss dairy cattle breeds*. *J. Anim. Breed.Genet.*, 124(1):12–19 (in English).
17. Dušica, R., M. Božidarka, D. Dragana, and M. Marković. 2017. *Linear scoring of Brown Swiss cattle breed in Montenegro*. *Agriculture & Forestry*, 63(1):249–259 (in English).

18. Battagin, M., C. Sartori, S. Biffani, M. Penasa, and M. Cassandro. 2013. Genetic parameters for body conditionscore, locomotion, angularity, and production traits in Italian Holstein cattle. *Journal of DairyScience*, 96(8):5344–5351 (in English).
19. Gibson, K. D., and C. D. Dechow. 2018. Genetic parameters for yield, fitness, and type traits in US Brown Swiss dairy cattle. *J. Dairy Sci*, 101(2):1251–1257 (in English).
20. Kadarmideen, H. N., and S. Wegmann. 2003. Genetic Parameters for Body Condition Score and its Relationship with Type and Production Traits in Swiss Holsteins. *J. Dairy Sci.*, 86(11):3685–3693 (in English).
21. Paulson, J., J. Salfer, S. Newell, E. Santi et al. 2015. *Learning About Dairy*. University of Minnesota Extension. 94 (in English).
22. Zavadilová, L., E. Němcová, M. Štípková. 2011. Effect of type traits on functional longevity of Czech Holstein cows estimated from a Cox proportional hazards model. *Journal of Dairy Science*. 94(8):4090–4099 (in English).

