

## AGE PARAMETERS OF LINEAR GROWTH OF HEIFERS OF SUMY INTRABREED TYPE OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY BREED

**Ladyka Volodymyr Ivanovych**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor,  
Academician of NAAS of Ukraine  
Sumy National Agrarian University  
ORCID: 0000-0001-6748-7616  
E-mail: v.i.ladyka@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)

*The results of research on the assessment of repair heifers of Sumy intrabreed type of Ukrainian Black-and-White dairy breed on the indicators of growth and development using linear measurements body parts of the conformation and live weight gain have been presented. The assessment of repair heifers by the main conformation measurements and live weight within the formed age groups from birth to 18 months of age was carried out in the herd of the private enterprise "Burynske" Pidlisnivska branch of Sumy district. 11 main measurements of the body parts were determined: withers and sacrum height, chest depth and width (with a measuring stick); width in hook bones, in hip joints and ischial humps; lateral rear length (measuring compass); oblique body length, chest and pastern girth (measuring tape). The animals were weighed on the day of the measurements. Heifers were characterized by the most intensive growth in the milk period of their development, later this process slowed down. The implementation of this feature provided a relative increase in live weight from birth to 3 months of age at the level of 97.0%, in subsequent periods - from 3 to 6 months, respectively - 50.8%, from 6 to 9 months - 29.9%, from 9 to 12 months - 20.9%, from 12 to 15 months - 13.7% and from 15 to 18 months - 11.9%. The development of live weight of repair heifers of Sumy intrabreed type ensured its increase at the time of mating age at the level of 425 kg, providing the requirements of the desired type. Based on the age dynamics of growth, the parameters of linear growth standards from birth to 18 months of age have been developed, the use of which allows to control the process of intensity growing repair heifers.*

**Key words:** *growth, measurements, body structure, heifers, Sumy intrabreed type, Ukrainian Black-and-White dairy*

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.1>

Practical experience in the selection of dairy cattle of different breeds shows that the intensive growth and development of heifers determined the formation of the desired type of body structure in adulthood, which provided, under appropriate conditions, maximum realization of milk productivity [3, 7, 8, 10, 12, 13]. Rapid achievement by heifers of mating conditions will reduce the unproductive period of rearing from birth to calving, accelerating the process of reproduction of the herd and the assessment of breeding bulls for the quality of offspring. Defining the conceptual principles of the next stage of selection in animal husbandry, NAAS academicians M.V. Zubets and V.P. Burkat [1, 6] in a number of problems that require further scientific study, outlined the need to develop age growth standards for repair young animals of newly created breeds and types dairy cattle. As an example, in the program of breeding repair heifers of Holstein breed, the size of the skeleton was a key factor, and some of its measurements have been used to assess the growth and development of heifers, supplementing or replacing the assessment of live weight and observing a close relationship between them and milk yield of cows [15, 16, 17].

Objective assessment of repair young cattle in the early stages of postnatal ontogenesis was an important component of selection and breeding work with the breed. To be able to take into account the biological characteristics of individual growth and development, to predict the breeding value of animals from an early age, breeders need to know the general patterns of

simultaneous changes in weight and linear parameters of the organism in age dynamics [14]. Similar approximate age parameters of linear body structure measurements and live weight gain developed by this author for repair heifers of the Ukrainian Black-and-White dairy breed allow controlling the process of their growing intensity on an objective level [14].

Since the conformation features of repair heifers of Sumy intrabreed type of Ukrainian Black-and-White dairy breed in the direction of age growth standards have not been developed, the motivation of the study in terms of the need to determine them is quite relevant.

**Materials and research methods.** The assessment of repair heifers by the main conformation measurements and live weight within the formed age groups from birth to 18 months of age was carried out in the herd of a private enterprise PE "Burynske" Pidlisnivska branch of Sumy region.

11 main measurements of the body parts were determined: withers and sacrum height, chest depth and width (with a measuring stick); width in hook bones, in hip joints and ischial humps; lateral rear length (measuring compass); oblique body length, chest and pastern girth (measuring tape). The animals were weighed on the day of measurements.

Biometric processing of experimental data was performed according to the formulas given by E.K. Merkurevoi [9] on a PC using software.

**Research results.** Despite the fact that growth and development are closely related, however, according to

biological conditioning, age-related changes in the body structure of animals were significantly associated with different growth rates of their skeleton at different stages of postembryonic ontogenesis [2, 11]. This fact was confirmed by the results of our studies, which are given in Table 1. The obtained indicators of linear measurements of the main conformation body parts of repair heifers of Sumy intrabreed type of Ukrainian Black-and-White dairy breed in three-month dynamics from newborn to 18 months of age differed in uneven development.

Heifers were characterized by the most intensive growth in the milk period of their development, later this process slowed down. The implementation of this feature provided a relative increase in live weight from birth to 3 months of age at the level of 97.0%, in subsequent periods - from 3 to 6 months, respectively - 50.8%, from 6 to 9 months - 29.9%, from 9 to 12 months - 20.9%, from 12 to 15 months - 13.7% and from 15 to 18 months - 11.9%.

According to measurement indicators, the growth of individual body parts of the conformation in the process of postembryonic ontogenesis was also uneven. The repair young

developed most intensively by latitudinal measurements.

The average value of measurements that characterize the intensity of chest width from birth to 18 months of age increased in 2.7 times, the width in hook bones and ischial humps - 2.6 times. Next in terms of intensity of development were chest girth and depth, which increased over the 18-month period of development by 2.3 and 2.2 times, respectively.

The ratio of height measurements in the withers and sacrum at the age of 18 months to the birthday at the level of 1.7 times indicated that heifers developed the least intensively in height. Despite this fact, height measurements, especially the height at the withers, are often used as the main growth standards to control the development of repair heifers in the process of growing them.

In terms of the concept of the desired type, which was based mainly on the materials of conformation assessment and knowledge of individual growth and development of animals in postnatal ontogenesis, our research indicators can be used as indicative values of weight and linear standards for repair heifers of Sumy intrabreed type of Ukrainian Black-and-White dairy breed (Table 2).

Table 1

**Measurements and gains of live weight of repair heifers of Sumy intrabreed type of Ukrainian Black-and-White dairy breed in three-month dynamics**

Trait	Age, months						
	0	3	6	9	12	15	18
Assessment of animals	17	18	17	18	16	20	24
Measurements, cm: height in: withers	77,9±0,47	92,3±0,77	102,5±0,72	108,8±0,75	115,9±0,74	122,6±0,44	128,4±0,42
sacrum	84,3±0,32	96,5±0,51	109,3±0,71	117,2±0,64	124,3±0,78	131,7±0,57	139,6±0,39
chest depth	32,4±0,30	43,3±0,52	50,6±0,67	57,6±0,62	60,2±0,47	65,1±0,41	70,4±0,45
width: chest	15,2±0,27	21,5±0,33	24,6±0,43	31,1±0,53	33,6±0,66	38,3±0,67	41,2±0,36
in hook bones	18,2±0,24	25,1±0,35	29,8±0,30	35,4±0,54	38,2±0,29	44,2±0,38	47,4±0,37
in hip joints	21,8±0,21	25,6±0,27	31,8±0,22	36,8±0,42	40,2±0,33	41,9±0,29	43,9±0,41
in ischial humps	12,6±0,19	17,7±0,26	21,2±0,21	24,6±0,34	27,9±0,34	29,8±0,35	34,4±0,28
oblique length: rear	24,9±0,26	30,6±0,22	35,6±0,22	40,4±0,31	42,6±0,35	46,2±0,33	50,2±0,22
body	77,1±0,64	96,3±1,03	111,7±1,05	124,7±0,97	132,2±0,88	142,4±0,83	152,3±1,14
girth: chest	81,2±0,56	106,6±1,02	125,6±1,14	146,4±1,23	155,8±1,22	169,2±1,09	182,8±1,15
pastern	10,8 ± 0,14	11,4 ± 0,23	12,7 ± 0,21	13,6±0,15	14,8±0,11	15,8±0,16	17,2±0,19
Live weight, kg	39,6±0,92	114,2±1,22	192,1±2,17	259,4±3,22	319,8±3,73	376,7±4,02	424,6±3,22
Average daily live weight gain, g	-	819±0,032	865±0,026	747±0,017	771±0,015	625±0,052	526±0,054

Table 2

**Age parameters of live weight and linear growth of repair heifers of Sumy intrabreed type of Ukrainian Black-and-White dairy breed**

Trait	Age, months																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Measurements, cm: height in: withers	78	80	85	92	94	99	103	105	107	109	112	114	116	118	120	123	125	126	128
sacrum	84	88	92	97	99	105	109	112	114	117	118	122	124	127	129	132	134	137	140
chest depth	32	34	39	43	45	47	51	53	55	57	58	59	60	62	63	65	66	68	70
chest width	16	18	20	22	23	24	25	27	29	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41
width in: hook bones	18	20	23	25	27	29	30	32	34	35	36	37	38	40	42	44	45	46	47
hip joints	22	23	25	26	28	31	32	35	36	37	38	39	40	41	42	42	43	43	44
ischial humps	13	14	16	18	19	20	21	23	24	25	26	27	28	27	29	30	32	33	34
oblique length: rear	25	26	28	31	33	35	36	38	39	40	41	42	43	42	44	46	47	49	50
body	77	83	91	96	102	107	112	117	121	125	128	130	132	136	139	142	145	148	152
girth: chest	81	86	97	107	114	122	126	133	140	146	149	153	156	158	166	169	176	181	183
pastern	10,8	11,0	11,2	11,5	12,0	12,5	13,0	13,3	13,6	14,0	14,4	14,7	15,0	15,3	15,6	16,0	16,2	16,5	17,0
Live weight, kg	40	62	88	114	140	167	192	216	238	259	280	300	320	340	359	377	395	410	425
Average daily live weight gain, g	-	733	866	888	855	888	822	789	723	690	690	657	657	657	625	592	560	500	456

This conclusion confirmed the degree of growth intensity of heifers, that ultimately ensured their development at 424.6 kg of live weight, 128.4 cm at the withers height and 182.8 cm in chest girth, which to some extent exceeds the same parameters of live weight and linear standards, recommended for crossbred Holstein heifers [5] and the minimum requirements for growth and development of heifers given in the breeding program of the Ukrainian Black-and-White dairy breed of cattle for 2013-2020 [4].

The results of the experiment testify to the ability of the repair young stock of heifers of the newly created Sumy intrabreed type of the Ukrainian Black-and-White dairy breed under appropriate conditions to high growth intensity.

The developed age parameters of linear growth and live weight for repair heifers allow to control the process of their

growing intensity.

According to the promising breeding program of the Ukrainian Black-and-White dairy breed of cattle for 2013-2020 [4] to obtain highly productive cows, it is desirable that the live weight of repair heifers exceed the requirements of the breed standard by 7-10%, i.e. at the age of 18 months 415-420 kg. The development of live weight of repair heifers of Sumy intrabreed type ensured its increase at the time of mating age at the level of 425 kg, providing the requirements of the desired type.

**Conclusions.** In the aspect of the concept of the desired type, the age parameters of linear growth and live weight gain were developed for repair heifers of Sumy intrabreed type of Ukrainian Black-and-White dairy breed, which allow controlling the process of their growing.

#### References:

1. Burkat, V.P., 2001. Kontseptualni zasady selektsii u skotarstvi [Conceptual foundations of breeding in livestock]. *Visnyk Sumskoho DAU. Seriya "Tvarynnytstvo"*. Sumy, 16–17.
2. Vdovychenko, Yu.V., Podoba, B.Ye. and Diedova, L.O., 2005. Metodyka z vyvchennia rostu i rozvytku molodniaku velykoi rohatoi khudoby riznykh napriamiv produktyvnosti [Methods for studying the growth and development of young cattle in different areas of productivity]. *Metodyky naukovykh doslidzhen iz selektsii, henetyky i biotekhnologii u tvarynnytstvi*. Kyiv: *Ahrarna nauka*, 34–52.
3. Honcharova, I.I., 2010. Otsinka hospodarsko-korysnykh oznak remontnykh telyts riznoi intensyvnosti vyroshchuvannia [Assessment of economically useful traits of replacement heifers of different rearing intensities]. *Problemy zooinzhenerii ta veterynarnoi medytsyny. Zb. nauk. prats Kharkivskoi DZVA*, issue 21, pp. 92–95.
4. Yefimenko, M.Ya., Ruban, S.Yu., Biriukova, O.D., Bratushka, R.V., Kovalenko, H.S., Cherniak, N.H., Sharan, P.I., Kuzebnyi, S.V., Havrylenko, M.S., Pryma, S.V., Shvets, N.V. and Holosa, H.O., 2013. In: M.Ya. Yefimenko, ed. *Prohrama selektsii ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby na 2013-2020 roky* [Breeding program of the Ukrainian Black-and-White dairy breed of cattle for 2013-2020]. Chubynske, 56.
5. Zubets, M.V., Karasik, Yu.M., Bliznichenko, V.B. [i dr.]. 1988. *Rekomendatsii po vyrashchivaniyu pomesnykh golshtynskikh korov* [Recommendations for raising crossbreed Holstein cows]. Kiev, 17.
6. Zubets, M.V. and Burkat, V.P., 2002. Osnovni kontseptualni zasady novitnoi vitchyznianoï teorii porodoutvorennia [Basic conceptual principles of the latest domestic theory of breed formation]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. Kyiv: *Naukovyi svit*, issue 36, pp. 3–10.
7. Ivashkov, A., I. and Ryzhkova, L. Yu., 2006. Osobennosti rosta vysokoproduktyvnykh korov [Growth features of highly productive cows]. *Vestnik Rossiyskogo gosudarstvennogo agrarnogo zaochnogo universiteta*, no. 1(6), pp. 121–122.
8. Lytvynenko, T.V., 2010. Vikovi zminy intensyvnosti rostu remontnykh telyts holshtynskoi porody [Age-related changes in the intensity of growth of replacement heifers of the Holstein breed]. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriya "Tvarynnytstvo"*. Sumy, no. 12(18), pp. 73–75.
9. Merkur'eva, E.K., 1977. *Geneticheskie osnovy selektsii v skotovodstve* [Genetic bases of selection in the animal husbandry]. Moskva: Kolos.
10. Pidpala, T.V. and Popenko, A.A., 2009. Liniyni rist telyts ukrainskoi chervonoï molochnoi porody [Linear growth of heifers of the Ukrainian Red dairy breed]. *Tavriskyi naukovyi visnyk. Kherson*, issue 64, pp. 12–17.
11. Polupan, Yu. P., 2016. Ontohenetychni osoblyvosti formuvannia eksterieru molodniaku [Ontogenetic features of the exterior formation of young animals]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 52, pp. 63–81.
12. Romanenko, O.A., Shcherbatiuk, N.V. and Dorofieiev, D.Yu., 2010. Vplyv vyroshchuvannia telyts ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody na nastupnu molochnu produktyvnist [Influence of raising heifers of the Ukrainian Black-and-White dairy breed on subsequent milk productivity]. *Zb. nauk. Prats Podilskoho DAT universytetu. Kamianets-Podilskiy*, issue 18, pp. 178–180.
13. Tulinova, O.V., Vasil'eva, E.N., Egiazaryan, A.V. and Solovey, V.B., 2011. Molochnaya produktyvnost' ayrshirskikh pervotelok v zavisimosti ot intensivnosti ikh rosta v raznye periody vyrashchivaniya [Milk productivity of Ayrshire first-calf heifers depending on the intensity of their growth in different periods of rearing]. *Zootekhniya*, no. 8, pp. 2–4.
14. Khmelnychy, L.M., 2012. Otsinka rostu ta rozvytku telyts ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody za vykorystannia vahovykh ta liniynykh parametriv [Assessment of the growth and development of heifers of the Ukrainian Red-and-White dairy breed using weight and linear parameters]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, no. 12, pp. 18–21.
15. Heinrichs, A.G. and Losinger, W.S., 1998. Growth of Holstein dairy heifers in the United States. *J. Animal Science*, issue 76, pp. 1254–1260.
16. Hofman, P.C., Brehm, N.M., Price, S.G. and Adams, A., 1996. Effect of accelerated postpubertal growth and early on lactation performance of primiparous Holstein heifers. *J. Animal Science*, issue 79, pp. 2024–2031.
17. Markusfeld, O. and Ezra, E., 1993. Body measurements, metritis and postpartum performance of first lactation cows. *J. Animal Science*, issue 76, pp. 3771–3778.

### Список використаної літератури:

1. Буркат В. П. Концептуальні засади селекції у скотарстві. Вісник Сумського ДАУ. Серія "Тваринництво". Суми. 2001. С. 16-17.
2. Вдовиченко Ю. В., Подоба Б. Є., Дєдова Л. О. Методика з вивчення росту і розвитку молодняку великої рогатої худоби різних напрямів продуктивності. Методики наукових досліджень із селекції, генетики і біотехнології у тваринництві. К. : Аграрна наука, 2005. С. 34–52.
3. Гончарова І. І. Оцінка господарсько-корисних ознак ремонтних телиць різної інтенсивності вирощування. Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. Зб. наук. праць Харківської ДЗВА. 2010. Вип. 21. Ч.1. С. 92-95.
4. Єфіменко М. Я., Рубан С. Ю., Бірюкова О. Д., Братушка Р.В. [та ін.]. Програма селекції української чорно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2013-2020 роки, за ред. М. Я. Єфіменка; Інститут розведення і генетики тварин НААН. Чубинське, 2013. 56 с.
5. Зубець М. В., Карасик Ю. М., Близниченко В. Б. [и др.] Рекомендації по вирощуванню помесних голштинських коров К., 1988. 17 с.
6. Зубець М. В., Буркат В. П. Основні концептуальні засади новітньої вітчизняної теорії породоутворення. Розведення і генетика тварин. К.: Науковий світ. 2002. Вип. 36. С. 3-10.
7. Ивашков, А. И., Рыжкова Л. Ю. Особенности роста высокопродуктивных коров. Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. М. 2006. № 1. (6) С. 121-122.
8. Литвиненко, Т. В. Вікові зміни інтенсивності росту ремонтних телиць голштинської породи. Вісник Сумського НАУ. Серія "Тваринництво". Суми. 2010. Вип. № 12 (18). С. 73-75.
9. Меркурьева Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. 240 с.
10. Підпала Т. В., А.А.Попенко Лінійний ріст телиць української червоної молочної породи. Таврійський науковий вісник. Херсон. 2009. Вип.64. Ч.3. С. 12-17.
11. Полупан Ю.П. Онтогенетичні особливості формування екстер'єру молодняку. Розведення і генетика тварин. 2016. Вип. 52. С. 63-81.
12. Романенко О. А., Щербатюк Н. В., Дорофєєв Д. Ю. Вплив вирощування телиць української чорно-рябої молочної породи на на-ступну молочну продуктивність. Зб. наук. Праць Подільського ДАТ університету. Кам'янець-Подільський. 2010. Вип. 18 С. 178-180.
13. Тулинова О. В., Васильєва Е. Н., Егiazарян А. В., Соловей В. Б. Молочная продуктивность айрширских первотелок в зависимости от интенсивности их роста в разные периоды выращивания. Зоотехния. 2011. № 8. С. 2-4.
14. Хмельничий Л. М. Оцінка росту та розвитку телиць української червоно-рябої молочної породи за використання вагових та лінійних параметрів. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2012. Вип. 12 (21). С. 18-21.
15. Heinrichs A. G., Losinger W. S. Growth of Holstein dairy heifers in the United States. J. Animal Science. 1998. V. 76. P. 1254-1260.
16. Hofman P. C., Brehm N. M., Price S. G., Adams A. Effect of accelerated postpubertal growth and early on lactation performance of primiparous Holstein heifers. J. Animal Science. 1996. V. 79. P. 2024-2031.
17. Markusfeld O., Ezra E. Body measurements, metritis and postpartum performance of first lactation cows. J. Animal Science. 1993. V. 76. P. 3771-3778.

*Ладика Володимир Іванович, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН України*

*Хмельничий Сергій Леонтійович, кандидат сільськогосподарських наук, ст. викладач*

*Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)*

#### **Вікові параметри лінійного росту телиць сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи**

*Наведені результати досліджень з оцінки ремонтних телиць сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи за показниками росту і розвитку за використання лінійних промірів статей екстер'єру та приростів живої маси. Оцінку ремонтних телиць за основними екстер'єрними промірами та живою масою у межах сформованих вікових груп від народження до 18-місячного віку проводили в стаді приватного підприємства "Буринське" Підліснівської філії Сумського району. Визначали 11 основних промірів статей: висоту в холці та крижах, глибину та ширину грудей (мірною палицею); ширину в клубах, у кульшових зчленуваннях та сідничних горбах, бічну довжину заду (мірним циркулем); навкісну довжину тулуба, обхват грудей та п'ясті (мірною стрічкою). Зважувались тварини у день взяття промірів. Найбільш інтенсивним ростом характеризувалися телиці у молочний період свого розвитку, надалі цей процес сповільнювався. Реалізація цієї особливості забезпечила відносний приріст живої маси від народження до 3-х місячного віку на рівні 97,0%, у наступні періоди – від 3 до 6 міс. відповідно – 50,8%, від 6 до 9 міс. – 29,9%, від 9 до 12 міс. – 20,9%, від 12 до 15 міс. – 13,7% та від 15 до 18 міс. – 11,9%. Розвиток живої маси ремонтних телиць сумського внутрішньопородного типу забезпечив її приріст на час парувального віку на рівні 425 кг, забезпечивши вимоги бажаного типу. На основі вікової динаміки росту розроблені параметри лінійних ростових стандартів від народження до 18-ти місячного віку, використання яких дозволяє контролювати процес інтенсивності вирощування ремонтних телиць.*

**Ключові слова:** *ріст, проміри, будова тіла, телиці, сумський внутрішньопородний тип, українська чорно-ряба молочна.*

Дата надходження до редакції: 03.11.2021 р.