

**POPULATION AND GENETIC PARAMETERS OF LINEAR CONFORMATION  
TRAITS COWS FIRSTBORN UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY BREED**

**Khmelnychyi Leontii Mykhailovych**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Sumy National Agrarian University

ORCID: 0000-0001-5175-1291

E-mail: [khmelnychy@ukr.net](mailto:khmelnychy@ukr.net)

**Khmelnychyi Serhii Leontievych**

Ph.D. of Agricultural Sciences, Senior Lecturer

Sumy National Agrarian University

ORCID: 0000-0003-2352-3317

E-mail: [serhiokh@ukr.net](mailto:serhiokh@ukr.net)

*Researches on the study of population-genetic parameters of linear type traits of cow's firstborn of the Ukrainian Black-and-White dairy breed were conducted in the herd of a private enterprise of the Pidlisniv's'ka branch of PE "Buryns'ke" in Sumy district. Conformation type assessment of cows firstborn was performed according to the method by linear classification by the latest ICAR recommendations at the age of 2-4 months after calving according to two systems - 9-score scale, with a linear description of 18 conformation body parts and 100-score classification system taking into account four sets of selection traits that characterize: the severity of dairy type, body development, limbs condition and udder morphological qualities. The highest level of reliable positive relationship with the milk yield per lactation of cows firstborn was found according to the conformation group traits, characterizing the severity of the dairy type of cows ( $r = 0.451$ ), body development ( $r = 0.434$ ), qualitative indicators of udder morphological traits ( $r = 0.468$ ) and by the final type score ( $r = 0.488$ ). A positive relationship with milk yield was observed by a number of individual descriptive conformation traits: height at sacrum ( $r = 0.358$ ), body depth ( $r = 0.413$ ), angularity ( $r = 0.469$ ), rump width ( $r = 0.431$ ), pelvic limbs posture ( $r = 0.374$ ), fore ( $r = 0.466$ ) and rear ( $r = 0.347$ ) udder attachment, central ligament ( $r = 0.258$ ) and locomotion ( $r = 0.334$ ). Body condition score negatively correlated with milk yield ( $r = 0.338$ ). Sufficient for effective selection the level of heritability coefficients of cows linear traits was found in the vast majority of group traits that characterize the dairy type (0.356), body development (0.312), udder (0.415) and overall type assessment (0.487), and by descriptive traits : height at sacrum (0.284), chest width (0.144), body depth (0.347), angularity (0.436), rump width (0.274), pelvic limbs posture (0.322), fore (0.357) and rear (0.258) udder attachment and central ligament (0.233). The established significant and reliable correlation variability of group and descriptive conformation body parts with milk yield during the first lactation confirmed the possibility and expediency of simultaneous selection by productivity and type.*

**Key words:** breed, Ukrainian Black-and-White dairy, conformation type, heritability, correlation

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.3.2>

The theoretical basis of large-scale selection for animals was population genetics, which studies the patterns of inheritance and variability of economically useful traits in complex aggregate systems of individuals of one species, characterized by appropriate properties, location and adaptation to these living conditions. The population, in contrast to the individual, whose existence will limit in time, existing indefinitely, in constant dynamics, in the process of evolution was a continuous replacement of some genotypes by others, from generation to generation changing its genetic composition [2].

Before starting responsible breeding work, the breeder should clearly navigate the essence of inheritance and variability, these universal properties of all living things, have a good idea of the heritability mechanism, learn the basic laws of population genetics [3, 6, 9].

There was an indisputable relationship between the selection results by phenotype and the heritability value of the trait. Selection of the best phenotypically manifested individuals with high heritability will significantly shift the trait of offspring in the desired direction of its development. With low inheritance of the trait was almost complete return to the average value of the original generation. As genetic variability decreasing the reaction to selection will fall and hence also on the implementation of

heritability [12]. The level of variability of population-genetic parameters of linear traits that characterize the body structure of dairy cows will significantly affect the efficiency of selection aimed at genetic improvement of animal populations by conformation type [18, 19, 20].

However, inheritance has always manifested itself in specific conditions [1, 6]. Outside the environment, inheritance was only an abstract concept. Genotype will determine the rate of organism response to external conditions. Under different situations, the reaction rate inevitably changed. Hence, it was possible to separate heritability from the environment influence only with a large share of conventionality and only within the limited limits of fluctuations of external factors. In this regard, there will be a need for constant genetic and population monitoring of herds on the indicators of inheritance of quantitatively economically useful traits, which will significantly increase of the selection efficiency process subject to obtaining a high degree of coefficients [4, 11].

Heritability coefficient will be a mandatory component of any methods of calculating the effect of selection and many breeding indices, which will necessitate the determination of this important selection and genetic parameter in determining the efficiency of planning methods of selection for any breeding trait

[5, 29, 31].

Heritability of traits that characterize the conformation type of dairy cows according to studies varied widely and depended on many factors: breed, intrabreed type, line, bull-sires, genotype, age, paratypical factors, and the degree of herd selection by conformation. By the effectiveness of bull-sires selection by conformation type of their daughters, by evaluated traits, the method of determination [13, 22, 21, 24]. The degree of inheritance variability, according to literature sources, varied on the traits of linear type classification in a fairly wide range, from 0.06 to 0.50 [20, 26, 30].

A significant amount of research results of various authors indicated about the high variability of heritability coefficients of the conformation traits of dairy cows in different breeding countries.

According to the conformation type assessment of Holstein cows of Czech selection, the heritability of descriptive traits ranged from 0.05 to 0.43 [32]. According to other authors [30], the heritability of Holstein cows in the Czech Republic ranged from 0.17 to 0.32 on the udder traits, from 0.10 to 0.16 on the limbs traits, and from 0.18 to 0.45 on the features that characterize body size. Linear classification of 26558 Holstein cows in 802 herds of Brazil according to 22 traits of the type showed the level of their heritability in the range of 0.10 - 0.39 [26]. In Holstein cows in Switzerland, the inheritance of linear traits varied from 0.08 (hoof height) to 0.46 (rump width) [28]. In Holstein's firstborn cows in Italy, the degree of heritability was 0.114 by the trait of body condition score and 0.049 on the locomotion traits [25].

Specialists of the Holstein Association believe that the level of trait heritability 0.10 and below, not necessary to mark the significant genetic progress [5].

The body is the only self-governing system that has developed in the process of evolution, where individual body parts, organs, tissues, traits are interconnected with each other. The study of the links between economically useful traits was of great importance for breeding work, as these dependencies can be used in selection to create the desired types of animals [13]. For the effectiveness of selection by traits with low heritability, the account of correlated traits will be crucial. Thus inclusion in the selection of such connected traits which heritability is very low - only possible way to achieve success of breeding.

The variability of correlation coefficients between the features of linear traits and the productivity of dairy breed cows also varied in a wide range (from -0.422 to 0.547) [7, 14, 16, 15]. Given the importance of heritability of linear conformation traits and their correlative variability with milk productivity in terms of dairy cattle breeding, we set a task to study these parameters in the most common animals in Sumy region of Ukrainian Black-and-White dairy breed.

**Materials and research methods.** Experimental researches were carried out in the breeding plant for breeding of Ukrainian Black-and-White dairy breed of Pidlisniv'ska branch of PE "Buryns'ke" in Sumy district.

Conformation type assessment of cows firstborn was performed according to the method of linear classification [23] by the latest ICAR recommendations [27] at the age of 2-4 months after calving on two systems - 9-score scale, with a linear description of 18 conformation body parts and 100-score classification system taking into account four sets of selection traits that characterize: the severity of dairy type, body devel-

opment, limbs condition and udder morphological qualities. Each conformation complex was evaluated independently and had its own weight coefficient in the overall assessment of the animal: dairy type - 15%, body - 20%; limbs - 25% and udder - 40%. Heritability of conformation traits was determined by the degree of the father influence on their development in semi-sibs in a one-factor dispersion complex. Organized factor in the sample of controlled animals 11 bull-sires. Statistical processing of experimental data, correlation and analysis of variance were performed according to the methods of E.K. Merkur'yeva [10] on the PC using software.

Results considered statistically significant for the first -  $P < 0,05$  (\*), the second -  $P < 0,01$  (\*\*) and third -  $P < 0,001$  (\*\*\*) threshold reliability.

**Research results.** The conformation type of dairy cow has been distinguished by set traits of body structure and udder which together ensure high milk productivity of animals while maintaining good health and long-term use in modern conditions of high-tech production processes.

The widespread use of the linear classification method has led to numerous studies to determine the relationship of individual linear and group traits with the main economically useful indicators. The most studied was connection between the conformation and dairy productivity, the motivation for study and existence of which was embedded in the very idea of linear classification methodology animals of dairy cattle. The high variability of correlations by descriptive and group linear traits of cow's conformation given in the literature [5, 7, 8, 14, 15, 16, 17] indicated the need for careful study of this issue, as the presence of low or negative correlative variability complicates efficiency of simultaneous selection by productivity and conformation type.

Thus, one of the main factors of successful breeding dairy cattle population was the level of correlation variability, including linear conformation traits associated with milk productivity, table.

The highest level of reliable positive relationship with the milk yield per lactation of cows firstborn was found by group conformation traits, that characterize the severity of dairy type of cows ( $r = 0.451$ ), body development ( $r = 0.434$ ), qualitative indicators of udder morphological traits ( $r = 0.468$ ) and according to the final type assessment ( $r = 0.488$ ).

A positive relationship with milk yield was observed for a number of individual descriptive conformation traits: rump height ( $r = 0.358$ ), body depth ( $r = 0.413$ ), angularity ( $r = 0.469$ ), rear width ( $r = 0.431$ ), pelvic limbs posture ( $r = 0.374$ ), fore ( $r = 0.466$ ) and rear ( $r = 0.347$ ) udder attachment, central ligament ( $r = 0.258$ ) and locomotion ( $r = 0.334$ ). Body condition score was negatively correlated with milk yield ( $r = 0.338$ ).

The coefficients of the traits heritability of linear estimation of cows firstborn in the herd of the controlled farm calculated by us turned out to be significantly variable and mostly reliable according to Fisher's criterion.

Sufficient for effective selection the level of heritability coefficients of cows linear traits was found in the vast majority of group traits that characterize the dairy type (0.356), body development (0.312), udder (0.415) and overall type assessment (0.487), and descriptive traits of rump height (0.284), chest width (0.144), body depth (0.347), angularity (0.436), rear width (0.274), pelvic limb posture (0.322), fore (0.357) and rear (0.258) udder attachment and central ligament (0.233).

**Вісник Сумського національного аграрного університету**

Серія «Тваринництво», випуск 3 (46), 2021

**Heritability parameters and correlative variability of  
Linear conformation traits of cows firstborn with milk yield (n = 475)**

Conformation traits	$r \pm m_r$	$t_r$	$h^2$	F
Set of traits: dairy type	0,451 ± 0,046***	11,3	0,356***	17,5
body	0,434 ± 0,045***	9,64	0,312***	10,7
limbs	0,202 ± 0,051***	3,96	0,263***	11,4
udder	0,468 ± 0,044***	10,6	0,415***	16,9
Final score	0,488 ± 0,043***	11,3	0,487***	29,5
Rump height	0,358 ± 0,044***	8,14	0,284***	7,83
Chest width	0,124 ± 0,051*	2,43	0,144***	6,47
Body depth	0,413 ± 0,047***	8,78	0,347***	9,82
Angularity	0,469 ± 0,043***	10,9	0,436***	19,4
Rump angle	0,055 ± 0,044	1,25	0,047	0,69
Rear width	0,431 ± 0,048***	8,98	0,274***	10,6
Hock joint angle	0,145 ± 0,052**	2,79	0,133**	7,51
Pelvic limbs posture	0,374 ± 0,044***	8,50	0,322***	10,6
Hoof angle	0,033 ± 0,057	0,58	0,078*	2,42
Fore udder attachment	0,466 ± 0,045***	10,4	0,357***	10,7
Rear udder attachment	0,347 ± 0,047***	7,38	0,258***	7,64
Central ligament	0,258 ± 0,051***	5,06	0,233***	6,87
Udder depth	0,056 ± 0,058	0,96	0,108**	4,06
Front teats position	-0,097 ± 0,054	1,79	0,096	1,86
Rear teats position	-0,089 ± 0,055*	1,62	0,087	1,71
Teats length	-0,054 ± 0,056	0,96	0,118***	4,12
Locomotion	0,334 ± 0,052***	6,42	0,257***	6,73
Body condition	-0,338 ± 0,053***	6,38	0,148*	2,54

**Conclusions.** The using of the linear classification method in the selection process of dairy cattle is a very effective means of objective determination of individual and breed features of the conformation type of cows. Significant and reliable correlative variability of group and descriptive conformation

body parts with milk yield during the first lactation confirmed the possibility and expediency of simultaneous selection by productivity and type. About efficiency of animals selection by conformation linear type traits was evidenced by reliable coefficients of their heritability.

**References:**

- Adushinov, D., Lazarev, N., Istomin, A., and Mitrenga, V., 2011. Tip teloslozheniya i khozyaystvenno-poleznye priznaki golstinitizirovannogo cherno-pestrogo skota [Body type and economically useful traits of Holsteinized Black-and-White cattle]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, issue 5, pp. 16–17.
- Basovskiy, N.Z., 1983. *Populyatsionnaya genetika v selektsii molochnogo skota* [Population genetics in selective breeding of dairy cattle]. Moskva: Kolos.
- Basovskiy, N.Z., Burkat, V.P., Vlasov, V.I., and Kovalenko, V.P., 1994. *Krupnomasshtabnaya selektsiya v zhivotnovodstve* [Large-scale breeding in animal husbandry]. K. : Asotsiatsiya "Ukraine".
- Burkat, V.P., Yefimenko, M.Ya., Podoba, B.Ye. and Dzitsiuk, V.V., 2003. Naukovi i prykladni aspekty henetychnoho monitorynhu u tvarynnytsvi [Scientific and applied aspects of genetic monitoring in animal husbandry]. *Visnyk ahramoi nauky*, no. 5, pp. 32–39.
- Burkat, V.P., Polupan, Iu.P. and Yovenko, I.V., 2004. *Liniina otsinka koriv za typom* [Linear estimation of cows by type]. Kyiv: Ahrarna nauka.
- Delyan, A., Shcheglov, E., Usova, T., Zabudskiy, Yu., Kamalov, R. and Efimov, I., 2012. *Primenenie populyatsionno-geneticheskikh parametrov v selektsii molochnogo skota* [Use of population genetic parameters in breeding dairy cattle]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, no. 1, pp. 17–18.
- Ladyka, V.I., Khmelnychi, L.M. and Salohub, A. M., 2010. Spoluchna minlyvist statei eksterieru koriv z molochnoiu produktyvnistiu [Correlative variability of the conformation body parts cows with milk productivity]. *Zbirnyk naukovykh prats Bilotserkivskoho NAU*, issue 3(72), pp. 9–11.
- Ladyka, V.I., Khmelnychi, L.M., and Shevchenko, A.P., 2015. Liniina otsinka buhaiv-plidnykiv holshtynskoi ta ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porid za eksteriernym typom yikhnikh dochok [Linear estimation sires of Holstein and Ukrainian Black-and-White dairy breeds by conformation type of their daughters]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahramoho universytetu. Seriya «Tvarynnytsvo»*, issue 2(27), pp. 3–8.
- Lesli, Dzh. F., 1982. *Geneticheskie osnovy selektsii sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh* [Genetic basis of farm animals breeding]. Moskva: Kolos.
- Merkur'eva, E.K., 1977. *Geneticheskie osnovy selektsii v skotovodstve* [Genetic bases of selection in animal husbandry]. Moskva: Kolos.
- Polupan, Yu.P., 2007. Subiektyvni aktsenty z deiakykh pytan osnov selektsii ta porodoutvorennia [Subjective accents on

some questions about genetic basis of selection and breed formation]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 41, pp. 194–208.

12. Telezhenko, E.V., 2014. Mirovyie tendentsii v selektsii golshhtinskogo skota [Global trends in the breeding of Holstein cattle]. *Genetika i razvedenie zhivotnykh. SPb., Pushkin*, issue 2, pp. 38–39.

13. Khmelnychi, L.M., 2007. *Otsinka eksterieru tvaryn v systemi selektsii molochnoi khudoby : monohrafiia* [Estimation conformation animals in dairy cattle breeding system: monograph]. Sumy : Mriia.

14. Khmel'nychiy, L.M., 2012. Realizatsiya nasledstvennosti lineynykh priznakov ekster'era bykov-proizvoditeley [Implementation of linear traits heritability of sire's conformation]. *Zootekhnika*, no 2, pp. 2–3.

15. Khmelnychi, L.M., 2009. Realizatsiia spadkovosti buhaiv-plidnykiv u spivvidnosnii minlyvosti liniinoi otsinky z molochnoiu produktyvnistiu koriv u vikovii dynamitsi laktatsii [Implementation inheritance of sires in comparable variability of linear estimation with milk productivity of cows in lactations age dynamics]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn. K.: Ahrarna nauka*, no. 43, pp. 329–339.

16. Khmelnychi, L.M. and Vechorka, V.V., 2014. Vikova minlyvist koreliatsii mizh nadoiem ta liniinoiu otsinkoiu typu koriv-pervistok ukrainskykh chorno- ta chervono-riaboi molochnykh porid [Age variability of correlations between milk yield and linear assessment of type cows firstborn of Ukrainian Black- Red-and-White dairy breeds]. *Tekhnologhiia vyrobnytstva i pererobky produktiv tvarynnytstva. Zbirnyk naukovykh prats BNAU. Bila Tserkva*, no. 1(116), pp. 84–87.

17. Khmelnychi, L.M. and Vechorka, V.V., 2015. Osoblyvosti eksteriernoho typu koriv ukrainskykh chervono- ta chorno-riaboi molochnykh porid [Features of cows conformation type of Ukrainian Red- and Black-and-White dairy breeds]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk. Kherson*, issue 90, pp. 161–166.

18. Khmelnychi, L.M., Loboda, V.P. and Shevchenko, A.P., 2015. Fenotypova ta spoluchena minlyvist liniinykh oznak eksterieru koriv molochnykh porid Sumshchyny [Phenotypic and correlated variability of conformation linear traits of dairy cows in Sumy region]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 50, pp. 103–111.

19. Khmelnychi, L.M. and Salohub, A.M., 2011. Osoblyvosti uspadkovuvanosti ta spoluchnoi minlyvosti oznak eksterieru koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Features of heritability and connective variability of conformation traits of Ukrainian Red-and-White dairy breed cows]. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho NAU. Vinnytsia*, issue 8(48), pp. 59–62.

20. Khmelnychi, L.M. and Salohub, A.M., 2009. Uspadkovuvanist ta minlyvist liniinykh oznak eksterieru koriv molochnykh porid [Heritability and variability of linear conformation traits cow's dairy breeds]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 43, pp. 339–347.

21. Khmelnychi, L.M. and Salohub, A.M., 2010. Faktychnyi proiav plemynnoi tsinnosti buhaiv-plidnykiv v realnykh umovakh [The actual manifestation of the breeding value of sires in the real conditions]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*, no. 9, pp. 28–30.

22. Khmelnychi, L.M., Salohub, A.M. and Shevchenko, A.P., 2011. Seleksiino-henetychni parametry oznak eksterieru koriv otsinenykh za metodykoiu liniinoi klasyfikatsii [Selection and genetic parameters of cows conformation traits estimated by the method of linear classification]. *Problemy zooinzhenerii ta veterynarnoi medytsyny. Kharkiv*, issue 22(1), pp. 77–80.

23. Khmelnychi, L.M., Ladyka, V.I., Polupan, Yu.P. and Salohub, A.M., 2008. Metodyka liniinoi klasyfikatsii koriv molochnykh i molochno-miasnykh porid za typom [The method of linear classification cows of dairy and dairy-meat breeds by type]. Sumy: VVP "Mriia-1" TOV.

24. Shuklina, A.Yu. and Mel'nikova, N.L., 2015. Otsenka korov-pervotelok cherno-pestroy i ayrshirskoy porod po morfofunktsional'nym svoystvam vymeni [Assessment of firstborn cows of Black-and-White and Ayrshire breeds by morphofunctional udder properties]. *Vestnik NovGU*, issue 86(1), pp. 88–92.

25. Battagin, M., Sartori, C., Biffani, S., Penasa M. and Cassandro, M., 2013. Genetic parameters for body condition score, locomotion, angularity, and production traits in Italian Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, no. 8, pp. 5344–5351.

26. Campos, R.V., Cobuci, J.A., Costa, C.N. and Braccini, N.J., 2012. Genetic parameters for type traits in Holstein cows in Brazil. *R. Bras. Zootec.*, no. 10, pp. 2150–2161.

27. ICAR Guidelines for Conformation Recording of Dairy Cattle, Beef Cattle and Dairy Goats, 1/76. Section – 5, Conformation Recording, version June, 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.icar.org/Guidelines/05-Conformation-Recording.pdf>

28. Kadarmideen, H.N. and Wegmann, S., 2003. Genetic parameters for body condition score and its relationship with type and production traits in Swiss Holsteins. *J. Dairy Science*, no. 11, pp. 3685–3693.

29. Mulder, H. and Jansen, G., 1999. Derivation of economic values using lifetime profitability of canadian holstein cows. *Interbull Bulletin*, no. 21, pp. 1–10.

30. Nemcova, E., Stipkova, M. and Zavadilova, L., 2011. Genetic parameters for linear type traits in Czech Holstein cattle. *Czech J. Anim. Science*, vol. 56(4), pp. 157–162.

31. Van Raden, P.M., 2004. Selection on Net Merit to improve lifetime profit. *Journal of Dairy Science*, no. 87, pp. 3125–3131.

32. Zink, V., Stipkova, M. and Lassen, J., Genetic parameters for female fertility, locomotion, body condition score, and linear type traits in Czech Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, no. 10, pp. 5176–5182.

#### **Список використаної літератури:**

1. Адушинов Д., Лазарев Н., Истомин А. Тип телосложения и хозяйственно-полезные признаки голштинизированного черно-пестрого скота. Молочное и мясное скотоводство. 2011. Вип. 5. С. 16–17.

2. Басовский Н. З. Популяционная генетика в селекции молочного скота. М. : Колос, 1983. 256 с.

3. Басовский Н. З., Буркат В. П., Власов В. И., Коваленко В. П. Крупномасштабная селекция в животноводстве / под

ред. Н. З. Басовського. К.: Асоціація "Україна", 1994. 374 с.

4. Буркат В. П., Єфіменко М. Я., Подоба Б. Є. Наукові і прикладні аспекти генетичного моніторингу у тваринництві. Вісник аграрної науки. 2003. Вип 5. С. 32–39.

5. Буркат В. П., Полупан Ю. П., Йовенко І. О. Лінійна оцінка корів за типом. К.: Аграрна наука, 2004. 88 с.

6. Делян А. С., Щеглов Е., Усова Т. Применение популяционно-генетических параметров в селекции молочного скота. Молочное и мясное скотоводство. 2012. Вып. 1. С. 17–18.

7. Ладика В. І., Хмельничий Л. М., Салогуб А. М. Сполучна мінливість статей екстер'єру корів з молочною продуктивністю. Збірник наукових праць Білоцерківського НАУ Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Біла Церква 2010. Вип. 3 (72). С. 9-11.

8. Ладика В. І., Хмельничий Л. М., Шевченко А. П. Лінійна оцінка бугаїв-плідників голштинської та української чорно-рябої молочної порід за екстер'єрним типом їхніх дочок. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2015. Вип. 2 (27). С. 3-8.

9. Лэсли Дж. Ф. Генетические основы селекции сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1982. 391 с.

10. Меркурьева Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. 240 с.

11. Полупан Ю. П. Суб'єктивні акценти з деяких питань основ селекції та породоутворення. Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб. К.: Аграрна наука, 2007. Вип. 41. С. 194–208.

12. Тележенко Е. В. Мировые тенденции в селекции голштинского скота. Генетика и разведение животных. СПб., Пушкин, 2014. Вып. 2. С. 38–39.

13. Хмельничий Л. М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції молочної худоби : монографія. Суми : Мрія, 2007 260 с.

14. Хмельничий Л. М. Реализация наследственности линейных признаков экстерьера быков-производителей. Зоотехния. 2012. №2. С. 2-3.

15. Хмельничий Л. М. Реалізація спадковості бугаїв-плідників у співвідносній мінливості лінійної оцінки з молочною продуктивністю корів у віковій динаміці лактацій. Розведення і генетика тварин. К.: Аграрна наука. 2009. Вип. 43. С. 329-339.

16. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Вікова мінливість кореляцій між надоем та лінійною оцінкою типу корів-первісток українських чорно- та червоно-рябої молочної порід. Технологія виробництва і переробки продуктів тваринництва. Збірник наукових праць БНАУ. Біла Церква. 2014. № 1 (116). С. 84-87.

17. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Особливості екстер'єрного типу корів українських червоно- та чорно-рябої молочної порід. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2015. Вип. 90. С. 161-166.

18. Хмельничий Л. М., Лобода В. П., Шевченко А. П. Фенотипова та сполучена мінливість лінійних ознак екстер'єру корів молочної порід Сумщини. Розведення і генетика тварин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. К.: 2015. Вип. 50. С.103-111.

19. Хмельничий Л. М., Салогуб А. М. Особливості успадкованості та сполучної мінливості ознак екстер'єру корів української червоно-рябої молочної породи. Збірник наукових праць Вінницького НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. Вінниця. 2011. Вип. 8 (48). С. 59-62.

20. Хмельничий Л. М., Салогуб А. М. Успадкованість та мінливість лінійних ознак екстер'єру корів молочної породи. Розведення і генетика тварин. К.: Аграрна наука. 2009. Вип. 43. С. 339-347.

21. Хмельничий Л. М., Салогуб А. М. Фактичний прояв племінної цінності бугаїв-плідників в реальних умовах. Тваринництво України. 2010. Вип. 9. С. 28–30.

22. Хмельничий Л. М., Салогуб А. М., Шевченко А. П. Селекційно-генетичні параметри ознак екстер'єру корів оцінених за методикою лінійної класифікації. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : зб. наук. праць Харківської ДЗВА. Харків, 2011. Вип. 22. Т. 1. Ч. 1. С. 77–80.

23. Хмельничий Л. М., Ладика В. І., Полупан Ю. П., Салогуб А. М. Методика лінійної класифікації корів молочної і молочно-м'ясної порід за типом. Суми: ВВП "Мрія-1" ТОВ, 2008. 28 с.

24. Шуклина А. Ю., Мельникова Н. Л. Оценка коров-первотелок чёрно-пёстрой и айрширской пород по морфофункциональным свойствам вымени. Вестник НовГУ. 2015. Вып. 86. Ч. 1. С. 88–92.

25. Battagin M., Sartori C., Biffani S., Penasa M., Cassandro M. Genetic parameters for body condition score, locomotion, angularity, and production traits in Italian Holstein cattle. Journal of Dairy Science. August, 2013. Vol. 96. No. 8. P. 5344–5351.

26. Campos R. V., Cobuci J. A., Costa C. N., Braccini N. J. Genetic parameters for type traits in Holstein cows in Brazil. R. Bras. Zootec. 2012. vol.41. n.10. pp. 2150-2161.

27. ICAR Guidelines for Conformation Recording of Dairy Cattle, Beef Cattle and Dairy Goats, 1/76. Section – 5, Conformation Recording, version June, 2018. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.icar.org/Guidelines/05-Conformation-Recording.pdf>

28. Kadarmideen H. N., Wegmann S. Genetic parameters for body condition score and its relationship with type and production traits in Swiss Holsteins. J. Dairy Science. November, 2003. Vol. 86. No. 11. pp. 3685–3693.

29. Mulder H., Jansen G. Derivation of economic values using lifetime profitability of canadian holstein cows. Interbull Bulletin. 1999. No. 21. pp. 1–10.

30. Nemcova E., Stipkova M., Zavadilova L. Genetic parameters for linear type traits in Czech Holstein cattle. Czech J. Anim. Science. 2011 Vol. 56(4). pp. 157–162.

31. Van Raden P. M. Selection on Net Merit to improve lifetime profit. Journal of Dairy Science. 2004. No. 87. pp. 3125–3131.

**Вісник Сумського національного аграрного університету**

Серія «Тваринництво», випуск 3 (46), 2021

32. Zink V., Stipkova M., Lassen J. Genetic parameters for female fertility, locomotion, body condition score, and linear type traits in Czech Holstein cattle. Journal of Dairy Science. Vol. 94. No. 10. pp. 5176–5182.

**Хмельничий Леонтій Михайлович**, доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Хмельничий Сергій Леонтійович**, кандидат сільськогосподарських наук, ст. викладач  
Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

**Популяційно-генетичні параметри лінійних ознак екстер'єру корів-первісток української чорно-рябої молочної породи**

Дослідження з вивчення популяційно-генетичних параметрів лінійних ознак типу корів-первісток української чорно-рябої молочної породи проведені у стаді приватного підприємства Підліснівської філії ПП "Буринське" Сумського району. Оцінка екстер'єрного типу корів-первісток проводилася за методикою лінійної класифікації згідно останніх рекомендацій ICAR у віці 2-4 місяців після отелення за двома системами – 9-бальною, з лінійним описом 18 статей екстер'єру і 100-бальною системою класифікації з урахуванням чотирьох комплексів селекційних ознак, які характеризують: вираженість молочного типу, розвиток тулуба, стан кінцівок і морфологічні якості вимені. Найвищий рівень достовірного додатного зв'язку з величиною надою за лактацію корів-первісток виявлено за груповими ознаками екстер'єру, що характеризують вираженість молочного типу корів ( $r=0,451$ ), розвиток тулуба ( $r=0,434$ ), якісні показники морфологічних ознак вимені ( $r=0,468$ ) та за фінальною оцінкою типу ( $r=0,488$ ). Позитивний зв'язок з надоєм спостерігався за рядом окремих описових ознак екстер'єру: висотою у крижах ( $r=0,358$ ), глибиною тулуба ( $r=0,413$ ), кутастістю ( $r=0,469$ ), шириною заду ( $r=0,431$ ), поставою тазових кінцівок ( $r=0,374$ ), переднім ( $r=0,466$ ) та заднім ( $r=0,347$ ) прикріпленням вимені, центральною зв'язкою ( $r=0,258$ ) та переміщенням ( $r=0,334$ ). Вгодованість корелює з надоєм від'ємно ( $r=0,338$ ). Достатній для ефективного добору рівень коефіцієнтів успадкованості лінійних ознак корів виявився за переважною більшістю групових ознак, які характеризують молочний тип (0,356), розвиток тулуба (0,312), вимені (0,415) та загальною оцінкою типу (0,487), та за описовими ознаками висоти у крижах (0,284), ширини грудей (0,144), глибини тулуба (0,347), кутастості (0,436), ширини заду (0,274), постави тазових кінцівок (0,322), переднього (0,357) та заднього (0,258) прикріплення вимені та центральної зв'язки (0,233). Встановлена істотна та достовірна кореляційна мінливість групових та описових статей екстер'єру з надоєм за першу лактацію підтверджує можливість та доцільність одночасної селекції за продуктивністю та типом.

**Ключові слова:** порода, українська чорно-ряба молочна, екстер'єрний тип, успадкованість, кореляція.

Дата надходження до редакції: 22.06.2021 р.