

**ВІСНИК**  
**СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО**  
**АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

НАУКОВИЙ ЖУРНАЛ

Редакційна колегія серії

**Ладика В. І.**, д.с.-г.н.,  
професор, академік НААН  
України, редактор, СНАУ  
(Україна)

**Хмельничий Л. М.**, д.с.-г.н.,  
професор, заступник  
редактора, СНАУ (Україна)

**Полупан Ю. П.**, д.с.-г.н.,  
професор, чл.-кор. НААН  
України, Інститут розведення  
і генетики тварин  
ім. М.В. Зубця (Україна)

**Бордунова О. Г.**, д.с.-г.н.,  
професор, СНАУ (Україна)

**Повод М. Г.**, д.с.-г.н.,  
професор, СНАУ (Україна)

**Павленко Ю. М.**, к.с.-г.н.,  
доцент, СНАУ (Україна)

**Вечорка В. В.**, д.с.-г.н.,  
професор, СНАУ (Україна)

**Тіщенко В. І.**, к.с.-г.н.,  
доцент, СНАУ (Україна)

**Луговий С. І.**, д.с.-г.н.,  
професор, МНАУ (Україна)

**Крамаренко С. С.**, д.б.н.,  
професор, МНАУ (Україна)

**Лихач В. Я.**, д.с.-г.н.,  
професор, НУБіП (Україна)

**Лихач А. В.**, д.с.-г.н.,  
професор, НУБіП (Україна)

**Черненко О. М.**, д.с.г.н.,  
професор, ДДАЕУ (Україна)

**Повозніков М. Г.**, д.с.-г.н.,  
професор, НУБіП (Україна)

**Кайсин Л. Г.**, д.с.-г.н.,  
професор, (Республіка  
Молдова)

**Бабіч М. Г.**, д.с.-г.н.,  
професор, (Республіка  
Польща)

Серія "Тваринництво"  
Випуск 4 (47), 2021

<b>Ladyka V. I., Khmelnychy S. L.</b> Age parameters of linear growth of heifers of sumy intrabreed type of ukrainian black-and-white dairy breed .....	3
<b>Ладика В. І., Павленко Ю. М., Скляренко Ю. І., Ладика Л. М., Левченко І. В.</b> Вплив генотипу за бета-казеїном на якісні показники молока у худоби бурих порід .....	7
<b>Bordunova O. G., Vechorka V. V., Liu Changzhong, Kyselov O. B., Samokhina E. A.</b> Antioxidant properties of plant extracts and its application in chicken production .....	13
<b>Khalak V. I.</b> Indicators of protein metabolism and their relationship with fattening and meat qualities in young pigs of different genotypes .....	18
<b>Хмельничий Л. М., Карпенко Б. М.</b> Особливості екстер'єру корів чорно-рябої худоби різного походження за промірами та індексами будови тіла .....	24
<b>Шпетний М. Б., Заболотна В. К., Гришин С. Ю.</b> Молочна продуктивність та відтворювальна здатність корів залежно від генетичних та паратипових чинників .....	33
<b>Супрун І. О.</b> Відтворна здатність кобил рисистих порід різного класу жвавості .....	43
<b>Андрєєва Д. М., Повод М. Г., Вербельчук Т. В., Вербельчук С. П.</b> Морфологічний склад туш імунокастрованих та некастрованих свинок за різної передзабійної живої маси .....	49
<b>Біденко В. М., Трохименко В. З., Маліцький В. О., Маліцька А. С., Дейнека М. В., Пешкова Н. О.</b> Продуктивність, якісний склад та радіоактивність молока корів при підгодівлі їх комплексонатами мікроелементів .....	55
<b>Біденко В. М., Мамченко В. Ю., Ковальчук Т. І.</b> Вплив різних сполук мікроелементів на врожай, поживну цінність та накопичення 137Cs у зеленій масі вівса .....	60
<b>Бірта Г. О., Бургу Ю. Г., Флока Л. В., Горячова О. О., Хмельницька Є. В.</b> Забійні якості свиней різних генотипів .....	64
<b>Борщ О. О., Борщ О. В., Бабенко О. І.</b> Адаптаційні ознаки корів за зміни умов утримання упродовж зимового та літнього періодів року .....	71
<b>Карпенко Б. М.</b> Молочна продуктивність корів-первісток української чорно-рябої молочної та голштинської порід залежно від оцінки за вим'я-масо-метричним індексом .....	77
<b>Ковальчук І. І., Ковальчук І. В., Морочківська А. В.</b> Сучасний стан і перспективи розвитку галузі козівництва .....	82
<b>Ковальчук І. І., Ковальчук І. В., Миронюк Л. В., Саюк Р. В.</b> Контроль здоров'я вимені за сухостійного періоду в корів .....	87
<b>Лісогурська Д. В., Лісогурська О. В., Фурман С. В., Адамчук Л. О.</b> Забезпеченість бджолозапилення основних сільськогосподарських ентомофільних культур в Україні .....	92
<b>Михалко О. Г.</b> Залежність відгодівельних якостей свиней данського походження від типу годівлі .....	99
<b>Опара В. О., Попсуй В. В., Корж О. В., Романченко М. Ю.</b> Ефективність дорощування порослят з використанням у комбікормах оксиду цинку та амоксициліну .....	108
<b>Осадча Ю. В.</b> Біохімічний профіль та активність ензимів сироватки крові курей за впливу величини угруповання .....	114
<b>Петренко Г. О., Бордунова О. Г.</b> Вивчення впливу дезінфектантів на основі хімічних речовин на шкаралупу яєць сільськогосподарської птиці .....	119

Науковий журнал «Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: ТВАРИННИЦТВО» визнано фаховим виданням Категорії «Б» в галузі сільськогосподарських наук (наказ МОН України від 24.09.2020 р. № 1188)

Науковий журнал «Вісник Сумського національного аграрного університету» індексується в Міжнародних наукометричних базах Index Scopus, PИNC

Матеріали журналу знаходяться у вільному доступі на сайті <https://snau.edu.ua>

Усі статті проходять процедуру таємного рецензування. До публікації в журналі не допускаються матеріали, якщо є достатньо підстав вважати, що вони є плагіатом.

Відповідальність за точність наведених даних і цитат покладається на авторів. Матеріали друкуються українською та англійською мовами.

У разі цитування посилання на «Вісник Сумського національного аграрного університету» обов'язкове

Друкується згідно з рішенням вченої ради Сумського національного аграрного університету (Протокол № 6 від 20.12.2021 р.)

Адреса видавця та виготовлювача:  
40021, м. Суми,  
вул. Г. Кондратьєва, 160  
Телефон: (0542)70-10-42  
E-mail: [visnyk.snau@gmail.com](mailto:visnyk.snau@gmail.com)  
<https://snau.edu.ua>

Тираж 300 пр.  
Зам. №11

© Сумський національний аграрний університет, 2021

<b>Повод М. Г., Михалко О. Г., Вербельчук Т. В., Щербина О. В., Тищенко О. С.</b> Залежність відгодівельних якостей свиней американського походження від різного типу годівлі .....	125
<b>Повод М. Г., Михалко О. Г., Кремезь М. І.</b> Відтворювальні якості свиноматок материнських та батьківської лінії .....	133
<b>Попсуй В. В., Опара В. О., Корж О. В., Мироненко О. І.</b> Відгодівельні та м'ясні якості свиней при застосуванні різних схем гібридизації .....	138
<b>Попсуй В. В., Корж О. В., Опара В. О., Вербельчук Т. В., Щербина О. В.</b> Оптимізація передстартової годівлі поросят в умовах інтенсивної технології .....	144
<b>Січенко О. М., Кривий М. М., Діхтяр О. О.</b> Інтенсивність льотної діяльності бджіл залежно від температури навколишнього середовища .....	149
<b>Супрун І. О., Куриленко Ю. Ф.</b> Ефективність використання препаратів небілкового азоту для підвищення продуктивності молочної худоби .....	154
<b>Супрун І. О., Куриленко Ю. Ф.</b> Ефективність використання енергетичної добавки energy-top для підвищення продуктивності та відтворювальної здатності молочної худоби .....	159
<b>Федорович Є. І., Муженко А. В., Слюсар М. В.</b> Зв'язок хімічних та фізичних показників води з морфологічними ознаками раків різних видів .....	165
<b>Цап С. В., Орещук О. С.</b> Продуктивність та якісні показники яєць за введення бжк у раціони птиці .....	171
<b>Чернявська Т. О.</b> Дослідження біохімічного складу молока корів української бурої молочної породи .....	176
<b>Ящук І. В., Савчук І. М.</b> Вплив протеїнового живлення бугайців на накопичення важких металів у м'язовій тканині і печінці .....	179
<b>Нежлукченко Т. І., Нежлукченко Н. В., Заруба К. В., Рубцов І. О.</b> Формування продуктивних якостей овець асканійської тонкорунної породи таврійського типу залежно від походження .....	186
<b>Була Л. В., Свисенко С. В., Павленко Ю. М.</b> Оцінка собак різних порід за показниками робочих якостей на змаганнях з національної програми дресирування «охоронний собака» .....	191
<b>Остапенко В. І.</b> Селекційна оцінка мисливських собак породи Лайка в Сумській області .....	198
<b>Була Л. В., Свисенко С. В., Павленко Ю. М., Джура О. Л., Бартєнєва Л. С.</b> Вплив породної належності, статі та показників екстер'єру собак на їхні робочі якості з кінологічного фрістайлу .....	202

## 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., Egiazyryan, 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.] Рекомендации по выращиванию помесных голштинских 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); навкїсну 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.

## ВПЛИВ ГЕНОТИПУ ЗА БЕТА-КАЗЕЇНОМ НА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ МОЛОКА У ХУДОБИ БУРИХ ПОРІД

**Ладика Володимир Іванович**

доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН України  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0001-6748-7616  
E-mail: [v.i.ladyka@ukr.net](mailto:v.i.ladyka@ukr.net)

**Павленко Юлія Миколаївна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-4128-122X  
E-mail: [jasjulia@ukr.net](mailto:jasjulia@ukr.net)

**Скляренко Юрій Іванович**

доктор сільськогосподарських наук, ст.н.с.  
Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН  
ORCID: 0000-0002-6579-2382  
E-mail: [sklyrenko9753@ukr.net](mailto:sklyrenko9753@ukr.net)

**Ладика Любов Миколаївна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-0796-713X  
E-mail: [jasjulia@ukr.net](mailto:jasjulia@ukr.net)

**Левченко Ірина Володимирівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-7142-2505  
E-mail: [jasjulia@ukr.net](mailto:jasjulia@ukr.net)

У племінних стадах худоби лебединської та української бурої молочної порід проведено дослідження, метою яких було вивчити поліморфізм гену бета-казеїну та його вплив на якісний склад молока корів. Проведене генотипування 242 голів великої рогатої худоби вищеназваних порід. Визначення поліморфізму гену бета-казеїну проводили в генетичній лабораторії Інституту фізіології ім. Богомольця. Для проведення алельної дискримінації використовувалась система TagMan@Genotyping та набір праймерів та зондів. Встановлено, що частоти алелів A1 (0,308-0,313) та A2 (0,687-0,692) в локусі гену бета-казеїну у тварин різних порід відрізнялися. Вищою частотою бажаного алелю A2 відрізнялася популяція корів лебединської породи (0,692), а нижчою – української бурої молочної (0,687). Частота алелю A1 була найменшою у корів лебединської породи (0,308), а вищою – української бурої молочної породи (0,313). Відповідно частоти генотипів A1A1, A1A2 та A2A2 в залежності від походження різнилися. Бажаний генотип частіше зустрічався у тварин лебединської порід (51%). Гетерозиготний генотип більшою мірою був притаманний тваринам української бурої молочної породи (45%). Вищою частотою генотипу A1A1 характеризувалися тварини лебединської породи (13%). За даними генетико-статистичного аналізу встановлено надлишок в бета-казеїновому локусі гомозиготних варіантів A1A1 та A2A2. Нестачу гетерозиготного A1A2 виявлено у тварин лебединської породи. Між тваринами різних генотипів виявлена різниця за якісними характеристиками молока. У тварин різних порід вміст окремих компонентів молока змінювався не однаково залежно від генотипу за бета-казеїном, але ця різниця була статистично незначущою. За вмістом жиру та білка в молоці тварини всіх генотипів відповідали стандарту порід. Таким чином можна констатувати, що формування стад з генотипом A2A2 за бета-казеїном не матиме негативного достовірного впливу на продуктивні ознаки корів і таким чином забезпечить збереження високих якісних показників молока худоби стад нового типу. Невелика кількість піддослідних тварин на нашу думку стала однією з причин відсутності достовірної різниці між середніми значеннями вмісту складових молока корів різних генотипів за бета-казеїном.

**Ключові слова:** порода, генотип, казеїн, селекція, генетичні маркери, вміст жиру, вміст білка

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.2>

Актуальним питанням в молочному скотарстві України стало вивчення поліморфізму бета-казеїну. Це пов'язано з підвищеним інтересом до аспекту здоров'я та харчування людини. Особливо це питання набуло популярності після появи публікацій результатів закордонних досліджень щодо

впливу молока на здоров'я людини. Встановлено, що молоко яке реалізується в магазинах містить в собі варіанти бета-казеїну A1, A2, B та C [1, 2].

Результати досліджень вказують на те, що найпоширенішими серед алелів бета-казеїну є A1 і A2. Різниця між

ними – це різні амінокислоти в 67-й позиції пептидного ланцюга. У цьому положенні А2-молоко має амінокислоту пролін, тоді як А1-молоко – гістидин [16, 17]. Дослідженнями доведено, що при перетравленні А1-молока призводить до вивільнення пептиду, який має назву бета-казоморфін-7 (BSM-7). Із споживанням такого молока проявляються запалення, діабет I типу, серцеві захворювання, аутизм, шлунково-кишковий дискомфорт та інші захворювання у споживача. [3, 4, 10, 11, 14]. За останні три роки була проведена значна кількість досліджень, які доводять, що люди які споживали молоко, що містить лише А2 бета-казеїн, мали значно менш виражені симптоми запалення шлунково-кишкового тракту, порівняно з особами, які споживають звичайне молоко [7, 8, 12, 13, 15].

У результаті було запропоновано отримання молока А2, яке містить лише бета-казеїн типу А2. Особливого розвитку цей процес набув у Новій Зеландії, Австралії, а в останні роки у Сполучених Штатах Америки та Китаї [5, 6]. Також актуальними питаннями сьогодення серед науковців стало вивчення впливу генотипу корів за бета-казеїном на якісні та технологічні властивості молока [1].

Створення стад для виробництва молока А2 передбачає виконання певних робіт та включає тестування корів, телиць або всього маточного поголів'я. Для прискорення цього процесу науковці пропонують застосовувати штучне запліднення телиць сексованою спермою плідників з генотипом А2А2 за бета-казеїном [9].

Враховуючи актуальність даного питання у світовому масштабі **метою** нашої статті є вивчення впливу генотипу за бета-казеїном на якісні показники молочної продуктивності худоби.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проведені у племінних репродукторах з розведення худоби лебединської породи ПСП «Комишанське» Охтирського району, ПЗ «Михайлівка» Лебединського району, племінному заводі та репродукторі з розведення української бурі молочної породи ДП ДГ ІСГПС НААН Сумського району, ТДВ «Маяк» Тростянецького району Сумської області у 2020-2021 роках.

Проведене генотипування корів лебединської (n=151) та української бурі молочної породи (n=91).

Визначення поліморфізму гену бета-казеїну проводили в генетичній лабораторії Інституту фізіології ім. Богомольця НАН за допомогою молекулярно-біологічного аналізу розпізнавання алелів методом полімеразно-ланцюгової реакції (ПЛР) у реальному часі.

Зразки крові відбирали у моновети об'ємом 2,7 мл ("Sarstedt", Німеччина) з наступним заморожуванням зразків та їх зберіганням при -20°C. ДНК для генотипування отримували із зразків за допомогою набору для очищення геномної ДНК Monarch® New England BioLab (США) згідно з протоколом виробника. Для проведення алельної дискримінації використовувалась система TagMan@Genotyping та набір праймерів та зондів.

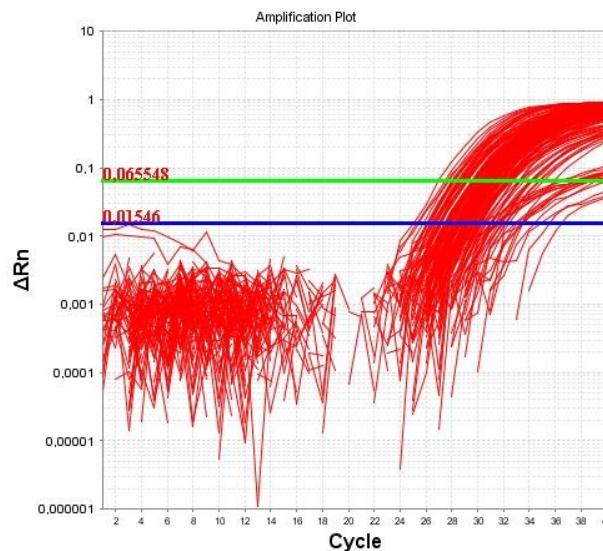


Рис 1. Ампліфікаційні криві визначення генотипу за поліморфізмом гену бета-казеїну CSN2 (rs43703011).

Підрахунок частот алелів проводили із врахуванням кількості гомозигот і гетерозигот, знайдених за відповідним алелем за формулою:

$$P(A) = \frac{2N_1 + N_2}{2n}$$

де  $N_1$  і  $N_2$  – відповідно число гомозигот і гетерозигот для досліджуваного алеля;

$n$  – число вибірки.

З метою оцінки статистичної достовірності розбіжності розподілів одержаних результатів використовували критерій Пірсона:

$$\chi^2 = \frac{\sum(\Phi - T)^2}{T}$$

де:  $\Phi$  – фактична кількість генотипів;

$T$  – теоретична кількість генотипів.

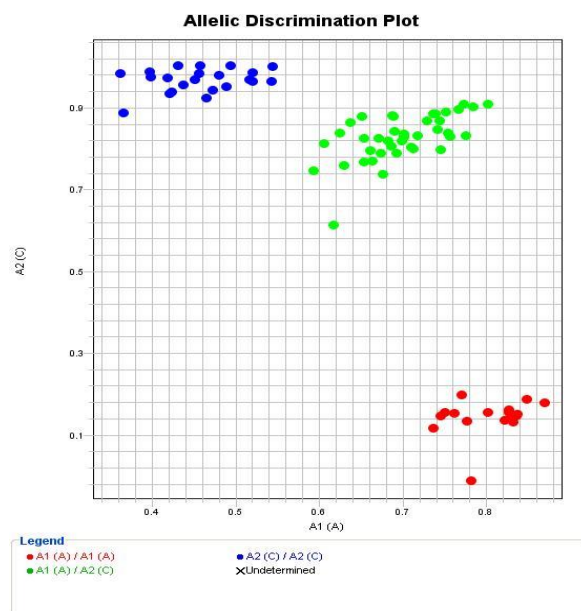


Рис 2. Алельна дискримінація за генотипами поліморфізмом гену бета-казеїну CSN2 (rs43703011).

Фактичну (наявну) гетерозиготність визначали шляхом прямого підрахунку за формулою:

$$H_0 = \frac{N_2}{n}$$



Очікувану гетерозиготність визначали за формулою:

$$H_E = 1 - \sum_{i=1}^n p_i^2$$

де  $p_1, p_2, \dots, p_n$  – частоти алелів.

Для генетичної характеристики поголів'я також визначали рівень гомозиготності (Ca):

$$Ca = (p(A)^2 + p(B)^2) * 100;$$

рівень поліморфності, Na:

$$Na = 1/Ca;$$

тест гетерозиготності, визначали шляхом співставлення відношень між емпіричними гетерозиготами і емпіричними гомозиготами з аналогічним відношенням, отриманими за теоретичними даними;

коефіцієнт ексцесу (D) кількісно оцінює нехватку або перебільшення фактичної гетерозиготності у досліджуваних популяцій в порівнянні з теоретично розрахованим показником.

Для відбору проб молока використовували лічильник – індикатор ИУ-1. Пробу молока зберігали у пластиковій ємкості (25 мл) та консервували її розчином хромпіку (концентрація 10%) в кількості 0,2 мл. Проаналізовано біохімічний склад молока від трьох корів кожного генотипу (A1A1, A1A2, A2A2) кожної досліджуваної породи. Вміст жиру та білку в молоці визначали у лабораторії Сумського національного аграрного університету на обладнанні Ultrasonic milk analyzer Master Classic.

Результати досліджень обробляли методами математичної статистики засобами пакету «Statistica-6.1» у середовищі Windows на ПЕОМ.

**Результати досліджень.** Аналіз розподілу генотипів у корів бурої худоби вказує на те, що більше половини (51%) становили бажані гомозиготні – A2A2 за бета-казеїном у тварин лебединської породи та майже половину (46%) у тварин української бурої молочної породи (табл. 1).

Таблиця 1

**Частота алелів та генотипів за локусом гену бета-казеїну у популяції худоби бурих порід**

Порода	Розподіл	Генотипи						Апель, од		$\chi^2$
		A1/A1		A1/A2		A2/A2		A1	A2	
		n	%	n	%	n	%			
Лебединська	Ф	19	13	55	36	77	51	0,308	0,692	3,19
	О	14,3	9	64,4	43	72,3	48			
Українська бура молочна	Ф	8	9	41	45	42	46	0,313	0,687	0,203
	О	8,9	10	39,2	43	42,9	47			

При цьому серед тварин лебединської породи частота гетерозиготних генотипів була нижчою, а гомозигот A1A1 навпаки вищою в порівнянні з українською бурою молочною породою. Використання критерію  $\chi^2$  дозволило визначити ступінь відповідності фактичного розподілу генотипів з очікуваними значеннями. Розрахунок за формулою Харді-Вайнберга показав відсутність суттєвої різниці між фактичними та очікуваними частотами генотипів у тварин української бурої молочної породи. У тварин лебединської породи можна відмітити низьку частоту гетерозиготних генотипів в порівнянні з теоретично розрахованою, хоча ця різниця була статистично незначущою.

Використовуючи генетико-статистичні методи аналізу, шляхом визначення цифрових значень таких генетичних

констант як ступінь гомозиготності (Ca), рівень поліморфності (Na) ми намагалися оцінити перспективність роботи з створення стад бурої худоби з генотипом A2A2 за бета-казеїном. Ступінь гомозиготності в досліджуваних популяціях великої рогатої худоби значно не відрізнявся між собою та не мав високого значення. Це може свідчити про недостатній рівень консолідації за даною ознакою. Рівень поліморфності (число ефективно діючих алелів –Na) у локусі бета-казеїну тварин бурих порід майже однаковий у тварин обох популяцій. Тест гетерозиготності (ТГ) у популяції лебединської породи був негативний, що свідчить про недостатню частку гетерозигот в порівнянні з теоретично розрахованою (табл. 2).

Таблиця 2

**Генетична структура стад худоби бурих порід за локусом бета-казеїну**

Показники	Лебединська		Українська бура молочна	
	фактичні	теоретичні	фактичні	теоретичні
Гетерозиготи	36	64,4	41	39,2
Гомозиготи	96	86,6	50	51,8
Коефіцієнт гетеро/гомозиготи	0,375	0,743	0,820	0,757
Тест гетерозиготності	-0,170	-	0,065	-
Ступінь гомозиготності, Ca, %	57,4	-	56,9	-
Рівень поліморфності, Na	1,74	-	1,75	-
Коефіцієнт ексцесу D	-0,145	-	0,047	-
Частка гомозигот, %	63,5	-	54,9	-

Коефіцієнт ексцесу (D) підтверджує це твердження. У цілому можна констатувати, що дані генетико-статистичного аналізу свідчать про нестачу гетерозиготних генотипів в

популяції лебединської породи. Це підтверджують дані наведені в таблиці 3.

**Значення основних показників мінливості за геном бета-казеїну  
у стаді худоби лебединської породи**

Порода	H <sub>o</sub>	H <sub>e</sub>	F <sub>is</sub>
Лебединська	0,364	0,426	0,145
Українська бура молочна	0,451	0,430	-0,047

Основним питанням щодо перспектив використання поліморфізму гену бета-казеїну є його вплив не тільки на здоров'я людини, а й на якісні показники молочної продуктивності корів (табл. 4).

Таблиця 4

**Якісний склад молока залежно від генотипу за бета-казеїном  
(n=6 за кожним генотипом)**

Генотип	Вміст в молоці, %			
	жиру	білка	лактози	СЗМЗ
Лебединська				
A1A1	4,73±0,209	3,24±0,065	4,94±0,063	9,01±0,114
A1A2	4,59±0,139	3,23±0,050	4,86±0,076	8,84±0,137
A2A2	4,68±0,364	3,31±0,062	5,06±0,114	8,97±0,197
В середньому	4,67±0,139	3,26±0,033	4,95±0,051	8,94±0,085
Українська бура молочна порода				
A1A1	4,65±0,056	3,22±0,093	4,99±0,140	9,08±0,251
A1A2	4,32±0,173	3,27±0,031	4,91±0,053	8,93±0,095
A2A2	4,47±0,111	3,33±0,031	5,00±0,046	9,09±0,084
В середньому	4,45±0,073	3,28±0,028	4,94±0,041	8,98±0,074

Середні показники вмісту складових у молоці корів досліджуваних популяцій відповідали стандартам порід. При цьому слід відмітити, що середні показники молочної продуктивності за всіма досліджуваними генотипами також знаходились у межах стандартів. Тварини лебединської породи з генотипом A2A2 переважали за вмістом білка та лактози в молоці тварин інших генотипів та середні показники по виборці. За вмістом жиру в молоці перевагу мали тварини з генотипом A1A1. Слід відмітити, що ці різниці були статистично незначущими.

Корови української бруї молочної породи з гомозиготним генотипом A1A1 переважали інших за вмістом жиру, з генотипом A2A2 – мали перевагу за вмістом білка, лактози та сухого знежиреного молочного залишку (СЗМЗ). При цьому різниці показників як між тваринами різних генотипів так і з середніми по виборці були статистично незначущими.

**Висновки.** Проведене генотипування тварин лебединської та української бруї молочної порід за геном бета-казеїну. Встановлено, що частоти алелів A1 (0,308 – 0,313) та A2 (0,687-0,692) в локусі гену бета-казеїну у тварин різних

порід відрізнялися. Відповідно частоти генотипів A1A1, A1A2 та A2A2 в залежності від походження різнилися: 9-13%, 36-45%, 46-51%. За даними генетико-статистичного аналізу встановлено надлишок в бета-казеїновому локусі гомозиготних варіантів A1A1 та A2A2, та нестачу гетерозиготного A1A2 у тварин лебединської породи.

Між тваринами різних генотипів виявлена різниця за якісними характеристиками молока. У тварин різних порід вміст окремих компонентів молока змінювався не однаково залежно від генотипу за бета-казеїном, але ця різниця була статистично незначущою. За вмістом жиру та білка в молоці тварини всіх генотипів відповідали стандарту порід. Таким чином можна констатувати, що формування стад з генотипом A2A2 за бета-казеїном не матиме негативного достовірного впливу на продуктивні ознаки корів і таким чином забезпечить збереження високих якісних показників молока худоби стад нового типу. Потребує подальшого вивчення питання впливу генотипу за бета-казеїну як на вміст складових молока так і на його технологічні властивості, з залученням більшої кількості піддослідних тварин.

#### Список використаної літератури:

- <http://www.imilka2.com/>
- Givensa I., Aikmana P., Gibson T., Browna R. Proportions of A1, A2, B and C  $\beta$ -casein protein variants in retail milk in the UK. *Food Chemistry*. 2013. Vol. 139, P. 549-552.
- Fuerer C., Jenni R., Cardinaux L., Andetson F., Wagnire S., Moulin J., Affolter M. Protein fingerprinting and quantification of  $\beta$ -casein variants by ultra-performance liquid chromatography–high-resolution mass spectrometry *J. Dairy Sci.* 2019. Vol. 103, P.1193–1207 <https://doi.10.3168/jds.2019-16273>.
- Kaskous S. A1- and A2-Milk and Their Effect on Human Health. *Journal of Food Engineering and Technology*. 2020. Vol. 9(1), P.15-21.
- O'Callaghan T. An overview of the A1/A2 milk hypothesis. *Dairy Nutrition forum*. 2020. Vol. 12, issue 2. P. 1-4.
- Bentivoglio D., Finco A., Bucci G., Staffolani G. Is There a Promising Market for the A2 Milk? *Analysis of Italian Consumer Preferences Sustainability* 2020. Vol. 12. P. 2-16. <https://doi:10.3390/su12176763>
- Xiaoyang S., Zailing Li, zJiayi Ni, Yelland G. Effects of Conventional Milk Versus Milk Containing Only A2 b-Casein on Digestion in Chinese Children: A Randomized Study. *JPGN* Vol. 69 (3). P. 375-382. <https://doi.10.1097/MPG.0000000000002437>.
- Guantario B, Giribaldi M., Devirgiliis C., Finamore A., Colombino E., Capucchio M., Evangelista R, Motta V., Zinno P., Cirrincione S., Antoniazzi S., Cavallarin L., Roselli M. A Comprehensive Evaluation of the Impact of Bovine Milk Containing Different Beta-Casein Profiles on Gut Health of Ageing Mice. *Nutrients*. 2020, Vol. 12. P. 21-47. doi:10.3390/nu12072147.

9. Italo Mencarini. A simulation model of dairy herd conversion to produce A2 milk. Abstract of a thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Agricultural Science. Lincoln University Digital Thesis. 2013. 51 p.
10. Amalfitano N., Cipolat-Gotet C., Cecchinato A., Malacarne M., Summer A., Bittante G. Milk protein fractions strongly affect the patterns of coagulation, curd firming, and syneresis. *J. Dairy Sci.* 2018. Vol. 102, P.2903–2917. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15524>
11. Henrique do Nascimento Rangel A., Cavalcanti Sales D., Antas Urbano S., Geraldo Bezerra Galvão Júnior J., César de Andrade Neto J., de Souza Macêdo C. Lactose intolerance and cow's milk protein allergy. *Food Science and Technology.* 2016. Vol. 36(2), P. 179-187. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/1678-457X.0019>.
12. Parashar A., Saini R. A1 milk and its controversy-a review. *International Journal of Bioassays.* 2015. Vol. 4. №12, P. 4611-4619.
13. Кононова Л.В., Сычова О.В., Омарова П.С. Необыкновенное коровье молоко. *Молочная река.* 2016. №3(63), С.62-64.
14. Кузьменко Н.Б., Кузина А.Н. Роль  $\beta$ -казеина в питании детей первых лет жизни. *Лечащий врач.* 2016. № 01/16, С.75-80.
15. Gustavsson F., Buitenhuis A., Johansson M., Bertelsen H., Glantz M., Poulsen N. Effects of breed and casein genetic variants on protein profile in milk from Swedish Red, Danish Holstein, and Danish Jersey cows. *J. Dairy Sci.* 2013. Vol. 97, P.3866–3877. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7312>
16. Kostyunina, O. V., 2005. *Molekulyarnaya diagnostika geneticheskogo polimorfizma osnovnykh molochnykh belkov i ikh svyaz s tekhnologicheskimi svoystvami moloka.* Abstract of Ph. D. dissertation. Dubroviczky.
17. Miluchová, M., Gábor, M., Candrák, J., Trakovická, A., Candráková, K., 2018. Association of HindIII-polymorphism in kappa-casein gene with milk, fat and protein yield in holstein cattle. *Acta Biochimica Polonica.* issue 65, No 3, pp. 403–407.
18. Селионова, М. И., Чижова, Л. Н., Суржикова, Е. С., Шарко Г.Н., Михайленко, Т. Н., Чудновец, А. И. Породные особенности аллельного профиля генов, контролирующих молочную продуктивность крупного рогатого скота. *Агробиотехника.*, 2019. №2 (1). С. 1-12. DOI: <https://10.15838/alt.2019.2.1.3>
19. Ladyka, V., Pavlenko, Y., Sklyarenko, Y.  $\beta$ -casein gene polymorphism use in terms of brown dairy cattle preservation. *Archivos de Zootecnia.* 2021, Vol. 70 (269). P.88-94. DOI: <https://doi.org/10.21071/az.v70i269.5422>
20. Лади́ка В.І., Скляренко Ю.І., Павленко Ю.М. Характеристика генетичної структури за геном  $\beta$ -казеїну плідників, допущених до використання в Україні у 2020 році. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва.* 2020, Вип. 1 (156). С. 38-46.

#### References:

1. <http://www.imilka2.com/>
2. Givensa, I., Aikmana, P., Gibson, T., Brown, R., 2013. Proportions of A1, A2, B and C  $\beta$ -casein protein variants in retail milk in the UK. *Food Chemistry.* issue 139, pp. 549-552.
3. Fuerer, C., Jenni, R., Cardinaux, L., Andetson, F., Wagnire, S., Moulin, J., Affolter, M., 2019. Protein fingerprinting and quantification of  $\beta$ -casein variants by ultra-performance liquid chromatography–high-resolution mass spectrometry *J. Dairy Sci.* issue 103, pp.1193–1207.
4. Kaskous, S., 2020. A1- and A2-Milk and Their Effect on Human Health. *Journal of Food Engineering and Technology.* issue 9(1), pp.15-21.
5. O'Callaghan, T., 2020. An overview of the A1/A2 milk hypothesis. *Dairy Nutrition forum.* issue 12 (2). pp. 1-4.
6. Bentivoglio, D., Finco, A., Bucci, G., Staffolani, G., 2020. Is There a Promising Market for the A2 Milk? *Analysis of Italian Consumer Preferences Sustainability* issue 12. pp. 2-16.
7. Xiaoyang, S., Zailing, Li, zJiayi, Ni, Yelland, G., 2019. Effects of Conventional Milk Versus Milk Containing Only A2  $\beta$ -Casein on Digestion in Chinese Children: A Randomized Study. *JPGN.* issue 69 (3). pp. 375-382.
8. Guantario, B, Giribaldi, M., Devirgiliis, C., Finamore, A., Colombino, E., Capucchio, M., Evangelista, R, Motta, V., Zinno, P., Cirrincione, S., Antoniazzi, S., Cavallarin, L., Roselli, M., 2020. A Comprehensive Evaluation of the Impact of Bovine Milk Containing Different Beta-Casein Profiles on Gut Health of Ageing Mice. *Nutrients.* issue 12. pp. 21-47.
9. Mencarini, I., 2013. A simulation model of dairy herd conversion to produce A2 milk. Abstract of a thesis submitted in partial fulfillment of the requirements for the Degree of Master of Agricultural Science. Lincoln University Digital Thesis. 51 p.
10. Amalfitano, N., Cipolat-Gotet, C., Cecchinato, A., Malacarne, M., Summer, A., Bittante, G., 2018. Milk protein fractions strongly affect the patterns of coagulation, curd firming, and syneresis. *J. Dairy Sci.*, issue 102, pp. 2903–2917.
11. Henrique do Nascimento Rangel, A., Cavalcanti Sales, D., Antas Urbano, S., Geraldo Bezerra Galvão Júnior, J., César de Andrade Neto, J., de Souza Macêdo, C., 2016. Lactose intolerance and cow's milk protein allergy. *Food Science and Technology,* issue. 36(2), pp. 179-187.
12. Parashar, A., Saini, R., 2015. A1 milk and its controversy-a review. *International Journal of Bioassays.* issue 4., №12, pp. 4611-4619.
13. Kononova, L.V., Sy'chova, O.V., Omarova, R.S., 2016. Neobyknovennoe korov'e moloko [Extraordinary cow's milk]. *Molochnaya reka,* issue 3(63), pp. 62-64.
14. Kuz'menko, N.B., Kuzina, A.N., 2016. Rol' beta-kazeina v pitanii detej pervykh let zhizni [The role of beta-casein in the nutrition of children in the first years of life]. *Lechashhij vrach,* issue 01/16, pp.75-80.
15. Gustavsson, F., Buitenhuis, A., Johansson, M., Bertelsen, H., Glantz, M., Poulsen, N.,. Effects of breed and casein genetic variants on protein profile in milk from Swedish Red, Danish Holstein, and Danish Jersey cows. *J. Dairy Sci,* issue 97, pp. 3866–3877.
16. Kostyunina, O. V., 2005. *Molekulyarnaya diagnostika geneticheskogo polimorfizma osnovnykh molochnykh belkov i*

ikhsvyaz` s tekhnologicheskimi svojstvami moloka. Abstract of Ph. D. dissertation. Dubroviczky.

17. Miluchová, M., Gábor, M., Candrák, J., Trakovická, A., Candráková, K., 2018. Association of HindIII-polymorphism in kappa-casein gene with milk, fat and protein yield in holstein cattle. *Acta Biochimica Polonica*. issue 65, No 3, pp. 403–407.

18. Selionova, M. I., CHizhova, L. N., Surzhikova, E. S., SHarko G.N., Mihajlenko, T. N., CHudnovec, A. I., 2019. Porodnye osobennosti allelnogo profilya genov, kontroliruyushchih molochnyuyu produktivnost' krupnogo rogatogo skota. [Breed features of the allelic profile of genes that control milk production in cattle]. *Agrozootekhnika*., issue 2 (1). pp. 1

19. Ladyka, V., Pavlenko, Y., Sklyarenko, Y., 2021.  $\beta$ -casein gene polymorphism use in terms of brown dairy cattle preservation. *Archivos de Zootecnia*. issue 70 (269), pp.88-94.

20. Ladyka V.I., Skliarenko Yu.I., Pavlenko Yu.M. 2020. Kharakterystyka henetychnoi struktury za henom  $\beta$ -kazeinu plidnykiv, dopushchenykh do vykorystannia v Ukraini u 2020 rotsi [Characteristics of the genetic structure of the  $\beta$ -casein gene of broods approved for use in Ukraine in 2020]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva*., issue 1 (156), pp. 38-46.

**Ladyka Volodymyr Ivanovych**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS

**Pavlenko Yuliya Mykolayivna**, PhD of Agricultural Sciences, Docent, Sumy National Agrarian University

**Sklyarenko Yuriy Ivanovych**, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Institute of Agriculture of Northern East of NAAS

**Ladyka Lyubov Mikhailivna**, PhD of Agricultural Sciences, Docent, Sumy National Agrarian University

**Irina Levchenko Volodimirovna**, PhD of Agricultural Sciences, Docent, Sumy National Agrarian University

**Influence of beta-casein genotype on milk quality indicators in brown cattle**

*In breeding herds of Lebedinian and Ukrainian brown dairy breeds, studies were conducted to study the polymorphism of the beta-casein gene and its effect on the quality of cow's milk. Genotyping of 242 head of cattle of the above breeds was carried out. Determination of beta-casein gene polymorphism was performed in the genetic laboratory of the Bogomoletz Institute of Physiology. The TagMan@Genotyping system and a set of primers and probes were used for allelic discrimination. It was found that the frequencies of alleles A1 (0.308-0.313) and A2 (0.687-0.692) in the locus of the beta-casein gene in animals of different breeds differed. The population of Lebedinian cows had the highest frequency of the desired A2 allele (0.692), and the Ukrainian brown dairy population had the lowest frequency (0.687). The frequency of the A1 allele was the lowest in cows of Lebedinian breed (0.308) and the highest - in cows of Ukrainian brown dairy breed (0.313). Accordingly, the frequencies of genotypes A1A1, A1A2 and A2A2 differed depending on the origin. The desired genotype was more common in animals of Lebedinian breed (51%). Heterozygous genotype was more characteristic of animals of the Ukrainian brown dairy breed (45%). The highest frequency of the A1A1 genotype was characterized by Lebedinian animals (13%). According to genetic and statistical analysis, an excess of homozygous variants of A1A1 and A2A2 in the beta-casein locus was found. Heterozygous A1A2 deficiency was found in animals of Lebedinian breed. There was a difference in the quality of milk between animals of different genotypes. In animals of different breeds, the content of individual components of milk did not vary equally depending on the genotype of beta-casein, but this difference was statistically insignificant. In terms of fat and protein content in milk, animals of all genotypes met the breed standard. Thus, it can be stated that the formation of herds with the A2A2 genotype for beta-casein will not have a negative impact on the productive traits of cows and thus ensure the preservation of high quality of milk of cattle herds of a new type. The small number of experimental animals, in our opinion, was one of the reasons for the lack of a significant difference between the average values of the milk components of cows of different genotypes for beta-casein.*

**Key words:** breed, genotype, casein, selection, genetic markers, fat content, protein content

Дата надходження до редакції 03.12. 2021 р.

## ANTIOXIDANT PROPERTIES OF PLANT EXTRACTS AND ITS APPLICATION IN CHICKEN PRODUCTION

**Bordunova Olga Georgievna**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
 Sumy National Agrarian University  
 ORCID: 0000-0002-7120-1040  
 E-mail: [bordunova.olga59@gmail.com](mailto:bordunova.olga59@gmail.com)

**Vechorka Victoria Viktorivna**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
 Sumy National Agrarian University  
 ORCID: 0000-0003-4956-2074  
 E-mail: [vvechorka@gmail.com](mailto:vvechorka@gmail.com)

**Liu Changzhong**

Doctor of Agricultural Sciences, Professor  
 Henan Institute of Science and Technology of China  
 ORCID: 0000-0002-7014-4486  
 e-mail: 15103733474@163.com

**Kyselov Oleksandr Borisovich**

PhD, Associate Professor  
 Sumy National Agrarian University  
 ORCID: 0000-0003-0134-7893  
 email: [oleksandr.kyselov@snau.edu.ua](mailto:oleksandr.kyselov@snau.edu.ua)

**Samokhina Evgeniya Anatoliyivna**

PhD, Associate Professor  
 Sumy National Agrarian University  
 ORCID: 0000-0002-0983-3047  
 E-mail: [evgeniya\\_samokhina@ukr.net](mailto:evgeniya_samokhina@ukr.net)

The authors theoretically substantiated and practically proved the effectiveness of use of phyto-genic drugs in the production of poultry products. In the context of the comprehensive of "ban on resistance" to feed, the use of feed additives with high antioxidant content has a positive effect on the anti-stress ability of broiler chickens, as well as reduce its negative impact at large-scale rearing. The use of antioxidant feed additives in poultry has become one of the most important factors, increasing the productivity of broiler chickens in general in the large-scale farms. The plant extracts have a high potential for use as feed additives in agriculture and are a potentially perspective object of research. This article reviews the antioxidant properties of plant extract feed additives and their application in chicken production, and provides a theoretical basis for the further development and application of plant extracts.

**Key words:** plant extracts, antioxidant, chicken production, technology, biologically active substances, egg-laying qualities, chickens eggs

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.3>

With the high degree of intensification of livestock and poultry breeding, factors such as high-density feeding, lack of exercise, and poor ventilation have reduced the immunity of livestock and poultry, and their production performance has been seriously affected (Liu Changxiao et al., 2017). Unfortunately the use of antibiotics has become the guarantee for the sustainable development of large-scale agricultural sector. The long-term or irregular use of antibiotics has led to increasingly serious problems such as bacterial resistance, normal flora imbalance in animal intestines, and drug residues in livestock and poultry products, posing a serious threat to human health and the ecological environment (Cheng Guyue et al., 2014). Therefore, seeking eco-green antibiotic substitutes is an urgent task in the post-antibiotic era. In recent years, plant extracts have attracted much attention in the research of antibiotic substitutes because of their safety, high efficiency, no residue, no drug resistance, natural antioxidant and other

advantages. Studies have shown that feeding healthy animals with plant extracts as additives can stimulate animal feeding, improve the antioxidant function and immunity of livestock and poultry, and promote the healthy growth of poultry, thereby improving economic efficiency (Jin Lizhi et al., 2010).

### 1 Plant extracts

Plant extracts are active substances extracted from plants, using plants as raw materials, according to the different characteristics of the biologically active substances of different plants, according to the needs of the use of the extract, through physical and chemical extraction and separation methods, to obtain a certain part of the plant. A product formed by one or more active ingredients without changing the structure of the active ingredients. The extraction and separation can be done by supercritical CO<sub>2</sub> extraction (Gu Renyong et al., 2006). The promoting effect of plant extracts in animal breeding may be manifested as activating feed intake, promoting secretion of

digestive juice, stimulating immunity, antibacterial, anticoccidial, deworming, antiviral, etc., especially anti-oxidant activity. A large number of studies have shown that astragalus, licorice, rosemary, rhubarb, olive oil, anti-dysentery, sage, sesame, garlic, ginger, honeysuckle, wolfberry, liangmianzi, schisandra, green bamboo, bitter bamboo, green bamboo, etc. A variety of plant extracts have antioxidant capacity (Economou et al. 1991, Liu Shide et al. 2003, Shi Donghui et al. 2010, Liu Shuxing et al. 2007). Plant extract additives have positive effects on poultry welfare, growth performance, nutrition and energy utilization, which is the reason for their widespread use.

## **2 Antioxidant research of plant extracts**

### **2.1 In vitro antioxidant research of plant extracts**

There are many methods for evaluating the in vitro antioxidant activity of plant extracts. Zhao Yanhong et al. (2009) used the Prussian blue method, the phenanthroline-Fe<sup>2+</sup> oxidation method, the light riboflavin-nitrogen blue tetrazolium method and the DPPH-method to compare. The antioxidant capacity of several common plant materials was evaluated in vitro, and the results showed that the antioxidant capacity of different plants is quite different. Wu Yinghua et al. (2014) used aluminum chloride colorimetric method and Folin-Ciocalteu method to determine 7 plant extracts of ginger root, guava leaf, guava seed, orange peel, sesame seed coat, rice bran and wheat germ in different solvents. The amount of total polyphenols and total flavonoids in the plant extracts, and the in vitro antioxidant activities of these 7 plant extracts were compared. The results of the study showed that the same plant was extracted with different solvents, and the antioxidant activities of the plant extracts were quite different. The total flavonoids in plant extracts are the highest in ginger root and the lowest in guava seed. Common methods include rancidity test and particulate peroxidation. The rancidity test is mainly used to select fat-soluble antioxidants. The antioxidant factor (AF) value is used to indicate the antioxidant capacity. The higher the AF value, the stronger the antioxidant capacity, while the particulate peroxidation is to choose water-soluble antioxidants. Zheng Wei (2001) and others measured the total phenol content and antioxidant activity of various plant extracts, and found that the total phenol content and the strongest antioxidant activity in the long-flowered mint, followed by oregano, the lowest is Aloe. They also measured the content of phenolic compounds in these plant extracts, and found that sage, oregano, long-flowered gray mint, and thyme contained the highest rosmarinic acid content, while rosemary had the highest carnosic acid content. The highest, the vanillic acid content in these plant extracts is low. These in vitro studies have proved that plant extracts have antioxidant capacity, laying a foundation for plant extracts to replace antibiotics as safe antioxidants in the future.

### **2.2 In vivo antioxidant research of plant extracts**

Some scholars have discovered in the study of the effect of plant extracts on chickens that it may be due to the antioxidant components in plant extracts entering the circulatory system of chickens, transported through the blood to the tissues, and then stored in the tissues, thereby exhibiting antioxidant properties. Oxidation capacity (Slavomir et al., 2008, Botsoglou et al. 2002) studied how oregano grass extract can exert antioxidant effects in muscle and abdominal fat. The main reason is that the antioxidant components in oregano grass extract enter the cell membrane, indicating that the plant extract is protective. Antioxidant ingredients of glutathione bind to the

cell membrane and then play a role. Zhang Guizhi et al. (2007) compared the antioxidant components of plant extracts and found that the antioxidant activity of plant extracts is closely related to the structure of the active ingredients. The increase in hydroxyl groups at positions 5, 7, and 8 on the «A» ring can increase antioxidant activity to varying degrees ability. It is generally believed that the hydroxyl groups on the benzene ring of the thymol structure provide hydrogen ions for the free radicals generated in the first step of fat oxidation to delay the peroxidation process. This may be the reason for the high antioxidant activity of thymol.

## **3 Antioxidant mechanism of plant extracts**

In the process of animal growth and evolution, it has formed a set of antioxidant mechanisms in the body. Under normal physiological conditions, the body's oxidative system and antioxidant system are in a dynamic balance. An appropriate amount of free radicals can catalyze the catabolic reactions in the body. However, under abnormal physiological conditions in animals, the body will produce a large number of excess free radicals, and the existence of a large number of free radicals will break this dynamic balance. Free radicals have a very strong oxidizing ability, which will cause the body's macromolecular substances to produce peroxidation through oxidation, which will cause oxidative damage to the body and cause various diseases in the animal body. Therefore, excess free radicals must be removed in time, O<sup>2-</sup> is the first free radical in active oxygen, OH<sup>-</sup> is the free radical that causes lipid peroxidation, DPPH<sup>-</sup> is a relatively stable free radical, belonging to the aromatic free radical. Therefore, the ability to scavenge these free radicals can be used to evaluate the antioxidant activity of plant extracts (Aruoma et al. 1993, Mark et al. 1999, Brand et al. 1995).

Plant extracts can reduce oxidative damage caused by free radicals. Their main active ingredients are polyphenols, flavonoids, vitamins, alkaloids, peptides, etc. Many studies have proved the antioxidant effects of these active substances on animals, and the antioxidant components of plant extracts cooperate with each other to exert their antioxidant effects (Milos et al., 2004). Tan Yuxin et al. (2010) gave a brief description of these active ingredients in plant extracts, showing that these active ingredients have good antioxidant effects. Their antioxidant mechanisms mainly include: reaction with excess free radicals; promotion of antioxidant enzyme activity and inhibition of oxidase activity; reduction of metal catalytic factors; mutual synergy between active ingredients, etc. Astragalus polysaccharide is a plant polysaccharide extracted from astragalus. Wei Bingdong et al. (2011) proved that many plant polysaccharides, including astragalus polysaccharide, have strong antioxidant effects. The mechanism is: 1) Polysaccharide molecules increase antioxidant enzymes in the body. Activity, to play an antioxidant effect; 2) Polysaccharide molecules can directly act on the free radicals themselves to capture the active oxygen generated during the lipid peroxidation reaction, thereby achieving the purpose of anti-oxidation.

## **4 Application of plant extracts in chicken production**

### **4.1 Application of plant extracts in broiler production**

As a high-protein and low-fat food, chicken has become a popular product for consumers. Therefore, it must have the characteristics of safety, health, good taste, and good meat

quality. Only in this way can it meet the needs of consumers. A large number of polyunsaturated fatty acids in poultry meat are the most sensitive part in the oxidation process. With the occurrence of a large number of oxidation reactions, a large number of free radicals will be generated during this process, and then aldehydes will be produced, which will make normal poultry meat. The taste and color of the meat have undergone major changes, so oxidation is one of the important reasons for the deterioration of product quality during poultry storage. Scholars have studied the effects of plant extracts in the breast and thigh meat, blood, and gastrointestinal tract of broiler chickens. Studies have shown that plant extracts can enhance the antioxidant capacity of broiler chickens. Liu Xiaohua et al. (2004) studied the effects of tea polyphenols on the slaughter performance and meat quality of broiler chickens. The experimental results showed that adding tea polyphenols to the broiler's diet can improve the slaughter performance and muscle quality. Total superoxide dismutase (T-SOD) and glutathione peroxidase (GSH-Px) are important enzymes in the antioxidant system in the body, and malondialdehyde (MDA) is the product of lipid peroxidation of cell membranes. Its content can indirectly reflect the degree of cell damage, Shi Donghui et al. (2013) measured the effects of Zhili Cao on the levels of superoxide dismutase (SOD), GSH-Px and catalase (CAT) in the serum of broilers on 21 day and 42 days. The results show that the activity of these enzymes is higher than that of the control group and the antibiotic group. It also proves that the plant extracts have a good antioxidant effect. Plant extracts also have many beneficial effects on the gastrointestinal tract. For example, after adding some plant essential oils to the feed of broilers, the activities of trypsin and amylase are significantly enhanced (Jing et al., 2004). Researcher Wei Bingdong et al. (2011) showed that Astragalus polysaccharides can increase the antioxidant enzyme activity in the serum and liver of broilers from 1 to 7 and 1 to 14 days old, reduce MDA content, and enhance the body's antioxidant capacity. Meng Xianrong et al. (2002) found that astragalus polysaccharides can enhance the function of the antioxidant enzyme system in chickens, reduce the content of lipid peroxides, and reduce the damage of active oxygen free radicals to the body, thereby reducing the morbidity and mortality of Marek's disease. Astragalus polysaccharides can increase the activity of T-SOD and GSH-Px in the serum and liver of broiler chickens, reduce the content of MDA, and relieve the oxidative stress induced by hydrocortisone, thereby increasing the organ index of broilers and ensuring animal growth (Wei Bingdong et al., 2012). Wu Hua et al. (2010) studied the effect of adding liquoric herb residue to the feed on the performance of broiler chickens, and found that compared with the control group, the 3% liquoric herb residue group can significantly increase the daily gain of broilers and reduce the feed. Meat ratio ( $P < 0.05$ ), and can significantly increase the apparent metabolic rate of crude protein in the diet ( $P < 0.05$ ), and the addition of different levels of licorice residue group can reduce the apparent metabolic rate of crude fat in the diet ( $P < 0.05$ ). The study by Shao Qi et al. (2016) showed that adding a proper amount of licorice cream can significantly increase the antioxidant capacity in broiler serum. The antioxidant capacity of the 50 mg/L group was significantly higher than that of the 0 mg/L and 100 mg/L groups ( $P < 0.05$ ). Researcher Li Guosheng (2001) found in the research on the effect of plant extract feed additives on the production performance of Chinese yellow

feather broilers that the daily gain of yellow feather broilers with plant extracts added to the feed increased by 11.4%, and the feed return improved by 10.1%. Some scholars have also studied the relationship between plant extracts and broiler mortality, and the results show that the mortality of broiler chickens fed with plant extracts has significantly decreased. The results of a large number of studies on the antioxidant effect of plant extracts are almost similar, all have good antioxidant effects, indicating that plant extracts can improve the economic benefits of the poultry industry by improving the production performance of broilers.

#### 4.2 Application of plant extracts in egg-laying production

Researcher Yu Wei et al. (2011) added 300 mg/kg glycopeptide ketone terpene, the 60-day test period test results showed that glycopeptide ketone terpene can significantly regulate the follicular maturation of laying hens. The effects of luteinizing hormone, triiodothyronine, tetraiodothyronine and progesterone promote ovulation and improve laying performance of laying hens. Wu Jiaping et al. (2012) added okra leaf powder to the diet of Hailan layer hens during the peak period of egg production. During the 12-week test period, the test results showed that adding different amounts of okra leaf powder to the layer diet can be used to a certain extent. It can reduce the number of *Escherichia coli* in the cecum, increase the number of bifidobacteria and lactobacilli, at the same time, it can increase the height of small intestine villi, reduce the depth of crypts, increase the ratio of the height of small intestine villi to the depth of crypts, and improve the morphology and structure of the intestinal mucosa, thereby increasing. It improves the body's defense against diseases and the improvement of digestive organ function. Radwan et al. (2008) evaluated the effects of thyme, rosemary, oregano and turmeric on the performance of laying hens and the oxidative stability of eggs, and found that adding 1% of thyme and rosemary to the diet of laying hens can be significant. To reduce the lipid content in plasma, adding 1% turmeric can significantly reduce the total lipid content in egg yolk; adding 1% oregano grass during laying period can significantly reduce the oxidation of eggs during storage. The results show that these natural antioxidants can improve the antioxidant capacity of plasma, thereby reducing free radicals transported to eggs. Wu Xingjin et al. (2005) studied the effect of irus on egg quality, and the difference in egg shape index was not significant, but the rate of breaking soft eggshells was significantly lower than that of the control group. Adding plant extracts during the laying period can improve the production performance and egg quality of laying hens, increase egg production and egg weight, and increase the feed-to-egg ratio. Zhang Lin et al. (2013) reported that quercetin can increase the laying rate of laying hens and reduce the feed-to-egg ratio. 0.02% quercetin can increase the serum insulin (INS) level, 0.04% quercetin can significantly increase the serum estradiol (E2) and INS levels, and can increase the total egg yolk phospholipid and lecithin content. The most suitable addition amount is 0.04%. It is reported that adding 0.6% rosemary vanilla powder to the diet of laying hens can significantly increase the expression of lysozyme (LYZ) gene in the spleen, heart, liver, lung, small intestine, proventriculus, ovary, and isthmus, and reduce heat stress protein 70 (HSP70) gene expression in the lungs, kidneys, heart, ovary, and uterus, thereby reducing the adverse effects of heat stress on laying

performance of laying hens and prolonging the storage time of eggs (Wang Xiaohui et al., 2019). Garlic essential oil can significantly increase the laying rate of laying hens in the later stage of laying, reduce the average daily feed intake and feed-to-egg ratio, increase the egg protein height and the Huff unit, and thereby increase the market value of the laying hens (Xu Jing et al., 2020).

### Conclusions

As a new type of green, safe, residue-free, and strong antioxidant feed additives, plant extracts have broad application

prospects in poultry production, but there are still some problems waiting to be resolved, such as the source of the plant area, cutting time, use part, extraction craftsmanship and so on. In the future, the effective ingredients in plant extracts need to be refined and developed to achieve the principle of micro-level and high-efficiency applications. At the same time, the mechanism of action of various effective ingredients should be systematically studied in terms of metabolic utilization pathways, immune regulation, and hormone regulation. Maximize the effectiveness of plant extracts in replacing antibiotics.

### References:

- 1.Liu Changxiao. 2017. Challenges and reflections on the development of contemporary antibiotics [J]. Chinese Journal of Antibiotics, 42(1):1-12.
- 2.Cheng Guyue,Hao Haihong,Xie Shuyu, 2014. Research progress of antibiotic substitutes[J].Chinese Agricultural Science Bulletin, 30(35):97-106.
- 3.Jin Lizhi. 2010.The application of plant extract additives in animal nutrition and the research progress of its mechanism[J]. Chinese Journal of Nutrition, 22(5): 1154-1157.
- 4.Gu Renyong, Liu Yingying. 2006. Study on the antibacterial and antioxidant properties of oregano essential oil[J]. Food and Fermentation Industries, 32(10): 51-52.
- 5.Economou K D, Oreopoulou V, Thomopolous C. 1991. An-tioxidant properties of some plant extracts of the Labiatae family[J]. Journal of the American Chemical Society, 68:109-113.
- 6.Liu Shide, Yu Yuwen, Zhang Jianhua, 2003. Application research of rosemary antioxidant extract[J]. Food Science, 24(2): 95-99.
- 7.Shi Donghui, Li Tiexin, Ma Xuehui. 2010. Antioxidant effect of Zhili grass extract on weaned piglets and its influence on growth performance. Chinese Journal of Animal Husbandry, 46(4): 53-57.
- 8.Liu Shuxing, Zhao Fang. 2007. Research progress in developing antioxidants from natural plants[J]. Food Research and Development, 28(7): 179-182.
- 9.Zhao Yanhong, Li Jianke, Zhao Wei, 2009. Evaluation of in vitro antioxidant activity of common medicinal and edible plants[J]. Food Science, 30(3): 104-106.
- 10.Wu Yinghua, Ren Fenglian. 2014. Comparative study on the in vitro antioxidant activity of seven plant extracts[J]. Chinese Patent Medicine, 36(6): 1298-1230.
- 11.Wei Zheng, Shioh Y Wang. 2001. Antioxidant Activi-ty and Phenolic Compounds in Selected Herbs [J]. Agric. Food Chem, 49: 5166-5168.
- 12.Slavomir M, Rudolf C, Peter P, 2008. Antiox-idative effect of oregano supplemented to broilers on oxidative stability of poultryment. Original Research Paper, 45(2):61-66.
- 13.Botsoglou N A, Florou-paneri P, Christaki E, 2002. Effect of dietary oregano essential oil on performance of chickens and on ironinduced lipid oxidation of breast, thigh and abdominal fat tissues[J].British Poultry Science, 43: 223-230.
- 14.Zhang Guizhi, Geng Sha, Yang Haiyan, 2007. Research progress in plant antioxidant components[J]. Food Science, 28(12): 551-553.
- 15.Aruoma O I, Murcia A, Butler J, 1993. Evaluation of the antioxidant and prooxidant actions of garlic acid and its derivatives. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 41(11): 1880-1885
- 16.Mark Hodges D, Delong John M, Forney Charles F, 1999. Improving the thiobarbituric acid-Reactive-substances assay for estimating lipid peroxidation in plant tissues containing anthocyanin and other interfering compounds. Planta, 207(4): 604-611.
- 17.Brand- Williams W, Cuvelier M E, Berset C. 1995.Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. Lebensmittel- Wissen-schaft and Technologies, 41: 1738-1744.
- 18.Milos T, Kulisic A, Radonic V. 2004. Use of different methods for testing antioxidative activity of oregano essential oil[J]. Food Chemistry, 85: 633-640.
- 19.Tan Yuxin, Ye Tao, Liu Xiangxin, 2010. Research progress on antioxidant components and mechanism of plant extracts[J]. Food Science, 31(15): 288-291
- 20.Liu Xiaohua, Gao Weihua, Xia Yu, 2004. Effects of tea polyphenols on broiler performance, slaughter performance and meat quality. Modern Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 12: 9-11.
- 21.Shi Donghui, Chen Junfeng, Zhao Liansheng, 2013. Study on the effect of Lamiaceae plant extracts on the antioxidant function of broiler serum and the oxidation of chicken lipids[J]. Animal Health, 49(7): 64-66.
- 22.Jang I S, Y H. Ko, H Y Yang, 2004. Influence of essential oil components on growth performance and the functional activity of the pancreas and small intestine in broiler chickens. Asian-australas. J. Anim. Sci.,7(3): 394-400.
- 23.Li Guosheng. 2001.Efficacy test on breeding yellow-feather broilers with Haoligao additives[J]. Poultry and Poultry Disease Control, 12: 20-21.
- 24.Yu Wei, Liu Haiyan, Qi Hongwei. 2011.The effects of glycopeptide ketone terpenes on the production performance and



blood hormone levels of laying hens. China National Poultry,33(20):21 -23.

25.Wu Jiajing, Zhou Hanlin, Rong Guang, 2012. Effects of okra leaf powder on cecal microbes and intestinal tissue structure of Hailan brown layers. Journal of Livestock Ecology, 33(3):42-47.

26.Radwan Nadia L, Hassan R A, Qota E M. 2008. Effect of Natural Antioxidant on Oxidative Stability of Eggs and Productive and Reproductive Performance of Laying Hens[J]. International Journal of Poultry Science, 7(2): 134-135.

27.Wu Xingjin. 2005. The effect of feeding Yilusuo on laying performance of laying hens. Guizhou Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 29(3): 1-2

28.Wei Bingdong, Yu Wei, Tao Hao, 2011. Effects of Astragalus Polysaccharides on Growth Performance, Organ Index and Antioxidant Capacity of Broilers from 1 to 14 Days of Age. Journal of Animal Nutrition, (3):486-491.

29.Meng Xianrong, Li Qingzhang, Qu Qihuan, 2002. Effects of astragalus polysaccharide and lentinan on macrophage activity and interleukin-1 in vitro viability in virulent Marek's disease infected chickens[J]. Chinese Journal of Veterinary Medicine, 38 (007): 33-34.

30.Wei Bingdong, Tao Hao, Yu Wei, 2012. Effects of Astragalus Polysaccharides on Growth Performance, Organ Index and Antioxidant Capacity of Broiler Chickens under Hydrocortisone Oxidative Stress. Acta Zoo Nutrition, 24(010) : 1939-1945.

31.Wu Hua, Zhang Hui, Duan Qihui. 2010. The effect of licorice residue on the quality of grazing broiler chicken[J].Journal of Qinghai University (Natural Science Edition),28(03):58-61.

32.Shao Qi, Zhang Cai, Niu Yale, Zhang Xiong, Wang Hongwei, Wang Jicang, Yang Zijun. 2016. The effect of licorice cream on the growth performance and antioxidant capacity of broilers. Feed Industry,37(08):41-44.

33.Zhang Lin. 2013. The effect of quercetin on layer performance and lipid metabolism[D]. Harbin: Northeast Agricultural University.

34.Wang Xiaohui, Xin Shijie, Zou Wenbin, 2019. Effects of dietary supplementation of rosemary, vitamin E, vitamin C and soybean oil on the expression of HSP70 and LYZ genes in different tissues of laying hens during high temperature period. Chinese Journal of Veterinary Medicine, 39 (4): 767-773.

35.Xu Jing, Yang Shuzhan, Hu Bianwen, 2020. The effect of garlic essential oil on the production performance of laying hens and chicken flavors in late laying period. Chinese Journal of Animal Nutrition, 32 (1): 199-205.

**Бордунова Ольга Георгіївна**, доктор сільськогосподарських наук, професор

**Вечорка Вікторія Вікторівна**, доктор сільськогосподарських наук, професор

**Лю Чанчжун**, доктор сільськогосподарських наук, професор, Хенанський науково-технічний інститут Китаю

**Семельов Олександр Борисович**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

**Самохіна Євгенія Анатоліївна**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

#### **Антиоксидантні властивості рослинних екстрактів та їх застосування у виробництві продукції птахівництва**

Авторами теоретично обґрунтована та практично доведена ефективність застосування фітогенних препаратів при виробництві продукції птахівництва. В контексті світової тенденції «заборони на резистентність» кормів, використання саме кормових добавок з підвищеним вмістом антиоксидантів позитивно впливають на антистресову здатність курчат-бройлерів, а також знижують його негативний вплив при масштабному вирощуванні. Використання антиоксидантних кормових добавок у птахівництві стало одним з найважливіших факторів, що підвищує продуктивність курчат-бройлерів в цілому на великих птахо-комплексах. Рослинні екстракти мають високий потенціал для використання як кормові добавки у сільському господарстві та є потенційно перспективним об'єктом наукових досліджень. У статті розглядаються антиоксидантні властивості кормових добавок на основі екстрактів рослин і їх застосування у птахівництві, а також забезпечується теоретична основа для подальшої розробки та застосування рослинних екстрактів при виробництві продукції птахівництва.

**Ключові слова:** рослинні екстракти, антиоксиданти, виробництво курки, технологія, біологічно активні речовини, несучі якості, курячі яйця

Дата надходження до редакції: 03.10.2021 р.

## INDICATORS OF PROTEIN METABOLISM AND THEIR RELATIONSHIP WITH FATTENING AND MEAT QUALITIES IN YOUNG PIGS OF DIFFERENT GENOTYPES

**Khalak Victor Ivanovich**

Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher

SI Institute of Grain Crops NAAS of Ukraine

ORCID: 0000-0002-4384-6394

E-mail: [v16kh91@gmail.com](mailto:v16kh91@gmail.com)

*The article presents the results of studies of some biochemical parameters of blood serum, as well as fattening and meat qualities of young pigs of large white breed of different genotypes by the gene of the melanocortin receptor MC4R. The research was conducted in «Druzhba-Kaznacheyivka» LLC of Dnipropetrovsk region, «Jazz» meat-packing plant, research center of biosafety and ecological control of agro-industrial resources of Dniprov'sk State Agrarian Economic University, genetics laboratory of the Institute of Pig Breeding and Agroindustrial Production of NAAS and of Animal Husbandry of the State Institution Institute of Grain Crops of NAAS. Evaluation of young pigs of large white breed for fattening and meat qualities was carried out taking into account the following indicators: the average daily increase in live weight during the period of control fattening, g; age of live weight 100 kg, days; fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm, length of chilled carcass, cm; length of the bacon half of the cooled half-carcass, cm (Berezovsky, Kha'ko, 2005). DNA-typing of animals was performed in the genetics laboratory of the Institute of Pig Breeding and APV NAAS (Kim, Lee, Shin et al., 2006). The content of total protein (g/l) and the level of urea (mmol/l) in the serum of 5-month-old animals were studied according to conventional methods (Vlizlo et al., 2012). Biometric parameters were calculated according to the methods of Lakin (1990). It was found that the biochemical parameters of blood serum of young pigs of experimental groups correspond to the physiological norm of clinically healthy animals, and young pigs of genotype MC4R<sup>AG</sup> significantly outperform peers of genotype MS4R<sup>AA</sup> at the age of 100 kg, thickness of fathead minnow on average by 4.47 %. The number of significant correlations between biochemical parameters of blood serum, fattening and meat qualities of young pigs of large white breed of genotype MC4R<sup>AA</sup> is 40.00 %, MC4R<sup>AG</sup> - 50.00 %. This indicates the possibility of using interior indicators for early prediction of fattening and meat qualities in young pigs of large white breed. The maximum increase in additional products was obtained from young pigs of large white breed of the MC4R<sup>AG</sup> genotype by the melanocortin receptor gene. It is +2.02 %.*

**Key words:** pigs, breed, genotype, gene, fattening and meat qualities, index, variability, correlation, economic efficiency

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.4>

Important factors contributing to the increase in gross pork production, along with improving the conditions of feeding and keeping animals of different sexes are increasing the quantitative indicators of reproductive qualities of sows and breeding boars, as well as fattening and meat qualities of their offspring [1-7].

For this purpose in the conditions of breeding plants and breeders, and also industrial complexes use animals of foreign selection, conduct active search of biological markers of early forecasting of economically important signs. These include interior indicators as well as DNA markers.

Confirmation of the relevance of the chosen direction of research are the works of domestic and foreign scientists [8-14].

**The aim** is to investigate the content of total protein and urea levels, their fattening and meat qualities in the blood serum of young white pigs of different genotypes by the gene of the melanocortin MC4R receptor, as well as to calculate correlations between traits and economic efficiency of research results.

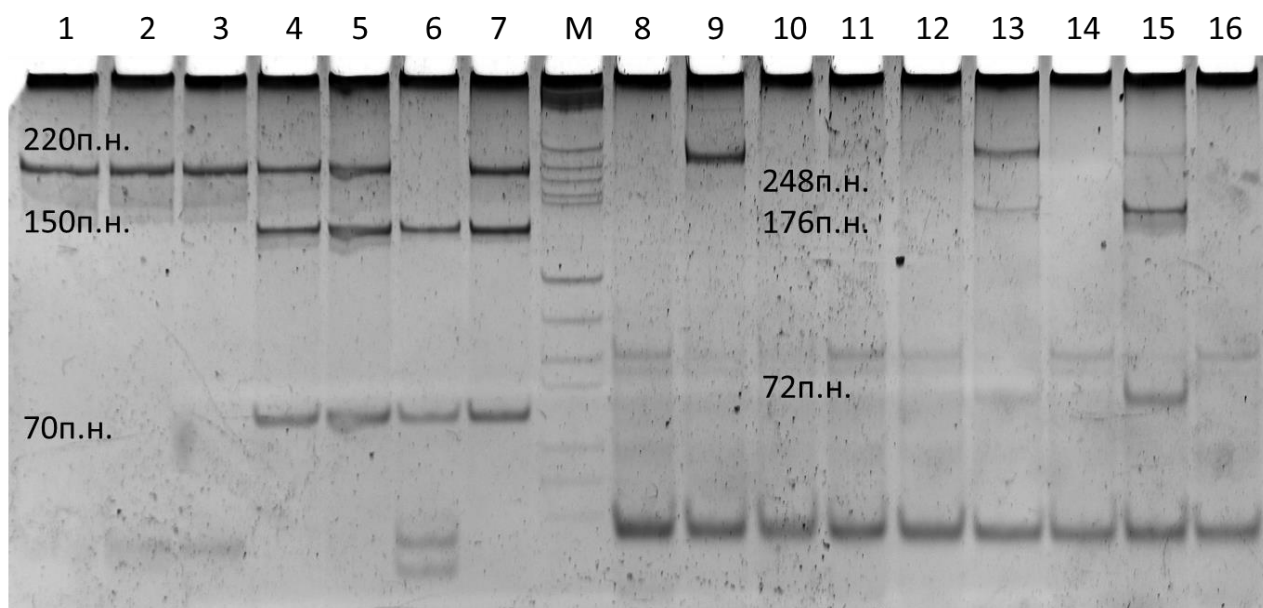
**Materials and research methods.** The research was conducted in «Druzhba-Kaznacheyivka» LLC of Dnipropetrovsk region, «Jazz» meat-packing plant, research center of biosafety and ecological control of agro-industrial resources of Dniprov'sk

State Agrarian and Economic University, genetics laboratory of the Institute of Pig Breeding and Agroindustrial Production of NAAS and of Animal Husbandry of the State Institution Institute of Grain Crops of NAAS.

The object of the study was young pigs of large white breed. Conditions of feeding and keeping of animals of experimental groups were identical and corresponded to zootechnical norms. Evaluation of animals for fattening and meat qualities was carried out taking into account the following indicators: the average daily gain of live weight during the period of control fattening, g; age of live weight 100 kg, days; length of chilled carcass, cm; length of bacon half of chilled half-carcass, cm; fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm [15].

The content of total protein (g / l) and the level of urea (mmol / l) in the serum of 5-month-old animals were studied according to conventional methods [16].

DNA-typing of young pigs by the melanocortin receptor gene MC4R was performed in the genetics laboratory of the Institute of Pig Breeding and AIP NAAS [17, 18]. Figure 1 shows a typical electrophoregram of the corresponding restriction fragment.



**Fig. 1. Electrophoresis in 8% polyacrylamide gel restriction MC4R and Leptin (LEP) genes (Pochernyaev, Saenko, Khalak, 2020).**

Comprehensive assessment of young pigs of different genotypes for fattening and meat qualities (SI) and the cost of additional products was calculated by the following formulas:

$$CI = 0,18 \times X_1 - 4,46 \times X_2 \quad (1)$$

where: CI - selection index, points,  $X_1$  - average daily increase in live weight during the period of control fattening, g;  $X_2$  - fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm [19] (Bazhov, Komlatsky, 1989);

$$E = Ц \times \frac{C \times \Pi}{100} \times Л \times K \quad (2)$$

where: E - cost of additional products, UAH; Ц - purchase price per unit of output, in accordance with existing prices in force in Ukraine; C - average productivity of animals;  $\Pi$  - the average margin of the main product (%), which is expressed as a percentage per 1 head when applying a new and improved selec-

tion achievement compared to the productivity of animals of basic use; Л - constant coefficient of reduction of the result, which is associated with additional costs for profitable products (0.75); K - the number of farm animals of new or improved breeding achievement, heads [20].

The results of the research were processed by the method of variation statistics according to the methods of G.F. Lakin [21].

**Research results.** Analysis of laboratory studies show that the biochemical parameters of the serum of young pigs of different genotypes by the gene of the melanocortin receptor MC4R correspond to the physiological norm of clinically healthy animals (Table 1).

The difference between the groups in the content of total protein is 4.62 g/l (td=3.50;  $P < 0.01$ ), the urea content is 0.33 mmol/l (td=0.52;  $P > 0.05$ ). The coefficient of variability of biochemical parameters of blood serum of young pigs of different genotypes ranges from 2.95 to 34.13 %.

**Table 1. Biochemical parameters of serum of young pigs of experimental groups, n = 8**

Indicators, units of measurement	Biometric indicators	Genotype	
		MC4R <sup>AA</sup>	MC4R <sup>AG</sup>
		group	
		I	II
Total protein, g/l	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	81,25±0,977	85,87±0,895**
	$Cv \pm Sc_v, \%$	3,40±0,850	2,95±0,737
Urea, mmol/l	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	4,77±0,576	5,10±0,275
	$Cv \pm Sc_v, \%$	34,13±8,532	15,26±3,815

Notes: \*\* -  $P \leq 0,01$

The results of control fattening of young pigs of large white breed (n = 50) indicate that the average daily gain of live weight of animals for the accounting period is 779.9±5.38 g (Cv=4.84 %), the age of reaching live weight of 100 kg - 177.2±0.68 days (Cv=2.82 %), fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae - 20.4±0.35 mm (Cv=12.48 %), length of chilled carcass - 96.4±0.33 cm (Cv=1.78 %), the length of the

bacon half of the cooled half-carcass is 85.4±0.59 cm (Cv=3.59 %). The CI selection index ranges from 23.29 to 84.77 points.

The results of studies of fattening and meat qualities of young pigs of large white breed of different genotypes by the gene of the melanocortin 4 receptor (MC4R<sup>AA</sup>, MC4R<sup>AG</sup>) are shown in table 2.

**Table 2. Fattening and meat qualities of young pigs of large white breed of different genotypes by melanocortin 4 receptor gene (MC4R<sup>AA</sup>, MC4R<sup>AG</sup>)**

Indicators, units of measurement	Biometric indicators	Genotype	
		MC4R <sup>AA</sup>	MC4R <sup>AG</sup>
		group	
	<i>n</i>	I	II
Average daily gain of live weight during the period of control fattening, g	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	24	26
	$Cv \pm Scv, \%$	760,8±6,22	796,0±7,08**
		3,67±0,530	4,54±0,629
Age of reaching live weight 100 kg, days	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	178,5±1,08	174,4±1,09**
	$Cv \pm Scv, \%$	2,72±0,393	3,19±0,442
The thickness of the fat at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	21,4±0,55	19,5±0,51*
	$Cv \pm Scv, \%$	11,59±1,674	13,43±1,862
The length of the cooled carcass, cm	<i>n</i>	9	15
	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	95,1±0,35	97,3±0,42
	$Cv \pm Scv, \%$	1,10±0,259	1,67±0,305
The length of the bacon half of the cooled carcass, cm	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	83,3±0,60	86,2±0,57***
	$Cv \pm Scv, \%$	2,16±0,509	2,56±0,468

Notes \* -  $P \leq 0,05$ , \*\* -  $P \leq 0,01$ , \*\*\* -  $P \leq 0,001$

It was found that the young pigs of group II outperformed peers of I on average daily live weight gain for the period of control fattening by 33.8 g (td=3.49;  $P < 0.01$ ), the age of 100 kg live weight - 3.9 days (td=2.80;  $P < 0.01$ ), fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae - 1.8 mm (td=2.60;  $P < 0.05$ ), length of chilled carcass - 2.2 cm (td = 4.07;  $P < 0.001$ ), the length of the bacon half of the cooled half-carcass - 2.9 cm (td=3.53;  $P < 0.001$ ).

According to the selection index SI, the difference between animals of groups II and I is 11.69 points (td=2.90;  $P < 0.01$ ).

The results of the correlation analysis between the biochemical parameters of blood serum, fattening and meat qualities of young pigs of large white breed of different genotypes by the gene of melanocortin 4 receptor (MC4R<sup>AA</sup>, MC4R<sup>AG</sup>) are shown in table 3.

**Table 3. Pairwise correlation coefficients between biochemical parameters of blood serum, fattening and meat qualities of young pigs of different genotypes by melanocortin 4 receptor gene (MC4R<sup>AA</sup>, MC4R<sup>AG</sup>)**

Sign	x	y	Groupe			
			I		II	
			biometric indicators			
		$r \pm Sr$	<i>tr</i>	$r \pm Sr$	<i>tr</i>	
Total protein, g/l	1		0,247±0,3956	0,62	-0,188±0,4010	0,47
	2		-0,726±0,2808*	2,59	0,977±0,0871***	11,22
	3		-0,284±0,3914	0,73	-0,817±0,2354*	3,47
	4		-0,824±0,2313*	3,56	-0,654±0,3088	2,12
	5		0,164±0,4027	0,41	0,114±0,4056	0,28
Urea, mmol/l	1		0,793±0,2487*	3,19	-0,919±0,1610***	5,71
	2		0,885±0,1901**	4,66	0,830±0,2277*	3,65
	3		-0,314±0,3876	0,81	-0,723±0,2820*	2,56
	4		0,131±0,4047	0,32	-0,624±0,3190	1,96
	5		-0,326±0,3859	0,84	0,501±0,3533	1,42

Notes: 1 - average daily gain of live weight during the period of control fattening, g; 2 - age of achievement of live weight of 100 kg, days; 3 - length of the cooled carcass, cm; 4 - length of the bacon half of the cooled half-carcass, cm; 5 - fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm; \* -  $p \leq 0,05$ , \*\* -  $p \leq 0,01$ , \*\*\* -  $p \leq 0,001$

It was found that the correlation coefficient between these groups of traits ranges from -0.919 (urea content × average daily increase in live weight during the control period, the group - young pigs of the genotype mc4rag) to +0.977 (total protein content × age of live weight 100 kg, group - young pigs of the genotype MC4R<sup>AG</sup>).

Significant correlations were also established between the following pairs of traits: total protein content × length of chilled carcass ( $r = -0.817$ , group - young pigs of the MC4R<sup>AG</sup> genotype), urea content × age of live weight 100 kg ( $r = +0.885$  - +0.830, group - young pigs of the MS4R<sup>AA</sup> genotype, MC4R<sup>AG</sup>), urea content × length of chilled carcass ( $r = -0.723$ , group - young pigs of the MC4R<sup>AG</sup> genotype), total protein content × age of live weight 100 kg ( $r = -0.726$ , group - young pigs

of genotype MC4R<sup>AA</sup>), total protein content × length of bacon half of chilled half carcass ( $r = -0,824$ , group - young pigs of the MC4R<sup>AA</sup> genotype), urea content × average daily gain of live weight during the period of control fattening ( $r = +0.793$ , group - young pigs of the MC4R<sup>AA</sup> genotype).

The number of significant correlations between the biochemical parameters of blood serum, fattening and meat qualities of young pigs of large white genotype MS4R<sup>AA</sup> is 40.00 %, MC4R<sup>AG</sup> - 50.00 %. This indicates the possibility of using interior indicators for early prediction of fattening and meat qualities in young pigs of large white breed.

The results of the calculation of economic efficiency of research results are shown in table 4.

**Table 4. Economic efficiency of research results**

Group	n	The average daily gain of live weight during the period of fattening from 30 to 100 kg, g	Addition of additional products, %	Cost of additional products, UAH / head.*
Total sample	50	779,9±5,38	-	-
I	15	760,8±6,22	-2,44	-114,43
II	15	796,0±7,08	+2,02	+94,73

**Notes:** \* - the selling price of young pigs on the date of the research was UAH 45.3. per 1 kg of live weight

The calculation of the economic efficiency of the research results showed that the maximum increase in additional products was obtained from young pigs of group II (MC4R<sup>AG</sup>) - +2.02%, and its cost from the sale of 1 head is +94.73 UAH.

### Conclusions

1. Biochemical parameters of blood serum of young pigs of large white breed correspond to the physiological norm of clinically healthy animals, and in terms of fattening and meat qualities, according to the current Instruction on grading pigs, they belong to class I and elite class.

2. It was found that animals of the MC4R<sup>AG</sup> genotype outperform their peers of the MC4R<sup>AA</sup> genotype at the age of reaching a live weight of 100 kg, fat thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae and the length of the chilled carcass by an average of 4.47 %. The coefficient of variation of the main quantitative traits in animals of the experimental groups varies from 1.10 to 13.43 %.

3. The number of reliable correlations between

biochemical parameters of blood serum, fattening and meat qualities of young pigs of large white breed genotype MS4R<sup>AA</sup> is 40.00 %, MC4R<sup>AG</sup> - 50.00 %, which indicates the possibility of using interior indicators for early prediction of fattening and meat qualities in young pigs of large white breed.

**Gratitude.** The authors express their official gratitude to the chief technologist of «Druzhba-Kaznacheyivka» LLC of Dnipropetrovsk region Shepel N.O., director of the Research Center for Biosafety and Ecological Control of Agricultural Resources of Dniprovs'k State Agrarian and Economic University, Doctor of Veterinary Sciences Masyuk D.M., head of the laboratory of Biochemistry, Candidate of Veterinary Sciences Yefimov V.G., to the junior researcher of the Department of Physiology, Toxicology and Biochemistry Bogomaz A.A., the head of the Department of Physiology and Animal Health, Doctor of Agricultural Sciences Pochernyaev K.F. and the senior researcher of the Genetics Laboratory of the Institute of Pig Breeding and APV NAAS of Ukraine Saenko A.M. for provided assistance in conducting the experimental part of the research.

### References:

1. Tserenyuk O. M. (2014). Vidhodivel'ni yakosti molodnyaku svyney z riznoyu stresostykykysty v period «kryzy vid-luchennya» [Feeding qualities of young pigs with different stress resistance during the «weaning crisis»] *Ahrarnyy visnyk Prychornomor'ya*. Issue 71-2. P. 75-78. [in Ukrainian].
2. Ban'kovs'ka I.B. (2016) Analiz yakosti tush i m'yasa svyney riznykh komertsiynykh henotypiv [Quality analysis of carcasses and meat of pigs of different commercial genotypes]. *Visnyk ahrarnoyi nauky Prychornomor'ya*. Mykolaiv, Issue 3 (91), pp. 135-145. [in Ukrainian]
3. Khalak V.I. (2019) Biokhimichni pokaznyky syrovatky krovi ta yikh zv'yazok z vidhodivel'nymy i m'yasnymy yakostyamy ta fizyko-khimichnymy vlastyostyamy naydovshoho myaza spyny molodnyaku svyney velykoyi biloyi porody [Biochemical parameters of blood serum and their relationship with fattening and meat qualities and physicochemical properties of the longest back muscle of young pigs of large white breed]. *Zemovi kultury*. Dnipro: "New Ideology", Volume 3, No. 2, pp. 361–368. [in Ukrainian]
4. Berezovsky N.D., Onishchenko A.A. (2007). Inter'yernyye pokazateli produktivnosti chistoporodnykh i gibridnykh sviney [Interior performance indicators of purebred and hybrid pigs]. *Sovremennyye problemy intensifikatsii proizvodstva svininy : sb. nauch. tr. Ul'yanovskaya gosudarstvennaya s.-kh. akademiya. Ul'yanovsk. T.1: Razvedeniye, selektsiya, genetika i vosproizvodstvo sviney*. P. 313–315 [in Russian].
5. Furata S., Hashimoto T/ Partification and properties of 3 – hydroxyacyl coenzyme a dehydrogenase – binding protein from rat liver mitochondria // *L. Of biochemistry/ - 1995. - T. 118-№4. – P. 810-818.*
6. Khalak V.I. (2014). Fermenty syrovatky krovi molodnyaku svyney ta yikh zv'yazok z yakisnymy pokaznykamy svynyny [Serum enzymes of young pigs and their relationship with quality indicators of pork]. *Stratichichni napryamky staloho vyrobnytstva sil'skohospodars'koyi produktsiyi na suchasnomu etapi rozvytku ahrarnoho kompleksu Ukrainy. Tezy Vseukrayins'koyi naukovo-praktychnoyi konferentsiyi molodykh vchenykh i spetsialistiv 22-23 travnya 2014 roku*. Dnipropetrovsk: Aktsent PP, P. 83- 86. [in Ukrainian].
7. Khalak, V., Gutyj, B., Bordun, O., Il'chenko, M., Horchanok, A. (2020a). Effect of blood serum enzymes on meat qualities of piglet productivity. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10 (1), 158–161. (doi: 10.15421/2020\_25).
8. Khalak, V., Gutyj, B., Bordun, O., Horchanok, A., Ilchenko, M., Smyslov, S., Kuzmenko, O., Lytyvshchenko, L. (2020b). Development and reproductive qualities of sows of different breeds: innovative and traditional methods of assessment. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(2), 356–360. (doi: 10.15421/2020\_109).
9. Tserenyuk O.M. (2010). Efekt heterozysu pry retsyproknomu skhreshchuvanni porid velyka bila ta landras [The effect of heterosis in reciprocal crossing of large white and landrace breeds]. *Visnyk ahrarnoyi nauky Prychornomor'ya*. Mykolayiv, Issue 1. T. 2. P. 66–70 [in Ukrainian].
10. Pelykh V.G., Ushakova S.V. (2015). Pidvyshchennya produktyvnosti svyney shlyakhom poyednanosti bat'kivs'kykh par u dvoporodnomu skhreshchuvanni Increasing the productivity of pigs by combining parent pairs in two-breed crossing. *Ahrarnyy visnyk Prychornomor'ya*. Mykolayiv, Issue 4. P.145–152. [in Ukrainian].
11. 12. Shul'ga Yu.I., Dudka O. I., Maslyuk A. M. (2012). Henotypy svyney askaniyskoyi selektsiyi: mynule ta s'ohodennya.

- [Genotypes of pigs of Askanian selection: past and present]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*. № 8. P. 76–79. [in Ukrainian].
12. Susol R.L. (2013). Vidhodivel'ni ta m'yasni yakosti molodnyaku sviney porody p'yetren z urakhuvannyam DNK-markeriv. [Feeding and meat qualities of young pigs of the Pietren breed, taking into account DNA markers]. *Ahrarnyy visnyk Prychornomor'ya*: zb. nauk. pr. – Odes'kyy DAU, Issue 70. P. 91-97. [in Ukrainian].
13. Lugovoy S.I., Kramarenko S.S. (2010). Otsenivaniye effektivnoy chislennosti populyatsii sviney krupnoy beyoy porody na osnove molekulyarno-geneticheskikh markerov [Estimation of the effective population size of large white pigs based on molecular genetic markers] *Sovremennyye problemy intensivifikatsii proizvodstva svininy v stranakh SNG: sb. nauch. trudov po materialam XVII mezhdunarodnoy nauch. – prakt. konf. po svinovodstvu, Ul'yanovsk*, P. 210-216. [in Russian].
14. Hugo A., Osthoff G., Jooste P.J. Effect of slaughterweight on the intramuscularfat composition of pigs. *Proceedings of the 45th international congress of meat science and technology*. (Yokohama, Japan, 1–6 August 1999). P. 496–497.
15. Berezovs'kyy M.D., Khat'ko I.V. (2005). Metodyky otsinky knuriv i synomatok za yakistyu potomstva v umovakh plemynykh zavodiv i plemynykh reproduktoriv [Methods of assessment of boars and sows by the quality of offspring in the conditions of breeding plants and breeding breeders]. *Suchasni metodyky doslidzhen' u svynarstvi. Poltava*, P. 32-37. [in Ukrainian].
16. Vlizlo, V.V. and etc. (2012). Laboratorni metody doslidzhen' u biolohiyi, tvarynnytstvi ta veterynarniy medytsyni: dovidnyk / Lviv: SPOLOM, – 767 p. [in Ukrainian].
17. Kim, K.S., Lee, J.J., Shin, H.Y., Choi, B.H., Lee, C. K., Kim, J.J., Cho, B.W., & Kim, T.H. (2006). Association of melanocortin 4 receptor (MC4R) and high mobility group AT-hook 1 (HMGA1) polymorphisms with pig growth and fat deposition traits. *Animal Genetics*, 37 (4), 419–421. doi: 10.1111/j.1365-2052.2006.01482.x
18. Kim, K.S., Larsen, N.J., & Rothschild, M.F. (2000). Rapid communication: linkage and physical mapping of the porcine melanocortin-4 receptor (MC4R) gene. *Journal of Animal Science*, 78 (3), 791. doi: 10.2527/2000.783791x
19. Bazhov G.M., Komlackij V.I. (1989). *Biotehnologija intensivnogo svinovodstva* [Intensive pig farming biotechnology]. M.: Rosagropromizdat, 269 p. [in Russian].
20. Metodika opredeleniya jekonomicheskoy jeffektivnosti ispolzovaniya v selskom hozjajstve rezultatov nauchno-issledovatel'skikh rabot, novoy tehnologii, izobretenij i racionalizatorskikh predlozhenij [Methodology for determining the economic efficiency of the use in agriculture of the results of scientific research, new technology, inventions and rationalization proposals]. M.: VAIPI, 1983, 149 p. [in Russian].
21. Lakin, G.F. (1990). *Biometrija* [Biometrics]. M.: Vysshaja shkola, 352 p. [in Russian].
- Список використаної літератури:**
1. Церенюк О. М. Відгодівельні якості молодняку свиней з різною стресостійкістю в період «кризи відлучення». *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2014. Вип. 71-2. С. 75–78.
2. Баньковська І. Б. Аналіз якості туш і м'яса свиней різних комерційних генотипів. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2016. Вип. 3 (91). С. 135-145.
3. Халак В. І. Біохімічні показники сироватки крові та їх зв'язок з відгодівельними і м'ясними якостями та фізико-хімічними властивостями найдовшого м'яза спини молодняку свиней великої білої породи. *Зернові культури*. Дніпро: «Нова ідеологія», 2019. Том 3. № 2. С. 361–368.
4. Березовский Н. Д., Онищенко А. А. Интерьерные показатели продуктивности чистопородных и гибридных свиней. *Современные проблемы интенсификации производства свинины* : сб. науч. тр. Ульяновской государственной с.-х. академии. Ульяновск, 2007. Т.1: Разведение, селекция, генетика и воспроизводство свиней. С. 313–315.
5. Furata S., Hashimoto T. Participation and properties of 3 – hydroxyacyl coenzyme a dehydrogenase – binding protein from rat liver mitochondria. *L. Of biochemistry*. 1995. Vol. 118. № 4. P. 810–818.
6. Халак В. І. Ферменти сироватки крові молодняку свиней та їх зв'язок з якісними показниками свинини. *Стратегічні напрямки сталого виробництва сільськогосподарської продукції на сучасному етапі розвитку аграрного комплексу України*: Тези Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів (м. Дніпропетровськ, 22-23 травня 2014 року). Дніпропетровськ : Акцент ПП, 2014. С. 83–86.
7. Khalak, V., Guttyj, B., Bordun, O., Ilchenko, M., Horchanok, A. Effect of blood serum enzymes on meat qualities of piglet productivity. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020. 10 (1), 158–161. (doi: 10.15421/2020\_25).
8. Khalak, V., Guttyj, B., Bordun, O., Horchanok, A., Ilchenko, M., Smyslov, S., Kuzmenko, O., Lytvshchenko, L. Development and reproductive qualities of sows of different breeds: innovative and traditional methods of assessment. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020. 10(2), 356–360. (doi: 10.15421/2020\_109).
9. Церенюк О. М. Ефект гетерозису при реципрокному схрещуванні порід велика біла та ландрас. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2010. Вип. 1. Т. 2. С. 66–70.
10. Пелих В.Г., Ушакова С. В. Підвищення продуктивності свиней шляхом поєднаності батьківських пар у двопородному схрещуванні. *Аграрний вісник Причорномор'я*. Миколаїв, 2015. Вип. 4. С.145–152.
11. Шульга Ю.І., Дудка О.І., Маслюк А. М. Генотипи свиней асканійської селекції: минуле та сьогодення. *Тваринництво України*. 2012. № 8. С. 76–79.
12. Сусол Р.Л. Відгодівельні та м'ясні якості молодняку свиней породи п'єтрен з урахуванням ДНК-маркерів. *Аграрний вісник Причорномор'я* : сб. наук. пр. Одеський ДАУ, 2013. Вип. 70. С. 91–97.
13. Луговой С. И., Крамаренко С. С. Оценивание эффективной численности популяции свиней крупной белой породы на основе молекулярно-генетических маркеров. *Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ* : сб. науч. труд. по материалам XVII Междунар. науч.–практ. конф. по свиноводству, (г. Ульяновск, 7-10 июля 2010 года). Ульяновск, 2010. С. 210–216.

14. Hugo A., Osthoff G., Jooste P. J. Effect of slaughterweight on the intramuscular fat composition of pigs. *Proceedings of the 45th international congress of meat science and technology*. (Yokohama, Japan, 1–6 August 1999). P. 496–497.
15. Березовський М. Д., Хатько І. В. Методики оцінки кнурів і свиноматок за якістю потомства в умовах племінних заводів і племінних репродукторів. *Сучасні методики досліджень у свинарстві*. Полтава, 2005. С. 32–37.
16. Лабораторні методи досліджень у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В. В. Влізло та ін.; за ред. В. В. Влізло. Львів : СПОЛОМ, 2012. 767 с.
17. Kim, K. S., Lee, J. J., Shin, H. Y., Choi, B. H., Lee, C. K., Kim, J. J., Cho, B. W., & Kim, T. H. (2006). Association of melanocortin 4 receptor (MC4R) and high mobility group AT-hook 1 (HMGA1) polymorphisms with pig growth and fat deposition traits. *Animal Genetics*, 37 (4), 419–421. doi: 10.1111/j.1365-2052.2006.01482.x
18. Kim, K.S., Larsen, N. J., & Rothschild, M. F. Rapid communication: linkage and physical mapping of the porcine melanocortin-4 receptor (MC4R) gene. *Journal of Animal Science*. 2020. 78 (3). 791. doi: 10.2527/2000.783791x
19. Бажов Г. М., Комлацкий В. И. Биотехнология интенсивного свиноводства. Москва : Росагропромиздат, 1989. 269 с.
20. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научных исследований, новой технологии, изобретений и рационализаторских предложений. Москва : ВАИПИ, 1983. 149 с.
21. Лакин Г. Ф. 1990. Биометрия. Москва : Высш. школа, 352 с.

**Халак Віктор Іванович**, кандидат сільськогосподарських наук, ст. науковий, співробітник, ДУ «Інститут зернових культур НААН України» (м. Дніпро, Україна)

**Показники білково обміну та їх зв'язок з відгодівельними і м'ясними якостями у молодняку свиней різних генотипів.**

В статті наведено результати досліджень деяких біохімічних показників сироватки крові, а також відгодівельних і м'ясних якостей молодняку свиней великої білої породи різних генотипів за геном рецептора меланокортину MC4R. Дослідження проведено в СТОВ «Дружба-Казначейка» Дніпропетровської області, м'ясокомбінаті «Джаз», науково-дослідному центрі біобезпеки і екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету, лабораторії генетики Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН та лабораторії тваринництва Державної установи Інститут зернових культур НААН. Оцінку молодняку свиней великої білої породи за відгодівельними і м'ясними якостями проводили з урахуванням наступних показників: середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г; вік досягнення живої маси 100 кг, дів; товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців, мм, довжина охолодженої туші, см.; довжина беконної половини охолодженої півтуші, см. (Березовський, Хатько, 2005). ДНК-типуювання тварин проводили в лабораторії генетики Інституту свинарства і АПВ НААН (Kim, Lee, Shin та ін., 2006). Вміст загального білку (г/л) і рівень сечовини (ммоль/л) у сироватці крові 5-місячних тварин досліджували за загальноприйнятими методиками (Влізло та ін., 2012). Біометричні показники розраховували за методиками Лакіна (1990). Встановлено, що біохімічні показники сироватки крові молодняку свиней піддослідних груп відповідають фізіологічній нормі клінічно здорових тварин, а молодняк свиней генотипу MC4R<sup>AG</sup> достовірно переважають ровесників генотипу MC4R<sup>AA</sup> за віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпигу на рівні 6-7 грудних хребців та довжиною охолодженої туші в середньому на 4,47 %. Кількість достовірних кореляційних зв'язків між біохімічними показниками сироватки крові, відгодівельними і м'ясними якостями молодняку свиней великої білої породи генотипу MC4R<sup>AA</sup> становить 40,00 %, MC4R<sup>AG</sup> – 50,00 %. Зазначене свідчить про можливість використання показників інтер'єру для раннього прогнозування відгодівельних і м'ясних якостей у молодняку свиней великої білої породи. Максимальну прибавку додаткової продукції одержано від молодняку свиней великої білої породи генотипу MC4R<sup>AG</sup> за геном рецептора меланокортину. Вона становить +2,02 %.

**Ключові слова:** свині, порода, генотип, ген, відгодівельні та м'ясні якості, індекс, мінливість, кореляція, економічна ефективність.

Дата надходження до редакції: 07.12.21 р.

## ОСОБЛИВОСТІ ЕКСТЕР'ЄРУ КОРІВ ЧОРНО-РЯБОЇ ХУДОБИ РІЗНОГО ПОХОДЖЕННЯ ЗА ПРОМІРАМИ ТА ІНДЕКСАМИ БУДОВИ ТІЛА

**Хмельничий Леонтій Михайлович**

доктор сільськогосподарських наук, професор  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0001-5175-1291  
E-mail: khmelnychy@ukr.net

**Карпенко Богдан Миколайович**

аспірант, спеціальність 204-ТВПТ  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-9942-5863  
E-mail: [karpenkobogdan95@gmail.com](mailto:karpenkobogdan95@gmail.com)

Дослідження з оцінки корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід за промірами будови тіла та вимені проведені у стаді господарства ПП „Буринське” Підліснівської філії Сумського району. Мінливість промірів корів різного походження у віковій динаміці лактації засвідчили міжпородну мінливість з різним ступенем достовірності різниці між показниками оцінюваних статей будови тіла. За оцінкою промірів у віці першої, другої, третьої та старше лактації кращими показниками відрізнялися корови голштинської породи. Мінливість та рівень індексів будови тіла на сучасному етапі селекції у віковій динаміці лактації корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід засвідчили позитивну динаміку формування екстер'єру тварин цієї худоби у напрямку молочного типу з кращими показниками у голштинів вітчизняної селекції. Порівняльний аналіз корів-первісток голштинської та української чорно-рябої молочної породи за промірами морфологічних ознак вимені виявив очевидну перевагу корів голштинської породи. Серед оціненого поголів'я голштинської породи 86 % корів-первісток мають бажану ванноподібну форму вимені та 92 % циліндричну форму дійок, що більше у порівнянні з українською чорно-рябою молочною породою відповідно на 5 та 6%. Із ступінчастим вим'ям серед голштинів зустрічається лише 3% корів, або на 4% менше ніж серед корів української чорно-рябої молочної породи. Отримані результати досліджень вказують на позитивний селекційний ефект при застосуванні подальшого схрещування корів української чорно-рябої молочної породи з голштинськими плідниками, що призведе до поліпшення розвитку будови тіла та вимені у їхнього потомства.

**Ключові слова:** голштинська, українська чорно-ряба молочна, корови, екстер'єр, проміри, будова тіла, вим'я.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.5>

Створення високопродуктивних порід, типів та стад худоби молочного напрямку продуктивності, які б характеризувалися міцним здоров'ям та як найтривалішим терміном експлуатації, були відповідним чином пристосовані до вимог машинного доїння, неможливо без систематичної оцінки тварин за екстер'єром [1, 2, 10, 23]. Добір тварин лише за показниками молочної продуктивності веде до ослаблення конституції, появи у стаді тварин з вадами і недоліками будови тіла, що у підсумку призводить до раннього вибуття корів із стада. Ефективність використання у селекційно-плеємній роботі оцінки тварин за екстер'єром доведено тривалою вітчизняною та світовою практикою.

Процес створення та подальшого удосконалення української чорно-рябої молочної породи ґрунтувався на цільових параметрах екстер'єру [7]. Особлива увага приділялась формуванню у тварин бажаної форми будови тіла. Тварини місцевих порід, які стали материнською основою створення української чорно-рябої молочної худоби, повинні були успадкувати притаманні поліпшуючій голштинській породі нові екстер'єрні якості молочного типу [3, 6].

У селекційно-плеємній роботі в процесі удосконалення молочних порід за типом особливе місце займає їхня оцінка за промірами статей екстер'єру, оскільки поряд з показниками молочної продуктивності, екстер'єр є головною селекційною ознакою при удосконаленні будь-якої молочної породи [4, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 21]. Мотивація оцінки корів за

використання промірів обґрунтована тим, що дозволяє отримати об'єктивний цифровий вираз розвитку найважливіших частин тіла тварини у будь-який період її життя, провести порівняльний аналіз як окремих тварин, так і в межах їхніх селекційних груп, стад, типів, порід. Використання промірів екстер'єру у їхньому співвідношенні, вираженому величинами індексів, дозволяє скласти уявлення про гармонійність розвитку окремих статей у загальній будові тіла тварин. Наступний аспект вмотивованості мірної оцінки полягає в існуванні зв'язку більшості екстер'єрних промірів з молочною продуктивністю [10, 16].

Останнім часом розведення української чорно-рябої молочної породи в Сумському регіоні відрізняється поголовним використанням голштинських плідників на помісному поголів'ї з різноманітною кровністю за голштинською породою. У результаті поглинального (вбирного) схрещування отримано частину поголів'я корів голштинської худоби вітчизняного походження [24].

Встановити динаміку мінливості будови тіла корів української чорно-рябої молочної породи у порівняльному аналізі з вітчизняною голштинською стало мотивуючим чинником та актуальним питанням в аспекті перспективи її селекції.

**Матеріали та методи досліджень.** Експериментальні дослідження проведені на поголів'ї корів українських чорно-рябої молочної (УЧРМ) та голштинської порід, що розводяться у стаді ПП „Буринське” Підліснівської філії Сум-



ського району. Екстер'єр у досліджуваних тварин вивчали за розвитком основних статей будови тіла, проміри яких брали упродовж 2-5 місяців після отелення за допомогою: мірної палиці – висоту в холці, спині та крижах, глибину та ширину грудей; мірного циркуля – ширину в маклоках, тазостегнових зчленуваннях і в сідничних горбах, навкісну довжину заду; мірної стрічки – навкісну довжину тулуба, обхват грудей та п'ястку. Індокси будови тіла тварин обчислювали через співвідношення відповідних промірів наведених у книгах Е.Я. Борисенка [1] та В.Ф. Красоты и др. [11].

Проміри та візуальну оцінку вимені проводили за 1,0-1,5 години до вранішнього доїння на 15-90 день після отелення корів. Вимірювання промірів вимені та дійок проводилось у точках, наведених на рис. 1 за допомогою мірної стрічки, циркуля, штангенциркуля та лінійки і виражались у сантиметрах (см).

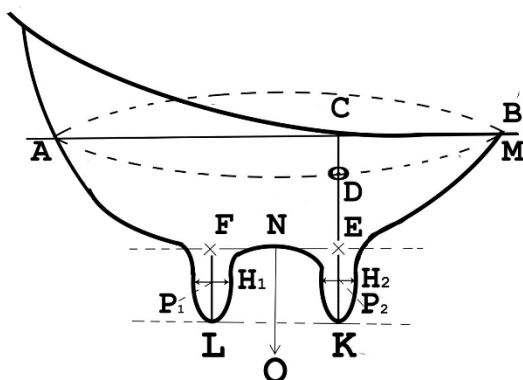


Рис. 1. Точки промірів вимені та дійок

AB – обхват вимені по горизонтальній лінії на рівні переднього краю (стрічкою);

AM – довжина вимені від задньої випуклості до його переднього краю (циркулем);

CM – довжина передньої чверті (стрічкою);

D – найбільша ширина вимені над дійками передніх частин (циркулем);

CE – глибина передньої частки – вертикально від черевної стінки до верхньої частини дійки (стрічкою);

EK, FL – довжина передніх і задніх дійок (лінійкою);

H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub> – діаметр передніх та задніх дійок (штангенциркулем);

P<sub>1</sub>P<sub>2</sub> – відстань між передніми і задніми дійками (лінійкою);

NO – відстань від дна вимені до підлоги (стрічкою).

Умовний об'єм вимені (см<sup>3</sup>) визначали як добуток обхвату вимені помноженого на глибину його передньої частки.

Надійність отриманих даних оцінювали шляхом обчислення похибок статистичних значень (S.E.) та критерію надійності Стьюдента (td). Рівень достовірності класифікували порівняно зі значеннями стандартних критеріїв. Результати вважалися статистично значущими для першого - P<0,05 (\*), другого - P<0,01 (\*\*) та для третього - P<0,001 (\*\*\*) порогу ймовірності. Статистичну обробку експериментальних досліджень проводили методами математичної статистики з використанням формул Е.К. Меркурьевой [15] у середовищі Microsoft Excel.

**Результати досліджень.** Вивчені нами екстер'єрні особливості корів української чорно-рябої молочної породи у віковій динаміці лактацій у порівнянні з голштинською засвідчили міжпородну мінливість з різним ступенем достовірності різниці між показниками оцінюваних статей будови тіла.

За оцінкою промірів у віці першої лактації отримано міжпородну мінливість за якою кращими показниками відрізнялися корови-первістки голштинської породи, табл. 1.

Таблиця 1

**Проміри будови тіла корів-первісток української чорно-рябої молочної та голштинської порід**

Ознака	Українська чорно-ряба молочна		Голштинська	
	x ± S.E.	Cv, %	x ± S.E.	Cv, %
Оцінено тварин	158		124	
Проміри, см: висота в: холці	135,2±0,31	4,26	136,9±0,39***	4,51
крижах	143,1±0,24	3,74	144,3±0,27***	3,83
Глибина грудей за лопатками	73,7±0,22	4,68	74,9±0,28***	4,56
Ширина: грудей за лопатками	43,8±0,22	5,58	45,7±0,29***	5,88
в маклоках	51,4±0,12	3,79	52,1±0,17***	4,31
у кульшах	48,8±0,13	3,91	50,2±0,15***	4,06
у сідничних горбах	35,4±0,12	4,32	36,5±0,14***	5,11
Навкісна довжина: заду	52,4±0,13	3,68	53,8±0,16***	4,05
тулуба	163,7±0,39	4,17	165,1±0,41***	4,32
Обхват: грудей за лопатками	195,4±0,56	4,57	201,2±0,61***	5,13
п'ястку	19,2±0,06*	2,27	18,7±0,08***	2,37

Примітка: тут і надалі \*\*\* достовірно при P<0,001, \*\* - P<0,01 та \* - P<0,05.

Однією із важливих ознак екстер'єру тварини є її висота – об'єднувальний показник розвитку всього організму. За відповідних умов годівлі та утримання максимальний розвиток тварини дозволяє аналогічно реалізувати свої спадкові продуктивні задатки. Мінливість високорослості, так само як і решти інших статей будови тіла, залежить як від генотипових, так і паратипових чинників. Оскільки тварини вирощувалися у однакових умовах, на їхній розвиток впли-

нув лише генетичний чинник, який засвідчив про перевагу показників промірів на користь тварин голштинської породи.

За результатами наших досліджень корови-первістки голштинської породи підконтрольного стада суттєво переважають ровесниць української чорно-рябої молочної майже за усіма промірами. Найістотніша і, головним чином, високодостовірна різниця спостерігалася за промірами висоти у холці та крижах (1,7 та 1,2 см; P<0,001), глибини (1,2 см; P<0,001) і

ширини грудей (1,9 см;  $P < 0,001$ ), ширини у маклоках (0,7 см;  $P < 0,001$ ), кульшах (1,4 см;  $P < 0,05$ ) і сідничних горбах (1,1 см;  $P < 0,001$ ), навкісної довжини заду (1,4 см;  $P < 0,001$ ) і тулуба (1,4 см;  $P < 0,001$ ) та обхвату грудей за лопатками (5,8 см;  $P < 0,001$ ). За обхватом п'ястку голштини поступалися ровесницям УЧРМ породи на 0,5 см з достовірністю при  $P < 0,05$ .

Варто у цьому аспекті наголосити, що раніше відмінною особливістю селекції голштинської породи в США і Канаді був добір корів лише за двома ознаками: молочною продуктивністю і типом будови тіла. При цьому оцінка і добір корів за типом був розпочатий значно раніше, ніж за продуктивністю [13, 18]. Стан будови тіла сучасної голштинської породи характеризується за висотою у холці корів-первісток 137 см, повновікових 143-145 см, із глибиною грудей 80 см, а шириною 55 см [19]. За повідомленням наступних авторів [5] висота у холці голштинських корів-первісток з живою масою 575 кг становить в середньому  $143 \pm 0,64$  см, глибина –  $80,4 \pm 0,54$ , ширина –  $49,5 \pm 0,48$  та обхват грудей –  $206,1 \pm 0,68$  см. За даними іншого автора [14] висота у холці дорослої голштинської корови із живою масою біля 680 кг становить 147 см.

Незважаючи на те, що оцінка корів за промірами вважається достатньо об'єктивним методом, який характеризує їхній екстер'єр, разом з тим вона не дозволяє повною мірою визначити екстер'єрно-конституціональні відмінності розвитку організму у співвідносному розвитку статей. Тому визначені індекси будови тіла, за використання у відповідних формулах промірів, морфологічно зв'язаних між собою статей, надають повне уявлення про гармонійність пропорцій або, навпаки, про певну дисгармонію розвитку організму. За допомогою розрахованих індексів можна встановити продуктивно-типіві відмінності в екстер'єрі, вікову мінливість

у розвитку окремих ознак та статеві особливості будови тіла тварин.

За оцінкою розрахованих індексів будови тіла корів-первісток піддослідних порід спостерігаються деякі міжпородні відмінності за окремими з них та подібність за іншими, табл. 2.

Індекс довгоногості вказує на відносний розвиток кінцівок тварини у довжину. Цей індекс використовується для характеристики типу конституції, ступеня недорозвиненості тварин. Найбільш високий він у молочної худоби. У тварин в межах однієї породи більша високоногість є одним із показників постембріональної недорозвиненості; навпаки, дуже виражена низьконогість свідчить про недорозвиток тварини в утробному періоді. Із ростом та віком тварин цей індекс зменшується [6]. За нашими дослідженнями величина даного індексу характерна для молочної худоби і не відрізняється між породами.

Менший індекс розтягнутості (формату) властивий молочної худобі. Із віком він збільшується через більш інтенсивний ріст тварин у довжину ніж у висоту. Недостовірна різниця у 0,5% на користь голштинів свідчить про кращий молочний тип цих тварин.

Тазогрудний індекс, розрахований за співвідношенням ширини грудей до ширини заду в маклоках, достовірно вищий на 2,2% ( $P < 0,001$ ) у голштинської худоби через кращий розвиток їхньої грудної клітини у ширину.

Грудний індекс доповнює певним чином тазогрудний, а його вищий рівень у первісток голштинської породи (на 1,6%;  $P < 0,001$ ) свідчить про добрий розвиток у них грудної клітини.

Таблиця 2

Індекси будови тіла корів-первісток української чорно-рябої молочної та голштинської порід

Назва індексу	Українська чорно-ряба молочна		Голштинська	
	$x \pm S.E.$	$C_v, \%$	$x \pm S.E.$	$C_v, \%$
Оцінено тварин	158		124	
Довгоногості	$45,5 \pm 0,11$	4,17	$45,3 \pm 0,13$	4,61
Розтягнутості	$121,1 \pm 0,23$	3,62	$120,6 \pm 0,26$	3,84
Тазогрудний	$85,2 \pm 0,31$	5,66	$87,7 \pm 0,29^{***}$	5,78
Грудний	$59,4 \pm 0,24$	4,58	$61,0 \pm 0,18^{***}$	4,77
Збитості	$120,1 \pm 0,21$	3,82	$121,5 \pm 0,24^{***}$	3,91
Перерослості	$105,8 \pm 0,11$	2,16	$105,4 \pm 0,13$	2,28
Шилозадості	$145,2 \pm 0,24$	3,11	$142,7 \pm 0,27^{***}$	3,66
Костистості	$14,2 \pm 0,05$	3,21	$13,7 \pm 0,07^{***}$	3,58
Масивності	$144,5 \pm 0,28$	3,64	$146,9 \pm 0,26^{***}$	3,87
Глибокогрудості	$54,5 \pm 0,09$	3,71	$54,7 \pm 0,11$	4,09
Формату тазу	$96,9 \pm 0,12$	2,65	$96,4 \pm 0,14$	2,77

Індекс збитості або компактності є добрим показником розвитку маси тіла і він вищий у голштинських тварин на 1,4 одиниці ( $P < 0,001$ ).

Індекс перерослості, визначений через співвідношення висоти у крижах до висоти в холці, являється добрим показником росту і розвитку організму у постембріональний період і не відрізняється у наших дослідженнях міжпородною мінливістю.

Про рівень співвідношення ширини в маклоках до ширини у сідничних горбах свідчить величина індексу шилозадості. Він є показником розвитку заду у ширину і з віком збільшується, так як кістки, що визначають ширину у маклоках ростуть довше ніж у сідничних горбах. Достовірна різниця за да-

ним індексом на користь голштинських первісток у 2,5% ( $P < 0,001$ ) свідчить про ширші родові шляхи через вищий показник ширини заду у сідничних горбах.

Про відносний розвиток скелету дає уявлення індекс костистості. Чим менший показник цього індексу, тим тонший кістяк оцінюваної тварини, і навпаки. Величина індексу костистості у первісток голштинської породи (14,2%) через незначну його мінливість достовірно вища на 0,5% ( $P < 0,001$ ) ніж у ровесниць української чорно-рябої молочної породи, що свідчить про кращий розвиток скелету голштинів у напрямку молочноного типу.

Відносний розвиток тулуба великої рогатої худоби досить добре характеризується числовим співвідношенням

обхвату грудей до висоти у холці, яке має назву індексу масивності. За результатами наших досліджень цей індекс вищий на 2,4% ( $P < 0,001$ ) у тварин голштинської породи.

Індекс глибокогрудості також характеризує розвиток грудної клітини. Повідомляється [1], що якщо співвідношення промірів глибини грудей за лопатками до висоти у холці перевищує 50%, у такому разі груди глибокі, тоді як за меншого співвідношення грудна клітина вважається мілкою. Корови-первістки обох порід характеризуються достатньо глибокими грудьми з незначною мінливістю індексу глибокогрудості у межах 54,5 та 54,7 % на користь голштинів.

Індекс формату тазу доповнює індекс шилозадості і характеризує розвиток заду в ширину через співвідношення ширини у кульшових зчленуваннях до ширини у маклоках. У тварин з широким задом менша числова різниця між співвідношенням цих промірів виражена вищим індексом.

Рівень показників промірів корів у межах підконтрольних порід узятих у віці другої, третьої і старше лактацій, дозволяє зробити узагальнюючий висновок про те, що формування у них будови тіла відрізняється загалом позитивною динамікою розвитку, табл. 3 та 4.

Наступний узагальнюючий висновок полягає у тому, що величини промірів статей будови тіла корів у віці другої та третьої і старше лактацій свідчать про те, що тварини обох порід за своїм ростом і розвитком відносяться до крупних тварин.

Разом з тим, порівняльний міжпородний аналіз показує на незначну, але статистично достовірну перевагу корів

голштинської породи над одновіковими тваринами української чорно-рябої молочної худоби крім обхвату п'ястку, табл. 3. Різниця між промірами у віці другої лактації склала за: висотою у холці 1,4 см, висотою у крижах 2,3, глибиною грудей 2,0, шириною грудей 2,1, шириною у маклоках 1,0, кульшах 1,1 та сідничних горбах 1,1, навкісною довжиною заду 1,2 та тулуба 1,9 і обхватом грудей 6,0 см, поступаючись за обхватом п'ястку на 0,5 см.

Отримані аналогічні результати міжпородного порівняння промірів у віці третьої та старше лактацій, табл. 4. Різниця між промірами у даному віці на користь голштинів склала за: висотою у холці 2,0 см, висотою у крижах 2,1, глибиною грудей 1,8, шириною грудей 2,0, шириною у маклоках 1,6, кульшах 2,4 та сідничних горбах 1,2, навкісною довжиною заду 1,7 та тулуба 2,1 і обхватом грудей 4,1 см, поступаючись за обхватом п'ястку на 0,5 см.

Індекси будови тіла корів підконтрольних порід, розраховані за даними промірів другої лактації, наведені у табл. 5. Вікова мінливість визначених індексів співвідноситься зі зміною росту та розвитку корів у даній віковій категорії. Міжпородна різниця майже кореспондується з даними порівнянь у віці першої лактації. Хоча вікова нерівномірність росту спричинила окремі відмінності за індексами у віці другої лактації, згідно яких у корів голштинської породи зменшився індекс довгоногості порівняно з первістками на 0,88 одиниць, індекс збитості зріс на 0,8, шилозадості зменшився на 1,0, а глибокогрудості зріс на 0,88 одиниці.

Таблиця 3

**Проміри будови тіла корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід у віці другої лактації**

Ознака	Українська чорно-ряба молочна		Голштинська	
	$\bar{x} \pm S.E.$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm S.E.$	$C_v, \%$
Оцінено тварин	171		154	
Проміри, см: висота в: холці	136,8±0,27	3,54	138,2±0,32***	4,13
крижах	145,3±0,22	3,38	147,6±0,25***	3,43
Глибина грудей за лопатками	74,8±0,21	4,11	76,8±0,27***	4,24
Ширина: грудей за лопатками	44,7±0,19	4,73	46,8±0,25***	4,96
в маклоках	52,6±0,11	3,41	53,6±0,14***	4,73
у кульшах	50,7±0,12	3,54	51,8±0,15***	3,61
у сідничних горбах	36,6±0,13	4,04	37,7±0,16***	4,72
Навкісна довжина: заду	53,7±0,12	3,42	54,9±0,17***	3,62
тулуба	165,5±0,29	4,03	167,4±0,32***	4,15
Обхват: грудей за лопатками	198,6±0,44	4,12	204,6±0,52***	4,29
п'ястку	19,5±0,05***	2,05	19,0±0,06	2,14

Таблиця 4

**Проміри будови тіла корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід у віці третьої та старше лактацій**

Ознака	Українська чорно-ряба молочна		Голштинська	
	$\bar{x} \pm S.E.$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm S.E.$	$C_v, \%$
Оцінено тварин	189		166	
Проміри, см: висота в: холці	137,8±0,22	3,32	139,8±0,27***	3,95
крижах	146,4±0,19	3,14	148,5±0,24***	3,36
Глибина грудей за лопатками	78,6±0,20	3,92	80,4±0,26***	4,27
Ширина: грудей за лопатками	46,8±0,16	4,25	48,8±0,22***	4,64
в маклоках	55,1±0,12	3,13	56,7±0,15***	4,04
у кульшах	53,2±0,10	3,07	55,6±0,14***	3,72
у сідничних горбах	37,6±0,12	3,62	38,8±0,15***	4,31
Навкісна довжина: заду	54,2±0,09	3,16	55,9±0,12***	3,56
тулуба	171,1±0,21	3,64	173,2±0,26***	3,95
Обхват: грудей за лопатками	202,5±0,36	3,27	206,6±0,44***	3,87
п'ястку	20,1±0,05***	1,87	19,6±0,06	2,11

За наведеними у табл. 6 індексами будови тіла повновікових корів також спостерігається міжпородна різниця, яка відрізняється від попередніх через зміну промірів у процесі росту, розвитку та фізіологічного стану тварин.

У повновікових корів голштинської породи у порівнянні з однолітками української чорно-рябої молочної спос-

терігалася достовірною різницею у бік зменшення таких індексів як довгоногості (-0,5 од.), розтягнутості (-0,9 од.) та костистості (-1,3 од.) і, навпаки, у бік зростання – тазограудного (1,2 од.), грудного (1,1 од.), збитості (0,9), глибокогрудості (0,5 од.) та формату тазу (1,5 од.).

Таблиця 5

**Індекси будови тіла корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід у віці другої лактації**

Назва індексу	Українська чорно-ряба молочна		Голштинська	
	$\bar{x} \pm S.E.$	Cv, %	$\bar{x} \pm S.E.$	Cv, %
Оцінено тварин	171		154	
Довгоногості	45,3 ± 0,09	3,52	44,4 ± 0,11***	3,74
Розтягнутості	121,0 ± 0,19	3,43	120,3 ± 0,22*	3,51
Тазограудний	85,0 ± 0,25	4,78	87,3 ± 0,23***	4,63
Грудний	59,8 ± 0,21	4,13	60,9 ± 0,19***	4,22
Збитості	120,0 ± 0,18	3,41	122,2 ± 0,21***	3,77
Перерослості	106,2 ± 0,10	2,03	106,8 ± 0,12***	2,11
Шилозадості	143,7 ± 0,24	2,92	142,2 ± 0,24***	3,31
Костистості	14,3 ± 0,05	3,04	13,7 ± 0,07***	3,14
Масивності	145,2 ± 0,25	3,36	148,0 ± 0,29***	3,55
Глибокогрудості	54,7 ± 0,08	3,52	55,6 ± 0,10***	3,79
Формату тазу	96,4 ± 0,11	2,35	96,6 ± 0,13	2,45

Таблиця 6

**Індекси будови тіла корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід у віці третьої і старше лактацій**

Назва індексу	Українська чорно-ряба молочна		Голштинська	
	$\bar{x} \pm S.E.$	Cv, %	$\bar{x} \pm S.E.$	Cv, %
Оцінено тварин	189		166	
Довгоногості	43,0 ± 0,09	3,55	42,5 ± 0,12***	4,11
Розтягнутості	124,2 ± 0,21	3,27	123,9 ± 0,24	3,45
Тазограудний	84,9 ± 0,27	5,33	86,1 ± 0,21***	5,41
Грудний	59,5 ± 0,28	3,89	60,6 ± 0,23**	4,22
Збитості	118,4 ± 0,20	3,63	119,3 ± 0,22**	3,77
Перерослості	106,2 ± 0,12	2,24	106,2 ± 0,14	2,31
Шилозадості	146,5 ± 0,26	3,19	146,1 ± 0,29	3,74
Костистості	15,3 ± 0,06	3,28	14,0 ± 0,05***	3,42
Масивності	147,0 ± 0,24	3,42	147,8 ± 0,27*	3,51
Глибокогрудості	57,0 ± 0,07	3,22	57,5 ± 0,10***	3,88
Формату тазу	96,6 ± 0,11	2,43	98,1 ± 0,13***	2,67

Зміна індексів будови тіла у повновікових корів в порівнянні з первітками у бік зменшилися спостерігається за індексом довгоногості на 2,5 у корів української чорно-рябої молочної та на 2,8 – голштинської порід та збитості відповідно на 1,7 та 2,2 од. Що стосується індексу довгоногості то результат закономірний, оскільки розвиток грудей у глибину з віком вищий ніж ріст у висоту. Зростання індексу розтягнутості у порівнянні з первітками, відповідно на 3,1 та 3,3 одиниці, пояснюється тим, що із віком спостерігається більш інтенсивний ріст тварин у довжину ніж у висоту. Це стосується також індексів масивності та глибокогрудості, які також зросли за аналогічної причини відповідно на 2,5 і 0,9 та 2,5 і 2,8 одиниці.

Таким чином, на сучасному етапі селекції рівень і мілнливість промірів та індексів будови тіла у віковій динаміці лактацій корів української чорно-рябої молочної та голштинської порід свідчать загалом про позитивну динаміку формування екстер'єру тварин цієї худоби у напрямку молочного типу з кращими показниками у голштинів вітчизняної селекції.

Науковий та практичний досвід селекції молочної ху-

доби неодноразово підтверджував, що морфологічні ознаки вимені є найбільш важливими і надійними екстер'єрними показниками високої удійності та технологічності корів [17, 20, 22, 23, 25, 26].

Добір корів у стаді за екстер'єром, особливо за морфологічними та технологічними ознаками вимені, здебільшого здійснюють у віці першої лактації, так само як і оцінку бугаїв-плідників за типом їхніх дочок згідно методики лінійної класифікації. У процесі збільшення розмірів корів у віці другого і наступних отелень у тварин поступово утворюються вікові вади, як опускання вимені за нещільного прикріплення, провисання лінії спини, погіршення постави кінцівок і якості ратиць тощо [3]. Тому повторна оцінка екстер'єру корів другого і старших отелень проводиться уже як виключення, у разі якоїсь селекційної необхідності на кшталт їхнього залучення до групи бугайвиробничих матерів. Саме через це оцінку вимені корів здійснювали після першого отелення.

Визначити наскільки поліпшилися морфологічні ознаки вимені корів-первісток української чорно-рябої молочної породи у результаті поглинання її голштинами стало

завданням наступних досліджень.

У таблиці 7 наведені результати оцінки морфологічних ознак вимені за промірами у порівнянні двох підслідних порід. Показники промірів вимені засвідчили перевагу корів-первісток голштинської породи над ровесницями української чорно-рябої молочної за обхватом вимені на 3,2 см ( $P<0,001$ ), глибиною передньої частки – 1,4 ( $P<0,01$ ), відстанню від дна до землі – 0,8, довжиною передньої чверті – 0,5, довжиною вимені – 2,2 ( $P<0,001$ ), шириною вимені – 2,1 ( $P<0,001$ ), умовним об'ємом вимені – 280 см<sup>3</sup> ( $P<0,001$ ).

Розташування дійок є досить важливою як із селек-

ційної точки зору, так і з технологічної. Загалом, розміщення дійок на вим'ї може бути: широке, майже квадратне; широке передніх і зближене задніх; зближене бічних при нормальній відстані між дійками лівого і правого боку; зближене розміщення всіх дійок. Небажана як дуже близька (до 6 см), так і дуже велика (більше 20 см) відстань між вершинами дійок. Дійки, які розташовані на оптимальній відстані (12-16 см), розміщені по центру часток вимені, вертикально спрямовані вниз, циліндричної або конічної форми – найкраще забезпечують вимоги машинного доїння [23].

Таблиця 7

**Характеристика корів-первісток молочної худоби за морфологічними ознаками вимені ( $\bar{x} \pm S.E.$ )**

Промір, см		Порода	
		голштинська	українська чорно-ряба молочна
обхват вимені		144,7 ± 0,52***	141,5 ± 0,48
глибина передньої частки		24,8 ± 0,33**	23,4 ± 0,29
відстань від дна до землі		62,4 ± 0,42	61,6 ± 0,33
довжина передньої чверті		15,3 ± 0,29	14,8 ± 0,25
довжина вимені		44,5 ± 0,26***	42,3 ± 0,23
ширина вимені		35,2 ± 0,28***	33,1 ± 0,24
умовний об'єм вимені, см <sup>3</sup>		3589 ± 49,3***	3309 ± 45,4
довжина дійок	передніх	5,0 ± 0,10***	5,5 ± 0,08
	задніх	4,2 ± 0,08**	4,5 ± 0,06
діаметр дійок	передніх	2,3 ± 0,03**	2,4 ± 0,02
	задніх	2,2 ± 0,03**	2,3 ± 0,02
відстань між дійками	передніми	17,2 ± 0,29**	16,1 ± 0,25
	задніми	8,5 ± 0,19	8,2 ± 0,15
	передніми і задніми	12,6 ± 0,15***	10,9 ± 0,12
форма, %	ванноподібна	86	81
	чашовидна	14	19
форма дійок, %	циліндрична	92	86
	конічна	8	14
Ступінчасте вим'я, %		3	7

За важливими технологічними ознаками вимені, які характеризують розвиток дійок, кращими виявилися корови-первістки голштинської породи. Довжина передніх дійок у корів-первісток голштинської породи була достовірно коротшою на 0,5 см ( $P<0,001$ ), а задніх – на 0,3 см ( $P<0,01$ ). Між розташуванням передніх дійок відстань була більшою у корів-первісток голштинської породи на 1,1 см ( $P<0,01$ ), задніх – 0,3 та між передніми та задніми – 1,7 см ( $P<0,001$ ). Діаметр передніх і задніх дійок у голштинських корів зменшився на 0,1 см ( $P<0,01$ ).

Серед оціненого поголів'я голштинської породи 86 % корів-первісток мають бажану ванноподібну форму вимені та 92 % - циліндричну форму дійок, що більше у порівнянні з

УЧРМ відповідно на 5 та 6%. Із ступінчастим вим'ям серед голштинів зустрічається лише 3% корів, або на 4% менше ніж серед корів УЧРМ.

Отже, порівняльний аналіз корів-первісток голштинської та української чорно-рябої молочної породи за промірами морфологічних ознак вимені виявив очевидну перевагу корів голштинської породи.

**Висновки.** Отримані результати досліджень вказують на позитивний селекційний ефект при застосуванні подальшого схрещування корів української чорно-рябої молочної породи з голштинськими плідниками, що призведе до поліпшення розвитку будови тіла та вимені у їхнього потомства.

**Список використаної літератури:**

1. Борисенко Е. Я. Разведение сельскохозяйственных животных. М.: Колос, 1967. 463 с.
2. Буркат В. П., Полупан Ю. П., Йовенко І. В. Лінійна оцінка корів за типом. К.: Аграрна наука, 2004. 88 с.
3. Гладій М. В., Єфіменко М. Я., Полупан Ю. П., Коваленко Г. С., Черняк Н. Г., Прийма С. В. Українська чорно-ряба молочна порода. У кн.: Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин. М. В. Гладій, Ю. П. Полупан [та ін.]; за ред.: М. В. Гладія і Ю. П. Полупана; ІРГТ ім. М.В. Зубця НАН. Полтава, ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2018. С. 253-267.
4. Даньків В. Я. Створення високопродуктивних стад комбінованого напрямку продуктивності в умовах Прикарпаття. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2015. Вип. 58 (II). С. 109-113.
5. Ефименко М. Я. Методические рекомендации по созданию нового внутрипородного типа черно-пестрого скота с использованием голштино-фризских быков. Методические рекомендации по селекции и воспроизводству крупного рогатого скота. К., 1980. С. 36-40.

6. Ефименко, М. Я. Украинская черно-пестрая молочная порода: генезис, состояние и перспективы селекции. Разведение и генетика тварин. К.: Аграрна наука. 2010. Вип. 44. С. 17-20.
7. Єфіменко М. Я., Рубан С. Ю., Бірюкова О. Д., Братушка Р. В., Коваленко Г. С., Черняк Н. Г., Шаран П. І., Кузєбний С. В., Гавриленко М. С., Прийма С. В., Швець Н. В., Гольоса Г. О. Програма селекції української черно-рябої молочної породи великої рогатої худоби на 2013-2020 роки; за ред. М. Я. Єфіменка. Чубинське, 2013. 56 с.
8. Каратєєва О. І., Лєсїк І.М. Оцінка екстер'єру основних промірів будови тіла телиць залежно від їх походження. Вісник аграрної науки Причорномор'я. 2020. Вип. 4. С. 79-87.
9. Козир В. С., Мовчан Т. В. Екстер'єрна оцінка та її зв'язок з продуктивністю корів різних порід. Вісник аграрної науки. 2003. № 2. С. 36-38.
10. Кравченко Н. А. Разведение сельскохозяйственных животных. М. : Колос, 1973. 486 с.
11. Красота В. Ф., Лобанов В. Т., Джапаридзе Т. Г. Разведение сельскохозяйственных животных. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 1983. 413 с.
12. Кузів М. І. Екстер'єрні особливості корів-первісток української черно-рябої молочної породи. Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету. 2014. Т. 3, № 2 (44). С. 270–274.
13. Кузнецов В. М. Сахалинская популяция голштинской породы : монография. Чебоксары: ИД «Среда», 2020. 248 с.
14. Лади́ка В. І., Хмельничий Л. М. Особливості фенотипової різноманітності корів за екстер'єрним типом в аспекті збереження генофонду бурої худоби. Вісник Сумського національного аграрного університету. Сер. «Тваринництво». 2018. Вип. 2 (34). С. 3–10.
15. Меркурьєва Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. 240 с.
16. Полупан Ю. П. Онтогенетичні та селекційні закономірності формування господарськи корисних ознак молочної худоби : дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.02.01 с. Чубинське Київської обл., 2013. 694 с.
17. Полупан Ю. П., Коваль Т. П. Зв'язок морфологічних особливостей вим'я корів червоної молочної худоби з їхньою молочною продуктивністю. Вісн. аграр. науки. 2006. № 11. С. 49–52.
18. Прохоренко П. Н., Логинов Ж. Г. Голштино-фризская порода скота. Л. : Агропромиздат, 1985. 237 с.
19. Солдатов А. П. Голштинская порода. Полный каталог пород домашних животных. М.: Эксмо-Пресс, 2001. 128 с.
20. Ставецька Р., Клопенко Н. Характеристика вим'я корів української черно-рябої молочної породи за вбирного схрещування. Тваринництво України. 2015. №12 (72). С. 15-20.
21. Федорович В. В., Бабік Н. П. Ваговий та лінійний ріст корів червоної польської породи в умовах західного регіону України. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. Львів, 2012. Т. 16, № 3 (60), ч. 3. С. 199–205.
22. Хмельничий Л. М. Екстер'єрний тип та продуктивність корів української черно-рябої молочної породи. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва УААН. Харків. 2003. № 84. С. 142-146.
23. Хмельничий Л. М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції молочної худоби : монографія. Суми : ВВП «Мрія-1» ТОВ, 2007. 260 с.
24. Хмельничий Л. М., Бардаш Д. О. Показники довголіття корів української червоно-рябої молочної породи залежно від частки спадковості голштинської породи. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2019. Вип. 4(39). С.13-19. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.2>
25. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Вікова мінливість кореляцій між надоєм та лінійною оцінкою типу корів-первісток українських черно- та червоно-рябої молочних порід. Технологія виробництва і переробки продуктів тваринництва. Збірник наукових праць БНАУ. Біла Церква. 2014. № 1 (116). С. 84-87.
26. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Особливості будови тіла корів української черно-рябої молочної та голштинської порід. Розведення і генетика тварин. К.: Аграрна наука. 2008. Вип. 42. С. 318-326.

#### References:

1. Borisenko, E. Ya., 1967. *Razvedenie sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh* [Breeding of farm animals]. Moskva: Kolos.
2. 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.
3. Hladii, M. V., Yefimenko, M. Ya., Polupan, Yu. P., Kovalenko, H. S., Cherniak, N. H. and Pryima, S. V., 2018. Ukrainian Black-and-White dairy breed. In: M.V. Hladii, Yu.P. Polupan, ed. *Selektsiini, henetychni ta biotekhnolohichni metody udoskonalennia i zberezhenia henofondu porid silskohospodarskykh tvaryn* [Breeding, genetic and biotechnological methods for improving and preserving the gene pool of farm animal breeds]. Poltava, TOV «Firma «Tekhservis», pp. 253–267.
4. Dankiv, V. Ya., 2015. Stvorennia vysokoproduktyvnykh stad kombinovanoho napriamu produktyvnosti v umovakh Prykarpattia [Creation of highly productive herds of the combined direction of productivity in the Carpathian region]. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo*, issue 58, pp. 109–113.
5. Efimenko, M. Ya., 1980. Metodicheskie rekomendatsii po sozdaniyu novogo vnutriporodnogo tipa cherno-pestrogo skota s ispol'zovaniem golshtino-frizskikh bykov [Guidelines for the creation of a new intrabreed type of Black-and-White cattle using Holstein-Friesian bulls]. *Metodicheskie rekomendatsii po selektsii i vosproizvodstvu krupnogo rogatogo skota*. Kyiv, pp. 36–40.
6. Efimenko, M. Ya., 2010. Ukrainskaya cherno-pestraya molochnaya poroda: genезis, sostoyanie i perspektivy selektsii [Ukrainian Black-and-White dairy breed: genesis, state and prospects of selection]. *Rozvedennya i genetika tvarin*. K.: Agrarna nauka, issue 44, pp. 17–20.
7. 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., Pryima, S. V., Shvets, N. V. and Holosa, H. O., 2013. In: M.Ya. Yefimenko, ed. *Prohrama sel-*

ekstii 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.

8. Karatieieva, O. I. and Lesik, I. M., 2020. Otsinka eksterieru osnovnykh promiriv budovy tila telyts zalezno vid yikh pokhodzhennia [Estimation of the conformation of the main body structure measurements of heifers depending on their origin]. *Visnyk aharnoi nauky Prychornomor'ia*, issue 4, pp. 79–87.

9. Kozyr, V. S. and Movchan, T. V., 2003. Eksterierna otsinka ta yii zviazok z produktyvniuiu koriv riznykh porid [Conformation assessment and its relationship with cow's productivity of different breeds]. *Visnyk aharnoi nauky*, no. 2, pp. 36–38.

10. Kravchenko, N.A., 1973. *Razvedenie sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh* [Breeding of farm animals]. Moskva: Kolos.

11. Krasota, V. F., Lobanov, V. T. and Dzhaparidze, T. G., 1983. *Razvedenie sel'skhozajstvennykh zhyvotnykh. 2-e izd., pererab. i dop.* [Breeding of farm animals. 2nd ed., revised and added]. Moskva: Kolos.

12. Kuziv, M. I., 2014. Eksterierni osoblyvosti koriv-pervistok ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Conformation features of the cows-firstborn of Ukrainian Black-and-White dairy breed]. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekologichnoho universytetu*, no. 2(44), pp. 270–274.

13. Kuznetsov, V. M., 2020. *Sakhalinskaya populyatsiya golshtinskoy porody: monografiya* [Sakhalin population of the Holstein breed: monograph]. Cheboksary: ID «Sreda».

14. Ladyka, V. I. and Khmelnychi, L. M., 2018. Osoblyvosti fenotypovoi riznomanitnosti koriv za eksteriernym typtom v aspekti zberezhenia henofondu buroi khudoby [Features of the phenotypic diversity of cows by conformation type in the aspect of preserving the gene pool of Brown cattle]. *Visnyk Sum'skoho NAU: serii "Tvarynnytstvo"*, issue 2(34), pp. 3–10.

15. Merkur'eva, E. K., 1977. *Geneticheskie osnovy seleksii v skotovodstve* [Genetic bases of selection in the animal husbandry]. Moskva: Kolos.

16. Polupan, Yu. P., 2013. *Ontogenetic and breeding regularities formation of economically useful traits of Dairy cattle*. Doctor's thesis of Agricultural sciences. Institute of Animals breeding and Genetics NAAS, Chubynske.

17. Polupan, Yu. P. and Koval, T. P., 2006. Zviazok morfolohichnykh osoblyvostei vymia koriv chervonoj molochnoi khudoby z yikhnoiu molochnoiu produktyvniuiu [Relationship of the udder morphological traits of cows of Red dairy cattle with their milk productivity]. *Visnyk aharnoi nauky*, issue 11, pp. 49–52.

18. Prokhorenko, P.N. and Loginov, Zh.G., 1985. *Golshtino-friz'skaya poroda skota* [Holstein-Friesian breed of cattle]. Leningrad: Agropromizdat.

19. Soldatov, A. P., 2001. *Golshtinskaya poroda. Polnyy katalog porod domashnikh zhyvotnykh* [Holstein breed. Complete catalog of pet breeds]. Moskva: Eksmo-Press.

20. Stavetska, R. and Klopenko, N., 2015. Kharakterystyka vymia koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody za vbyrnogo skhreshchuvannia [Characteristics of the udder of cows Ukrainian Black-and-White dairy cattle at absorbing crossing]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*, no. 12(72), pp. 15–20.

21. Fedorovych, V. V. and Babik, N. P., 2012. Vahovy ta liniinyi rist koriv chervonoj polskoi porody v umovakh zakhidnoho rehionu Ukrainy [Weight and linear growth of Red Polish cows in the western region of Ukraine]. *Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnologii im. S. Z. Hzhyskoho. Lviv*, no. 3(60), pp. 199–205.

22. Khmelnychi, L. M., 2003. Eksteriernyi typ ta produktyvnist koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Conformation type and productivity of cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva UAAN. Kharkiv*, no. 84, pp. 142–146.

23. Khmelnychi, L. M., 2007. *Otsinka eksterieru tvaryn v systemi seleksii molochnoi khudoby: monografiya* [Estimation of the animal's conformation in the breeding system of dairy cattle: monograph]. Sumy: "Mriia-1".

24. Khmelnychi, L. M. and Bardash, D. O., 2019. Indicators longevity of cows Ukrainian Red-and-White dairy breed depending on the share of inheritance of Holstein breed [Pokaznyky dovolittia koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody zalezno vid chastyky spadkovosti holshynskoi porody]. *Visnyk Sum'skoho natsionalnoho aharnoho universytetu. Serii "Tvarynnytstvo"*, issue 4(39), pp. 13–19. doi: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.4.2>.

25. 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]. *Tekhnologiya vyrobnytstva i pererobky produktiv tvarynnytstva. Zbirnyk naukovykh prats BNAU. Bila Tserkva*, no. 1(116), pp. 84–87.

26. Khmelnychi, L. M. and Vechorka, V. V., 2008. Osoblyvosti budovy tila koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi ta holshynskoi porid [Features of cow's body structure of Ukrainian Black-and-White dairy and Holstein breeds]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 42, pp. 318–326.

**Khmelnychiy Leontii Mykhailovych**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Karpenko Bogdan Mykolaiovych**, graduate student

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

#### **Features of the conformation cows of Black-and-White cattle of various origins by measurements and body structure indices**

*Studies on the assessment of cows of Ukrainian Black-and-White dairy and Holstein breeds by measurements of body structure and udder were conducted in the herd of the farm PE "Burynske", Pidlisniv branch of Sumy region. The variability of measurements cows of different origins in the age of lactations dynamics confirmed the intrabreed variability with varying reliability degree of the difference between the indicators of evaluated body structure types. According to the assessment of measurements at the age*

*of the first, second, third and older lactation, by the best indicators were distinguished Holstein cows. The variability and level of body structure indices at the present stage of selection in the age dynamics of lactations of cows of Ukrainian Black-and-White dairy and Holstein breed testified about the positive formation dynamic of the conformation of animals this cattle in the direction of dairy type with the best indicators in Holsteins of domestic selection. A comparative analysis of the cows-firstborn of Holstein and Ukrainian Black-and-White dairy breeds by measurements of the udder morphological traits revealed an obvious advantage of Holstein cows. Among the evaluated livestock of Holstein breed, 86% of cows-firstborn have the desired bath-like udder shape and 92% have a cylindrical teat shape, which is 5 and 6% more compared to Ukrainian Black-and-White dairy breed, respectively. Only 3% of cows have a stepped udder among Holsteins, or 4% less than among cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed. The obtained re-search results indicate about positive selection effect on the application of further crossing of cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed by Holstein sires, which will lead to improved development of body structure and udder in their offspring.*

**Key words:** *Holstein, Ukrainian Black-and-White dairy, cows, conformation, measurements, body structure, udder*

Дата надходження до редакції: 25.10.2021 р.



## МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ВІДТВОРЮВАЛЬНА ЗДАТНІСТЬ КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ГЕНЕТИЧНИХ ТА ПАРАТИПОВИХ ЧИННИКІВ

**Шпетний Микола Борисович**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Сумський національний аграрний університет

ORCID: 0000-0003-4757-5875/ W-3978-2018

E-mail: [nshpetny@gmail.com](mailto:nshpetny@gmail.com)

**Заболотна Віра Костянтинівна**

студентка біолого-технологічного факультету

Сумський національний аграрний університет

ORCID: 0000-0001-5020-5109

E-mail: [verazabolotnaya1410@gmail.com](mailto:verazabolotnaya1410@gmail.com)

**Гришин Сергій Юрійович**

студент біолого-технологічного факультету

Сумський національний аграрний університет

ORCID: 0000-0002-8303-0293

E-mail: [gryshynf1@gmail.com](mailto:gryshynf1@gmail.com)

Проведено дослідження з вивчення ознак молочної продуктивності та відтворювальної здатності тварин голштинської та української чорно-рябої молочної порід в умовах промислового підприємства «Глобинський м'ясо-молочний комплекс» Полтавської області. Встановлено міжпородну мінливість за величиною надою згідно якої лідирують корови голштинської породи з надоєм 7334 кг за даними першої лактації з перевищенням ровесниць української чорно-рябої на 609 кг ( $P < 0,001$ ). За даними другої, третьої та кращої лактації перевага за надоєм склала відповідно 1542 і 2531, 1678 і 2581 та 2179 і 3237 кг за високої та достовірної різниці в усіх порівняннях. Порівняльний аналіз показників відтворювальної здатності корів засвідчив, що голштинці виявились більш скороспілими, оскільки вперше осіменілись у віці 461,6 дня, що на 42,4 дня раніше ніж ровесниці української чорно-рябої молочної породи. Тривалість сервіс-періоду корів голштинської породи становила 109 днів, що менше ніж у ровесниць української чорно-рябої молочної породи, різниця у 14 днів виявилася високодостовірною ( $P < 0,001$ ). Різниця за живою масою ремонтних телиць голштинської породи у 19 кг в порівнянні з ровесницями української чорно-рябої достовірна на рівні останнього порогу ( $P < 0,001$ ), так само як і жива маса при першому отеленні на 35 кг. Встановлено достовірний вплив віку першого плідного осіменіння телиць та отелення на показники молочної продуктивності. Вищі показники за надоєм першої лактації та довічним надоєм у корів української чорно-рябої молочної породи виявились при їх заплідненні у 16-17 місяців і розтеленні у 25-26 місяців з надоєм за першу лактацію та за життя відповідно 6952 та 37674 кг, а у корів голштинської породи ці показники відповідно становили 7412 та 44274 кг. Виявлена достовірна мінливість показників відтворювальної здатності дочірнього потомства бугаїв-плідників оцінених ліній у межах піддослідних порід. Встановлені коефіцієнти кореляції між віком при першому отеленні та надоєм, які становили від низьких ( $r = 0,087$ ) до помірних ( $r = 0,214$ ) і залежали від лактації. Найвища кореляція, отримана у віці кращої лактації ( $r = 0,274$ ) свідчить, що добір за віком при першому отеленні може бути певною мірою ефективним. За вмістом жиру в молоці від'ємні кореляції ( $r = -0,032 \dots -0,085$ ) вказують на відсутність ефективної селекції за цією ознакою. Тоді як добір за виходом молочною жиру буде також ефективним ( $r = 0,095-0,303$ ), особливо за кращу лактацію. Про ефективність селекції за добром корів з урахуванням віку при першому отеленні свідчать показники сили впливу за усіма ознаками молочної продуктивності, які найвищі за величиною надою, особливо за кращу лактацію (31,4%), та загальним виходом молочною жиру (28,5%).

**Ключові слова:** голштинська, українська чорно-ряба молочна, надій, жир, білок, відтворні якості, кореляція, сила впливу.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.6>

Селекція спеціалізованих молочних порід ґрунтується найперше на доборі тварин за ознаками молочної продуктивності, що є відповідно закономірним заходом. Інші ознаки або знаходяться у співвідносній мінливості, або обов'язково присутні задля отримання молочної продукції з найменшими затратами упродовж якомога довшого терміну продуктивного використання, які забезпечують міцне здоров'я тварин, добру відтворювальну здатність та високу адаптацію до несприятливих умов паратипових чинників. Вплив на ознаки молочної продуктивності чинять спадкові фактори – порода [16, 21, 23, 26], належність до генеалогіч-

ного формування [3, 5, 11, 21, 27, 28], частка спадковості поліпшуючої породи [22, 28, 29] та паратипові – жива маса у різні вікові періоди, сезон та вік народження, першого плідного осіменіння та першого отелення [12, 21].

Дослідження [4] доводять, що більш високою молочною продуктивністю характеризуються корови голштинської породи, які отелилися у віці 25-26 місяців. Інші автори [1] повідомляють, що найбільшим продуктивним довголіттям відрізнялися чорно-рябі корови з віком першого отелення до 30 місяців. Це дає можливість отримувати від них за 5,59 ... 6,51 лактацій 24658 ... 41714 кг молока і 127,7 ... 130,6 кг

молочного жиру. Кращі показники (6,51 лактацій) відзначені у корів, які отелилися перший раз до 27-міс. віку. При підвищенні живої маси телиць (до оптимальної) на кожні 10 кг удій зростає на 127,3 кг у білоруської чорно-рябої породи і на 161,8 кг у голштинської породи [12]. Корови-первістки, які, будучи телицями, були запліднені у віці 13-14 місяців (контрольна група) за надоем переважали тварин, які запліднилися у пізніші терміни (дослідна група) на 398,9 кг у першу лактацію та на 463,6 кг – у другу [13]. Повідомляється [21], що за наявного впливу породи та лінії на величину надою з різницею між голштинською та українською чорно-рябою молочною у межах 601,2-1431,2 кг на користь голштинської, сила впливу фактору породи становила відповідно лише 5,88 та 2,96%. За дослідженнями відтворних якостей ліній чорно-рябих корів встановлено їхній вплив на тривалість сервісу та міжотельного періодів [7].

Враховуючи багатогранність факторів впливу на показники молочної продуктивності та відтворювальної здатності **метою досліджень** стало вивчення особливостей цих показників у корів оцінюваних молочних порід у порівняльному аналізі та впливу генетичних та паратипових чинників на мінливість показників відтворювальної здатності корів.

**Матеріали та методи досліджень.** Базою для проведення експериментальних досліджень стало підприємство з розведення молочної худоби різних порід ТОВ "НВП "Гло-

бинський м'ясомолочний комплекс".

Досліджувалися тварини трьох порід із яких основними були тварини, які представлені найбільшою кількістю у господарстві – української чорно-рябої молочної (УЧРМ) з високою часткою спадковості у їхньому генотипі голштинської породи (ГП). У стаді присутне також незначне поголів'я української червоно-рябої молочної породи (УЧерМ). Крім того у цьому господарстві розводиться голштинська порода чорно-рябої масті завезена із Канади у 2014 році. Для досліджень з визначення показників господарськи корисних ознак використана інформація з бази даних автоматизованої системи ведення селекційно-племінного обліку СУМС "Інтесел Орсек". Біометричне опрацювання експериментальних даних – статистичний, кореляційний та дисперсійний аналізи проводили за формулами, наведеними Е.К. Меркурьевой [17] на ПК з використанням власного програмного забезпечення. Результати вважали статистично достовірними, якщо  $P < 0,05$  (\*),  $P < 0,01$  (\*\*),  $P < 0,001$  (\*\*\*)

**Результати досліджень.** Порівняльний аналіз ознак, які характеризують молочну продуктивність корів різних порід – величина надою, масова частка жиру та білка корів, які лактують в однакових умовах годівлі та утримання, засвідчив істотну міжпородну мінливість оцінюваних ознак, табл. 1.

Таблиця 1

**Молочна продуктивність корів різного походження у динаміці лактацій, ( $\bar{x} \pm S.E.$ )**

Ознака	Порода		
	Голштинська	УЧРМ	УЧерМ
Перша лактація			
Кількість, гол.	567	515	22
Надій, кг	7334±77,3	6725±67,1	5750±271,7
Масова частка жиру	%	4,07±0,005	3,87±0,007
	кг	298,6±2,86	260,0±3,46
Масова частка білка	%	3,47±0,003	3,31±0,008
	кг	254,6±2,35	222,4±2,88
Друга лактація			
Кількість, гол.	329	350	21
Надій, кг	8537±115,3	6995±94,4	6006±472,7
Масова частка жиру	%	3,75±0,011	3,84±0,012
	кг	319,9±4,45	268,3±4,49
Масова частка білка	%	3,17±0,009	3,26±0,014
	кг	270,9±3,53	228,3±3,79
Третя лактація			
Кількість, гол.	156	154	19
Надій, кг	8706±158,1	7028±139,2	6125±259,6
Масова частка жиру	%	3,74±0,013	3,82±0,015
	кг	325,2±6,05	268,6±6,26
Масова частка білка	%	3,14±0,012	3,21±0,017
	кг	273,8±4,78	225,3±5,11
Краща лактація			
Кількість, гол.	273	353	34
Надій, кг	9424±112,7	7245±89,3	6187±220,9
Масова частка жиру	%	3,76±0,009	3,84±0,006
	кг	354,5±4,24	285,4±2,98
Масова частка білка	%	3,16±0,007	3,33±0,008
	кг	297,7±3,24	241,3±2,53

За величиною надою за даними першої лактації лідирують корови голштинської породи з надоем 7334 кг з високодостовірним перевищенням ровесниць української чорно-рябої на 609 кг ( $P < 0,001$ ) та червоно-рябої – на 1584

кг ( $P < 0,001$ ). За даними другої, третьої та кращої лактацій перевага за надоем склала відповідно 1542 і 2531, 1678 і 2581 та 2179 і 3237 кг за високодостовірної різниці в усіх порівняннях ( $P < 0,001$ ).

За оцінку якісних показників молока також спостерігалася міжпородна мінливість як за масовою часткою жиру, так і білка. Так, корови первістки голштинської породи, не дивлячись на існування існуючого генетичного антагонізму, тобто від'ємної кореляції між величиною надою та жирністю молока, виявились кращими і за показниками жирномолочності та білковомолочності. За масовою часткою жиру вони перевершували корів-первісток українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних відповідно на 0,20 та 0,24%, а за масовою часткою білка – на 0,16 та 0,25% ( $P < 0,001$ ).

Разом з тим, зростання надою у корів голштинської породи за наступними лактаціями підтвердило негативну співвідносну залежність між кількістю та якістю молока, тобто вміст жиру і білка з кожним збільшенням надою за старші лактації дещо знижувався.

За даними другої лактації голштинські корови поступалися українським чорно-рябим та червоно-рябим за вмістом жиру відповідно на 0,09 та 0,13% з високодостовірною різницею при  $P < 0,001$ .

Аналогічно корови голштинської породи за показниками у віці другої лактації поступалися і за вмістом білка, відповідно з високодостовірною різницею – на 0,09 та 0,71% ( $P < 0,001$ ).

За даними повновікової третьої лактації найвищою жирномолочністю та білковомолочністю помітно відрізнялися корови української червоно-рябої молочної породи, які перевершували за цими ознаками корів голштинської відповідно на 0,36%, а української чорно-рябої – на 0,36 та 0,29% ( $P < 0,001$ ).

За показниками кращої лактації перевага корів української червоно-рябої молочної породи за вмістом жиру та білка склала відповідно у порівнянні з голштинами 0,67 та 0,59, а української чорно-рябої – на 0,59 та 0,41% ( $P < 0,001$ ).

Практикою зоотехнії доведено, що відтворна здатність молочних корів – це важлива складова при комплексній оцінці молочної худоби. Оскільки регулярні, щорічні отелення, на переконання автора [14], забезпечують потужний фізіологічний стимул наступним лактаціям, а одержаний приплід дозволяє вести розширене відтворення молочного стада, підвищити економічну ефективність виробництва продукції молока та реалізації племінного молодняка. Враховуючи вище наведене, можна стверджувати, що плодючість корів, поряд з їх молочністю, є провідною ознакою селекції.

лекції.

Економічна ефективність ведення галузі молочного скотарства істотним чином залежить від низки показників відтворювальної здатності корів, які впливають на інтенсивність ремонту стада, тривалості сервіс- та міжотельного періоду, кількість витрачених спермодоз на одне плодотворне осіменіння, вік та живу масу телиць при першому осіменінні та отеленні первісток, реалізацію генетичного потенціалу продуктивності тощо.

Цими ж авторами [14] повідомляється, що голштинська худоба характеризується задовільними показниками відтворної здатності, які зумовлені фізіологічними особливостями високопродуктивних тварин. Вважається, що із збільшенням рівня продуктивності вище за 7000 кг молока спостерігається і збільшення міжотельного періоду. Слід відмітити, що голштинські тварини вимогливі до якості годівлі та умов утримання і свої найкращі властивості можуть проявити тільки за оптимальних умов. З огляду на природний антагонізм ознак величини надою та відтворної здатності і резистентності, корови голштинської породи відзначаються переважно надміру тривалим періодом між отеленнями, за даними досліджень (441-487 днів) та відповідним сервіс-періодом – 150-205 днів [14]. Про подовжені сервіс- та міжотельні періоди голштинської худоби в Україні повідомляють й інші автори [28], згідно яких їхня тривалість становила відповідно 142 та 421 день.

За дослідженнями [20], проведеними в умовах молочного комплексу ПрАТ «Агро-Союз» на тваринах голштинської породи, яких утримували у легких корівниках з боксами для відпочинку та кормовим столом для споживання загальних змішаних раціонів, також встановлені досить високі показники тривалості сервіс-періоду (377,7-419,0 днів) та міжотельного періоду (662,7-704,0 дні). Ці автори вважають, що порівняно невисока відтворна здатність і короткий період господарського використання є основними недоліками голштинської породи.

Наші дослідження спростовують вище наведені показники, оскільки за створення відповідних умов голштинські корови в умовах підконтрольного господарства відрізняються достатньо високими показниками відтворної здатності, які є навіть кращими за аналогічні у корів української чорно-рябої молочної, табл. 2.

Таблиця 2

Характеристика порід стада за відтворювальними якістьми,  $x \pm S.E.$

Показники	Порода	
	українська чорно-ряба молочна (n=796)	голштинська (n=1435)
Вік першого осіменіння, днів	504±4,2	461,6±4,0
Вік першого отелення, днів	788±8,4	748±0,06
Тривалість сервіс-періоду, днів	123±2,2	109±1,4
Тривалість тільності, днів	278,3±3,3	276,4±3,4
Тривалість першої лактації, днів	401±5,1	385±4,5
Кількість осіменінь на одну телицю, шт.	1,7±0,07	1,4±0,05
Кількість осіменінь на одну корову післяпершого отелення, шт.	2,4±0,14	2,1±0,12
Жива маса ремонтних телиць при 1-му осіменінні, кг	368±2,8	387±2,6
Жива маса корів при 1-му отеленні, кг	539±3,1	574±4,3

Порівняльний аналіз показників відтворювальної здатності тварин голштинської та української чорно-рябої молочної порід в аналогічних умовах одного підприємства засвідчив, що голштини виявились більш скороспілими,

оскільки вперше осіменились у віці 461,6 дня, що на 42,4 дня раніше ніж ровесниці української чорно-рябої молочної породи, різниця висока та достовірна ( $P < 0,001$ ;  $td = 7,31$ ). Відповідно й отелення нетелів голштинської породи сталося

достовірно раніше на 40 днів порівняно з ровесницями УЧРМ породи.

Наразі вважається, що оптимальна тривалість міжотельного циклу корови - 365 днів (12 місяців), для високопродуктивної - 375 днів (12,5 місяців). Тобто, міжотельний цикл = 80 днів сервіс-період + 285 днів тільність = 365 днів; або: 90 днів сервіс-період + 285 днів тільність = 375 днів.

Численними дослідниками [6, 10, 25] доведено, що молочна продуктивність корів залежить від тривалості сервіс-періоду. Фізіологічно обґрунтовано, що чим раніше після отелення покрита корова, тим швидше настає гальмівний вплив тільності на секрецію молока і лактація буде коротшою. При подовженні сервіс-періоду створюються більш сприятливі умови для рівномірного перебігу лактації та прояву високої продуктивності. Однак таке подовження відсуває наступне отелення, а іноді від пропуску декількох тічок корова залишається яловою. За період господарського використання від таких корів отримують менше телят і молока.

Оптимальний термін післяпологового осіменіння корів повинен бути обраний залежно від породності, продуктивності, віку тварин, вгодованості та інших факторів. Але у всіх випадках необхідно прагнути до того, щоб від кожної корови отримати одне теля на рік. Для цього її потрібно парувати через 50-60 днів після отелення (але не пізніше 80 днів). Високопродуктивних, молодих і недостатньо вгодованих корів потрібно парувати під час другої, а іноді і третьої охоти, але в межах невеликих відхилень від зазначених термінів. Висока ефективність використання корів може бути досягнута при міжотельних періодах близько 12 місяців, з них 10 місяців має припадати на лактацію і 2 на сухостійний період [19].

За результатами наших експериментів тривалість сервіс-періоду корів голштинської породи була порівняно з літературними даними не настільки значною – 109 днів, що навіть менше ніж у ровесниць української чорно-рябої молочної породи, різниця у 14 днів виявилася високодостовірною при  $P < 0,001$ . Оскільки сервіс-період визначає тривалість міжотельного періоду, то від також був на користь голштинських корів з перевагою українських чорно-рябих на 16 днів ( $P < 0,001$ ). Кількість осіменінь на одну телицю та корову після першого отелення виявився на користь тварин голштинської породи, що є добрим економічним показником, оскільки спермопродукція з часом дорожчає.

Жива маса ремонтних телиць визначає час першого осіменіння і є запорукою подальшого розвитку тварини і відповідної реалізації молочної продуктивності у дорослому стані, що підтверджується результатами досліджень [9].

За результатами наших досліджень різниця за живою масою ремонтних телиць голштинської породи у 19 кг в порівнянні з ровесницями української чорно-рябої молочної достовірна на рівні останнього порогу ( $P < 0,001$ ), так само як і жива маса при першому отеленні на 35 кг ( $P < 0,001$ ).

Найважливішим і разом з тим найскладнішим проблемним питанням у галузі молочного скотарства, особливо в умовах його технологічної інтенсифікації, є забезпечення високого рівня молочної продуктивності корів з одночасним довготривалим господарським та продуктивним використанням, наголошується авторами досліджень [15]. Продуктивне довголіття корів є досить складною інтегральною ознакою, яка детермінується як генетичними, так і паратиповими чинниками. Складність селекції за ознакою довголіття полягає у

тому, що фактична оцінка за показниками цих ознак є можливою лише після вибуття корів зі стада, а, отже, вибуття із селекційного процесу як такого [15].

Тому важливим чинником є пошук непрямих предикторів задля їхнього використання на ранніх етапах селекційної роботи з молочною худобою. До них можна віднести і вік телиць при першому плідному осіменінні.

З цього приводу повідомляється [8], що корови чорно-рябої породи, які отелилися у більш ранньому віці, за перші лактації мають нижчі надої, порівняно з тваринами старшого віку, але в подальшому ця різниця скорочувалася і за довічним надоєм вони переважали корів, які отелилися у старшому віці. Автор вважає, що оптимальним віком першого отелення є 28 місяців, але при цьому потрібно враховувати не лише породні особливості тварин, їх індивідуальний розвиток, але й господарські умови. За даними іншого дослідника [2], корови української чорно-рябої молочної породи, які отелилися раніше 26-місячного віку, характеризувалися найвищими довічними надоями, найбільшою тривалістю господарського використання та коефіцієнтом господарського використання. Однак, надої за першу лактацію у цих тварин були найменшими. Коефіцієнти кореляції між віком першого отелення і показниками тривалості господарського використання, тривалості життя, тривалості лактування та довічного надою у більшості випадків були від'ємними. Оптимальним віком першого отелення корів сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи наступний автор [18] вважає 27-29 місяців. Наступними дослідженнями [24] встановлено, що для подовження тривалості продуктивного використання корів голштинської, української чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід їх перше отелення потрібно планувати у віці 27,1-29,0 місяців, а для підвищення довічної продуктивності – 25,1-27,0 місяців.

На переконання автора [30] генетичні кореляції між надоєм за 305 днів лактації та віком першого отелення у великої рогатої худоби Бразилії, які виявилися від'ємними ( $-0,49$ ), показують сприятливу асоціацію. Наступні автори [31] при дослідженні корів Чехії констатували, що підвищені надої молока знижують характерні ознаки відтворення за рахунок подовження днів сервіс-періоду та інтервалу між отеленнями. Розрахункова кореляція між надоями та сервіс-періодом була наступною:  $r=0,38$  для надоїв,  $r=0,32$  для виходу жиру і  $r=0,25$  для виходу білка.

Як впливає вік телиць за першого осіменіння на продуктивне довголіття корів української чорно-рябої молочної породи можна спостерігати за показниками табл. 3.

Про достовірний вплив віку ремонтних телиць на показники довголіття свідчать отримані результати наших досліджень, згідно яких вищі показники за надоєм першої лактації та довічним надоєм виявилися у корів, які вперше були запліднені у віці 16-17 та 18-19 місяців. Проте перше місце за цими ознаками зайняли корови запліднені у 16-17 місяців і розтеленні у 25-26 місяців з надоєм за першу лактацію та за життя відповідно 6952 та 37674 кг.

Їхні перевага за довічним надоєм виявилась достовірною у порівнянні з тваринами, які вперше були запліднені у віці 14-15 місяців з різницею 8551 кг ( $P < 0,001$ ), у 20-21 місяць – 6519 кг ( $P < 0,001$ ) та 22 і старше – 9890 кг ( $P < 0,001$ ). Корови цієї ж групи (вік осіменіння 16-17 міс.) довше лактували – на 09-1,2 лактації ( $P < 0,01$ ).

**Вплив віку телиць за першого плідного осіменіння  
на продуктивне довголіття корів української чорно-рябої молочної породи**

Голів	Вік при першому заплідненні, міс.	Жива маса, кг		Надій, кг		Кількість лактацій, шт.
		перше запліднення	перше отелення	перша лактація	довічний	
		x ± S.E. / Cv, %				
97	14-15	349±8,5	495±9,4	6351±341,6	29123±852,5	4,2±0,31
		10,1	8,7	21,4	17,1	14,6
124	16-17	362±7,9	522±8,9	6952±312,1	37674±742,4	5,3±0,27
		8,6	9,5	21,7	12,8	13,2
137	18-19	374±4,6	533±8,2	6521±311,5	36439±689,5	5,1±0,31
		6,3	7,8	21,2	19,7	13,4
55	20-21	383±5,7	544±10,5	6221±296,8	31155±741,4	4,4±0,28
		10,4	9,9	27,6	14,5	15,7
22	22 і старше	397±10,5	558±9,9	5877±263,4	27784±811,5	4,1±0,32
		11,2	10,4	24,3	14,8	13,8

Аналогічна ситуація спостерігалася і за дослідженнями впливу віку телиць за першого плідного осіменіння на продуктивне довголіття корів голштинської породи, табл. 4.

За даними цих досліджень найвища продуктивність за першу лактацію та за усе життя також була у корів, які вперше були запліднені у віці 16-17 місяців з надоями відповідно 7412 та 44274 кг. Їхня перевага за надоем першої лактації склала від 647 кг (група осіменіння у віці 22 міс. і старше) до 197 кг (група осіменіння у віці 18-19 міс.) проте різни-

ця в усіх порівняннях виявилася недостовірною.

Проте високодостовірна різниця виявилася за довічним надоем, яка свідчить про непрямий вплив, у якості предиктора, віку телиць при першому осіменінні на дану ознаку. Вона склала у порівнянні з групою осіменіння у віці 14-15 місяців 10451 кг (P<0,001), 3040 кг (P<0,01) у порівнянні з групою осіменіння у віці 20-21 міс. та 11519 кг (P<0,001) у порівнянні з групою осіменіння у віці 22 міс. і старше.

Таблиця 4

**Вплив віку телиць за першого плідного осіменіння  
на продуктивне довголіття корів голштинської породи**

Голів	Вік при першому заплідненні, міс.	Жива маса, кг		Надій, кг		Кількість лактацій, шт.
		перше запліднення	перше отелення	перша лактація	довічний	
		x ± S.E. / Cv, %				
88	14-15	355±9,9	537±10,2	6855±355,3	33823±831,6	4,1±0,31
		11,4	12,3	22,7	19,7	15,4
135	16-17	378±7,4	565±8,9	7412±285,2	44274±715,3	5,3±0,26
		8,7	9,5	19,2	12,7	13,5
148	18-19	382±4,2	573±8,2	7215±272,7	43377±622,6	5,2±0,27
		6,8	7,8	20,3	18,6	12,5
45	20-21	391±6,1	582±11,4	7025±411,7	41234±852,5	4,5±0,32
		10,4	12,5	28,5	18,7	22,5
19	22 і старше	412±9,4	597±15,6	6765±462,3	32755±875,2	4,1±0,32
		12,6	17,6	25,8	19,6	17,3

Селекціонерам добре відомо, що одним з найефективніших методів поліпшення тварин при чистопородному розведенні та одним із найдавніших методів, є розведення за лініями. Кожна порода обов'язково структурована за лініями. Мета лінійного розведення – це розвиток і закріплення у потомства цінних ознак для отримання тварин зі стійкою спадковістю, племінне використання яких забезпечить істотний генетичний розвиток стада або породи в цілому. Разом з тим, лінійне розведення дозволяє розділити будь-яку породу або її регіональний масив на окремі неспоріднені групи тварин і спланувати підбір у товарному стаді таким чином, щоб не допустити випадкового інбридингу, тобто спадкового парування. Розрізняють генеалогічні і заводські лінії. До генеалогічної лінії відносять усіх нащадків родоначальника незалежно від якості тварин. Заводську лінію визнають лише в тому разі, якщо більшість тварин у ній мають визначні ознаки.

А наразі, поки що, головним доказом щодо впливу лінійної належності на показники господарськи корисних ознак служать експериментальні дослідження, у тому числі й

з вивчення впливу лінії на ознаки відтворювальної здатності корів молочної худоби.

Тим більше, що у літературних джерелах повідомляється про такий вплив. Наприклад, авторами [11] встановлено, що корови-первістки різних ліній української чорно-рябої молочної породи відрізняються між собою не лише за молочною продуктивністю, а й за відтворною здатністю. Кращим за показниками молочної продуктивності та відтворної здатності виявилася дочірнє потомство, яке належало до відомої лінії як у голштинській породі, так і в українській чорно-рябій, Елевейшна 1491007. При цьому у межах досліджуваних чотирьох ліній була встановлена наступна мінімальність показників відтворної здатності – вік першого отелення корів коливався в межах 28,4 – 31,8 місяців; тривалість біологічного періоду (днів) була такою: сервіс-період 133-166; сухостійний період – 55-64; міжотельний період – 414 – 447. Коефіцієнт відтворної здатності у досліджуваних груп тварин коливався в межах 0,81 – 0,88; індекс осіменіння – 1,92 – 2,56.

За результатами наших досліджень корів, які нале-

жали до п'яти генеалогічних формувань, виявлена певна та, в окремих випадках порівнянь, достовірна мінливість показників відтворювальної здатності дочірнього потомства бугаїв-плідників оцінених ліній у межах піддослідних порід. Досліджувались найбільш поширені у стаді, з достатньою для математичної обробки кількістю тварин, наступні лінії: Маршала 2290977, П.Ф.А. Чіфа 1427381, Елевейшна 1491007, Валіанта 1650414 та Старбака 352790.

За усіма ознаками, які були досліджені у межах характеристики відтворювальної здатності корів різних ліній голштинської породи, кращі показники отримано від дочірнього потомства бугаїв заводської лінії Валіанта 1650414, табл. 5. За віком першого осіменіння та отелення різниця вияви-

лась достовірною ( $P < 0,01$ ) лише у порівнянні з ровесницями лінії Маршала 2290977 і становила відповідно 38 та 39 днів. Тривалість тільності обмежена біологічною особливістю корів і варіювала у межах 275-280 днів.

Що стосується такого важливого показника як тривалість першої лактації, то різниця між потомством оцінюваних ліній виявилася достовірною та більш суттєвою і становила від 61 до 83 днів ( $P < 0,001$ ).

За показниками кількості осіменінь на одну телицю та корову після першого отелення також дещо кращими виявилися потомки бугаїв лінії Валіанта з різницею відповідно 0,1-0,3 та 0,1-0,4 спермодози на одне осіменіння і достовірною між крайніми варіантами ( $P < 0,01$ ).

Таблиця 5

**Відтворювальні якості тварин голштинської породи залежно від лінійної належності,  $\bar{x} \pm S.E.$**

Показники	Лінія				
	Маршала 2290977 (n=29)	П.Ф.А. Чіфа 1427381 (n=446)	Елевейшна 1491007 (n=241)	Валіанта 1650414 (n=44)	Старбака 352790 (n=175)
Вік першого осіменіння, днів	512±11,4	482±7,3	477±9,4	474±9,2	480±7,4
Вік першого отелення, днів	790±10,4	759±6,9	752±8,7	751±8,2	757±5,6
Тривалість тільності, днів	280±1,3	277±0,5	275±0,9	277±1,1	277±0,7
Тривалість першої лактації, днів	403±12,3	386±6,7	382±8,7	320±12,4	381±8,5
Кількість осіменінь на одну телицю, шт.	1,8±0,04	1,6±0,05	1,8±0,04	1,5±0,03	1,7±0,05
Кількість осіменінь на одну корову після першого отелення, шт.	2,3±0,10	2,1±0,09	2,4±0,12	2,0±0,09	2,4±0,11
Жива маса ремонтних телиць при першому осіменінні, кг	377±11,7	381±3,1	385±5,1	395±7,1	384±2,7
Жива маса корів при першому отеленні, кг	502±7,8	488±2,9	504±3,2	527±8,6	513±5,2

Жива маса корів свідчить про добрий розвиток ремонтних телиць при вирощуванні та є запорукою максимальної реалізації продуктивності корів у дорослому стані. За цим показником також спостерігалася мінливість залежно від їхнього походження. Мабуть логічно, що кращими за живою масою при першому осіменінні були телиці, отримані від бугаїв лінії Валіанта 1650414.

Різниця між потомством за живою масою при першому осіменінні оцінюваних ліній становила від 10 до 18 кг, проте вона незначна і не є достовірною.

Мінливість за живою масою при першому отеленні оцінюваних ліній була дещо більш мінливою і становила 39 кг у порівнянні з ровесницями лінії П.Ф.А. Чіфа 1427381 та 25 у порівнянні з групою лінії Маршала 2290977, а з іншими групами різниця у межах 14-23 кг виявилась недостовірною.

У табл. 6 представлені дані оцінки відтворювальної здатності корів української чорно-рябої молочної породи. Досліджувались ті самі лінії з яких кращими за оцінюваними ознаками виявилися також потомки бугаїв лінії Валіанта 1650414. Проте мінливість оцінюваних ознак виявилась дещо вищою і становила за віком першого осіменіння та першого отелення відповідно 15-108 та 10-105 днів, різниця між крайніми варіантами становили 93 та 95 днів з високою достовірністю при  $P < 0,001$ .

За тривалістю першої лактації корови лінії Валіанта 1650414 перевищували ровесниць від 39 днів ( $P < 0,01$ ) у порівнянні з дочками лінії П.Ф.А. Чіфа 1427381 до 77 днів ( $P < 0,001$ ) у порівнянні з потомством лінії Старбака 352790.

Дещо кращим виявилось потомство бугаїв-плідників лінії Валіанта і за показниками кількості осіменінь на одну телицю та корову після першого отелення з різницею відповідно 0,2-0,3 та 0,2-0,5 спермодози на одне осіменіння і достовірною між крайніми варіантами ( $P < 0,01$ ).

Різниця між голштинським дочірнім потомством за живою масою при першому осіменінні оцінюваних ліній становила від 4 до 29 кг, проте вона незначна, але є достовірною при порівнянні з групами ліній П.Ф.А. Чіфа 1427381 та Маршала 2290977 при  $P < 0,01$  та  $P < 0,05$  відповідно.

Мінливість за живою масою при першому отеленні оцінюваних ліній була достовірною і становила від 59 кг у порівнянні з ровесницями лінії Маршала 2290977 до 35 у порівнянні з групою лінії Старбака 352790.

У селекції сільськогосподарських тварин взагалі та молочної худоби зокрема досить важливо знати і оцінювати фактичну ситуацію щодо визначення які із низки генетичних чи паратипових факторів найбільш впливають на стан та розвиток тих чи інших селекціонованих ознак.

Встановити які із названих чинників і наскільки впливають на розвиток селекціонованих ознак дозволяють параметри популяційно-генетичних параметрів, до яких відносяться кореляційна мінливість та сила впливу організованого фактору.

Розраховані коефіцієнти кореляції та сили впливу віку корів при першому отеленні на ознаки їхньої продуктивності у межах піддослідних порід наведені у табл. 7.

Відтворювальні якості тварин української чорно-рябої молочної породи залежно від лінійної належності,  $x \pm S.E.$

Показники	Лінія				
	Маршала 2290977 (n=24)	П.Ф.А. Чіфа 1427381 (n=443)	Елевейшна 1491007 (n=69)	Валіанта 1650414 (n=28)	Старбака 352790 (n=94)
Вік першого осіменіння, днів	589±11,3	496±5,3	511±8,2	481±9,2	573±5,6
Вік першого отелення, днів	869±10,8	774±5,7	789±9,4	764±8,5	854±4,9
Тривалість тільності, днів	278±1,1	278±0,5	278±0,9	279±1,1	280±0,5
Тривалість першої лактації, днів	430±14,2	393±6,4	405±15,9	354±11,6	431±12,4
Кількість осіменінь на одну телицю, шт.	1,9±0,11	1,6±0,09	1,8±0,10	1,6±0,05	1,8±0,09
Кількість осіменінь на одну корову після першого отелення, шт.	2,4±0,10	2,2±0,09	2,5±0,12	2,0±0,09	2,3±0,11
Жива маса ремонтних телиць при першому осіменінні, кг	359±10,2	355±8,3	376±4,3	384±5,2	388±3,1
Жива маса корів при першому отеленні, кг	465±9,7	472±9,7	478±6,4	524±7,3	489±3,7

Таблиця 7

Коефіцієнти кореляції і сила впливу віку корів різного походження при першому отеленні на їхню молочну продуктивність

Лактація	Кореляційна мінливість між віком при першому отеленні із:			Сила впливу (%) віку при першому отеленні на:		
	надоем	вмістом жиру у молоці	кількістю молочного жиру	надій	вміст жиру у молоці	кількістю молочного жиру
Українська чорно-ряба молочна порода						
1	0,214*	-0,084	0,254**	24,6	18,3	25,3
2	0,136	-0,065	0,148*	21,7	16,5	22,4
3	0,087	-0,032	0,095	28,9	19,4	25,7
Краща	0,274**	-0,085	0,303***	31,4	21,7	28,5
Голштинська порода						
1	0,232**	-0,077	0,285***	26,4	19,7	27,6
2	0,183*	-0,096	0,202**	23,5	17,6	25,2
3	0,124*	-0,046	0,131*	26,7	21,8	27,8
Краща	0,322***	-0,089	0,344***	33,2	24,3	32,1

Коефіцієнти кореляції між віком при першому отеленні та надоем додатні від низьких до помірних і залежать від лактації. Найвищий коефіцієнт отриманий у віці кращої лактації ( $r=0,274$ ; УЧРМ) та ( $r=0,322$ ; ГП) свідчить, що добір за віком при першому отеленні може бути певною мірою ефективним. За вмістом жиру в молоці від'ємна кореляція вказує на відсутність ефективної селекції за цією ознакою. Тоді як добір за виходом молочного жиру буде також ефективним.

Про ефективність селекції за добром корів з урахуванням віку при першому отеленні свідчать показники сили впливу за усіма ознаками молочної продуктивності, які найвищі за величиною надою, особливо за кращу лактацію (31,4% УЧРМ) та (33,2%; ГП), та загальним виходом молочного жиру (28,5%; УЧРМ) та (32,1%; ГП).

Таким чином, за результатами власних досліджень

встановлено залежність молочної продуктивності корів від віку їх першого осіменіння і першого отелення у підслідній порід підприємства «Глобинський м'ясо-молочний комплекс». Найвищими надоями характеризувалися корови, яких вперше осіменяли у віці 16-19 місяців і вік першого отелення у яких становив 25-28 місяців. Частка впливу віку першого отелення на показники молочної продуктивності корів (надій, вміст жиру в молоці, кількість молочного жиру) знаходилася в межах 16,5-31,4% (ЧРМП) та 17,6-33,2% (ГП).

**Висновки.** Встановлено міжпородну мінливість за молочною продуктивністю та відтворними якостями залежно від впливу генетичних та паратипових чинників у порівняльному аналізі показників голштинської та української чорно-рябої молочної порід. Отримані результати виявилися на користь тварин голштинської породи.

#### Список використаної літератури:

- Безгин В. И., Поварова О. В. Влияние возраста и живой массы телок при первом оплодотворении на молочную продуктивность. Зоотехния. 2013. №1. С. 24-25.
- Братушка Р. В. Влияние возраста первого отела на эффективность хозяйственного использования коров украинской черно-пестрой молочной породы. Разведения и генетика тварин. 2013. Вип. 47. С. 119-125.
- Варпиховський Р. Л. Вплив генотипових і фенотипових чинників на молочну продуктивність корів. Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal). 2019. №11 (51). С. 34-43.
- Ведмеденко О. В. Вплив генотипових та паратипових факторів на молочну продуктивність корів. Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка. Сільськогосподарські науки. 2019. Вип. 30. С. 31-38.
- Войтенко С. Л., Карунна Т. І., Шаферівський Б. С., Желізняк І. М. Вплив генотипових та паратипових факторів на реалізацію молочної продуктивності корів. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво», 2019. Вип. 1-2 (36-37). С. 21-26.
- Гайдукова Е. В., Тютюникова А. В. Связь молочной продуктивности холмогорских коров с продолжительностью сервис-периода. Зоотехния. 2013. № 2. С. 14-15.

7. Жукова С. С., Гудыменко В. И. Использование голштинов в совершенствовании черно-пестрой породы. Вестник Курской гос. с.-х. академии. 2011. № 4. С. 52-55
8. Зернина С. Г. Влияние возраста первого отела на сроки использования коров в ЗАО «Любань» Ленинградской области. Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения: сборник научных трудов. СанктПетербург, 2016. Ч. 1. С.200-202.
9. Інструкція зі штучного осіменіння корів і телиць / М-во аграр. політики України, Нац. об-ня по плем. справі у тваринництві «Укрплемоб'єднання»; Ю. Ф. Мельник, М. В. Зубець, В. П. Буркат, І. С. Воленко, В. П. Алейніков, А. В. Маєвський, А. П. Кругляк, Г. С. Шарапа, Ф. І. Осташко, Г. Г. Харута, Г. І. Приткова, В. М. Горжеев, О. Г. Шафарук, В. О. Пасічник. К., 2001. 40 с.
10. Кальчук Л. А. Зв'язок молочної продуктивності з показниками відтворної здатності та господарського використання у корів чорно-рябої молочної породи. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва. Харків, 2001. Вип. 80. С. 64–67.
11. Кальчук Л. А., Попадюк Т. С. Продуктивні та відтворні якості корів-первісток різного походження. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво», 2014. Вип. 2/2 (25). С. 52-55.
12. Караба В. И., Петрович Э. А. Продуктивность первотелок в зависимости от возраста и живой массы ремонтного поголовья. Сборник научных работ Таврийского державного агротехнологического университета (экономические науки). 2014. №3(27). С. 75-78.
13. Кузєбний С. В., Шарапа Г. С., Демчук С. Ю., Бойко О. В., Плотко Т.С., Шикова Н. В. Методи підвищення репродуктивної здатності молочних корів : рекомендації. Чубинське, 2018. 24 с.
14. Литвиненко Т. В., Бунь Ю. С. Відтворна здатність високопродуктивних корів голштинської породи в умовах лісо-степу України. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2013. Вип. 1.(22). С. 122-125.
15. Мазур Н. П., Федорович Є. І., Федорович В. В. Продуктивне довголіття молочної худоби за різних методів розведення. Розведення і генетика тварин. 2018. Вип. 55. С. 102-112.
16. Мачульний В.В. Продуктивність корів українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід. Розведення і генетика тварин. 2016. № 51. С. 112-118.
17. Меркурьєва Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М.: Колос, 1977. 240 с.
18. Обливанцов В. В. Вплив віку першого отелення на продуктивні та відтворні якості корів сумського внутріпородного типу української чорно-рябої молочної породи. Вісник Сумського національного аграрного університету. 2015. Вип.6(28). С.46-51.
19. Пелехатий М. С., Піддубна Л. М., Кочук-Яценко О. А., Кучер Д. М. Порівняльна характеристика продуктивності корів-первісток сучасних молочних порід в умовах одного господарства. Біологія тварин. 2017. Т. 19. № 3. С. 69-76.
20. Піщан С. Г., Литвищенко Л. О., Гончар А. О. Реалізація генетичного потенціалу молочної продуктивності голштинської худоби за інтенсивної технології експлуатації. Зернові культури. 2017. Том 1, № 1, С. 147-153.
21. Салогуб А. М., Хмельничий Л. М. Особливості лінійного розведення в селекційному поліпшенні продуктивності корів племінного стада. Збірник наукових праць Вінницького НАУ. Серія: Сільськогосподарські науки. – Вінниця. 2010. Вип. 5. С. 129-133.
22. Салогуб А. М., Хмельничий Л. М. Результати оцінки корів української бурої молочної породи в аспекті формування генотипової структури стада. Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН України. 2010. № 102. С. 127-133.
23. Титаренко І. В., Даниленко В. П., Буштрук М. В., Старостенко І. С. Оцінка та відбір молочної худоби за відтворною здатністю. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2014. №2. С. 21-25.
24. Федорович Є. І., Бабік Н. П. Вплив віку першого отелення корів молочних порід на їх продуктивне довголіття. Науково- інформаційний вісник біолого- технологічного факультету. Херсон: ХДАУ, ВЦ «Колос». 2017. Вип. 9. С. 120-127.
25. Федорович Є. І., Сірацький Й. З. Вплив тривалості сухостійного, сервіс- і міжотельного періодів на молочну продуктивність корів західного внутрішньопородного типу чорно-рябої породи. Тваринництво України. 2005. № 1. С. 16–18.
26. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Генетичні чинники впливу на продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи. Розведення і генетика тварин. – К. – 2019. – Вип. 57. – С. 22-28. DOI: <https://doi.org/10.31073/abq.57.03>
27. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Особливості молочної продуктивності генеалогічних формувань української чорно-рябої молочної породи. Матеріали міжн. науково-практ. конференції «Актуальні проблеми підвищення якості та безпека виробництва й переробки продукції тваринництва». 14 лютого 2020 року. Дніпро. 2020. С. 151-153.
28. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Формування ознак молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи під впливом генетичних чинників. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2019. Вип. 3(38). С.62-72. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.3.9>
29. Хмельничий Л. М., Супрун І. О., Бардаш Д. О. Довічна продуктивність корів української червоно-рябої молочної породи за різних варіантів підбору. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2021. Вип. 1(44). С.29-35. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.4>
30. Ali William Canaza-Cayoа, Paulo Savio Lopesb, Jaime Araujo Cobuci, Marta Fonseca Martinsd and Marcos Vinicius Gualberto Barbosa da Silvad. Genetic parameters of milk production and reproduction traits of Girolando cattle in Brazil. Italian journal of animal science. 2018. Vol. 17. №. 1. pp. 22–30. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2017.1335180>
31. Vanek D. A relationship between production and reproduction traits in cows of Czech Pied cattle. Czech J. Anim. Sci. 2004. 49(4). pp. 131–136.

#### References:

1. Bezgin, V.I. and Povarova, O.V., 2013. Vliyanie vozrasta i zhivoy massy telok pri pervom oplodotvorenii na molochnuuyu produktivnost' [Influence of age and live weight of heifers at first insemination on milk production]. *Zootekhnika*, no. 1, pp. 24–25.
2. Bratushka, R.V., 2013. Vliyanie vozrasta pervogo otela na effektivnost' khozyaystvennogo ispol'zovaniya korov ukrainской cherno-pestroy molochnoy porody [Influence of the first calving age on the efficiency of cows economic use of Ukrainian Black-and-



White dairy breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 47, pp. 119–125.

3. Varpikhovskiy, R.L., 2019. Vplyv henotypovykh i fenotypovykh chynnykiv na molochnu produktyvnist koriv [Influence of genotypic and phenotypic factors on cows milk productivity]. *Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal)*, no. 11(51), pp. 34–43.

4. Vedmedenko, O.V., 2019. Vplyv henotypovykh ta paratypovykh faktoriv na molochnu produktyvnist koriv [Influence of genotypic and paratypic factors on cows milk productivity]. *Podilskiy visnyk: silske hospodarstvo, tekhnika, ekonomika. Silskohospodarski nauky*, issue 30, pp. 31–38.

5. Voitenko, S.L., Karunna, T.I., Shaferivskiy, B.S. and Zhelizniak, I. M., 2019. Vplyv henotypovykh ta paratypovykh faktoriv na realizatsiiu molochnoi produktyvnosti koriv [Influence of genotypic and paratypic factors on the realization of cows milk productivity]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 1-2, pp. 21–26.

6. Gaydukova, E.V. and Tyutyunikova, A.V., 2013. Svyaz' molochnoy produktivnosti kholmogorskikh korov s prodolzhitel'nost'yu servis-perioda [Relationship between the milk productivity of Kholmogory cows and the service period duration]. *Zootekhniya*, no. 2, pp. 14–15.

7. Zhukova, S.S. and Gudymenko, V.I., 2011. Ispol'zovanie golshtinov v sovershenstvovaniii cherno-pestroy porody [The use of Holsteins in the improvement of Black-and-White breed]. *Vestnik Kurskoy gos. s.-kh. akademii*, no. 4, pp. 52–55.

8. Zernina, S.G., 2016. Vliyanie vozrasta pervogo otela na sroki ispol'zovaniya korov v ZAO «Lyuban» Leningradskoy oblasti [Influence of the first calving age on the terms of cows use in CJSC "Lyuban", Leningrad region]. *Nauchnoe obespechenie razvitiya APK v usloviyakh importozameshcheniya: sbornik nauchnykh trudov. Sankt-Peterburg*, Ch. 1, pp. 200–202.

9. Melnyk, Yu. F., Zubets, M. V., Burkat, V. P., Volenko, I. S., Aleinikov, V. P., Maievskiy, A. V., Kruhliak, A. P., Sharapa, H. S., Ostashko, F. I., Kharuta, H. H., Prytkova, H. I., Horzheiev, V. M., Shafaruk, O. H. and Pasichnyk, V. O., 2001. *Instruktsiia zi shtuchnoho osimeninnia koriv i telyts / Ministerstvo ahrarnoi polityky Ukrainy, Natsionalne obiednannia po plemenni spravi u tvarynnytstvi «Ukrplemობედნანია»* [Instruction on artificial insemination of cows and heifers / Ministry of Agrarian Policy of Ukraine, National Association for Breeding in Animal Husbandry "Ukrplemობედნანია"]. Kyiv.

10. Kalchuk, L.A., 2001. Zviazok molochnoi produktyvnosti z pokaznykamy vidtvornoj zdatnosti ta hospodarskoho vykorystannia u koriv chorno-riaboi porody [The relationship of milk productivity with indicators of reproductive ability and economic use in Black-and-White cows]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten. Kharkiv*, issue 80, pp. 64–67.

11. Kalchuk, L.A. and Popadiuk, T.S., 2014. Produktyvni ta vidtvorni yakosti koriv-pervistok riznoho pokhodzhennia [Productive and reproductive qualities of first-born cows of different origins]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 2/2(25), pp. 52–55.

12. Karaba, V.I. and Petrovich, E.A., 2014. Produktivnost' pervotelok v zavisimosti ot vozrasta i zhivoy massy remontnogo pogolov'ya [Productivity of first-calf heifers depending on age and live weight of replacement livestock]. *Zbirnyk naukovykh prats Tavriiskoho derzhavnogo ahtekhnolohichnoho universytetu (ekonomichni nauky)*, no. 3(27), pp. 75–78.

13. Kuzebnyi, S.V., Sharapa, H.S., Demchuk, S.Yu., Boiko, O.V., Plotko, T.S. and Shykova, N.V., 2018. *Metody pidvyshchennia reproduktyvnoi zdatnosti molochnykh koriv: rekomendatsii* [Methods for increasing the reproductive ability of dairy cows: recommendations]. Chubynske.

14. Lytvynenko, T.V. and Bun, Yu.S., 2013. Vidtvorna zdatnist vysokoproduktyvnykh koriv holshtynskoi porody v umovakh lisostepu Ukrainy [Reproductive ability of highly productive cows of Holstein breed in the forest-steppe conditions of Ukraine]. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 1(22), pp. 122–125.

15. Mazur, N.P., Fedorovych, Ye.I. and Fedorovych, V.V., 2018. Produktyvne dovolittia molochnoi khudoby za riznykh metodiv rozvedennia [Productive longevity of dairy cattle by different breeding methods]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 55, pp. 102–112.

16. Machulnyi, V.V., 2016. Produktyvnist koriv ukrainskykh chorno-riaboi ta chervono-riaboi molochnykh porid [Productivity of Ukrainian cows of Black- and Red-and-White dairy breeds]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, no. 51, pp. 112–118.

17. Merkur'eva, E.K., 1977. *Geneticheskie osnovy selektsii v skotovodstve* [Genetic bases of selection in the animal husbandry]. Moskva: Kolos.

18. Oblyvantsov, V.V., 2015. Vplyv viku pershoho otelennia na produktyvni ta vidtvorni yakosti koriv sumskoho vnutripodnoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Influence of the first calving age on productive and reproductive qualities of cows Sumy intrabreed tipe of the Ukrainian Black-and-White dairy breed]. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 6(28), pp. 46–51.

19. Pelekhatyi, M.S., Piddubna, L.M., Kochuk-Yashchenko, O.A. and Kucher, D.M., 2017. Porivnialna kharakterystyka produktyvnosti koriv-pervistok suchasnykh molochnykh porid v umovakh odnogo hospodarstva [Comparative characteristics of the first-calf cows productivity of modern dairy breeds in the one farm conditions]. *Biolohtia tvaryn*, no. 3, pp. 69–76.

20. Pishchan, S.H., Lytvynchenko, L.O. and Honchar, A.O., 2017. Realizatsiia henetychnoho potentsialu molochnoi produktyvnosti holshtynskoi khudoby za intensyvnoi tekhnolohii ekspluatatsii [Realization of the milk productivity genetic potential of Holstein cattle at intensive technology of operation]. *Zernovi kultury*, no. 1, pp. 147–153.

21. Salohub, A.M. and Khmelnychi, L.M., 2010. Osoblyvosti liniinoho rozvedennia v selektsiinomu polipshenni produktyvnosti koriv plemynnoho stada [Features of linear breeding in selection improvement of cow's productivity in the breeding herd]. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho NAU. Seriya: Silskohospodarski nauky*, issue 5, pp. 129–133.

22. Salohub, A.M. and Khmelnychi, L.M., 2010. Rezultaty otsinky koriv ukrainskoi buroi molochnoi porody v aspekti formuvannia henotypovoi struktury stada [The results of cows evaluation of the Ukrainian Brown dairy breed in the aspect of formation of the herd genotypic structure]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Instytutu tvarynnytstva NAAN Ukrainy*, no. 102, pp. 127–133.

23. Tytarenko, I.V., Danylenko, V.P., Bushtruk, M.V. and Starostenko, I.S., 2014. Otsinka ta vidbir molochnoi khudoby za

vidtvornoiu zdatnistiu [Evaluation and selection of dairy cattle by reproductive ability]. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva*, no. 2, pp. 21–25.

24. Fedorovych, Ye.I. and Babik, N.P., 2017. Vplyv viku pershoho oteleattia koriv molochnykh porid na yikh produktyvne dovholittia [Influence of the first calving age of dairy cows on their productive longevity]. *Naukovo-informatsiyni visnyk bioloho-tekhnologichnoho fakultetu. Kherson: KhDAU, VTs «Kolos»*, issue 9, pp. 120–127.

25. Fedorovych, Ye.I. and Siratskyi, Y.Z., 2005. Vplyv tryvalosti sukhostiinoho, servis- i mizhotelnoho periodiv na molochnu produktyvnist koriv zakhidnoho vnutrishnoporodnoho typu chorno-riaboi porody [Influence of the duration of dry, service and interbody periods on the cow's milk productivity of the western intrabreed type of the Black-and-White breed]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*, no. 1, pp. 16–18.

26. Khmelnychi, L.M. and Vechorka, V.V., 2019. Genetic factors of influence on the productivity of cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed [Henetychni chynnyky vplyvu na produktyvnist koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 57, pp. 22–28. DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.57.03>

27. Khmelnychi, L.M. and Vechorka, V.V., 2020. Osoblyvosti molochnoi produktyvnosti henealohichnykh formuvan ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Features of milk productivity of genealogical formations of the Ukrainian Black-and-White dairy breed]. "Actual problems of quality improvement and safety of production and processing of livestock products", Proceedings of the International Conference, Dnipro, February 14, 2020. Dnieper, pp. 151–153.

28. Khmelnychi, L.M. and Vechorka, V.V., 2019. Formation of milk productivity traits of cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed under the influence of genetic factors [Formuvannia oznak molochnoi produktyvnosti koriv ukraïnskoi chorno-riaboi molochnoi porody pid vplyvom henetychnykh chynnykiv]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 3(38), pp. 62–72. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2019.3.9>

29. Khmelnychi, L.M., Suprun, I.O. and Bardash, D.O., 2021. Lifetime productivity of cows of Ukrainian Red-and-White dairy breed under various options of selection [Dovichna produktyvnist koriv ukraïnskoi chervono-riaboi molochnoi porody za riznykh variantiv pidboru]. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 1(44), pp. 29–35. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.4>

30. Ali William Canaza-Cayoa, Paulo Savio Lopesb, Jaime Araujo Cobuci, Marta Fonseca Martinsd and Marcos Vinicius Gualberto Barbosa da Silvad. 2018. Genetic parameters of milk production and reproduction traits of Girolando cattle in Brazil. *Italian journal of animal science*, no. 1, pp. 22–30. <https://doi.org/10.1080/1828051X.2017.1335180>

31. Vanek, D. A., 2004. Relationship between production and reproduction traits in cows of Czech Pied cattle. *Czech J. Anim. Sci.*, no. 49(4). pp. 131–136.

**Shpetnyi Mykola Borysovych**, PhD of Agricultural Sciences, Docent

**Zabolotna Vira Kostiantynivna**, student of the Faculty of Biology and Technology

**Hryshyn Serhii Yuriiovych**, student of the Faculty of Biology and Technology

Sumy natsionalna agrarna universytet (Sumy, Ukraine)

#### **Milk productivity and reproductive ability of cows, depending on the genetic and paratypic factors**

Research has been carried out to study of milk productivity traits and reproductive ability of animals of the Holstein and Ukrainian Black-and-White dairy breeds in the conditions of the industrial enterprise "Globynskyi meat and dairy complex" of the Poltava region. The interbreed variability was determined in milk yield by which the leading cows of Holstein breed with a yield of 7334 kg according to the first lactation data with an excess of Ukrainian Black-and-White peers by 609 kg ( $P < 0.001$ ). According to the data of the second, third and best lactations, the milk yield advantage was 1542 and 2531, 1678 and 2581, 2179 and 3237 kg, respectively, with a high and reliable difference in all comparisons. A comparative analysis of the reproductive ability indicators of cows testified that the Holsteins were more early maturing, since they first inseminated at the age of 461.6 days, which was on 42.4 days earlier than peers of Ukrainian Black-and-White dairy breed. The duration of cow's service period of Holstein breed was 109 days, which was less than that in peers of the Ukrainian Black-and-White dairy cows at the same age, the difference of 14 days was highly reliable ( $P < 0.001$ ). The difference in live weight of repair heifers of the Holstein breed in 19 kg compared to peers of Ukrainian Black-and-White was reliable at the level of the last threshold ( $P < 0.001$ ), as well as the body weight at the first calving by 35 kg. A reliable influence of the first fruitful insemination age of heifers and calving on the milk productivity indicators has been determined. High rates of the first lactation and lifelong milk yield in cows of Ukrainian Black-and-White dairy breed were at their insemination at 16-17 months and calving at 25-26 months with milk yield in the first lactation and life - 6952 and 37674 kg, and in cows Holstein breed, these indicators were 7412 and 44274 kg., respectively. The reliable variability of reproductive ability indicators of the daughter offspring of sires of the evaluated lines was revealed within the experimental breeds. The correlation coefficients were established between age at first calving and milk yield, which ranged from low ( $r = 0.087$ ) to moderate ( $r = 0.214$ ) and depended on lactation. The highest correlation obtained at the age of best lactation ( $r = 0.274$ ) indicated that selection by age at first calving can be to a certain extent effective. In terms of fat content in milk, negative correlations ( $r = -0.032 \dots -0.085$ ) indicated the lack of effective selection for this trait. Whereas selection for milk fat yield will also be effective ( $r = 0.095-0.303$ ), especially for better lactation. The effectiveness of cows selection, taking into account age at the first calving, was evidenced by the power of influence indicators for all milk productivity traits, which were the highest in terms of milk yield, especially for better lactation (31.4%) and the total yield of milk fat (28.5%).

**Key words:** Holstein, Ukrainian Black-and-White dairy, milk yield, fat, protein, reproductive qualities, correlation, power of influence.

Дата надходження до редакції: 29.09.2021 р.

## ВІДТВОРНА ЗДАТНІСТЬ КОБИЛ РИСИСТИХ ПОРІД РІЗНОГО КЛАСУ ЖВАВОСТІ

Супрун Ірина Олександрівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ORCID: 0000-0001-8105-1923

E-mail: [isuprun@nubip.edu.ua](mailto:isuprun@nubip.edu.ua)

Враховуючи скорочення чисельності поголів'я коней рисистих порід, зниження рівня їх відтворення та тенденцію до ірраціональності структури поголів'я в кінних заводах метою даного дослідження було висвітлення сучасного стану рисистого конярства в Україні разом із вивченням відповіді організму кобил рисистих порід стосовно відтворної здатності на інтенсивність іподромних випробувань та тривалість іподромної експлуатації. Показано, що племінні коні рисистих порід (орловської, російської, французької) на початок 2020 року становили 26% від усієї чисельності племінних коней в Україні. За останні п'ятнадцять років поголів'я коней орловської та російської рисистих порід скоротилось на 60 – 81%. У вітчизняному племінному конярстві в орловській породі спостерігається нераціональна структура поголів'я оскільки частка маточного складу на рівні 36% є недостатньою для повноцінного відтворення поголів'я. Вивчено відтворні якості кобил орловської та російської рисистих порід, залежність їх відтворних функцій від інтенсивності іподромних випробувань. Встановлено, що висока результативність виступів кобил орловської та російської рисистої породи в призах негативно впливає на їх відтворну здатність. Показано достовірні відмінності за рівнем прохолоствів у кобил орловської та російської рисистої порід найвищого класу жвавості і груп з нижчими результатами.

**Ключові слова:** рисисті породи коней, кобила, жвавість, іподромні випробування, інтенсивність тренінгу, відтворна здатність, вихід лошат

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.7>

Не зважаючи на те, що міжнародні і національні аграрні програми ставлять пріоритетним завданням збереження генетичних ресурсів тваринництва, на сьогодні кінні заводи в Україні збиткові і не мають коштів для розширеного відтворення. Тому поголів'я цінних порід коней, навпаки скорочується, а їх генофонд збіднюється. Поруч із скороченням поголів'я рисистих порід, пов'язаним з економічною кризою в більшості кінних заводів, рівень їх відтворення також знижується [1, 3, 19, 20]. У цілому в племінному конярстві спостерігається нераціональна структура поголів'я [3], а сучасні економічні умови України, в якості основного впливового чинника, зумовлюють незадовільну реалізацію генетичного потенціалу заводських порід [3, 19]. Основним напрямом селекційної роботи з кіньми рисистих порід є селекція на підвищення жвавості та скороспілості [2, 4, 18, 22]. Нажаль, коні рисистих порід як правило не відрізняються високою скороспілістю, їх ріст і розвиток закінчується до 3 - 5-річного віку. Тоді як іподромні випробування розпочинаються значно раніше (1,5 - 2 роки) в умовах форсованого тренінгу, спрямованого на прояв жвавості саме в молодшому віці. Саме така особливість тренінгу і випробувань у коней обох статей викликає значне перенапруження усіх систем організму. Для кобил раннє використання, напружений тренінг, вплив стресових ситуацій під час іподромних випробувань є особливо небезпечним і не завжди компенсаторним. Так у проведених ученими дослідженнях було встановлено, що система випробувань коней, яка практикується на іподромах, не завжди гарантує збереження нормальної відтворної функції кобил і приводить до різних форм експлуатаційного безпліддя в перші роки відтворної діяльності. Пояснюється це тим, що одночасне підвищення інтенсивності тренувань з мобілізацією рухової активності на фоні активованої функціональної системи відтворення створює передумови для конкуренції цих двох систем на рівні гормональної регуляції. В результаті у кобил можуть виникати різні патології відтворної системи, завдяки чому і знижуються показ-

ники відтворення у них [2, 17, 23], а відновлення репродуктивної системи відбувається лише через кілька років [4, 18, 21].

Враховуючи скорочення чисельності поголів'я коней рисистих порід, зниження рівня їх відтворення та тенденцію до ірраціональності структури поголів'я в кінних заводах **метою даного дослідження** було висвітлення сучасного стану рисистого конярства в Україні разом із вивченням відповіді організму кобил рисистих порід стосовно відтворної здатності на інтенсивність іподромних випробувань та тривалість іподромної експлуатації.

**Матеріали та методи досліджень.** Для висвітлення сучасного стану рисистого конярства в Україні був використаний Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2005 – 2020 рр [5-16] та дані багаторічних досліджень галузі конярства України. Матеріалом для вивчення відтворної здатності кобил послужили картотеки племінних кобил орловської та російської рисистих порід та зведені бонітувальні відомості коней Дібрівського кінного заводу.

**Результати дослідження.** В умовах тривалої кризи за останні 15 років племінне конярство в Україні зазнало суттєвого скорочення чисельності поголів'я, звуження породної структури та зміни форми власності. Так, на початок 2020 року в Україні за даними Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві існує 38 суб'єктів по племінній роботі: 15 кінних заводів, 23 племінних репродуктори [19]. Коні 3 рисистих порід (орловської, російської, французької) на початок 2020 року становили 26% від усієї чисельності племінних коней – 735 голів. Орловська рисиста порода коней є третьою за чисельністю в Україні і найчисельнішою серед рисистих порід. Результат відтворного схрещування американських та орловських рисаків – російська рисиста порода, є четвертою за представництвом серед усіх племінних коней [20].

За результатами досліджень можна стверджувати про значне скорочення поголів'я коней орловської та росій-

ської рисистих порід за останні п'ятнадцять років. Станом на 01.01.2021 року загальна чисельність коней орловської рисистої породи у 2 кінних заводах та 3 племінних репродукторах становить 509 голів, в тому числі 21 жеребців та 186 кобил, що на 14 % менше порівняно з минулим (2020) ро-

ком (рис.). Порівняно з 2015 роком чисельність коней даної породи скоротилась на 25,81 %, а за останні 15 років поголів'я зменшилось аж на 60%. Середній вихід лошат в орловській рисистій породі становить 86%, що на 6 % більше від минулорічного показника.

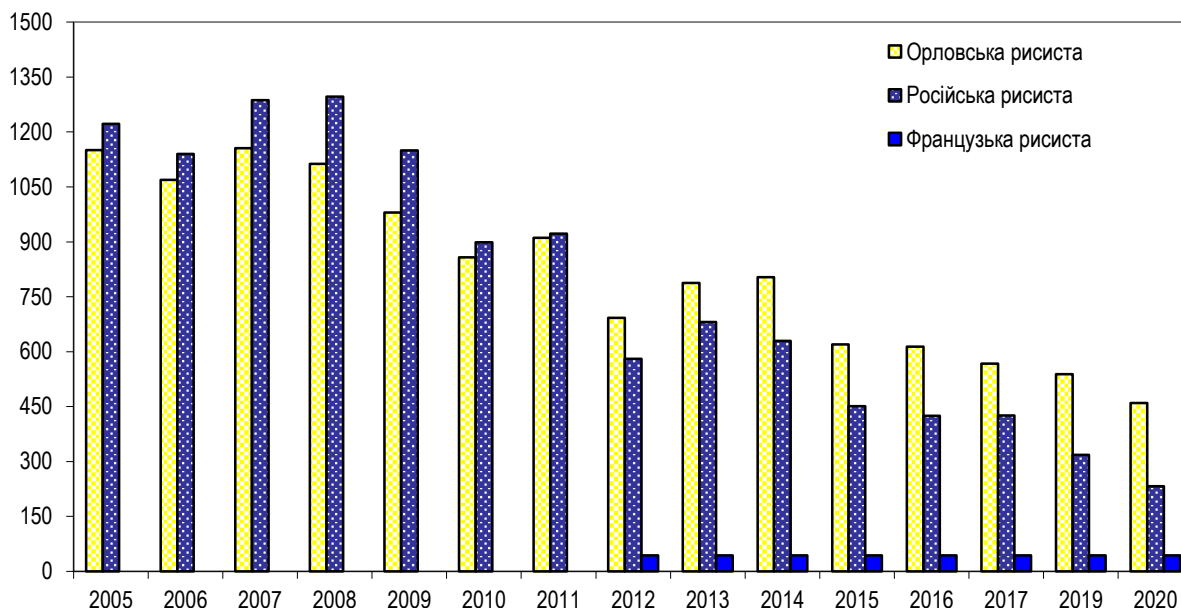


Рис. Динаміка чисельності коней рисистих порід в Україні за 2005-2020 рр

Станом на 1.01.2021 у 3 кінних заводах та 2 племінних репродукторах з розведення коней російської рисистої породи утримувалося 268 голови коней, в тому числі 12 жеребців-плідників і 124 племінних кобили, що на 27% менше порівняно з початком минулого року та на 48,55% менше порівняно з 2015. За останні п'ятнадцять років поголів'я коней російської рисистої породи зменшилось на 81%.

В структурі поголів'я племінних коней орловської рисистої породи питома вага кобил за останні 5 років не перевищує 36,54%, що є недостатнім для повноцінного відтворення поголів'я (табл 1.). У російській рисистій породі частка кобил дещо вища порівняно з орловською. Згідно з нашими даними, вона має тенденцію до зростання в останні роки і на початок 2021 року було зафіксовано обнадійливі 46,26%.

Таблиця 1

**Динаміка структури поголів'я племінних коней рисистих порід**

Рік	Порода								
	Орловська			Російська рисиста			Французька рисиста		
	Чисельність коней			Чисельність коней			Чисельність коней		
	Всього	Жеребці	Частка кобил,%	Всього	Жеребці	Частка кобил,%	Всього	Жеребці	Частка кобил,%
2005	1151	43	30,40	1222	50	29,29	-	-	-
2006	1069	45	36,20	1140	50	30,87	-	-	-
2007	1156	62	34,51	1287	55	32,16	-	-	-
2008	1113	58	33,96	1297	57	33,30	-	-	-
2009	980	49	33,46	1150	58	36,26	-	-	-
2010	858	48	35,66	899	40	34,81	-	-	-
2011	911	54	32,93	922	38	32,97	43	3	34,88
2012	692	42	38,15	580	32	38,79	43	3	34,88
2013	788	49	36,67	681	35	36,56	43	3	34,88
2014	803	47	35,99	629	39	36,24	43	3	34,88
2015	620	32	35,32	451	23	39,68	43	3	34,88
2016	614	28	35,34	425	20	39,76	43	3	34,88
2017	567	21	36,15	426	20	38,49	43	3	34,88
2018	538	21	33,64	426	20	38,49	43	3	34,88
2019	538	22	33,64	318	15	44,02	43	3	34,88
2020	534	22	34,08	344	14	45,15	43	3	34,88
2021	509	21	36,54	268	12	46,26	43	3	34,88

З метою вивчення впливу інтенсивності іподромних випробувань на відтворну здатність кобил рисистих порід всі

рисисті кобили маточного складу Дібрівського кінного заводу були умовно розподілені на три групи. До першої було

включено тих, що мали жвавність вище 2 хвилин 10 секунд (високий клас жвавості). Друга група складалась з кобил із класом жвавості в межах 2 хвилини 10,1 секунди та 2 хвилини 15 секунд і тихіше (низький клас). До третьої групи були включені кобили маточного складу, що не випробувались на іподромі.

Усіх кобил було оцінено за тривалістю перебування у маточному складі, за наявністю абортів і прохолостів, кількістю отриманих від них лошат, та їх життєздатністю. Результатом оцінки став підрахунок виходу лошат для кожної групи кобил за класом жвавості.

Оскільки в перших двох групах кобил, які випробувались на іподромі, різниця за кількістю живих, слабких чи мертвих лошат недостовірною не можна стверджувати, що сам по собі клас жвавості впливає на життєздатність майбу-

тнього приплоду. Кількість прохолостів та абортів у групі кобил високого класу жвавості достовірно вища, тому можна висловити припущення, що загалом фізичні навантаження та стреси від участі в змаганнях мали вплив на відтворні якості кобил орловської та російської рисистих порід.

Припущення про те, що висока результативність виступів кобил орловської рисистої породи в призах негативно впливає на їх відтворну здатність, доводить і встановлена нами достовірна відмінність (при  $P > 0,95$ ) між рівнем прохолостів у кобил орловської рисистої породи групи найвищого класу жвавості і кобил групи з низьким результатом (табл. 2.). За іншими показниками відтворної здатності між кобилами, що увійшли до даних груп, достовірних відмінностей не виявлено.

Таблиця 2.

**Показники відтворення кобил орловської рисистої породи різних класів жвавості**

Клас	Жвавність (хв.с)	Поголів'я	T*, років	Кількість, гол.					Вихід лошат на 100 кобил, %
				Народжених лошат			абортів	прохолостів	
				живих	слабких	мертвих			
2.05,1-2.10	2.08,5	19	8,9	5,8	0,2	-	0,4	2,5	65,2
2.10,1-2.15 і тихіше	2.15,8	104	8,0	5,7	0,2	0,1	0,2	1,8	71,3
Не випробувані	-	4	5,2	3,5	-	-	-	1,7	67,3

T\* - термін перебування кобил в маточному складі

Щодо кобил російської рисистої породи даного заводу, окремо було виділено групу найбільш жвавих кобил класу жвавості 2 хвилини 5 секунд і жвавіше (табл. 3.). Саме в цій групі виявлено найбільшу кількість прохолостів у кобил та вищу, порівняно з іншими групами, смертність у новона-

роджених. Тому у кобил російської рисистої породи різниця за рівнем прохолостів між групою кобил найвищого класу жвавості (2.05 і жвавіше) і кобилами менш престижних класів у них ще більше помітна.

Таблиця 3

**Показники відтворення кобил російської рисистої породи різних класів жвавості**

Клас	Жвавність (хв.с)	Поголів'я	T*, років	Кількість, гол.					Вихід лошат на 100 кобил, %
				народжених лошат			абортів	прохолостів	
				живих	слабих	мертвих			
2.05 і жвавіше	2.03,6	29	9,6	5,5	0,13	0,24	0,3	3,43	53,7
2.05,1-2.10	2.09,6	60	9,0	5,4	0,20	0,11	0,3	2,99	60,0
2.10,1-2.15 і тихіше	2.15,3	41	9,0	6,4	0,10	0,17	0,4	1,93	71,1
Не випробувані	-	3	6,0	4,3	-	-	0,3	1,40	71,7

T\* - термін перебування кобил в маточному складі

Так, різниця між найкращими за жвавістю кобилами і кобилами наступного по рангу класу складає 12,8%; між найкращими за жвавістю і кобилами низького класу жвавості – різниця 43,79%. Найвищою є міжгрупова диференціація у кобил найвищого класу жвавості та групою невипробуваних на іподромі кобил – 59%.

Вихід лошат від кобил з найвищою жвавістю, а як результат – і вищою інтенсивністю участі у іподромних випробуваннях та змаганнях, теж достовірно нижчий. Так, порівняно з другою групою (високий клас жвавості) ця різниця складає 6,3%, порівняно з третьою (низький клас жвавості) – 17,4%; порівняно з четвертою групою (не випробувались) – 18%.

Знижені показники плодючості кобил обох порід престижних класів жвавості (2 хв. 05 сек. і жвавіше, 2 хв. 05,1 сек. – 2 хв. 10 сек.) обумовлені тривалою та інтенсивною іподромною експлуатацією, яка сприяє більш повній реалізації їх генетичного потенціалу і, разом з тим, негативно впливає на відтворну здатність. Основний показник плодючості (вихід лошат) у кобил класу 2 хв. 05 сек. і жвавіше російської рисистої породи складає лише 53,7%, а у кобил класу жвавості 2 хв. 05,1 сек. – 2 хв. 10 сек. – 60,80%, що

нижче за аналогічні показники кобил «тихіших» класів жвавості.

Потрібно також відмітити тенденцію до гіршого виходу лошат в російській рисистій породі порівняно з орловськими кобилами аналогічних класів жвавості. Так, різниця за виходом лошат на 100 кобил між групами високого класу жвавості складає 5,2%. Достовірно є міжпородна різниця за даним показником і в групах кобил орловської та російської рисистих порід, які ніколи не випробувались на іподромі, – 4,4%.

**Висновки.** 1. Коні орловської, російської, французької рисистих порід на початок 2020 року становили 26% від усієї чисельності племінних коней. Орловська та російська рисиста порода займають третє і четверте місце за чисельністю племінних коней в Україні. За останні п'ятнадцять років поголів'я коней орловської та російської рисистих порід скоротилось на 60 -81%.

2. У вітчизняному племінному конярстві в орловській породі спостерігається нераціональна структура поголів'я оскільки частка маточного складу 36,54% є недостатньою для повноцінного відтворення поголів'я.

3. Клас жвавості не чинить негативного впливу на

плодючість кобил рисистих порід, але пов'язані з нею тривалість та інтенсивність іподромної експлуатації, негативно впливають на їх відтворну здатність та показники плодючості.

4. Кобили орловської рисистої породи, що показали помірну жвавистість (2 хв. 10,1 сек. і тихіше) характеризуються вищою плодючістю, що обумовлено зниженою інтенсивністю експлуатації їх на іподромі. Вихід лошат у представниць даного класу жвавості складає 71,3%, що значно перевищує показники кобил престижнішого класу жвавості – 2 хв. 05,1 сек. - 2 хв. 10 сек. (при  $P>0,95$ ).

5. Кобили російської рисистої породи, що показали помірну жвавистість (2 хв. 10,1 сек. і тихіше), характеризуються найвищою плодючістю, що обумовлено зниженою інтенсивністю експлуатації їх на іподромі. Вихід лошат у представ-

ниць даного класу жвавості складає 71,1%, що значно перевищує показники кобил найпрестижніших класів жвавості – 2 хв. 05 сек. і жвавіше, 2 хв. 05,1 сек. - 2 хв. 10 сек. (при  $P>0,95$ ). Підтвердженням цього є найвищий вихід лошат у кобил, які взагалі не випробовувались на іподромі, – 71,7%.

6. Висока результативність виступів кобил орловської та російської рисистої породи в призах негативно впливає на їх відтворну здатність. Встановлені достовірні відмінності (при  $P>0,95$ ) між рівнем прохолостів у кобил орловської та російської рисистої порід найвищого класу жвавості і груп з нижчими результатами. Найвищою є міжгрупова диференціація у кобил російської рисистої породи найвищого класу жвавості та групою невипробуваних на іподромі кобил – 59%.

#### Список використаної літератури:

1. Алексеев М.Ю., Леонова М.А. Воспроизводительная функция и стресс-реакция организма тренируемых кобыл. *Резервы повышения эффективности коневодства и коннозаводства: Сб. науч. трудов ВНИИК*. 1987. С. 88 – 92.
2. Алексеев М.Ю., Леонова М.А., Матвеева Л. Воспроизводительная функция кобыл в период ипподромных испытаний. *Коневодство и конный спорт*. 1998, № 2. С. 32 – 38.
3. Вербицкий П.И., Микитюк Д.М., Білоус О.В., Ткачова І.В., Костенко О.І., Генетичні ресурси коней в Україні. *Науково-технічний бюлетень*. 2008, № 98. С.3 – 11.
4. Гопка Б.М., Максименко І.В. Резвостной класс и особенности воспроизводства кобыл.: *Науч. тр. УСХА*. – Киев, 1976. Вып. 182. С.61-64.
5. Державний племінний реєстр 2005 рік. Державний науково-виробничий концерн «Селекція», 2006. Т. II. 310с.
6. Державний племінний реєстр 2006 рік. Державний науково-виробничий концерн «Селекція», 2007. Т. II. 310с.
7. Державний племінний реєстр 2007 рік. Державний науково-виробничий концерн «Селекція», 2008. Т. II. 310с.
8. Державний племінний реєстр 2008 рік. Київ: Державний науково-виробничий концерн «Селекція», 2009. Т. II. 310с.
9. Державний племінний реєстр за 2010 рік. Київ: Укрплемоб'єднання, 2011. Т. II. 332с.
10. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2014 рік / за ред. С. В. Прийми. Київ, 2015. Т. II. 319 с. [http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr\\_tom2\\_2014.pdf](http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2014.pdf)
11. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2015 рік / за ред. С. В. Прийми. Київ, 2016. Т. II. 319 с. [http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr\\_tom2\\_2015.pdf](http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2015.pdf)
12. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2016 рік / за ред. С. В. Прийми. Київ, 2017. Т. II. 307 с. [http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr\\_tom2\\_2016.pdf](http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2016.pdf)
13. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2017 рік / за ред. С. В. Прийми. Київ, 2018. Т. II. 307 с. [http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr\\_tom2\\_2017.pdf](http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2017.pdf)
14. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2018 рік / за ред. С.В. Прийми. Київ, 2019. Т. II. 294 с. [http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr\\_tom2\\_2018.pdf](http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2018.pdf)
15. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2019 рік / за ред. С.В. Прийми. Київ, 2020. Т. II. 294 с. [derjplemreestr\\_tom2\\_2019.pdf \(animalbreedingcenter.org.ua\)](http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2019.pdf)
16. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2020 рік / за ред. С.В. Прийми. Київ, 2021. Т. II. 294 с. [http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr2\\_2020.pdf](http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr2_2020.pdf)
17. Козлов С.А., Игнатов А.В. Влияние ипподромных испытаний на воспроизводительную способность кобыл орловской рысистой породы. *Коневодство и конный спорт*. 2012. №4. С. 10 – 14.
18. Игнатов А.В. Особенности воспроизводства лошадей орловской рысистой породы в условиях интенсивной селекции на резвость: автореф. дисс.... канд. с.-х. наук/М., 2009. 18с. <https://www.dissercat.com/content/osobennosti-vosproizvodstva-loshadei-orlovskoi-ryssistoi-porody-v-usloviyakh-intensivnoi-selekcii-na-rezvosť>
19. Супрун І.О. *Стан і перспективи застосування генетичних ресурсів конярства в Україні*. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва, Біла Церква, 2020. № 2. С.66 – 75. DOI: [10.33245/2310-9289-2020-158-2-66-75](https://doi.org/10.33245/2310-9289-2020-158-2-66-75)
20. Супрун І.О. *Генетичні ресурси рисистого конярства в Україні*. Вісник Сумського Національного аграрного університету, Суми, 2020. Серія Тваринництво Випуск 3(42). С. 67 – 76. DOI: [10.32845/bsnau.lvst.2020.3.12](https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.3.12)
21. Фомина Е.Л., Мирошникова К.И., Валк И.А. Воспроизводительная функция орловских и русских кобыл в условиях Дубровского конного завода. *Интенсификация селекции и технологии выращивания лошадей: Сб. науч. тр. ВНИИК*. 1988. С. 190 – 201.
22. Cotran E.G., Maccluer J.W., Weitkamp L.R., Pfenning D.W. Inbreeding and reproductive performance in standardbred horses. *The Journal of Heredity*. 1984. Vol. 75. № 3. P. 220 – 224.
23. Roche J.F., Kecnan L., Forde D. Some factors affecting fertility of the mare. *Equine Practice*. 1987. Vol. 9. № 1. P. 8 – 12.

#### References:

1. Alekseev, M.Yu., Leonova, M.A., 1987. Vosproyzydytelnaia funktsiya y stress-reaktsiya orhanyzma trenyuemykh kobyly.

[Reproductive function and stress response of the body of trained mares]. *Rezervy povysheniya efektyvnosti konevodstva y konnozavodstva*. 1987. pp. 88 – 92.

2. Alekseev, M.Yu., Leonova M.A, Matveeva L., 1998. Vosproyzyvodytelnaia funktsiya kobyl v peryod yppodromnykh yspytanyi. [Reproductive function of mares during the hippodrome trials]. *Konevodstvo y konnyi sport*. No. 2. pp. 32 - 38.

3. Verbitsky, P.I, Mikityuk, D.M, Bilous, O.V, Tkachova, I.V, Kostenko, O.I, 2008. Henetychni resursy konei v Ukraini. [Genetic resources of horses in Ukraine]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten*. 2008, No. 98. pp.3 – 11.

4. Gopka, B.M., Maksimenko, L.B., 1976. Rezvostnoi klass y osobennosti vosproyzyvodytstva kobyl [Abrasive class and reproductive characteristics of mares.]. *Scientific works*. Киев, 1976. Issue. 182. pp.61-64.

5. Pryjma, S. V. ed., 2016. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoi spravy u tvarynnyctvi za 2015 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2015]. Kyiv. [http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr\\_tom2\\_2015.pdf](http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2015.pdf)

6. Pryjma, S. V. ed., 2017. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoi spravy u tvarynnyctvi za 2016 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2016]. Kyiv. [http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr\\_tom2\\_2016.pdf](http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2016.pdf)

7. Pryjma, S. V. ed., 2018. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoi spravy u tvarynnyctvi za 2017 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2017]. Kyiv. [http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr\\_tom2\\_2017.pdf](http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2017.pdf)

8. Pryjma, S. V. ed., 2019. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoi spravy u tvarynnyctvi za 2018 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2018]. Kyiv. [http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr\\_tom2\\_2018.pdf](http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2018.pdf)

9. Pryjma, S. V. ed., 2020. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoi spravy u tvarynnyctvi za 2019 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2019]. Kyiv. [derjplemreestr\\_tom2\\_2019.pdf \(animalbreedingcenter.org.ua\)](http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr_tom2_2019.pdf)

10. Pryjma, S. V. ed., 2021. *Derzhavnyy reyestr subyektiv plemynnoi spravy u tvarynnyctvi za 2020 rik* [State register of subjects of breeding business in animal husbandry for 2020]. Kyiv. [http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr2\\_2020.pdf](http://animalbreedingcenter.org.ua/images/files/derjplemreestr/derjplemreestr2_2020.pdf)

11. State Tribal Register 2005, 2006. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. State Scientific and Production Concern Selekcija.

12. State Tribal Register 2006, 2007. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. State Scientific and Production Concern Selekcija.

13. State Tribal Register 2007, 2008. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. State Scientific and Production Concern Selekcija.

14. State Tribal Register 2008, 2009. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. State Scientific and Production Concern Selekcija.

15. State Tribal Register 2009, 2010. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. Ukrplemobyednannya.

16. State Tribal Register 2010, 2011. Kyiv: Ministry of Agrarian Policy of Ukraine. Ukrplemobyednannya.

17. Kozlov, S.A., Ignatov, A.B., 2012. Vliyanye yppodromnykh uspytanyi na vosproyzyvodytelniyu sposobnost kobyl orlovskoi rysystoi porody. Rezvostnoi klass y osobennosti vosproyzyvodytstva kobyl [Influence of racetrack tests on the reproductive ability of mares of the Orlov trotting breed]. *Konevodstvo y konnyi sport*. No. 4. pp. 10 – 14.

18. Ignatov, A.V., 2009. Features of reproduction of horses of the Orlov trotting breed in the conditions of intensive selection for agility. Abstract of Ph.D dissertation. Moscow, <https://www.dissercat.com/content/osobennosti-vosproizvodstva-loshadei-orlovskoi-rysystoi-porody-v-usloviyakh-intensivnoi-sele>

19. Suprun, I.A., 2020. Stan i perspektyvy zastosuvannya henetychnykh resursiv koniarstva v Ukraini. Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktii tvarynnyctva [Status and prospects of application of genetic resources of horse breeding in Ukraine]. *Technology of production and processing of livestock products*. No. 2. pp.66 – 75. DOI: [10.33245/2310-9289-2020-158-2-66-75](https://doi.org/10.33245/2310-9289-2020-158-2-66-75)

20. Suprun, I.O., 2020. Henetychni resursy rysystoho koniarstva v Ukraini. Visnyk Sumskoho Natsionalnoho ahrarnoho universytetu [Genetic resources of trotter horse in Ukraine]. *Bulletin of Sumy National Agrarian University*. Issue 3(42). pp. 67 – 76. DOI: [10.32845/bsnau.lvst.2020.3.12](https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.3.12)

21. Fomina, E.L., Miroshnikova, K.I., Valk, I.A., 1988. Vosproyzyvodytelnaia funktsiya orlovskykh y ruskykh kobyl v usloviyakh Dubrovskoho konnoho zavoda. [Reproductive function of Orlov and Russian mares in the conditions of the Dubrovsky stud farm]. Intensification of breeding and horse breeding technology: *Scientific works of VNIIC*. pp. 190 – 201.

22. Cotran E.G., Maccluer J.W., Weitkamp L.R., Pfennig D.W., 1984. Inbreeding and reproductive performance in standardbred horses. *The Journal of Heredity*. Vol. 75. No. 3. P. 220 – 224.

23. Roche J.F., Kecnan L., Forde D., 1987. Some factors affecting fertility of the mare. *Equine Practice*. Vol. 9. No. 1. P. 8 – 12.

**Suprun Iryna Alexandrovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

#### **The reproductive ability of stud trotting mares of different classes of speed**

Recently, there has been observed a reduction in the amount of stud horses, decreasing in the level of reproduction and a tendency towards the irrationality of the stud structure in horse farms. Therefore, the aim of this study was to find out the current

*state of stud trotters in Ukraine simultaneously with the research of trotting mares reproductive capacity as a response to the intensity of racetrack tests. It is shown that stud trotters (Orlov, Russian, French trotting breed) has 26% of the total amount of stud horses in Ukraine at the beginning of 2020. In general, over the last fifteen years, the amount of the Orlov and Russian trotters has decreased by 60-81%. It is detected an irrational structure of the herd in domestic horse breeding of Orlov breed as the share of the mare at the level of 36% is insufficient for prosperous reproduction of the herd. It is set that high effectiveness of racetrack tests of Orlov and Russian trotting mares renders negative influence on their reproduced ability. It is detected the reliable differences of level of nonimpregnation in Orlov and Russian trotting mares of the greatest class of speed and groups with the low results of race-track test.*

**Key words:** *trotting breed of horses: Orlov, Russian, French, mare, speediness, racetrack tests, reproductive ability, intensity of the racetrack training.*

Дата надходження до редакції: 22.11.2021 р.



## МОРФОЛОГІЧНИЙ СКЛАД ТУШ ІМУНОКАСТРОВАНИХ ТА НЕКАСТРОВАНИХ СВИНОК З А РІЗНОЇ ПЕРЕДЗАБІЙНОЇ ЖИВОЇ МАСИ

**Андрєєва Діана Миколаївна**

аспірант спец. 204 «ТВППТ»

Миколаївський національний аграрний університет

ORCID ID: 0000-0003-4572-0856

Email: andreevasvk@gmail.com

**Повод Микола Григорович**

доктор сільськогосподарських наук, професор

Сумський національний аграрний університет

ORCID ID: 0000-0001-9272-9672/ W-1565-2018

Email: [nic.pov@ukr.net](mailto:nic.pov@ukr.net)

**Вербельчук Тетяна Василівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Поліський національний університет

ORCID: 0000-0001-7334-4507

Email: [ver-ba555@ukr.net](mailto:ver-ba555@ukr.net)

**Вербельчук Сергій Петрович**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Поліський національний університет

ORCID: 0000-0002-1136-5617

Email: [verba5551@ukr.net](mailto:verba5551@ukr.net)

В статті проведено порівняльну оцінку морфологічного складу туш та співвідношення окремих тканин в ній у імунокастрованих і некастрованих свинок за різної передзабійної живої маси отриманих від помісних свиноматок ірландського ландраса та ірландського йоркшира і кнурів синтетичної лінії MaxGro. Найбільший вміст м'яса у масі туші 71,8% мали некастровані свинки за передзабійної маси 110 кг, тоді як у інших піддослідних свинок цей показник становив 71,1%. Найбільшу частку жиру у туші 19,2%, мали імунокастровані свинки вагової категорії 130 кг, що на 0,2% більше порівняно з некастрованими свинками такої ж вагової категорії. Найменшу частку жирової тканини виявлено у тушах некастрованих тварин за передзабійної маси 110 кг, що достовірно на 0,8% менше ніж у їх імунокастрованих аналогів. За часткою кісток у тушах піддослідних тварин за обох вагових категорій помічено тенденцію незначного зменшення цього показника у імунокастрованих свинок. Так частка кісток у тушах некастрованих тварин за передзабійної живої маси 110 кг та 130 кг виявилась невірогідно більшою відповідно на 0,1% та 0,2% порівняно з їх імунокастрованими аналогами. Найкраще співвідношення м'яса до кісток мали імунокастровані тварини за передзабійної живої маси 130 кг. Їх туші мали більше м'язової тканини ніж кісткової в 7,33 рази, що на 0,15 одиниць менше порівняно з їх некастрованими аналогами. У імунокастрованих та некастрованих свинок за вагової категорії 110 кг різниці за м'ясо-кістковим співвідношенням не виявлено. М'ясо-сальне співвідношення було кращим у некастрованих свинок за обох вагових категорій. Некастровані тварини за передзабійної маси 110 та 130 кг мали тенденцію до покращення цього співвідношення відповідно на 0,21 та на 0,04 одиниці порівняно з аналогами дослідної групи. Застосування імунної кастрації для свинок не несе в собі негативного впливу на морфологічний склад туш. Більшого впливу на морфологічний склад як некастрованих так і імунокастрованих свинок мала їх передзабійна жива маса. З її збільшенням знижувався вміст кісток та збільшувався вміст жиру, тоді як вміст м'язової тканини залишався практично стабільним.

**Ключові слова:** свинка, імунна кастрація, обвалювання, морфологічний склад, кісткова тканина, м'язова тканина, жирова тканина, м'ясо-сальні якості свиней.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.8>

Останніми десятиріччями в світі набуває популярності гуманне ставлення до тварин. Особливо це відчутно в країнах ЄС де законодавчо закріплені певні норми і обмеження при утриманні свиней. Одним із них є заборона кастрації свиней без анестезії. В зв'язку з чим вишукується можливість альтернативи хірургічній кастрації, одним з яких є імунологічна кастрація. Цей спосіб достатньо широко використовують в світі для покращення якості м'яса самців. Останнім часом в наукових колах набуло широкого обговорення імунологічна кастрація свинок. Але вплив цієї кастра-

ції на продуктивність свинок та якість їх туш ще є недостатньо вивченим, особливо в Україні.

Попри тривалий і постійний занепад свинарства в державі, можна відмітити, що виробництво свинини в Україні, хоча і не в повній мірі, а фрагментарно і в поки-що на окремих свинокомплексах, але все ж поступово переходить в етап трансформування від низько-інтенсивної до високо-інтенсивної галузі. Зокрема є зрушення у сфері модернізації старих і впровадженні нових сучасних технологій [5]. За їх використання важливими є з позитивні зрушення в кожному

з технологічних процесів. Метод імунологічної кастрації дозволяє відгодувати кнурів та свинок великими групами на спеціалізованих товарно-відгодівельних свинарських комплексах.

Пошук впровадження нових методик кастрації свинок викликає найбільший інтерес у виробників. Це пов'язано з відгуками споживачів свинини через специфічний кнурячий запах та смак у м'ясі та салі свинок. Однією з причин специфічного запаху є вміст андростенона (5 $\alpha$ -androst-16-en-3-one, C<sub>19</sub>H<sub>28</sub>O), скатола (4-метил-2,3-бензпіррол, C<sub>9</sub>H<sub>9</sub>N) та індола (2,3-бензпіррол, C<sub>8</sub>H<sub>7</sub>N). Скатол – метаболіт триптофана, котрий виробляється у процесі часткового розщеплення білків у товстому відділі кишечника. Головними складовими специфічного кнурячого запаху у м'ясі та салі свинок є група статевих стероїдних гормонів – кортикостероїди та гонадостероїди, які синтезуються ендокринними залозами. Джерелом їх синтезу є холестерин, а гормони є ліпідами, які проникають через клітинні мембрани, так як жиророзчинні, що забезпечує контроль усіх необхідних процесів на клітинному рівні. До групи стероїдних гормонів відносяться андрогени. Вони об'єднують статеві гормони кнурів та свинок, котрі синтезуються у статевих залозах яєчників нативних свинок. У нативних свинок тестостерон приймає участь у підтримці гормонального балансу статевих гормонів та репродуктивних функцій. Продуктом розпаду тестостерона є андростенон саме він у найбільшій мірі відповідає за прояв специфічного кнурячого запаху у нативних свинок [10, 18].

Імунологічна кастрація перешкоджає синтезу статевих гормонів, виробленню андростенона і скатола. Головний принцип імунокастрації свинок заснований на блокуванні сигналу гонадотропін-релізінг фактору (GnRF) зменшуючи секрецію лютеїнізуючого гормону (LH) та фолікулоstimуючого гормону (FSH). Основна роль імунокастрації, це контроль гормонів репродуктивної функції у самок свиней. Дія імунокастрації досягається використанням природньої імунної системи самок свиней для досягнення ефекту кастрації. Гормональний препарат подібний вакцині «Improvac» містить синтетичний пептидний аналог гонадоліберин ковалентно кон'югований з імуногенним білком-носієм. Імунізуючий препарат «Improvac» - це білкова молекула, котра діє через імунну систему свиней, забезпечуючи тимчасовий ефект імунологічної кастрації свинок, виводячи речовини котрі викликають специфічний кнурячий запах. Препарат гормонально неактивний, але містить необхідні епітопи. Епітоп – це антигенний детермінант, викликає імунну у біологічному організмі самок (sus scrofa) відповідь та взаємодіє з антитілами та ефекторними Т-лімфоцитами. З метою стимуляції ефективної відповіді антигонадотропін-релізінг гормон антитіл та блокування стимуляції гіпоталамо-гіпофізарно-гонадної осі. Імунобіологічні властивості «Improvac» стимулюють імунну відповідь проти ендогенного гормону (GnRF), який контролює функцію яєчників та вироблення естрогену та тестостерону через гонадотропні гормони [3].

Мета-аналіз Batorek et al. [12] показав, що імунокастрати демонструють товстіший жир на спині, ніж цілі самці, що призводить до меншого відсотка нежирного м'яса в туші. З іншого боку, порівняння імунокастратів з хірургічними кастратами показує їх переваги щодо якості туші (нижча вродованість туші, більш важка шинка та лопатка). Спосіб контролю відкладення жиру в імунокастратів – це маніпуляція з їх

дієтою після другої вакцинації. Обмеження споживання корму [14] або енергетичне розведення [13] покращує м'якість туші завдяки меншому відкладенню жиру.

М'якість свиней генетично зумовлена і успадковується на високому рівні. Встановлено, що цей показник залежить від генетичного потенціалу тварини і паратипових факторів, частка яких відповідно становить 63,7 і 36,3 %. [2]. Прояв більшості господарсько-корисних ознак є результатом взаємодії генотипу з низкою факторів оточуючого середовища. Основними з яких є годівля, передзабійна жива маса, мікроклімат приміщень, тип підлоги, щільність постановки тварин [1, 4, 7,8, 11, 15, 21, 24]. Вплив умов утримання на м'якість свиней досягає близько 10 % [1, 11].

Результати мета-аналітики [12, 23] показують, що імунокастрати та хірургічні кастрати дуже схожі за ознаками якості м'яса. З іншого боку, у порівнянні з некастрованими самцями (в доповнення до уникнення проблеми специфічного запаху кнуря), імунокастрати демонструють кращу якість м'яса, оскільки вони мають більше внутрішньом'язового жиру і ніжніше м'ясо. Їх жир також більш насичений, що вигідно з технологічної точки зору. Крім того, на відміну від некастрованих самців, імунокастрати можуть бути забиті в більш старшому віці, завдяки чому їх м'ясо придатне для переробки на в'ялені м'ясні продукти, де потрібна сировина специфічної якості. Наявні дослідження, свідчать що м'ясо імунокастратів для виготовлення сухов'ялених продуктів, схоже з хірургічними кастратами за якістю м'яса та жиру (включаючи кількість та склад жирних кислот) і вважаються придатними для тривалого процесу дозрівання [16, 17, 22].

Згідно повідомлень вітчизняних авторів [6], морфологічний склад туш свиней найбільшою мірою залежить від передзабійної живої маси, далі від типу годівлі та термінів дорощування. За результатами проведених досліджень встановлено збільшення вмісту жиру та зменшення вмісту м'яса та кісток зі збільшенням передзабійної живої маси за обох типів годівлі незалежно від тривалості дорощування та не виявлено залежності цих показників від способу кастрації.

Водночас, інші автори вказують, що морфологічний склад туш свиней залежав як від способу кастрації, так і від їх передзабійної живої маси. Туші кастрованих тварин мали більш товстий жир, виміряний у різних точках туші (від 0,1 до 3,6 мм над першим грудним хребцем і від 0,8 до 3,3 мм над 6-7 грудними хребцями) [20].

В доступній нам літературі не достатньо висвітлено вплив імунологічної кастрації на якість туш свинок, тому вивчення морфологічного складу туш імунокастрованих та некастрованих свинок є актуальним та своєчасним.

Мета дослідження полягала у вивченні впливу імунологічної кастрації та різної передзабійної живої маси свинок на морфологічний склад туш та співвідношення окремих тканин в ній.

**Матеріали та методи досліджень.** Для досягнення поставленої мети нами в грудні місяці 2020 року на базі Глобинського м'ясокомбінату було проведено дослідження морфологічного складу туш імунокастрованих та некастрованих свинок. Базою для закладки досліду було обрано цех відгодівлі №3 ТОВ «НВП «Глобинського свинокомплексу», де за методом груп аналогів було сформовано дві групи гібридних свинок отриманих від ірландського ландраса та ірландського йоркшира і кнурів синтетичної лінії MaxGro, по

220 голів в кожній.

Свинок контрольної та дослідної груп поставили на відгодівлю у віці 70 діб, і на другий день після постановки індивідуально зважили та ідентифікували різнокольоровими бирками з індивідуальними номерами. Тваринам дослідної групи на 112 добу життя було введено вакцину Imrovac фірми Зоетіс Україна, з розрахунку 2 мл на голову, та у віці 148 днів проведено ревакцинацію цією ж вакциною в такій же дозі. Відгодівля тварин обох груп здійснювалась за рідкого типу годівлі. Приготування корму та його роздавання відбувалась автоматизовано, однаковими порціями відповідно до кривої годівлі, за допомогою кормокухні австрійської фірми Veda. Всі ветеринарні та технологічні процедури були ідентичні для обох груп.

По завершенню 105-ти денної відгодівлі, всі піддослідні тварини були індивідуально зважені. Після чого з числа піддослідних тварин було відібрано по 10 голів імунокастрованих свинок з масою 110 та 130 кг. Аналогічні групи були сформовані із числа некастрованих піддослідних свинок. В кожній з груп свинкам було нанесено в ділянці заднього окосту тату з номером групи та індивідуальним номером тварини. Надалі сформовані групи тварин завантажили в окремі відсіки скотозову і перевезено на Глобинський м'ясокомбінат, де після 12-ти годинної витримки тварини

були повторно зважені та забиті відповідно до ДСТУ 7158:2010.

Туші забитих тварин зважували і охолоджували впродовж 24-х годин при температурі від 2 до -4°C. Після охолодження проводили повторне зважування та обвалювання обох напівтуш за методикою [9] з подальшим визначенням маси в них м'язової, жирової та кісткової тканини. Далі проводились розрахунки щодо відсоткового вмісту перелічених вище тканин, та визначалося м'ясо-сальне та м'ясо-кісткове співвідношення.

Отримані результати досліду були обраховані біометрично за допомогою прикладних програм Microsoft Office Excel.

**Результати досліджень.** Відповідно до отриманих результатів морфологічного складу туш імунокастрованих та некастрованих свинок за різної передзабійної живої маси встановлено високі показники м'ясності піддослідних тварин. Так, частка м'язової тканини у масі туші імунокастрованих та некастрованих тварин за обох вагових категорій знаходилась в межах 71,1-71,8%. Найбільший вміст м'яса у масі туші мали тварини контрольної групи за живої передзабійної маси 110 кг, та статистично вірогідно переважали на 0,70% своїх імунологічно кастрованих аналогів.

Таблиця 1

**Морфологічний склад туш імунокастрованих та некастрованих свинок за різної передзабійної живої маси**

Показники	Некастровані свинки (контрольна група)		Імунокастровані свинки (дослідна група)	
	передзабійна жива маса			
	110 кг	130 кг	110 кг	130 кг
Маса в туші, кг:				
-кісток	8,21±0,17	9,39±0,11**	8,10±0,13	8,93±0,13
-м'яса	57,80±0,29*	67,40±0,27***	57,03±0,21	65,48±0,21
-жиру	14,49±0,23*	18,01±0,21	15,07±0,17	17,69±0,17
Середня маса туші без ніг та голови, кг	80,5±0,71***	94,8±0,21**	80,2±0,59	92,1±0,98
Частка у масі туші, %				
-кісток	10,2±0,22	9,9±0,08	10,1±0,11	9,7±0,14
-м'яса	71,8±0,26*	71,1±0,32	71,1±0,16	71,1±0,19
-жиру	18,0±0,23**	19,0±0,19	18,8±0,14	19,2±0,19
М'ясо-сальне співвідношення	3,99	3,74	3,78	3,70
М'ясо-кісткове співвідношення	7,04	7,18	7,04	7,33

За часткою жиру у масі туші спостерігалася зворотна тенденція для всіх піддослідних тварин. Найбільшу частку жиру у туші мали імунокастровані свинки вагової категорії 130 кг, що склало 19,2%, та виявилось на 0,2% більше порівняно з некастрованими свинками такої ж вагової категорії. Найменшу частку жирової тканини виявлено у масі туші тварин контрольної групи з передзабійною масою 110 кг, що достовірно менше на 0,8% ніж у їх імунокастрованих аналогів.

Порівнюючи співвідношення в тушах кісткової тканини у некастрованих та імунокастрованих свинок за обох вагових категорій помічено тенденцію незначного зменшення цього показника у тварин дослідної групи. Так частка кісток у тушах некастрованих тварин за передзабійної живої маси 110 та 130 кг виявилась не вірогідно більшою відповідно на 0,1% та 0,2% порівняно з їх аналогами за передзабійною живою масою імунокастрованими тваринами.

Проведений аналіз морфологічного складу туш імунокастрованих та некастрованих свинок за живої передзабійної маси 110 кг та 130 кг дав схожі результати за масою у

туші м'язової тканини. Отже, тварини контрольної групи за вагової категорії 110 кг вірогідно перевищували тварин дослідної групи такої ж самої вагової категорії за масою м'яса у тушах на 0,77 кг або 1,33%. За масою жиру у тушах на 2,03 кг або 4,00% достовірно переважали своїх аналогів імунокастровані свинки живою передзабійною масою 110 кг. Різниця маси м'яса у тушах імунокастрованих та некастрованих свинок за живої маси 130 кг виявилася статистично достовірною, та становила 1,92 кг або 2,85% на користь тварин контрольної групи. Маса жиру в тушах некастрованих свинок вагової категорії 130 кг мала тенденцію до збільшення на 1,18 кг або 1,78% порівняно зі своїми імунокастрованими аналогами.

Маса кісток у тушах некастрованих свинок за живої передзабійної маси 110 кг статистично не вірогідно була вищою у імунокастрованих тварин такої самої вагової категорії на 0,11 кг або 1,34%. Некастровані свинки вагової категорії 130 кг за масою кісток у тушах достовірно перевищували своїх імунокастрованих аналогів на 0,46 кг або 4,90%.

Значної різниці за відсотковим співвідношенням маси

кісток, м'яса та жиру до маси туші між некастрованими та імунокастрованими свинками ідентичних за передзабійною живою масою не виявлено. Проте все ж таки найкраще співвідношення м'яса до кісток спостерігалось у тварин дослідної групи з передзабійною живою масою 130 кг. Тварини цієї групи мали більше м'язової тканини ніж кісткової у 7,33 рази, що на 0,15 одиниць менше порівняно зі своїми некастрованими аналогами. У імунокастрованих та некастрованих свинок за вагової категорії 110 кг різниці за м'ясо-кістковим співвідношенням не виявлено.

В той час м'ясо-сальне співвідношення було краще у тварин контрольної групи за обох вагових категорій. Некастровані свинки за живої передзабійної маси 110 кг та 130 кг мали тенденцію до збільшення цього співвідношення відпо-

відно на 0,21 та на 0,04 одиниці порівняно з імунокастрованими аналогами.

За результатами наших досліджень відносно того, що морфологічний склад туш свиней найбільшою мірою залежить від передзабійної живої маси співпадають з результатами вітчизняних авторів [6].

**Висновки.** Застосування імунної кастрації свинок не вплинуло на морфологічний склад туш.

Морфологічний склад як некастрованих так і імунокастрованих свинок залежав від їх передзабійної живої маси. З її збільшенням знижувався вміст кісток та збільшувався вміст жиру, тоді як вміст м'язової тканини залишався практично стабільним.

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

1. Волощук В. М. Теоретичне обґрунтування і створення конкурентоспроможних технологій виробництва свинини: моногр. Полтава, 2012. 348 с.
2. Гарт В. В., Гудилин И. И, Кочнев Н. И. Восприимчивость к стрессу свиней разных генотипов. Генетика, разведение и селекция свиней. 1988. С. 97–100.
3. ИМПРОВАК. URL: <https://vicgroup.ru/catalog/p/preparaty-dlyaimmunologicheskoy-kastratsii/improvak/>
4. Коваленко В. П. Внедрение новых технологий производства свинины. Свиноводство. 2000. № 6. С. 13–14.
5. Михалко О.Г. Сучасний стан та шляхи розвитку свинарства в світі та Україні. Вісник Сумського національного аграрного університету, серія «Тваринництво», 2021, Вип. 3(46), С. 61-78. <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/9537/1/6.pdf>
6. Повод М.Г., Михалко О.Г., Вдовіченко Ю.В., Нечмілов В.М., Морфологічний склад туш свиней за різного типу годівлі, тривалості утримання на дорощуванні та передзабійної живої маси. Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції «Аграрна наука та харчові технології», Вінницький НАУ, Вип. 3 (102). Вінниця, 2018, С. 47-56.
7. Селекція сільськогосподарських тварин / Ю. Ф. Мельник [та ін.]; за ред. Ю. Ф. Мельника. Київ: Інтас, 2008. С. 49–54.
8. Старков А., Девин К., Пономарев Н. Влияние условий содержания на здоровье и продуктивность животных. Свиноводство. 2004. № 6. С. 30–33
9. Сучасні методики досліджень у свинарстві. Полтава, 2005. 228 с.
10. Эстрадиол. URL: <https://helix.ru/kb/item/08-120>
11. Bahelka, I. [et al.] 2007. The effect of sex and slaughter weight on intramuscular fat content and its relationship to carcass traits of pigs. Czech J. Animal Science. 52(5):122–129.
12. Batorek N, Čandek-Potokar M, Bonneau M, Van Milgen J. Meta-analysis of the effect of immunocastration on production performance, reproductive organs and boar taint compounds in pigs. Animal. 2012;6:1330-1338. DOI: 10.1017/S1751731112000146
13. Batorek N, Noblet J, Bonneau M, Čandek-Potokar M, Labussiere E. Effect of dietary net energy content on performance and lipid deposition in immunocastrated pigs. In: Book of Abstracts of the 64th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science; 26-30 August 2013; Nantes, France. Wageningen: Wageningen Academic Publishers; 2013. p. 560
14. Batorek N, Škrlep M, Prunier A, Louveau I, Noblet J, Bonneau M, Čandek-Potokar M. Effect of feed restriction on hormones, performance, carcass traits, and meat quality in immunocastrated pigs. Journal of Animal Science. 2012;90:4593-4603. DOI: 10.2527/jas2012-5330
15. Boyle L. A., Bjorklund L. Effects of fattening boars in mixed or single sex groups and split marketing on pig welfare // Anim. Welfare. 2007. Vol. 16. P. 259–262
16. Font-i-Furnols M, Gispert M, Soler J, Diaz M, Garcia-Regueiro JA, Diaz I, Pearce MC. Effect of vaccination against gonadotrophin-releasing factor on growth performance, carcass, meat and fat quality of male Duroc pigs for dry-cured ham production. Meat Science. 2012;91:148-154. DOI: 10.1016/j.meatsci.2012.01.008
17. Font-i-Furnols M, González J, Gispert M, Oliver MA, Hortós M, Pérez J, Guerrero L. Sensory characterization of meat from pigs vaccinated against gonadotropin releasing factor compared to meat from surgically castrated, entire male and female pigs. Meat Science. 2009;83:438-442. DOI: 10.1016/j.meatsci.2009.06.020
18. Levels of androstenone and skatole and the occurrence of boar taint in fat from young boars. URL: [https://www.researchgate.net/publication/223892639\\_Levels\\_of\\_androstenone\\_and\\_skatole\\_and\\_the\\_occurrence\\_of\\_boar\\_taint\\_in\\_fat\\_from\\_young\\_boars](https://www.researchgate.net/publication/223892639_Levels_of_androstenone_and_skatole_and_the_occurrence_of_boar_taint_in_fat_from_young_boars)
19. Pinna A, Schivazappa C, Virgili R, Parolari G. Effect of vaccination against gonadotropin-releasing hormone (GnRH) in heavy male pigs for Italian typical dry-cured ham production. Meat Science. 2015;110:153-169. DOI: doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.07.002
20. Povod M., Kravchenko O., Getya A., Zhmailov V, Mykhalko O., Korzh O. And Kodak T., (2020). Influence of pre-killing living weight of the quality of carcass of hybrid pigs in the conditions of industrial pork production in Ukraine. Journal Scientific

Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, Vol. 20 (4), pp. 431-437.

21. Samarakone T. S., Gonyou H. W. Productivity and aggression at grouping of grower-finisher pigs in large groups. *Canadian Journal Animal Science*. 2008. Vol. 88. No 1. P. 9–17.

22. Škrlep M., Čandek-Potokar M., Batorek Lukač N., Prevolnik Povše M., Pugliese C., Labussiere E., Flores M. Comparison of entire male and immunocastrated pigs for dry-cured ham production under two salting regimes. *Meat Science*. 2016;111:27-36. DOI: 10.1016/j.meatsci.2015.08.010

23. Trefan L., Doeschl-Wilson A., Rooke JA, Terlouw C, Bünger L. Meta-analysis of effects of gender in combination with carcass weight and breed on pork quality. *Journal of Animal Science*. 2013;91:1480-1492. DOI: 10.2527/jas.2012-5200

24. Whittemore C. Feeding for lean times. *Pig Farming*. 1982. Vol. 30. P. 53–55.

#### References:

1. Voloshchuk V. M. 2012. Theoretica iustificatio et creatio technologiae competitive ad productionem suillam [Theoretical substantiation and creation of competitive technologies of pork production]. *Monographum, Poltava*, 348 p.

2. Excitat V.V., Gudilin I.I., Kochnev N.I. 1988. Susceptibilitas ad accentus porcorum genotyporum diversorum [Susceptibility to stress of pigs of different genotypes]. *Genetics, fetura et delectu porcorum*. 97–100 pp.

3. IMPROVAC. URL: <https://vicgroup.ru/catalog/p/preparaty-dlyaimmunologicheskoy-kastratsii/improvak/>

4. Kovalenko V.P. 2000. Introductio novarum technologiaram productionis porcinae [Introduction of new technologies of pork production]. *Porcus prolis*. № 6. 13-14 pp.

5. Mikhalko O.G. 2021. Status et modi feturae sus in mundo et in Ucraina evolutionis current [Current state and ways of pig breeding development in the world and in Ukraine]. *Bulletin of Sumy National Universitatis Agrariae, series "Livestock"*, Vol. 3 (46), pp. 61-78. <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/9537/1/6.pdf>

6. Povod M.G., Mikhalko O.G., Vdovichenko Y.V., Nechmilov V.M. 2018. Compositio morphologica cadaverum porci pro diversis generibus pascendi, durationis educandi et praeeminentiae vivo pondere [Morphological composition of pig carcasses for different types of feeding, duration of rearing and pre-slaughter live weight]. *Acta Internationalis Scientifica et practicae Conferentiae "Scientiae agriculturae et Technologiae Food", Vinnytsia NAU*, Vol. 3 (102), pp. 47-56.

7. Yu. F. Melnyk [etc.]. 2008. De fetura pecudum [Breeding of farm animals]. *Ad ed. Yu, F. Melnik. Kyiv: Intas*. P. 49-54

8. Starkov A., Devin K., Ponomarev N. 2004. Influentia habitationum conditionum in sanitate animalis et fructibus [Influence of housing conditions on animal health and productivity]. *Porcus prolis*. № 6. S. 30–33.

9. Modi investigationis modernae in fetura sus [Modern research methods in pig breeding]. 2005. *Poltava*, 228 p.

10. Estradiol. URL: <https://helix.ru/kb/item/08-120>

11. Bahelka I. [et al.] 2007. Effectus sexus et caedes ponderis in contentis intramuscularibus pinguis et eius habitudine ad lineamenta cadaveris porcorum [The effect of sex and slaughter weight on intramuscular fat content and its relationship to carcass traits of pigs]. *Bohemica J. Scientia Animalium*. 52(5):122-129.

12. Batorek N., Candek-Potokar M., Bonneau M., Van Milgen J. 2012. Meta-analysis de effectu immunocastrationi de productione perficiendi, organis generationis et apri labem com-libris in porcos [Meta-analysis of the effect of immunocastration on production performance, reproductive organs and boar taint compounds in pigs]. *Animal*. № 6, 1330-1338 pp. DOI: 10.1017/S1751731112000146

13. Batorek N., Noblet J., Bonneau M., Candek-Potokar M., Labussiere E. 2013. Effectus de puritate rete energiae contentae in effectu et depositione lipidorum in porcos immunocastratos [Effect of dietary net energy content on performance and lipid deposition in immunocastrated pigs]. *In: Book of Abstracts of the 64th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science; 26-30 August 2013; Nantes, France. Wageningen: Wageningen Academici Editores*; p. 560

14. Batorek N., Skrlep M., Prunier A., Louveau I., Noblet J., Bonneau M., Candek-Potokar M. 2012. Effectus pascendi restrictionis hormones, effectus, cadaveris lineamenta, et carnes qualitates in porcos immunos [Effect of feed restriction on hormones, performance, carcass traits, and meat quality in immunocastrated pigs. *Journal of Animal Science*]. *Acta Scientiae Animalis. MMXII*; 90, 4593-4603. DOI: 10.2527/jas2012-5330

15. Boyle L.A., Bjorklund L. 2007. Effectus saginationis apri in mixtis vel singulis sex gregibus et scissura venalicium in porco bono anim [Effects of fattening boars in mixed or single sex groups and split marketing on pig welfare]. *Reipub*. Vol. 16. P. 259-262 .

16. Font-i-Furnols M., Gispert M., Soler J., Diaz M., Garcia-Regueiro J.A., Diaz I., Pearce M.C. 2012. Effectus vaccinationis contra factorem gonadotrophin-relationis augmenti perficiendi, cadaver, carnes et pingues qualitates porcorum masculi Duroc pro productione pernae aridae curatae [Effect of vaccination against gonadotrophin-releasing factor on growth performance, carcass, meat and fat quality of male Duroc pigs for dry-cured ham production]. *Caro Scientia*. №91, pp. 148-154. DOI: 10.1016/j.meatsci.2012.01.008

17. Font-i-Furnols M., González J., Gispert M., Oliver M.A., Hortós M., Pérez J., Guerrero L. 2009. Sensorium carnis e porcorum vaccinatum contra gonadotropin solvens factor comparatus ad carnem e surgice castratis, porcis integris masculis et feminae [Sensory characterization of meat from pigs vaccinated against gonadotropin releasing factor compared to meat from surgically castrated, entire male and female pigs]. *Caro Scientia*. №83, pp. 438-442. DOI: 10.1016/j.meatsci.2009.06.020

18. Campester of androstenone et skatole et eventum apri labem in pinguedine apri [Levels of androstenone and skatole and the occurrence of boar taint in fat from young boars]. URL: [https://www.researchgate.net/publication/223892639\\_Levels\\_of\\_androstenone\\_et\\_skatole\\_et\\_occurrence\\_de\\_boar\\_taint\\_in\\_fat\\_from\\_young\\_boars](https://www.researchgate.net/publication/223892639_Levels_of_androstenone_et_skatole_et_occurrence_de_boar_taint_in_fat_from_young_boars)

19. Pinna A., Schivazappa C., Virgili R., Parolari G. 2015. Effectus vaccinationis contra gonadotropin-hormonum solvens (GnRH) in gravibus porcorum masculinorum ad productionem pernam typicam italicam aridam-curatam [Effect of vaccination against

gonadotropin-releasing hormone (GnRH) in heavy male pigs for Italian typical dry-cured ham production. *Meat Science*. *Caro Scientia*. №110 pp. 153-169. DOI: doi.org/10.1016/j.meatsci.2015.07.002

20. Povod M., Kravchenko O., Getya A., Zhmailov V., Mykhalko O., Korzh O., Kodak T. 2020. Influentia pre-occidere vivum pondus qualitatis porcorum cadaveris hybridis in condicionibus productionis porcinae industrialis in Ucraina [Influence of pre-killing living weight of the quality of carcass of hybrid pigs in the conditions of industrial pork production in Ukraine]. *Journal Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development*, Vol. 20 (4), pp. 431-437.

21. Samarakone T. S., Gonyou H. W. 2008. Uber et aggressio porcorum finitorum in coetibus magnis [Productivity and aggression at grouping of grower-finisher pigs in large groups]. *Acta Scientiarum Animalium Canadensium*. Vol. 88. No 1. P. 9–17.

22. Škrlep M., Candek-Potokar M., Batorek Lukač N., Prevotnik Povše M., Pugliese C., Labussiere E., Flores M. 2016. Comparatio porcorum integritatum et immunocastorum pro siccis curatis pernae productionis sub duobus regiminibus salientibus [Comparison of entire male and immunocastrated pigs for dry-cured ham production under two salting regimes]. *Caro Scientia*. Vol 111, pp. 27-36. DOI: 10.1016/j.meatsci.2015.08.010

23. Trefan L., Doschl-Wilson A., Rooke J.A., Terlouw C., Bünger L. 2013. Meta-analysis effectuum generis in compositione cum pondere cadaveris et generis suilla qualitate [Meta-analysis of effects of gender in combination with carcass weight and breed on pork quality]. *Acta Scientiae Animalis*. Vol 91, pp.1480-1492. DOI: 10.2527/jas.2012-5200

24. Whittemore C. 1982. Pascendi tempora inniti [Feeding for lean times]. *Porcus Rusticus*. Vol. 30. P. 53-55.

**Andriieva Diana Mykolaivna**, graduate student, Mykolayiv National Agrarian University

**Povod Mykola Hryhorovych**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University

**Verbelchuk Tetiana Vasylivna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Polissya National University

**Verbelchuk Serhii Petrovych**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Polissya National University

#### **Morphological composition of carcasses of immuno castrated and uncastrated pigs at different pre-slaughter mass**

The article describes a comparative assessment of the morphological composition of carcasses and the ratio of individual tissues in immunocastrated and uncastrated pigs at different pre-slaughter weight based on the results of previous scientific research. Pigs for the experiment were obtained from crossing local sows of Irish Landrace and Irish Yorkshire and boars of the MaxGro synthetic line. The study found the highest meat content in the carcass weight of 71,8% had uncastrated pigs at a pre-slaughter weight of 110 kg. Other experimental pigs had this figure was 71,1%. Immunocastrated pigs weighing 130 kg had the largest share of fat in the carcass of 19,2%, which is 0,2% more than uncastrated pigs of the same weight category. The smallest share of adipose tissue was found in the carcasses of uncastrated animals with a pre-slaughter weight of 110 kg, which is significantly 0,8% less than their immunocastrated counterparts. The proportion of bones in the carcasses of experimental animals in both weight categories showed a tendency to slightly reduce this figure in immunocastrated pigs. Thus, the proportion of bones in the carcasses of uncastrated animals at pre-slaughter weight of 110 kg and 130 kg was statistically incredibly higher by 0,1% and 0,2%, respectively, compared to their immunocastrated counterparts. Immunocastrated animals with the best pre-slaughter weight of 130 kg had the best ratio of meat to bones. Their carcasses had 7,33 times more muscle tissue than bone, which is 0,ht category of 110 kg, no difference in meat-bone ratio was found. The meat-fat ratio was better in uncastrated pigs in both weight categories. Uncastrated animals at pre-slaughter weight of 110 and 130 kg tended to improve this ratio by 0,21 and 0,04 units, respectively, compared with the analogues of the experimental group. The use of immune castration for pigs does not have a negative effect on the morphological composition of carcasses. Their pre-slaughter weight had a greater influence on the morphological composition of both uncastrated and immunocastrated pigs. As it increased, bone content decreased and fat content increased, while muscle content remained virtually stable.

**Key words:** mumps, immune castration, deboning, morphological composition, bone tissue, muscle tissue, adipose tissue, meat and fat qualities of pigs.

Дата надходження до редакції: 06.12.2021 р.

**ПРОДУКТИВНІСТЬ, ЯКІСНИЙ СКЛАД ТА РАДІОАКТИВНІСТЬ МОЛОКА КОРІВ  
ПРИ ПІДГОДІВЛІ ЇХ КОМПЛЕКСОНАТАМИ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ**

**Біденко Володимир Миколайович**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-6763-277X  
E-mail: volodimerbidenko25@ukr.net

**Трохименко Віта Зигмундівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORGID: 0000-0002-1763-3141  
E-mail: trohimenkovita@ukr.net

**Маліцький Віктор Олександрович**

магістрант  
Поліський національний університет  
ORGID: 0000-0002-6655-1687  
E-mail: malickiyvictor@ukr.net

**Маліцька Анна Сергіївна**

магістрантка  
Поліський національний університет  
ORGID: 0000-0001-7468-6517  
E-mail: malickaanna@ukr.net

**Дейнека Марина Василівна**

магістрантка  
Поліський національний університет  
ORGID: 0000-0001-6975-4036  
E-mail: deinekamarina@ukr.net

**Пешкова Наталія Олегівна**

магістрантка  
Поліський національний університет  
ORGID: 0000-0002-0253-0641  
E-mail: pesckovanataliy@ukr.net

*Мікроелементи у житті тварин відіграють надто важливу роль. Вони входять до складу ферментів, гормонів та вітамінів, активують обмінні процеси в їх організмі, сприяють підвищенню продуктивності, покращенню якості отримуваної продукції, підсиленню резистентності. Експериментально встановлено, що мікроелементи здатні вносити певні зміни у метаболізм радіонуклідів. Між мікроелементами і радіонуклідами в організмі тварин можуть виникати складні конкурентні відносини, блокування засвоєння і переходу останніх в організм та їх продукцію. Дослідження нами були проведені у господарстві СТОВ «Полісся» Народицького району Житомирської області на дійних коровах відібраних у 3-ю групу по п'ять голів у кожній по принципу пар-аналогів. Тварини 1-ї контрольної групи отримували господарський раціон. Корови 2-ї групи, крім господарського раціону комплексонати мікроелементів цинку у підвищеній кількості, марганцю у нормованій кількості, 3-ї групи у нормованій кількості цинку, марганцю, міді. У результаті проведення експерименту встановлено, що надій корів 2-ї та 3-ї дослідних груп по відношенні до 1-ї контрольної групи був вищим 12 і 10%, відповідно. Введення комплексонатів мікроелементів раціону корів 2-ї та 3-ї групи сприяло зниженню питомої активності молока корів за <sup>137</sup>Cs в 1,8 і 1,3 рази, за <sup>90</sup>Sr, в 1,6 і 1,3 рази, відповідно. У молоці корів дослідних груп відмічалася тенденція зниження концентрації важких металів, свинцю і кадмію.*

**Ключові слова:** корови, продуктивність, раціон, мікроелементи, комплексонати, радіонукліди.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.9>

На Поліссі Житомирщини, у раціонах корів, відповідно їх організмі спостерігається нестача по багатьох мінеральних речовинах – мікроелементах, зокрема міді, кобальту, йоду, марганцю, цинку і селену [1]. Незважаючи на здатність організму тварин регулювати постійність мінерального скла-

ду, часто при інтенсивному їх використанні можливості цих регуляторних механізмів є недостатніми і відповідно не ефективними для підтримання внутрішнього гомеостазу. При цьому, як наслідок в організмі порушується функціональна діяльність органів і систем, виникають хвороби обміну

речовин, проходять зміни у процесах відтворення, народжується слабкий приплід, знижується продуктивність дорослих тварин, погіршується якість отримуваної продукції, збільшуються затрати кормів на утворення продукції, її собівартість [2]. Нестача мікроелементів в організмі знижує природну резистентність, призводить до виникнення ряду захворювань, однією із яких є мікроелементози тварин [3]. Особливо це стосується зони радіоактивного забруднення, північного регіону Житомирщини, у кормах та раціонах тварин якого відмічається значна нестача вищевказаних мінеральних елементів [4]. Крім того, важливість підгодівлі тварин мікроелементами у зоні радіоактивного забруднення в тому, що останні здатні взаємодіяти із радіонуклідами, блокувати засвоєння їх у шлунковому каналі, знижувати перехід у продукцію [5]. За даними І. М. Гудкова [6], мікроелементи до радіонуклідів виступають у ролі радіоблокаторів. Вони позитивно впливають на покращення імунного статусу організму тварин, що особливо важливо на території радіоактивного забруднення, при дії на організм радіаційного чинника. Для поповнення раціонів тварин дефіцитними елементами їх підгодовують преміксами, або солями металів, а також вводять хелатні сполуки мікроелементів. Інститутом загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського були синтезовані комплексоанти металів, комплексом яких була етилендіаміндибурштинова кислота (Edds). До її складу включали

метали: мідь, кобальт, марганець, цинк [7, 8]. Так, як у рослинництві добре себе проявив мікроелемент цинк у вигляді комплексоанту щодо зниження радіоактивності продукції рослинництва, метою нашої роботи було дослідити вплив різних комплексоантів мікроелементів, кобальту, міді, марганцю, цинку у підвищених кількостях, їх поєднанні на якісний склад молока корів, продуктивність, перехід  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  із раціону в молоко тварин.

Після аварії на ЧАЕС було проведено ряд досліджень по вивченню впливу солей мікроелементів на продуктивність корів, перехід  $^{137}\text{Cs}$  із раціону в молоко тварин [9, 10, 11, 12]. Проте практично відсутні дані по дослідженню впливу хелатних сполук мінералів на продуктивні якості тварин, перехід радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  із кормів раціону в молоко.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводилися у с. Селець Народицького району на молочно-товарній фермі, дійних коровах. Для цього на фермі було відібрано 15 голів корів, сформованих у 3-ї групи по принципу пар-аналогів, по п'ять голів у кожній. Дослід проводився за схемою, таблиця 1.

При активізації обмінних процесів в організмі краще засвоюються поживні і мінеральні речовини, відповідно поліпшується якість отримуваної продукції.

Таблиця 1.

Схема досліду

№ п/п	Групи тварин	Порода	Кількість голів	Умови годівлі тварин
1.	1 контр.	Укр. чорно-ряба	5	ОР – основний господарський раціон (концентровані корми, трава пасовищна, трава підгодівлі)
2.	2	-«-«-«-«-	5	ОР + Edds Zn (на 70% вище норми), Mn (100% норми)
3.	3	-«-«-«-«-	5	ОР + Edds Zn, Mn, Cu (100% норми)

Вищевказані комплексоанти мікроелементів тваринам згодовували з концентрованими кормами. Один раз у місяць проводили контрольний удій, при проведенні якого відбирали проби молока на аналіз, пропорційно добового надою. Вміст жиру і білка у молоці корів визначали на приладі «Екомілк». Кальцій – трилометричним методом, фосфор – із застосуванням молібдено-ванадієвого амонію з послідовним колориметруванням. Мікроелементи залізо, кобальт, марганець, цинк, мідь, а також важкі метали сви-

нець і кадмій визначали на атомноадсорбційному спектрометрі,  $^{137}\text{Cs}$  - на приладі РІ-БГ. Для визначення  $^{90}\text{Sr}$  у молоці корів попередньо проводили спалювання зразків з утворенням золи, а далі визначали вміст ізотопу на приладі РІ-БГ.

**Результати досліджень.** Мікроелементи активуючи обмінні процеси в організмі тварин сприяють підвищенню їх молочної продуктивності. Дані по надою корів дослідних груп представлені у таблиці 2.

Таблиця 2.

Молочна продуктивність дослідних корів

Показники	Групи корів	Місяці досліду					Надоєно за дослід, кг
		1	2	3	4	5	
Надій молока, кг	1	303,0±13,0	348,4±8,9	289,8±6,18	217,0±11,6	186,0±16,2	1344,2
	2	315,0±15,2	372,6±11,3	339,0±14,5	243,0±13,3	229,4±14,3	1499,0
	3	303,0±21,5	363,9±12,7	316,8±18,7	226,9±14,1	263,5±12,8	1474,1
Середньодобовий надій на корову, кг	1	10,1±0,63	11,2±0,45	9,7±0,12	7,0±0,11	6,0±0,27	
	2	10,5±0,76	12,0±0,67	11,3±0,23	7,8±0,33	7,4±0,65	
	3	10,1±0,52	11,2±0,66	10,6±0,24	7,3±0,45	8,5±0,55	
Відсотки	1	100	100	100	100	100	100
	2	104	107	116	111	123	112
	3	100	100	109	104	142	110

Із даних таблиці видно, найвищу продуктивність за дослідний період мали корови 2-ї дослідної групи – 1499,0 кг, які отримували нормовану кількість марганцю та збагачену цинку. Надій молока у цій групі був вищий ніж у контролі на 12%, при  $P>0,05$ . Більшим на 10% було отримано надій у корів 3-ї групи, надій за дослід становив – 1474,1 кг, тоді як у

тварин 1-ї контрольної групи він склав лише - 1344,2 кг ( $P>0,05$ ).

Отже, надій корів 2-ї та 3-ї групи, які отримували комплексоанти мікроелементів міді, марганцю та цинку порівняно із 1-ю контрольною групою були вищими на 10 і 12%.

У таблиці 3. наведені дані якісного складу молока корів.



Таблиця 3

## Якісний склад молока дослідних корів

№ п/п	Групи корів	Жир, %	Білок, %	Ca	P
1.	Контроль	3,59±0,98	3,08±0,06	1,07±0,05	1,08±0,01
2.	Комплексонати мікроелементів Zn, Mn	3,92±0,09	3,14±0,06	1,23±0,02	1,17±0,04
3.	Комплексонати мікроелементів Zn, Mn, Cu	3,79±0,31	3,05±0,05	1,18±0,03	1,07±0,05

Із даних таблиці видно, що збагачення раціонів корів на мікроелементи цинк, марганець, мідь за рахунок комплексонатів сприяло покращенню якості молока корів за рахунок жиру, відсоток якого у молоці корів 2-ї групи збільшився з 3,59 % у контролі, до 3,92 % у молоці корів 2-ї дослідної групи і у молоці корів 3-ї групи був ще вищим на 0,2%, становив – 3,79 %. Тенденція збільшення вмісту білка спостерігалася лише у молоці корів 2-ї групи. Якщо у корів 1-ї контрольної групи вміст становив – 3,08 %, то у молоці тварин 2-ї групи він складав – 3,14%, при  $P>0,05$ . З мінеральних речовин відмічалася тенденція збільшення кількості кальцію, у молоці корів 1-ї групи вміст його становив – 1,07, у молоці

корів 2-ї групи – 1,23, і тварин 3-ї групи – 1,18. Щодо фосфору спостерігалася тенденція збільшення кількості його лише у молоці корів 2-ї групи – 1,17, у молоці корів 1-ї групи складав – 1,08.

Отже, введення комплексонатів мікроелементів цинку, марганцю, міді сприяло покращенню якості молока корів 2-ї та 3-ї групи за рахунок жиру, 2-ї групи – за рахунок білка, мінеральних речовин кальцію і фосфору у молоці тварин 2-ї групи.

У таблиці 4. представлені дані мінерального складу молока корів.

Таблиця 4

## Вміст мікроелементів і важких металів у молоці корів, мг/л

№ п/п	Групи корів	Fe	Co	Mn	Cu	Zn	Pb	Cd
1.	Контроль	2,74 ±0,02	0,07 ±0,003	0,25 ±0,01	0,31 ±0,02	3,83 ±0,03	0,32 ±0,020	0,034 ±0,03
2.	Комплексонати мікроелементів Zn, Mn	2,75 ±0,05	0,08 ±0,003	0,33 ±0,01*	0,32 ±0,01	4,20 ±0,057**	0,23 ±0,03	0,033 ±0,01
3.	Комплексонати мікроелементів Zn, Mn, Cu	2,85 ±0,03*	0,08 ±0,003	0,33 ±0,02	0,36 ±0,03	4,16 ±0,13	0,25 ±0,03	0,027 ±0,01

Дані таблиці свідчать, що у молоці корів дослідних 2-ї та 3-ї груп у порівнянні із тваринами 1-ї контрольної групи спостерігалася тенденція збільшення кількості мікроелементів марганцю, міді, цинку, які додавали у раціони тварин. Так, у молоці корів 1-ї групи вміст марганцю становив – 0,25 мг/кг, у молоці тварин 2-ї групи – 0,33 мг/кг, у корів 3-ї групи – 0,33 мг/кг. Відмічалася тенденція збільшення кількості міді, у молоці контрольних тварин становила – 0,31 мг/кг, у молоці корів 3-ї групи становила – 0,36 мг/кг. Істотне збільшення спостерігалася вмісту цинку, у молоці корів контрольних тварин вміст становив – 3,83 мг/кг, у тварин 2-ї групи – 4,2 мг/кг ( $P<0,01$ ), корів 3-ї групи – 4,16 мг/кг.

Щодо важких металів відмічалася тенденція зменшення кількості свинцю та кадмію, у молоці корів 1-ї групи вміст становив – 0,32 мг/кг, у молоці тварин 2-ї групи – 0,23 мг/кг, 3-ї групи – 0,25 мг/кг, кадмію – у молоці тварин 1-ї групи – 0,034, 2-ї групи – 0,033, 3-ї групи – 0,027 мг/кг.

Введення комплексонатів мікроелементів у раціони корів 2-ї та 3-ї групи сприяло покращенню якості молока тварин за рахунок мікроелементів міді, марганцю, цинку, та зменшенню вмісту свинцю, кадмію.

У таблиці 5. представлені дані питомої активності молока корів за  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$ .

Таблиця 5

Вміст  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  у молоці дослідних корів, Бк/л

№ п/п	Групи корів	$^{137}\text{Cs}$			$^{90}\text{Sr}$		
		Бк/л	% до контр.	Кратність зниження радіоактив., разів	Бк/л	% до контр.	Кратність зниження радіоактив., разів
1.	Контроль	196±7,8	100	-	14±0,13	100	-
2.	Комплексонати мікроелементів Zn, Mn	110±15	56	1,8	9,0±0,52	64	1,6
3.	Комплексонати мікроелементів Zn, Mn, Cu	148±6,0	76	1,3	9,2±0,15	66	1,5

Аналізуючи дані таблиці можна зробити наступний висновок, що випасання корів проводилося на угіддях щільність забруднення яких була вищою 10 Кі/км<sup>2</sup> за  $^{137}\text{Cs}$ , а тому радіоактивність молока за даним ізотопом перевищувала ДР-2006, за  $^{90}\text{Sr}$  була в межах допустимих рівнів і складала – 14 Бк/л.

Введення у раціон корів комплексонатів мікроелементів міді та марганцю сприяло зниженню питомої активності молока за радіоцезієм на 44%, або в 1,8 рази, а при введенні комплексонатів цинку, марганцю та міді на 24%, в 1,3 рази

( $P>0,05$ ).

Відмічалася тенденція зниження і вмісту радіоізотопів у молоці корів 2-ї та 3-ї дослідних груп, у раціони яких вводили комплексонати мікроелементів, кратність зниження питомої активності за даним ізотопом складала – 1,6 і 1,5 рази, відповідно.

**Висновки.** Підгодівля молочних корів комплексонатами мікроелементів цинку, марганцю, міді сприяла підвищенню молочної продуктивності тварин на 10 і 12%, при  $P>0,05$ . У молоці корів спостерігалася тенденція підвищення

вмісту жиру та елемента кальцію.

У молоці корів дослідних 2-ї та 3-ї груп відмічалось істотне збільшення вмісту мікроелементів цинку, у молоці корів 1-ї групи вміст становив – 3,83 мг/л, 2-ї групи – 4,20 мг/л ( $P < 0,01$ ), молоці тварин 3-ї групи – 4,16 мг/л ( $P > 0,05$ ).

Спостерігалася тенденція зниження вмісту важких металів у молоці корів дослідних груп, яким вводили мікроелементи, у молоці корів 1-ї групи вміст становив по свинцю – 0,32 мг/л, тварин 2-ї та 3-ї групи, 0,23 і 0,25 мг/л, відповід-

но, по кадмію, у молоці тварин 1-ї групи – 0,034 мг/л, корів 2-ї і 3-ї групи, 0,033 і 0,027 мг/л.

Зниження питомої активності молока за  $^{137}\text{Cs}$  у корів 2-ї групи становило в 1,8 рази, яких підгодовували підвищеною кількістю цинку, та нормованою за марганцем, 3-ї групи – в 1,3 рази, при підгодівлі їх нормованою кількістю міді, марганцю та цинку. Тенденція зниження питомої активності молока корів за  $^{90}\text{Sr}$  становила в 1,6 рази у 2-й групі і 1,3 рази, у 3-й групі.

#### Список використаної літератури:

1. Кліщенко Г. Т., Кулик М. Ф., Косенко М. В. та ін. Мінеральне живлення тварин. Київ, «Світ». 2001. 575 с.
2. Савчук І. М., Пелехатий М. С., Басаргін В. А. та ін. Годівля та розведення тварин. Житомир 2017. 491 с.
3. Судаков М. О., Береза В. І., Погурський В. Г. та ін. Мікроелементози сільськогосподарських тварин. Київ. Урожай. 1991. 144 с.
4. Гудков І. М., Віннічук М. М. Сільськогосподарська радіобіологія. Житомир. 2003. 470 с.
5. Гудков І. М. Радіобіологія. Херсон ОЛДІ-ПЛІУС. 2016. 499 с.
6. Гудков І. М., Грисяк С. М., Лазарев М. М. і ін. Звіт про науково-дослідну роботу «Вивчити механізми взаємодії стронцію-90 та цезію-137 і мікроелементів з метою розробки прийомів мінімізації надходження цих радіонуклідів в кормові рослини і організм сільськогосподарських тварин. Київ. 2004. 116 с.
7. Трунова Е. К., Мазуренко Е. А., Роговцев А. А. і др. Новый экологически чистый комплексон как хелатирующий реактив. Применение в различных областях промышленности. Хімічна промисловість. Україна. 2006. № 5. С. 19 – 22.
8. Гудков І. М., Грисяк С. М., Кічно В. О. та ін. Зменшення надходження  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{90}\text{Sr}$  в сільськогосподарські рослини під впливом мікроелементів. Науковий вісник НАУ. 1998. Вип. 10. С. 264 – 269.
9. Соболев А. С., Асташева Н. П., Пристер Б. С. Метаболизм микроэлементов в организме животных на территории хозяйств с повышенным уровнем радиоактивного загрязнения. Тезы док. 1 Всесоюз. Конферен. Самарканд: СГУ. 1990. 226 с.
10. Биденко В. Н., Гудков И. Н. Применение комплексонатов микроэлементов в качестве добавок к рациону коров с целью снижения радиоактивности молока. VI съезд по радиационным исследованиям. Тезисы докладов от 25-28 октября, том 2. Москва, 2010. 79 с.
11. Романчук Л. Д. Радіоекологічна оцінка раціонів з різним рівнем мікроелементів як засобу зниження надходження цезію-137 в організм жуйних: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : м. Житомир, 1996. 24 с.
12. Біденко В., Трохименко В., Антонюк В., Галицький П. Зміни радіоактивності молока та продуктивності корів при застосуванні у годівлі комплексонатів мікроелементів міді, марганцю, цинку. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво, Вип. 2 (41). 2020 с. 24-28 (DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.4>)

#### References:

1. Klitschenko H. T., Kulyk M. F. and Kosenko M. V., 2001. Mineralne zhyvlennia tvaryn [Mineral nutrition of animals]. K. : Svit.
2. Savchuk I. M., Pelekhaty M. S. and Basarhin V. A., 2017. Hodivlia ta rozvedennia tvaryn [Feeding and breeding animals]. Zhytomyr.
3. Sudakov M. O., Bereza V. I. and Pohurskyi V. H., 1991. Mikroelementozy silskohospodarskykh tvaryn [Microelementosis of farm animals]. K. : Urozhai.
4. Hudkov I. M. and Vinnichuk M. M., 2003. Silskohospodarska radiobiolohiia. [Agricultural radiobiology]. Zhytomyr.
5. Hudkov I. M., 2016. Radiobiolohiia [Radiobiology]. K. : OLDI-PLIUS.
6. Hudkov I. M., Hrysiuk S. M. and Lazariev M. M., 2004. Zvit pro naukovo-doslidnu robotu «Vyvchyty mekhanizmy vzaiemodii strontsiu-90 ta tseziu-137 i mikroelementiv z metoiu rozrobky pryiomiv minimizatsii nadkhodzhenia tsykh radionuklidiv v kormovi roslyny i orhanizm silskohospodarskykh tvaryn» [Research report "To study the mechanisms of interaction of strontium-90 and cesium-137 and trace elements in order to develop techniques to minimize the entry of these radionuclides into forage plants and the body of farm animals]. Kyiv.
7. Trunova E. K., Mazurenko E. A. and Rohovtsev A. A., 2006. Novii ekolohychesky chystyi komplekson kak khelatyruishchyi reaktiv. Prymenenye v razlychnykh oblastiakh prmyshlennosti [New environmentally friendly complex as a chelating reagent. Application in various fields of industry]. Khimichna promyslovist. Ukraina, no. 5, pp. 19-22.
8. Hudkov I. M., Hrysiuk S. M. and Kitsno V. O., 1998. Zmenschennia nadkhodzhenia  $^{137}\text{Cs}$  i  $^{90}\text{Sr}$  v silskohospodarski roslyny pid vplyvom mikroelementiv [Reduction of  $^{137}\text{Cs}$  and  $^{90}\text{Sr}$  intake in agricultural plants under the influence of microelements]. Naukovyi visnyk NAU, issue 10, pp. 264 – 269.
9. Sobolev A. S., Astasheva N. P. Pryster B. S., 1990. Metabolizm mikroelementov v orhanizme zhyvotnykh na terrytoryi khoziastv s povyshenym urovnem radyoaktyvnoho zahriaznennia [Metabolism of microelements in the body of animals on the territory of farms with high levels of radioactive contamination]. Тезы док. 1 Всесоюз. Конферен. Самарканд: SHU., pp. 226.
10. Bydenko V. N. and Hudkov Y. N., 2010. Prymenenye kompleksonатов mikroelementov v kachestve dobavok k ratsyonu korov s tseliu snyzheniya radyoaktyvnosti moloka [The use of trace elements of trace elements as additives to the diet of cows to reduce the radioactivity of milk]. VI съезд по радиационным yssledovanyam, Moscow, october 25-28, 2010, vol 2, pp. 79.
11. Romanchuk L. D., 1996. Radioecological assessment of diets with different levels of trace elements as a means of re-

ducing the intake of cesium-137 in the body of ruminants: Abstract of Ph.D. dissertation. Zhytomyr.

12. Bidenko V., Trokhymenko V., Antoniuk V. and Halytskyi P., 2020. Zminy radioaktyvnosti moloka ta produktyvnosti koriv pry zastosuvanni u hodivli kompleksonativ mikroelementiv midi, marhantsiu, tsynku [Changes in radioactivity of milk and productivity of cows at application in feeding of complexants of microelements of copper, manganese, zinc]. Visnyk Sumskoho NAU. Seriya «Tvarynytstvo», issue 2(41), pp. 24-28. DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2020.2.4>

**Bidenko Volodymyr Mykolaiovych**, PhD in Agriculture, Associate Professor

**Trokhymenko Vita Zyhmundivna**, PhD in Agriculture, Associate Professor

**Malitskyi Viktor Oleksandrovych**, Master's student of Polissya National University

**Malitska Anna Serhiivna**, Master's student of Polissya National University

**Deineka Maryna Vasylivna**, Master's student of Polissya National University

**Pieshkova Nataliia Olehivna**, Master's student of Polissya National University

Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)

**Productivity, qualitative composition and radioactivity of cow's milk when feeding them with microelement complexonates.**

Trace elements in the lives of animals play a very important role. They are part of enzymes, hormones and vitamins, activate metabolic processes in their body, increase productivity, improve the quality of products, increase resistance. It has been experimentally established that microelements are able to make certain changes in the metabolism of radionuclides. Between micronutrients and radionuclides in the body of animals can be a complex competitive relationship, blocking the assimilation and transition of the latter into the body and their products. We conducted research in the farm STOV "Polissia" Narodytsky district of Zhytomyr region on dairy cows selected in 3 groups of five heads in each on the principle of pairs of analogues. Animals of the 1st control group received a diet. Cows of the 2nd group, in addition to the economic diet, complexate zinc trace elements in increased quantities, manganese in normalized quantities, 3rd group in normalized quantities of zinc, manganese, copper. As a result of the experiment, it was found that the hopes of cows of the 2nd and 3rd experimental groups in relation to the 1st control group were higher by 12 and 10%, respectively. The introduction of complexes of trace elements in the diets of cows of the 2nd and 3rd groups contributed to the reduction of the specific activity of cow's milk at  $^{137}\text{Cs}$  by 1.8 and 1.3 times, by  $^{90}\text{Sr}$ , by 1.6 and 1.3 times, respectively. In the milk of cows of the experimental groups there was a tendency to reduce the concentration of heavy metals, lead and cadmium.

**Key words:** cows, productivity, diet, microelements, complexants, radionuclides.

Дата надходження до редакції: 15.10.21. р.

## ВПЛИВ РІЗНИХ СПОЛУК МІКРОЕЛЕМЕНТІВ НА ВРОЖАЙ, ПОЖИВНУ ЦІННІСТЬ ТА НАКОПИЧЕННЯ <sup>137</sup>CS У ЗЕЛЕНІЙ МАСІ ВІВСА

**Біденко Володимир Миколайович**  
кандидат сільськогосподарських наук  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-6763-277X  
E-mail: [volodimerbidenko2@ukr.net](mailto:volodimerbidenko2@ukr.net)

**Мамченко Віталій Юрійович**  
кандидат сільськогосподарських наук  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-7208-6363  
E-mail: [79mamchenko@gmail.com](mailto:79mamchenko@gmail.com)

**Ковальчук Тетяна Іванівна**  
кандидат сільськогосподарських наук  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-8682-3280  
E-mail: [tanyana72@ukr.net](mailto:tanyana72@ukr.net)

*Про дефіцит мікроелементів у ґрунтах, рослинах, організмі тварин у своїх працях ще у 1971, 1972 роках вказував М. О. Судаков [1], що на Поліссі Житомирщини відмічається низький вміст Мангану, Цинку, Кобальту, місцями Купруму, а особливо Йоду. Це є однією із причин поширення у цій зоні специфічних захворювань рослин, тварин та людей. У рослин при прояві цих захворювань спостерігається хлороз, розетковість, дрібнолистість, у тварин та людей відмічається гіпокобальтоз, аліментарна анемія, переродження щитовидки, випадання волосся тощо. Відповідно до вищевикладеного, завданням наших досліджень було, вивчити вплив різних сполук мікроелементів Мангану, Кобальту, Купруму, Цинку на врожай зеленої маси вівса, його поживну цінність та перехід Цезію-137 із ґрунту у рослину. Порівняти ефективність застосування комплексонатів вищевказаних мікроелементів із солями. У результаті досліджень було встановлено, що поверхневе підживлення вівса солями і комплексонатами мікроелементів сприяло підвищенню врожаю зеленої маси на 22,8 і 18,8%, відповідно, нагромадженню у вегетативній масі сирого та перетравного протеїну, клітковини, мікроелементів та зниження переходу Цезію-137 із ґрунту у зелену масу рослини в 1,7 і 1,8 рази.*

**Ключові слова:** ґрунт, рослини, овес, мікроелементи, радіонукліди.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.10>

За даними наукової літератури відомо, що найбільш раціональними і ефективними методами у зниженні радіоактивного забруднення продукції рослинництва є традиційні методи, які сприяють підвищенню врожаю культур, покращенню їх поживної цінності. Це внесення мінеральних добрив таких, як калійні, фосфорні та проведення такого заходу, як вапнування ґрунтів. Проте впровадження цих заходів має і певні недоліки, так як відомо, що зона Полісся Житомирщини належить до біогеохімічної провінції з низьким вмістом у ґрунтах, рослинах і кормах мікроелементів Йоду, Цинку, Купруму, Мангану, Флуору, Літію, Бору та інших [1, 2]. Макроелементи здатні знижувати засвоєння мікроелементів

рослинами [3, 4]. Тому, поряд із застосуванням макроелементного підживлення культур, необхідно проводити їх підживлення мікроелементами.

Відомо, що у ґрунті радіонукліди знаходяться у мікро кількостях, тому внесення мінеральних добрив у формі мікродобрив (різних форм та комплексів мікроелементів) може сприяти зниженню накопичення радіонуклідів у рослинах. Проте, як повідомляє академік І.М. Гудков робіт такого плану зовсім мало. Проводячи аналіз даних наукової роботи А.Д. Robsona, Н. Pendas та А. Kabata-Pendas академіком І.М. Гудковим приведено схему можливої взаємодії між макро-, мікроелементами і Цезієм-137 та Стронцієм-90, таблиця 1.

Таблиця 1

**Можливі взаємодії між макро-, мікроелементами та Цезієм-137 і Стронцієм-90**

Антагонізм	Елемент	Синергізм
B, Cu, F	N	B, Cu, Fe, Mo
Al, As, B, Be, Ca, Cd, Cr, Cu, F, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Si, Sr	P	B, Co, Cu, Mn, Mo, Zn
Al, F, Cd, Cs, Hg, Mo, Rb, Se	K	B, Cu, Li, Mn, Zn
Al, B, Ba, Cd, Co, Cs, Fe, Ni, Pb, Si, Sr	Ca	Cu, Li, Mn, Zn
Al, Ba, Be, Co, Cu, Cr, F, Fe, Mn, Ni, Zn	Mg	Al, Zn
As, Ba, Fe, Mo, Pb, Se	S	F, Fe
Ba, Ca, Cd, F, Fe, Li, Mg, Zn	Sr	Pb
Cu, K, Li, Na	Cs	Cd, Ni

Із таблиці видно, що антагоністами по відношенню до Стронцію-90 можуть виступати мікроелементи – Флуор, Ферум, Кадмій, Літій і Цинк, макроелементи – Кальцій, Барій, Магній. Синергістом є Плюмбум.

По відношенню до Цезію-137 антагоністами виступають мікроелементи – Купрум і Літій, макроелементи – Калій і Натрій. Синергістами радіо цезію є Кадмій і Нікол. Наведені табличні дані показують і другий можливий взаємозв'язок між мікроелементами і радіонуклідами, коли мікроелементи сприяють надходженню до рослин макроелементів, а останні виступаючи у ролі антагоністів впливають на зменшення надходження до рослин цезію та стронцію.

У передових країнах світу з метою підвищення врожайів сільськогосподарських культур використовують комплексні сполуки, які мають назву – стимулятори росту, хелатні сполуки, комплексонати. Мікроелементи, які містяться у них мають вищу доступність для рослин, чим відповідно і визначають їх більш вагомий вплив на врожай та поживну цінність рослин.

Дослідження, які тривали понад чотири роки були проведені під керівництвом академіка І. М Гудкова, науковцями його кафедри радіобіології та радіоекології з вивченням впливу позакореневого підживлення водними розчинами та комплексонатами мікроелементів цинку та марганцю. Було встановлено, що застосування вищевказаних мікроелементів у кількості 220 і 300 г/га сприяло зменшенню накопичення у вегетативній масі і насінні люпину і ріпаку вмісту <sup>137</sup>Cs в 1,5 – 2,5 рази і <sup>90</sup>Sr на 25-35%. Позакореневе підживлення цих культур сприяло підвищенню їх продуктивності на 20-25%, збільшенню виходу в урожаї деяких поживних речовин [5, 6,7, 8, 9, 10]. Наша наукова робота присвячена дослідженню впливу комплексонатів чотирьох мікроелементів:

Мангану, Кобальту, Цинку та Купруму на врожай зеленої маси вівса, його поживну цінність та перехід <sup>137</sup>Cs із ґрунту у зелену масу рослини.

**Матеріали та методи досліджень.** З метою проведення експерименту були відібрані поля с. Селець Народицького району Житомирської області. Ґрунти господарства переважно дерно-підзолисті, піщані та супіщані. Обробіток ґрунту, зяблеву оранку під овес проводили у кінці травня. Після оранки – боронування, потім посів вівса. Дослід був закладений у 3-х кратній повторності. Загальна площа складала – 90 м<sup>2</sup>, облікова – 10 м<sup>2</sup>. Радіонукліди, <sup>137</sup>Cs визначали за допомогою гама спектрометра СЕГ-0,5, <sup>90</sup>Sr – на приладі РІ-БГ. На контрольні ділянки вівса, мікродобриво не вносили, обприскування проводили лише водою, на дослідні - вносили солі і комплексонати мікроелементів в розрахунку на чистий елемент: Купруму – 300 г, Цинку – 225 г, Мангану – 200 г, Кобальту – 450 г.

В траві та зеленій масі вівса визначали суху речовину, сирий протеїн, сиру клітковину, сирий жир, БЕР. Суху речовину у вівсі та траві визначали шляхом висушування при температурі 60-65 °С, сирий протеїн - по Кельдалю, цукор - по Бертрану, сиру клітковину – методом Геннеберга і Штопана, сирий жир – екстрагуванням сірчанним ефіром по Рушковському, БЕР – розрахунковим методом БЕР= ОР – (СП+Ск+Сж).

Мікроелементи, важкі метали визначали на атомно - адсорбційному спектрометрі.

Мікроелементи впливають на обмінні процеси у рослинах, сприяють їхньому росту та розвитку, а значить збільшенню урожайності.

Солі мікроелементів і комплексонати позитивно вплинули на урожайність зеленої маси вівса, таблиця 2.

Таблиця 2

Урожай зеленої маси вівса, ц/га

№ п/п	Варіант дослідю	Урожай культури	Приріст урожаю, ц/га	У % до контролю
1.	Контроль (без мікродобрив)	37,8 ± 5,26	-	100
2.	Солі мікроелементів	46,5 ± 7,50	8,64	122,8
3.	Комплексонати мікроелементів	45,0 ± 2,59	7,14	118,8

Із таблиці видно, що урожайність вівса на зелений корм у контролі становила – 37,8 ц/га, на ділянках, де застосували солі мікроелементів врожайність складала – 46,5 ц/га, що більше на 8,64 ц, або на 22,8%, при P>0,05. Урожай зеленої маси вівса на ділянках, яких використовували комплексонати мікроелементів була також більшою, ніж у контролі на – 7,14 ц/га, у відсотках відповідно на – 18,9%, при недостовірній різниці (P>0,05).

Таким чином, як солі, так і комплексонати мікроелементів сприяли збільшенню урожаю зеленої маси вівса у порівнянні до контролю на 22,8 і 18,8%.

У зеленій масі вівса визначали вміст поживних речовин, які як відомо характеризують якість рослини, її кормову цінність. Дані вмісту основних метаболітів представлені у таблиці 3.

Таблиця 3

Вміст органічних речовин у зеленій масі вівса, г в 1 кг

Варіант дослідю	Суха речовина	Сирий протеїн	Перетравний протеїн	Сира клітковина	Сирий жир	Сирий БЕР
Контроль	245±0,0	42,2±2,1	29,2±1,5	42,6±0,8	5,8±0,2	113,6±3
Солі мікроелементів	246±0,0	41,5±2,1	29,5±1,5	47,1±1,6*	6,1±0,0	115,7±6,2
Комплексонати мікроелементів	245±0,0	43,1±0,7	29,8±0,5	49,7±0,9***	6,0±0,1	105,7±3,1

Аналізуючи дані таблиці можна зробити висновок, що солі та комплексонати мікроелементів сприяли суттєвому збільшенню вмісту сирогої клітковини у зеленій масі вівса, у контролі вміст клітковини складав – 42,6 г, на дослідних ділянках вміст клітковини становив – 47,1 і 49,7 г в 1 кг (P<0,05, P<0,01). Результати наших досліджень підтверджуються роботами С.А. Сташаускаете (1962), що окремі мікроелементи, зокрема Цинк та Купрум сприяють синтезу диса-

харидів і полісахаридів із моносахаридів.

Відмічалася тенденція збільшення вмісту жиру у вівсі на дослідних ділянках у порівняння із контрольними. Так, вміст сирого жиру на дослідних ділянках становив – 6,0 - 6,1 г, на контрольних ділянках – 5,8 г в 1 кг, відповідно. Стосовно інших показників різниць виявлено не було.

Отже, застосування солей та комплексонатів мікроелементів сприяло незначному покращенню поживності зе-

леної маси вівса, в якому відмічалася тенденція збільшення вмісту жиру та достовірне збільшення вмісту сирової клітковини.

Дані вмісту мінеральних речовин, зокрема макро-, мікроелементів, важких металів Кадмію та Плюмбуму представлені в таблиці 4.

Таблиця 4

**Вміст макроелементів і мікроелементів, важких металів, г, мг в 1 кг зеленої маси вівса**

Варіант досліджу	Макроелементи				Мікроелементи, важкі метали						
	Ca	P	K	Mg	Cu	Zn	Mn	Co	Fe	Cd	Pb
Контроль	1,12 ±0,03	1,5 ±0,30	11,3 ±1,0	0,28 ±0,1	1,45 ±0,1	12,3 ±0,0	25,3 ±0,7	0,07 ±0,0	16,1 ±0,18	0,07 ±0,0	0,07 ±0,0
Солі мікроелементів	1,13 ±0,0	1,49 ±0,0	10,6 ±1,3	0,31 ±0,0	2,24 ±0,0***	17,1 ±0,5***	29,9 ±0,5***	0,11 ±0,0	17,5 ±1,0	0,07 ±0,0	0,06 ±0,0
Комплексонати мікроелементів	1,01 ±0,02	1,44 ±0,06	10,6 ±0,3	0,29 ±0,0	2,01 ±0,0**	17,6 ±0,3***	29,5 ±0,36**	0,15 ±0,0***	17,31 ±1,31	0,06 ±0,0	0,07 ±0,05

Із таблиці видно, що по вмісту Кальцію, Фосфору, Калію і Магнію зразки зеленої маси вівса контрольних та дослідних ділянок практично не відрізнялися. Достовірна різниця була отримана по відношенні до зразків контрольних і дослідних ділянок по мікроелементах Купруму, Цинку, Мангану та Кобальту. Так, якщо вміст Купруму в контролі складав – 1,45 мг/кг, то на дослідних ділянках, на яких застосовували солі і комплексонати мікроелементів він рівнявся – 2,24 і 2,01 мг/кг, що достовірно більше. Вміст Цинку у зеленій масі контрольних ділянок становив – 12,3 мг/кг, у дослідних – 17,1, 17,6 мг/кг, відповідно. Достовірно більшим був і вміст Мангану на дослідних ділянках – 29,9 і 29,5 мг/кг, в

контролі – 25,3 мг/кг. Значне збільшення було отримано і по Кобальту, в контролі вміст його становив – 0,07 мг/кг, на дослідних ділянках, яких застосовували солі мікроелементів – 0,11 мг, але при  $P > 0,05$ , а на ділянці, якій застосовували комплексонати мікроелементів – 0,15 мг/кг ( $P < 0,001$ ). Відмічалася тенденція і збільшення вмісту Феруму, у контролі вміст складав – 16,1 мг/кг, на дослідних ділянках – 16,7 і 16,3 мг/кг, при недостовірній різниці. Різниць по вмісту Плюмбуму та Кадмію у зразках нами не було виявлено.

Результати радіометричного аналізу проб зеленої маси вівса представлені в таблиці 5.

Таблиця 5

**Вміст  $^{137}\text{Cs}$  у зеленій масі вівса, Бк/кг**

Варіант досліджу	Питома радіоактивність, $^{137}\text{Cs}$ Бк/кг	Кп, %	у % до контролю	Питома радіоактивність, $^{90}\text{Sr}$ Бк/кг	Кп, %	у % до контролю
Контроль	56,2 ± 2,77	0,30	100	не виявлено	-	-
Солі мікроелементів	32,4 ± 6,68*	0,18	57,6	не виявлено	-	-
Комплексонати мікроелементів	30,5 ± 6,00*	0,16	54,2	не виявлено	-	-

Проведення радіометричного аналізу проб на вміст Цезію-137 показало, що обприскування вівса солями та комплексонатами мікроелементів сприяло суттєвому зниженню питомої радіоактивності зразків. Так, при обприскування солями мікроелементів зниження вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у масі вівса було на – 42,4% ( $P > 0,05$ ), а при обприскуванні комплексонатами – на 45,8% меншим, при  $P > 0,05$ , або у 1,7 і 1,8 рази, в порівнянні до контролю.

Таким чином, застосування солей та комплексонатів мікроелементів сприяло зниженню вмісту радіоцезію у зеленій масі вівса на 42 і 46%, або в 1,7 і 1,8 рази.

**Висновки.** Підживлення вівса солями і комплексонатами мікроелементів сприяло підвищенню врожаю зеленої маси культури на 22,8 і 18,8 %, або на 8,64 та 7,14 ц/га, від-

повідно, при  $P > 0,05$ . У зеленій масі вівса спостерігалось збільшення кількості сирового та перетравного протеїну ( $P > 0,05$ ), достовірне збільшення сирової клітковини з 42,6 до 47,1 у варіантах застосування солей мікроелементів, з 42,6 до 49,7, у варіантах використання комплексонатів мікроелементів ( $P < 0,05$ ,  $P < 0,01$ ). На ділянках застосування солей і комплексонатів мікроелементів порівняно із контролем з ними спостерігалось достовірне збільшення у зеленій масі мікроелементів міді, цинку та марганцю. Зниження вмісту  $^{137}\text{Cs}$  у рослині, варіантах, де застосовували солі мікроелементів становило – 1,7 рази, а при використанні комплексонатів мікроелементів – в 1,8 рази ( $P > 0,05$ ).

**Список використаної літератури:**

1. Судаков М.О., Береза В.І, Погурський В.Г. та ін. Мікроелементози сільськогосподарських тварин. Київ, Урожай. 1991. 194 с.
2. Барбер С. А. Биологическая доступность питательных веществ в почве. Москва. Агропромиздат, 1988. 376 с.
3. Власюк П. А. Биологические элементы в жизнедеятельности растений. Киев, Наукова думка, 1969. 516 с.
4. Гудков І. М. Проблеми, що виникають при вапнуванні ґрунтів та застосуванні добрив з метою зменшення надходження радіонуклідів у сільськогосподарські рослини. Науковий вісник НАУ. 1998. Вип. 4 С. 219 – 225.
5. Гудков І. М., Віннічук М. М. Сільськогосподарська радіобіологія. Житомир: Вид-во ДАУ, 2003. 472 с.
6. Гудков І. М., Грисюк С. М., Лазарев М. М. та ін. Звіт про науково-дослідну роботу «Вивчити механізми взаємодії стронцію-90 та цезію-137 і мікроелементів з метою розробки прийомів мінімізації надходження цих радіонуклідів в кормові рослини і організм сільськогосподарських тварин», Київ, 2004. 116 с.
7. Груша В. В., Гудков І. М. Вплив позакореневого підживлення рослин мікроелементами на накопичення  $^{137}\text{Cs}$ . Науковий вісник НАУ. 2003. № 63. С. 263 – 267.
8. Гудков І. М., Грисюк С. М., Кіцо В. О. та ін. Зменшення надходження  $^{90}\text{Sr}$   $^{137}\text{Cs}$  в сільськогосподарські рослини

під впливом мікроелементів. Науковий вісник НАУ. 1998. Вип. 10. С. 264 – 269.

9. Гудков И. М., Грисюк С. М., Кицно В. О. и др. Радиозащитное действие некоторых микроэлементов в опытах с растениями на загрязненных радионуклидами землях. Проблемы экологической безопасности АПК 1999. Вып. 4. С. 43 – 48.

10. Гудков И. М., Грисюк С. М., Кицно В. О. и др. Противолучевая защита растений с помощью солей металлов в условиях радиоактивного загрязнения территории. Радиационная биология. Радиоэкология. 1999. Вып. 39. № 2 – 3. С. 349 – 353.

11. Десять лет после аварии на Чернобыльской АЭС: Национальный доклад Украины в МАГАТЭ. Под ред. В. И. Хо-лоши. Киев. Минчернобыль. 1996. 105 с.

#### References:

1. Sudakov M.O., Bereza V.I., Pohurskyi V.H., 1991. Mikroelementozy silskohospodarskykh tvaryn [Microelementosis of farm animals]. Kyiv: Urozhai.

2. Barber S. A., 1988. Biologicheskaya dostupnost' pitatel'nyh veshchestv v pochve [Bioavailability of nutrients in the soil]. Moskva: Agropromizdat.

3. Vlasyuk P. A., 1969. Biologicheskie elementy v zhiznedeiyatel'nosti rasteniy [Biological elements in plant life]. Kiev: Naukova dumka.

4. Hudkov I. M., 1998 Problemy, shcho vynykaiut pry vapnuvanni gruntiv ta zastosuvanni dobryv z metoiu zmeshennia nadkhodzhenia radionuklidiv u silskohospodarski roslyny [Problems arising from soil liming and fertilizer application in order to reduce the entry of radionuclide's into agricultural plants]. Naukovyi visnyk NAU, issue. 4 pp, 219 – 225.

5. Hudkov I. M., Vinnichuk M. M., 2003. Silskohopodarska radiobiolohiia [Agricultural radiobiology]. Zhytomyr: Vyd-vo DAU.

6. Hudkov I. M., Hrysiuk S. M., Lazarev M. M., 2004 Zvit pro naukovo-doslidnu robotu «Vvychyty mekhanizmy vzaiemodii strontsiu-90 ta tseziu-137 i mikroelementiv z metoiu rozrobky pryiomiv minimizatsii nadkhodzhenia tsykh radionuklidiv v kormovi roslyny i orhanizm silskohospodarskykh tvaryn» [Research report "To study the mechanisms of interaction of strontium-90 and cesium-137 and trace elements in order to develop techniques to minimize the intake of these radionuclides in fodder plants and the body of farm animals]. Kyiv.

7. Hrusha V. V., Hudkov I. M., 2003 Vplyv pozakorenevoho pidzhyvlennia roslyn mikroelementamy na nakopychennia 137Cs [Influence of foliar feeding of plants with microelements on accumulation 137s]. Naukovyi visnyk NAU, issue 63, pp, 263 – 267.

8. Hudkov I. M., Hrysiuk S. M., Kitsno V. O., 1998. Zmeshennia nadkhodzhenia 90Sr i 137Cs v silskohospodarski roslyny pid vplyvom mikroelementiv [Reduction of 90Sr and 137Cs in agricultural plants under the influence of trace elements]. Naukovyi visnyk NAU, issue, 10, pp. 264 – 269.

9. Gudkov I. M., Grisyuk S. M., Kicno V. O., 1999. Radiozashchitnoe dejstvie nekotorykh mikroelementov v opytah s rasteniyami na zagryaznennykh radionuklidami zemlyah. Problemy ekologicheskoy bezopasnosti APK [Radioprotective effect of some trace elements in experiments with plants on radionuclide-contaminated lands. Problems of ecological safety of agrarian and industrial complex]. Issue 4, pp. 43 – 48.

10. Gudkov I. M., Grisyuk S. M., Kicno V. O., 1999. Protivoluchevaya zashchita rasteniy s pomoshch'yu solej metallov v usloviyah radioaktivnogo zagryazneniya territorii. Radiacionnaya biologiya. Radioekologiya [Radiation protection of plants with the help of metal salts in the conditions of radioactive contamination of the territory] Radiation biology. Radioecology, . issue, 39. (2), pp. 349 – 353.

11. V. I. Holoshi, 1996. Desyat' let posle avarii na Chernobyl'skoj AES [Ten years after the Chernobyl accident]. Kiev. Minchernobyl'.

**Bidenko Vladimir Nikolaevich**, Candidate of Agricultural Sciences

**Manchenko Vitaliy Yuriyovich**, Candidate of Agricultural Sciences

**Kovalchuk Tetyana Ivanivna**, Candidate of Agricultural Sciences

Polissya National University (Zhytomyr, Ukraine)

#### **Influence of various microelement compounds on yield, nutritional value and accumulation of 137Cs in green mass of oats**

M.O. Sudakov [1] pointed out the deficiency of microelements in soils, plants, and animals in his works back in 1971 and 1972, and that the low content of manganese, zinc, cobalt, in some places copper, and especially iodine is noted in Polissya, Zhytomyr Region. This is one of the reasons for the spread of specific diseases of plants, animals and humans in this area. Chlorosis, rosette, small-leavedness are observed in plants at manifestation of these diseases, hypocoalbtosis, alimentary anemia, degeneration of a thyroid gland, hair loss, etc. are noted at animals and people. In accordance with the above, the task of our research was to study the effect of various compounds of trace elements Manganese, Cobalt, Copper, Zinc on the yield of green mass of oats, its nutritional value and the transition of Cesium-137 from soil to plant. Compare the effectiveness of the use of complexes of the above trace elements with salts. As a result of research it was found that surface fertilization of oats with salts and complexes of trace elements increased the yield of green mass by 22.8 and 18.8%, respectively, the accumulation in the vegetative mass of crude and digestible protein, fiber, trace elements and reduced transition of cesium-137 from soil in the green mass of the plant 1.7 and 1.8 times.

**Key words:** soil, plants, oats, microelements, radionuclide's.

Дата надходження до редакції: 11.11.2021 р.

## ЗАБІЙНІ ЯКОСТІ СВИНЕЙ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ

**Бірта Габрієлла Олександрівна**

доктор сільськогосподарських наук, професор  
 Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
 «Полтавський університет економіки і торгівлі»  
 ORCID: 0000-0001-6952-7554  
 E-mail: birta2805@gmail.com

**Бургу Юрій Георгійович**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
 Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
 «Полтавський університет економіки і торгівлі»  
 ORCID: 0000-0003-0560-1203  
 E-mail: byrgy1973@gmail.com

**Флока Людмила Валеріївна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
 Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
 «Полтавський університет економіки і торгівлі»  
 ORCID: 0000-0001-5429-2924  
 E-mail: flokaliudmyla@gmail.com

**Горячова Олена Олександрівна**

кандидат технічних наук, доцент  
 Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
 «Полтавський університет економіки і торгівлі»  
 ORCID: 0000-0002-0424-4198  
 E-mail: goryachova0ea@gmail.com

**Хмельницька Євгенія Вікторівна**

кандидат технічних наук, доцент  
 Вищий навчальний заклад Укоопспілки  
 «Полтавський університет економіки і торгівлі»  
 ORCID: 0000-0002-2513-3032  
 E-mail: evghme37112@gmail.com

*В статті досліджено забійні та м'ясо-сальні якості тварин різних генотипів. Було визначено наступні показники: передзабійна маса; забійна маса; забійний вихід; довжина напівтуші; товщина шпигу; площа «м'язового вічка»; вихід м'яса і сала в туші, морфологічний склад туш, масу м'язової тканини. На основі одержаних експериментальних даних проведено дисперсійний аналіз впливу форм годівлі на забійні якості свиней. В середньому по досліді загальна дисперсія, що показує загальну мінливість ознаки при забої свиней живою масою 100 кг, коливалась від 0,93 у свиней миргородської породи до 1,01 у полтавської м'ясної породи. Найбільшою частка впливу форми годівлі на забійний вихід спостерігалась у свиней м'ясних генотипів, зокрема у полтавської м'ясної 84,9-88,8% та червоної білопоясої породи свиней 86,4-83,6%. Результати забою засвідчили перевагу м'ясних генотипів над представниками сальних і м'ясо-сальних порід за показниками забійного виходу, довжини напівтуші, товщини шпигу та маси окосту. В сучасних умовах виробництва свинини відгодівля тварин потребує врахування певних проблем, пов'язаних із впливом умов утримання, повноцінної годівлі, статі та результативності виробництва – середньодобові прирости, товщину шпигу, витрати корму на одиницю продукції. Відгодівлю свиней різної статі необхідно організувати відповідно до їх потреби у поживних речовинах.*

**Ключові слова:** забій, якість, морфологічний склад, генотип, годівля, свинарство

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.11>

Значна роль в забезпеченні населення України м'ясними продуктами відводиться, насамперед, свинарству як найбільш інтенсивної галузі тваринництва. В сучасних умовах ринкової економіки дуже важливо перевести існуючі комплекси і свиноферми на інтенсивну технологію з закінченим циклом виробництва свиней.

Успішний розвиток галузі і конкурентоспроможність продукції свинарства багато в чому залежать від рівня се-

лекційно-генетичної роботи і технології виробництва [1].

Свинарство – це найважливіша галузь тваринництва, яка вирішує стратегічні завдання щодо забезпечення населення м'ясними продуктами повноцінного білкового походження[4].

Головним завданням плеїнної роботи в свинарстві на сучасному етапі є вдосконалення господарсько-корисних ознак свиней, з метою отримання від них максимальної про-



дукції в умовах промислової технології [2].

Залежно від статі забійних тварин одержують три види м'яса: м'ясо кнурів, м'ясо кастратів і м'ясо самок, яке суттєво відрізняється одне від одного за морфологічним та хімічним складом, а також смаковими якостями.

Для м'яса некастрованих тварин характеристика наявність в м'язовій тканині грубих і жорстких волокон. Відсутні жирові відкладення між м'язами. М'ясо некастрованих тварин звичайно більш темного кольору, специфічного запаху, який при варінні посилюється. Запах м'яса кнурів зникає при солінні [3].

М'ясо кастрованих самців більш ніжне, ніж некастрованих, з жировими відкладеннями між м'язовими волокнами. М'ясо цих тварин не має специфічного запаху і більш світлого кольору. М'ясо самок більш ніжне, з тонкою волокнистістю і має більш світле забарвлення. Жирові відкладення спостерігаються переважно між м'язами [4].

Стать тварин впливає і на хімічний склад м'яса. В м'ясі некастрованих тварин міститься більше екстрактивних речовин. Наприклад, каріозину вдвічі більше, ніж в м'ясі самок. В м'ясі самок, навпаки, міститься більше глікогену, ніж в м'ясі самців. Всі ці фактори суттєво впливають на якість м'яса [5].

В зв'язку із зростаючими вимогами внутрішнього ринку в нашій країні на нежирну свинину в останні роки різко змінився напрямок в розвитку свинарства. Зусилля вчених і виробників тепер спрямовані на створення нових і удосконалення існуючих порід свиней з підвищеною м'ясністю, на розробку відповідних умов годівлі та утримання тварин, вивчення кормових норм і раціонів та ін. Поряд з цим виникає інтерес щодо можливостей використання для відгодівлі кнурців. До цього часу всіх кнурців, виділених для відгодівлі, як правило, каструють у віці до одного місяця [6].

Відомо, що у кастрованих самців внаслідок припинення сперматогенної і гормональної функції статевих залоз затримується ріст і розвиток. Кастровані кнурці в зв'язку з виключенням міогенної дії їх статевих гормонів стають більш податливими до ожиріння.

В свій час відгодовували свиней, щоб одержувати більше жиру (сала), і тоді кастрація кнурців мала своє значення і була обґрунтованою. Тепер, в зв'язку з завданням виробляти більше м'ясної свинини застосування методів, що сприяють ожирінню тварин, втрачає своє виробниче значення [7].

Тому виникла необхідність точних дослідів для вивчення ефективності відгодівлі кнурців і кастратів, виявити можливі зміни при цьому в обміні речовин, приростах живої маси, оплаті корму, виходах м'ясо-сальної продукції та її якості [8].

В зоотехнічній літературі наведені повідомлення про проведений експеримент щодо м'ясних якостей кнурців. Цей дослід показав, що до 7-місячного віку жива маса кнурців і кабанчиків була майже однаковою – кабанчики важили 75,4, а кнурці – 76,2 кг. На 100 кг охолодженої туші кабанчиків припадало сала 32,9 і м'яса 65,4 кг, а в тушах кнурців було відповідно 25,8 і 72,3. Таким чином, у тушах кнурців порівняно з кабанчиками було більше м'яса на 6,9% і менше сала на 6,5%. В сухій речовині м'яса кабанчиків жир становив 29,16, кнурців – 21,26% (при однаковій кількості білка) [9].

Цікаві дані одержано в досліді американських вчених. Ці досліді показали, що кнурці досягли живої маси 90,7

кг у віці 148, а кабанчики – 147 днів. Товщина сала у кнурців 3,15, а у кабанчиків – 3,45 см. Автори прийшли до висновку, що при відгодівлі каструвати кнурців не обов'язково [10].

Доведено, що свинки при відгодівлі дають менший приріст, ніж кастрати, але вигідно відрізняються від них кращими м'ясними формами, більш тонким вирівняним шпиком і більшим вмістом м'яса в туші. У свинок на відгодівлі середньодобовий приріст становить 628 г, довжина туш – 93 см, товщина підшкірного жиру – 34,8 мм, площа м'язового вічка – 31,8 см<sup>2</sup>, у кастратів ці показники дорівнюють відповідно 646 г, 92,4 см, 37,2 мм і 30,3 см<sup>2</sup>. Отже, свинки мають кращі м'ясні та беконні якості [11].

Дослідження відгодівельної і м'ясної продуктивності некастрованих кнурців, кастратів і свинок показали, що при м'ясній відгодівлі від 20 до 90кг кнурці краще (на 8,3%) росли, ніж кастрати, і менше (на 3,7%) витрачали корму на приріст маси. Свинки використовували корм гірше кнурців, але краще від кастратів. Краща м'ясність туш була у кнурців [12].

Деякі вчені рекомендують відмовитися від кастрації поросят, яких використовують для інтенсивної м'ясної відгодівлі, якщо вони досягають забійної маси не пізніше 5,5-місячного віку. На їх думку, внаслідок дії статевих гормонів підвищується ефективність засвоєння кормів і м'ясна продуктивність [13].

Дослідження вітчизняних та зарубіжних авторів свідчать, що при інтенсивній відгодівлі не кастрованих кнурів до живої маси 90-100кг підвищуються середньодобові прирости на 5-10%, вихід м'яса в тушах збільшується на 3-5% і знижуються витрати корму. Проте ефективність відгодівлі кнурців різних генотипів вивчена недостатньо. Цей метод у даний час на виробництві майже не застосовується [14].

В умовах можливості регулювання співвідношення статі викликає інтерес вивчення господарські корисних та біологічних особливостей тварин різних статей і ефективність застосування їх для виробництва більш дешевої продукції тваринництва при чистопородному розведенні та схрещуванні в різних умовах зовнішнього середовища.

**Матеріали та методи дослідження.** В досліді використані тварини чистопородного свинополов'я великої білої породи (ВБ), миргородської (М), полтавської м'ясної (ПМ), ландрас (Л) та червоної білопоясої (ЧБП) породи м'ясних свиней. Забійні та м'ясо-сальні якості тварин визначалися за наступними показниками: передзабійна маса; забійна маса; забійний вихід; довжина напівтуші; товщина шпику; площа «м'язового вічка»; вихід м'яса і сала в туші. Дослідження здійснювали у відповідності до стандартних методичних вказівок. Морфологічний склад туш вивчали шляхом обвалки правої напівтуші. М'ясо м'язової тканини визначали по різниці між масою напівтуші і сумарної маси сала та кісток [15].

Після досягнення поросятами середньої живої маси 30 кг формували за принципом аналогів піддослідні групи зі свинок, кнурців та кастратів для подальшого порівняльного вивчення їх розвитку при різних рівнях відгодівлі до живої маси 100 і 125 кг. Утримували тварин групами по 10-12 голів в станку.

**Результати дослідження та обговорення.** Результати наших досліджень дозволили встановити характер впливу генотипового та паратипового факторів на забійні якості тварин.

Контрольний забій піддослідних підсвинків при сере-

дньодобових приростах 250-350 г показав, що тварини м'ясних генотипів (III, IV, V груп) мали явні переваги в порівнянні з аналогами I та II груп (табл.1).

Найвищі показники забійного виходу мали тварини полтавської м'ясної породи і ландрас: відповідно 70,9 і 70,7% при 100 кг і 71,6-72,1% при 125 кг. Вони переважали

тварин миргородської породи на 2,7-2,9% при забої в 100 кг на 2,4-2,9 % - в 125 кг. Довжина півтуші виявилася стабільною типовою ознакою і залежала від генотипу підслідних тварин. Найдовшими виявились туші породи ландрас: в середньому 96,0-100,0 см, а найкоротшими – миргородської породи – 91,9-93,4 см.

Таблиця 1

**Забійні якості підслідних свиней (середньодобовий приріст 250-350 г)**

Підслідні групи	Породи	Статева належність тварин	Передзабійна маса, кг		Забійна маса, кг		Забійний вихід, %		Довжина напівтуші, см		Товщина шпигу над 6-7 грудним хребцем мм		Маса окосту, кг	
			100 кг	125 кг	100 кг	125 кг	100 кг	125 кг	100 кг	125 кг	100 кг	125 кг	100 кг	125 кг
I	ВБ	Свинки	99,7± 0,99	123,6± 0,89	68,4± 1,23	86,1± 1,32	68,6± 0,88	69,7± 0,78	91,9± 2,08	94,6± 1,31	36,1± 0,69	37,7± 0,49	10,3± 0,36	11,7± 0,62
		Кастрати	101,2± 1,36	125,4± 1,23	70,0± 0,96	88,8± 0,99	69,1± 0,59	70,8± 1,11	93,0± 0,99	96,5± 1,65	37,3± 0,33	38,9± 0,21	10,5± 0,32	12,3± 0,36
		Кнурці	100,3± 1,68	124,8± 0,99	68,9± 0,64	87,9± 0,68	68,7± 0,45	70,5± 0,88	93,3± 0,89	96,8± 0,99	36,0± 0,36	37,4± 0,15	10,7± 0,26	12,1± 0,51
		В середньому	100,4	124,6	69,1	87,6	68,8	70,3	92,7	96,0	36,5	38,0	10,5	12,0
II	М	Свинки	100,8± 2,02	124,8± 1,36	67,9± 0,58	84,9± 1,36	67,3± 1,03	68,0± 0,69	90,9± 1,36	92,8± 1,25	38,4± 0,26	42,9± 0,12	10,3± 0,24	11,5** ±0,34
		Кастрати	101,3± 0,98	126,1± 1,65	69,4± 0,66	87,9± 0,89	68,5± 0,56	69,7± 0,59	92,1± 0,69	93,3± 1,22	39,0± 0,62	43,5± 0,22	10,6± 0,32	12,5± 0,26
		Кнурці	100,2± 1,11	125,7± 2,61	68,2± 1,36	87,9± 1,11	68,1± 1,69	69,9± 0,88	92,7*± 1,59	94,2± 1,33	38,0± 0,34	42,0*± 0,19	10,7± 0,14	12,4± 0,31
		В середньому	100,8	125,5	68,5	86,9	68,0	69,2	91,9	93,4	38,5	42,8	10,5	12,1
III	Л	Свинки	101,2± 2,21	125,3± 2,31	71,0± 1,23	88,9± 2,09	70,2± 1,33	71,0± 1,35	94,7± 0,68	98,4± 0,96	33,1± 0,84	34,8± 0,22	11,8*± 0,24	13,6± 0,51
		Кастрати	100,5± 0,69	126,4± 1,69	71,3± 0,89	91,1± 0,69	71,0± 2,56	72,1± 1,62	96,4± 2,31	100,3± 0,98	33,7± 0,26	35,6± 0,18	12,1± 0,12	13,6± 0,29
		Кнурці	99,7± 2,03	127,1± 2,31	70,8± 0,66	91,2± 1,59	71,0± 0,64	71,7± 1,23	96,9± 2,25	101,3± 0,32	33,2± 0,68	35,1** ±0,22	12,3± 0,52	13,4** ±0,36
		В середньому	100,5	126,2	71,1	90,4	70,7	71,6	96,0	100,0	33,3	35,2	12,1	13,5
IV	ПМ	Свинки	99,7± 1,24	123,4± 2,05	70,3± 0,85	88,2± 0,69	70,5± 0,88	71,5± 0,68	94,1± 1,11	97,6± 0,69	32,5± 0,21	35,3± 0,21	11,6± 0,26	13,1± 0,29
		Кастрати	102,8± 2,02	127,7± 0,69	73,3± 2,11	93,3± 2,36	71,3± 1,25	73,1± 0,95	95,8± 1,23	98,4± 0,69	33,0**± 0,15	35,8± 0,13	11,5± 0,32	13,5± 0,13
		Кнурці	102,6± 1,03	126,1± 1,06	72,7± 1,21	90,3± 2,05	70,9± 0,69	71,7± 1,21	95,8± 1,31	99,2**± 1,61	32,3± 0,21	35,2± 0,26	11,8± 0,16	13,4± 0,21
		В середньому	101,7	125,4	72,1	90,6	70,9	72,1	95,3	98,4	32,6	35,4	11,6	13,3
V	ЧБП	Свинки	101,3± 0,98	126,4± 1,06	69,6± 0,87	88,9± 0,88	68,7± 1,25	70,3± 0,56	93,6± 0,98	97,1± 0,95	31,6**± 0,16	33,8± 0,21	11,5**±0,32	13,0± 0,16
		Кастрати	102,4± 1,12	126,5± 2,03	72,3± 0,89	90,4± 1,65	70,6± 0,89	71,5± 1,26	95,3± 1,39	98,3± 1,32	32,4± 0,11	35,6** ±0,14	11,7± 0,19	13,5** ±0,34
		Кнурці	102,9± 2,03	126,3± 0,99	71,8± 1,23	89,3± 1,29	69,8± 0,69	70,7± 0,58	96,0± 1,61	99,0*± 0,85	32,0 ±0,18	35,1** ±0,19	11,4* ±0,12	13,1± 0,41
		В середньому	102,2	126,4	71,2	89,5	69,7	70,8	95,0	98,1	32,0	34,8	11,5	13,2
В середньому по досліді			101,1	125,6	70,4	89,0	69,6	70,8	94,2	97,2	34,6	37,3	11,2	12,8

Примітка: \* - P≤0,05; \*\* - P≤0,01

Найбільша товщина шпигу відмічалась у молодняку II групи і становила 38,5 мм у 100 кг та 42,8 мм – 125 кг.

За масою задньої третини напівтуші найкращі показники мали тварини III підслідної групи. У них вона при забої у 100 кг становила 12,1 кг; збільшення живої маси призвело до збільшення маси окосту по групах в середньому на 1,5 кг.

Що стосується статевої різниці, отримані дані підтвердили результати інших дослідників. Кастрати не поступались свинкам за довжиною туші, масою окосту; туші кастратів характеризувались дещо більшою товщиною шпигу.

Позитивний вплив статевих гормонів на м'якість туш проявився у свиней всіх порід: кнурці в порівнянні з кастратами мали довші туші і меншу товщину шпигу.

Збільшення середньодобових приростів призвело до покращення забійних якостей. При цьому тенденція до отримання кращих забійних якостей у тварин м'ясних генотипів зберігалась і стала більш суттєвою (табл.2).

Свині породи ландрас були найдовшими і мали найбільший забійний вихід та масу окосту. Майже не поступались їм свині полтавської м'ясної породи. Тварини червоної білопоясої породи мали найменшу товщину шпигу 30,1-32,8 мм, що на 5,2-5,8 мм менше ніж у миргородської породи, де цей показник виявився найбільшим.

При середньодобових приростах 800-1000 г середні показники забійного виходу при забої в 100 і 125 кг склали 71,2-72,9%, що на 0,3-0,5 % більше ніж при середньодобових приростах 600-800 г і на 2,1% - при середньодобових

Забійні якості піддослідних свиней (середньодобовий приріст 600-800 г)

Піддослідні групи	Породи	Статева належність тварин	Передзабійна маса, кг		Забійна маса, кг		Забійний вихід, %		Довжина напівтуші, см		Товщина шпиків над 6-7 грудним хребцем мм		Маса окосту, кг	
			100 кг	125 кг	100 кг	125 кг	100 кг	125 кг	100 кг	125 кг	100 кг	125 кг	100 кг	125 кг
I	ВБ	Свинки	99,8± 0,99	125,1± 2,31	69,2± 2,01	88,1± 0,87	69,3± 1,36	70,4± 1,23	92,8± 2,06	95,6± 1,23	34,1± 0,12	35,6± 0,21	10,4± 0,25	11,8± 0,13
		Кастрати	102,4± 1,33	126,8± 0,98	71,6± 1,25	90,7± 1,54	69,9± 2,03	71,5± 0,88	93,9± 1,03	97,5± 0,69	35,2± 0,12	36,7± 0,15	10,6± 0,18	12,4± 0,18
		Кнурці	101,3± 2,06	126,4± 0,87	70,3± 2,05	89,9± 2,03	69,4± 0,89	71,1± 2,04	94,2± 2,01	97,8± 1,56	34,0± 0,12	35,3± 0,16	10,7± 0,31	12,2± 0,29
		В середньому	101,2	126,1	70,3	89,5	69,5	71,0	93,6	97,0	34,4	35,9	10,6	12,1
II	М	Свинки	101,4± 2,05	127,1± 1,33	69,0± 0,98	87,3± 0,88	68,1± 0,98	68,7± 1,07	91,8± 1,23	93,7± 1,32	35,2**± 0,32	39,7± 0,24	10,5± 0,19	11,6**± 0,31
		Кастрати	99,8± 0,99	124,8± 0,87	69,1± 0,87	87,9± 2,01	69,2± 0,49	70,4± 1,62	93,0± 0,69	94,2± 0,98	35,8± 0,29	40,3± 0,11	10,7**± 0,31	12,6± 0,28
		Кнурці	99,7± 0,89	125,3± 1,32	68,6± 2,05	88,5± 2,51	68,8± 1,08	70,6± 0,89	93,6± 1,23	95,2± 2,34	34,9± 0,31	38,9* ±0,23	10,8± 0,22	12,5± 0,31
		В середньому	100,3	125,7	68,9	87,9	68,7	69,9	92,8	94,4	35,3	39,6	10,7	12,2
III	Л	Свинки	102,4± 1,23	127,4± 0,69	72,6± 0,89	91,3± 1,31	70,9± 0,67	71,7± 1,32	95,7± 1,22	99,4**± 0,88	31,2**± 0,11	32,8± 0,14	11,9± 0,17	13,7**± 0,15
		Кастрати	100,0± 0,98	125,3± 2,15	71,7± 0,68	91,2± 1,28	71,7± 1,23	72,8± 0,69	97,4± 0,98	101,4± 2,31	31,8± 0,21	33,6*± 0,31	12,3± 0,09	13,9± 0,14
		Кнурці	102,7± 1,22	126,7± 1,11	73,5± 2,06	92,0± 0,94	71,6± 2,31	72,6± 2,45	97,9± 2,04	102,3± 0,99	31,3± 0,31	33,1± 0,15	12,4± 0,19	13,7 ±0,14
		В середньому	101,9	126,5	72,6	91,5	71,4	72,4	97,0	101,0	31,4	33,2	12,2	13,8
IV	ПМ	Свинки	101,4± 2,03	125,8± 2,07	72,2± 0,95	90,8± 1,58	71,2± 2,17	72,2± 2,10	95,1± 2,06	98,6± 1,36	30,1± 0,14	32,7± 0,15	11,7± 0,12	13,2** ±0,18
		Кастрати	103,1± 0,98	126,7± 1,69	74,2± 2,04	93,5± 1,84	72,0± 2,04	73,8± 1,10	96,8± 1,24	99,5± 1,07	31,1± 0,16	33,8*± 0,24	11,8± 0,25	13,6± 0,16
		Кнурці	103,7± 2,21	126,9± 2,63	74,2± 1,68	91,9± 0,89	71,6± 1,74	72,4± 0,87	96,7± 1,08	100,2± 1,35	30,5** ±0,31	33,2± 0,21	11,9± 0,24	13,5± 0,15
		В середньому	102,7	126,4	73,6	92,1	71,6	72,8	96,2	99,4	30,6	33,2	11,8	13,4
V	ЧБП	Свинки	100,3± 2,03	124,9± 1,59	69,6± 1,69	88,4± 2,01	69,4± 0,92	70,8± 1,24	94,5± 1,09	98,1± 1,09	29,8± 10,25	31,9± 0,24	11,6± 0,18	13,1** ±0,17
		Кастрати	101,4± 1,34	125,7± 2,06	72,2± 1,63	90,8± 1,73	71,2± 1,62	72,2± 0,76	96,3± 2,36	99,2**± 0,79	30,3± 0,32	33,3** ±0,19	11,8± 0,09	13,3± 0,26
		Кнурці	101,8± 0,95	126,1± 1,92	71,8± 0,92	90,0± 1,81	70,5± 2,06	71,4± 1,46	96,8± 0,81	99,8± 1,61	30,2** ±0,19	33,1± 0,13	11,6± 0,13	13,2± 0,24
		В середньому	101,2	125,6	71,2	89,7	70,4	71,5	95,9	99,0	30,1	32,8	11,7	13,2
	В середньому по досліді	101,5	126,1	71,3	90,1	70,3	71,5	95,1	98,2	32,4	34,9	11,4	13,0	

Примітка: \* -  $P \leq 0,05$ ; \*\* -  $P \leq 0,01$ 

Довшими були півтуші свиней породи ландрас, а найкоротшими – миргородської породи, різниця склала 4,3-6,7 см.

Більш тонкий шпик був у свиней червоної білопопосої породи : 29,0-31,9 мм, найбільш близькими до них були підсвинки полтавської м'ясної породи -29,4-32,4мм. Збільшення середньодобових приростів до 1000 г не змінило закономірностей показників забійних якостей, отриманих при забої тварин із середньодобовими приростами 250-350 г. Кастрати в порівнянні з кнурцями мали коротші півтуші і відрізнялись як від свинок, так і від кнурців товстим шпиком.

На основі одержаних експериментальних даних проведено дисперсійний аналіз впливу форм годівлі на

забійні якості свиней. Факторна дисперсія, що характеризує мінливість показника, викликану впливом фактору годівлі дорівнювала 0,72-0,79 при забої в 100 кг і 0,71-0,85 при забої в 125 кг. В середньому по досліді загальна дисперсія, що показує загальну мінливість ознаки при забої свиней живою масою 100 кг коливалась від 0,93 у свиней миргородської породи до 1,01 у полтавської м'ясної породи. Найбільшою частка впливу форми годівлі на забійний вихід спостерігалась у свиней м'ясних генотипів, зокрема у полтавської м'ясної 84,9-88,8% та червоної білопопосої породи свиней 86,4-83,6 %.

Забійні якості піддослідних свиней (середньодобовий приріст 800-1000 г)

Піддослідні групи	Породи	Статева належність тварин	Передзабійна маса, кг		Забійна маса, кг		Забійний вихід, %		Довжина напівтуші, см		Товщина шпигу над 6-7 грудним хребцем мм		Маса окосту, кг	
			100 кг	125 кг	100 кг	125 кг	100 кг	125 кг	100 кг	125 кг	100 кг	125 кг	100 кг	125 кг
I	ВБ	Свинки	101,4± 1,26	125,1± 0,89	71,7± 0,89	89,8± 2,08	70,7± 2,03	71,8± 0,98	94,2± 1,09	96,4± 0,98	32,7± 0,15	34,5**± 0,22	10,6± 0,09	12,1± 0,09
		Кастрати	100,9± 2,03	125,8± 2,08	72,4± 1,25	92,1± 0,99	71,7± 0,89	72,9± 0,67	96,4± 0,99	99,2± 0,58	31,2± 0,26	34,1± 0,16	11,6± 0,19	13,3± 0,21
		Кнурці	100,8± 1,08	124,9± 2,38	71,4± 0,69	90,6± 1,69	70,8± 1,23	72,5± 0,98	95,1± 1,22	99,3± 1,12	32,6± 0,14	34,6± 0,18	11,0± 0,31	12,4± 0,09
		В середньому	101,4	125,4	71,9	90,8	70,9	72,4	94,9	98,0	33,2	35,0	10,8	12,4
II	М	Свинки	99,8± 1,05	125,0± 1,94	69,2± 1,24	87,6± 0,88	69,4± 1,23	70,1± 0,99	93,2± 0,69	94,4± 0,89	33,8**± 0,26	38,5± 0,13	10,7± 0,21	11,9**± 0,16
		Кастрати	101,4± 2,31	126,9± 1,36	71,6± 0,34	91,1± 1,11	70,6± 1,39	71,8± 0,69	94,4*± 0,59	95,1± 0,64	34,7± 0,32	39,3± 0,24	11,0*± 0,16	13,0± 0,21
		Кнурці	101,1± 2,11	126,4± 0,94	70,9± 1,03	91,0± 2,09	70,2± 1,69	72,0± 1,09	94,5± 1,23	96,6± 0,65	33,5± 0,29	38,1**± 0,16	11,1± 0,21	12,7± 0,14
		В середньому	100,8	126,1	70,6	89,9	70,0	71,3	94,0	95,4±	34,0	38,6	10,9	12,5
III	Л	Свинки	101,2± 0,99	126,1± 0,87	73,2± 1,05	92,2± 1,36	72,3± 2,09	73,1± 0,36	97,1± 0,64	100,2± 2,03	30,0± 0,19	31,8*± 0,24	12,1± 0,16	14,0*± 0,09
		Кастрати	100,6± 1,58	126,8± 1,69	73,6± 0,66	94,2± 1,25	73,1± 2,09	74,3± 0,94	98,9± 0,69	102,4± 1,09	30,8± 0,11	32,8± 0,16	12,6± 0,09	14,3± 0,25
		Кнурці	102,3± 0,89	125,8± 2,38	74,7± 0,59	93,2± 0,99	73,0± 0,89	74,1± 0,94	98,9± 1,23	103,8± 0,98	30,0*± 0,23	32,4± 0,22	12,8± 0,23	13,9± 0,27
		В середньому	101,4	126,2	73,8	93,2	72,8	73,8	98,3	102,1	30,3	32,3	12,5	14,1
IV	ПМ	Свинки	99,8± 1,25	124,8± 2,18	72,5± 0,89	91,9± 1,22	72,6± 0,68	73,6± 0,69	96,5**± 1,23	99,4± 1,35	28,9± 0,12	31,7*± 0,19	11,9± 0,15	13,5± 0,25
		Кастрати	100,6± 2,05	126,8± 2,31	73,9± 1,26	95,4± 1,06	73,4± 0,69	75,3± 1,23	98,3± 0,69	100,5± 0,89	30,2*± 0,18	33,0± 0,21	12,1± 0,21	14,0± 0,14
		Кнурці	100,4± 1,23	125,3± 2,09	73,3± 2,31	92,5± 1,26	73,0± 1,61	73,8± 0,84	97,7*± 1,08	101,7*± 1,25	29,3± 0,26	32,5**± 0,14	12,3± 0,31	13,7**± 0,31
		В середньому	100,3	125,6	73,2	93,3	73,0	74,3	97,5	100,5	29,4	32,4	12,1	13,7
V	ЧБП	Свинки	100,5± 0,98	124,8± 1,68	71,1± 0,87	90,1± 0,89	70,8± 2,09	72,2± 1,26	95,9± 1,06	98,9± 0,98	28,6± 0,24	30,9**± 0,15	11,8± 0,09	13,4± 0,14
		Кастрати	101,2± 1,26	126,3± 1,95	73,5± 0,88	93,0± 1,03	72,6± 0,84	73,6± 0,69	97,7**± 2,01	100,2*± 0,61	29,4± 0,16	32,5± 0,21	12,1*± 0,18	13,7± 0,09
		Кнурці	100,6± 1,22	125,9± 0,98	72,3± 2,11	91,7± 2,06	71,9± 1,23	72,8± 1,61	97,8± 0,59	101,3± 0,39	29,0*± 0,31	32,4± 0,18	11,9± 0,38	13,4**± 0,21
		В середньому	100,8	125,7	72,3	91,6	71,8	72,9	97,1	100,1	29,0	31,9	11,9	13,5
		В середньому по досліді	100,9	125,8	72,4	91,8	71,7	72,9	96,4	99,2	31,2	34,1	11,6	13,3

Примітка: \* - P≤0,05; \*\* - P≤0,01

**Висновки.** Результати забою засвідчили перевагу м'ясних генотипів над представниками сальних і м'ясо-сальних порід за показниками забійного виходу, довжини напівтуші, товщини шпигу та маси окосту.

В сучасних умовах виробництва свинини відгодівля тварин потребує врахування певних проблем, пов'язаних із

впливом умов утримання, повноцінної годівлі, статі та результативності виробництва – середньодобові прирости, товщини шпигу, витрати корму на одиницю продукції. Відгодівлю свиней різної статі необхідно організовувати відповідно до їх потреби у поживних речовинах.

#### Список використаної літератури:

1. Волощук В. М., Василів А.П. Відгодівельні, забійні та м'ясні якості підсвинків м'ясних порід. Свинарство: міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. 2013. Вип. 62. С. 8–13.
2. Акімов С. Основні напрями подальшої роботи по вдосконаленню свиней полтавської та української м'ясних порід. Тваринництво України. №5. 2002 С.23-24.
3. Волощук В.М. Свинарство: монографія. Київ: Аграрна наука, 2014, 592 с.
4. Šprysl M., Čížek J., Štupka R. [et al.] The significance of the effects influencing the reproductive performance in pigs. Research in pig breeding. 2012. Vol. 6(1), P. 54-58.
5. Нарижна О.Л. Забійні якості чистопорідного та помісного молодняка, одержаного при поєднанні свиноматок великої білої породи з термінальними і чистопорідними кнурами різних генотипів. Свинарство: міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. 2014. Вип. 65. С. 303–307.
6. Huang, Y.H., Lee, Y.P., Yang, T.S. and Roan S.W., 2003. Effects of Sire Breed on the Subsequent Reproductive Per-

performances of Landrace Sows. Asian Australasian Journal of Animal Sciences, issue 16(4), p. 7. DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.2003.489>

7. Шебанін П. О. Технологічні та селекційно-генетичні фактори підвищення продуктивності свиней: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.02.04. Миколаїв, 2016. 26 с.

8. Knecht D., Srodon S. and Duziński K., 2015. Breed on selected reproductive performance parameters of sows. Arch. Anim. Breed, issue 58, pp. 49–56.

9. Lazarevich A. N., Efimova L. V., Ivanova O. V. Effectiveness analysis of crossbreeding the hybrid sows with thoroughbred and terminal sires. In the World of Scientific Discoveries, Series B. 2017. № 2. P. 16-32.

10. Ushakova S. Influence of boars of different breeds on reproductive qualities of sows in multipedigree crossbreeding. Visnyk Agrarnoi Nauky. 2016, issue. 94 (2). P. 68-69.

11. Халак В., Ференц Л., Стадницька О. Відгодівельні та м'ясні якості молодняку свиней різних поєднань. Агробізнес сьогодні. 2016. № 14. С. 14–15.

12. Рыбалко В. П., Нагаєвич В. М. Створення популяції червоно-поясних свиней м'сного напрямку продуктивності. Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. №6. 2001. С.59-61.

13. Пелих В. Г., Ушакова С. В. Динаміка росту молодняку свиней різних генотипів. Науково-технічний бюлетень. 2016. № 115. С. 169-175.

14. Brent G. The Pigman's Handbook of Problem Solving. 2010. 192 с. (Crowood Press; 1 edition).

15. Zamaratskaia G., Rasmussen M. K.. Immunocastration of male pigs – situation today. Procedia food science, vol. 5, 2015, pp. 324-327. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2015.09.064>.

#### References:

1. Voloshhuk, V. M. and Vasy`liv A. P., 2013. Vidgodivel`ni, zabijni ta m'yasni yakosti pidsvy`nkiv m'yasny`x porid [Fattening, slaughter and meat qualities of pigs of meat breeds]. Svy`narstvo: mizhvidomchy`j tematy`chny`j naukovy`j zbirny`k Insty`tutu svy`narstva i APV NAAN, issue 62, pp. 8–13.

2. Akimov, S., 2002. Osnovni napryamy` podal`shoyi roboty` po vdoskonalennyu svy`nej poltavs`koyi ta ukrayins`koyi m'yasny`x porid [The main directions of further work on the improvement of pigs of Poltava and Ukrainian meat breeds]. Tvary`nny`chtvo Ukrainy`, no 5, pp.23-24.

3. Voloshhuk, V. M., 2014. Svy`narstvo: monografiia [Pig breeding: monograph]. Kyiv: Ahrarna nauka.

4. Šprysl M., Čitek J., Stupka R. [et al.]. 2012. The significance of the effects influencing the reproductive performance in pigs. Research in pig breeding. Vol. 6(1), pp. 54-58.

5. Nary`zhna O. L., 2014. Zabijni yakosti chy`stoporidnogo ta pomisnogo molodnyaku, oderzhanogo pry` poyednanni svy`nomatok vely`koyi biloyi porody` z terminal`ny`my` i chy`stoporidny`my` knuramy` rizny`x genoty`piv [Slaughter qualities of purebred and local young animals obtained by combining sows of large white breed with terminal and purebred boars of different genotypes]. Svy`narstvo: mizhvidomchy`j tematy`chny`j naukovy`j zbirny`k Insty`tutu svy`narstva i APV NAAN, issue 65, pp. 303-307.

6. Huang, Y. H., Lee, Y. P., Yang, T. S. and Roan S. W., 2003. Effects of Sire Breed on the Subsequent Reproductive Performances of Landrace Sows. Asian Australasian Journal of Animal Sciences, issue 16(4), p. 7, DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.2003.489>

7. Shebanin, P. O., 2016. Technological and selection-genetic factors to increase pig productivity. Abstract of Ph.D. dissertation. Mykolayiv.

8. Knecht, D., Srodon, S. and Duziński, K., 2015. Breed on selected reproductive performance parameters of sows. Arch. Anim. Breed, issue 58, pp. 49–56.

9. Lazarevich, A. N., Efimova, L. V. and Ivanova, O. V., 2017. Effectiveness analysis of crossbreeding the hybrid sows with thoroughbred and terminal sires. In the World of Scientific Discoveries, Series B. № 2. P. 16-32.

10. Ushakova, S., 2016. Influence of boars of different breeds on reproductive qualities of sows in multipedigree crossbreeding. Visnyk Agrarnoi Nauky. issue. 94 (2). P. 68-69.

11. Halak, V., Ferenc, L. and Stadnytska, O., 2016. Vidgodivel`ni ta m'yasni yakosti molodnyaku svy`nej rizny`x poyednan` [Fattening and meat qualities of young pigs of different combinations]. Agrobiznes s`ogodni, no 14, pp.14-15.

12. Rybalko, V. P. and Nagaevich, V. M., 2001. Stvorennya populyaciyi chervono-poyasny`x svy`nej m`snogo napryamku produkty`vnosti [Creating a population of red-belt pigs with a low productivity direction]. Visny`k Poltavs`kogo derzhavnogo sil`s`kogospodars`kogo insty`tutu, no 6, pp.59-61.

13. Pelykh, V. G., 2016. Dy`namika rostu molodnyaku svy`nej rizny`x genoty`piv [Dynamics of growth of young pigs of different genotypes]. Naukovo-texnichny`j byuleten`, no 115, pp. 169-175.

14. Brent G. The Pigman's Handbook of Problem Solving, 2010, 192. (Crowood Press; 1 edition).

15. Zamaratskaia G. and Rasmussen M. K., 2015. Immunocastration of male pigs – situation today. Procedia food science, vol. 5, pp. 324-327. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.profoo.2015.09.064>.

**Birta Habriella Oleksandrivna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

**Burhu Yurii Georgiyovich**, Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Floka Liudmyla Valeriivna**, Ph.D. of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Horiachova Olena Oleksandrivna**, Ph.D. of Technical Sciences, Associate Professor

**Khmelnyska Yevheniia Viktorivna**, Ph.D. of Technical Sciences, Associate Professor

*Poltava University of economics and trade (Poltava, Ukraine)*

### **Slaughter qualities of pigs different genotypes**

The article explores the slaughter and meat-and-fat qualities of animals of different genotypes. The following indicators were determined: weight; slaughter mass; slaughter meat yield; half length; fat thickness; the area of the "muscular cell"; the meat and fat yield in the carcass, the morphological composition of the carcasses, the mass of muscle tissue. The experiments used pure-bred pigs of large white breed, Myrhorod, Poltava meat, Landras and red white-bellied meat of pigs. The slaughter and meat-greasy qualities of the animals were determined by the following indicators: weight; slaughter mass; slaughter meat yield; half length; fat thickness; the area of the "muscular cell"; meat and fat in the carcass. The studies were carried out in accordance with standard guidelines. The morphological composition of the carcasses was studied by boning the right hemisphere. Muscle mass was determined by the difference between the mass of the hemisphere and the total mass of fat and bone. On the basis of the obtained experimental data, the variance analysis of the influence of feeding forms on slaughter quality of pigs was carried out. On average, the total dispersion showing the total variability of the trait in slaughtering pigs with live weight of 100 kg ranged from 0.93 in pigs of Myrhorod breed to 1.01 in Poltava meat breed. The largest proportion of the impact of the feeding form on the slaughter output was observed in pigs of meat genotypes, in particular in Poltava meat 84.9-88.8% and red white-bellied pig breed 86.4-83.6%. The results of slaughter showed the predominance of meat genotypes over the representatives of sebaceous and meat-sebaceous species in terms of slaughter output, half-carcass length, thickness of the spike and weight of the surrounding area. In modern conditions of pork production, animal fattening requires taking into account certain problems related to the influence of housing conditions, full feeding, sex and production efficiency - average daily gains, fat thickness, feed costs per unit of output. Fattening of pigs of different sexes should be organized according to their need for nutrients.

**Key words:** slaughter, quality, morphological composition, genotype, feeding, pig breeding

Дата надходження до редакції: 06.10.2021 р.

## АДАПТАЦІЙНІ ОЗНАКИ КОРІВ ЗА ЗМІНИ УМОВ УТРИМАННЯ УПРОДОВЖ ЗИМОВОГО ТА ЛІТНЬОГО ПЕРІОДІВ РОКУ

**Борщ Олександр Олександрович**кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Білоцерківський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-8450-2109  
E-mail: borshcha@outlook.com**Борщ Олександр Васильович**кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Білоцерківський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0001-5174-1309  
E-mail: aaborshch@ukr.net**Бабенко Олена Іванівна**кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Білоцерківський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-8404-3272  
E-mail: lelya.babenko1978@gmail.com

*Метою цієї роботи було вивчити вплив сезону року на продуктивні і етологічні показники та комфорт корів (II і III лактацій) української чорно-рябої молочної породи при зміні умов утримання і доїння упродовж адаптаційного періоду. Дослідження проводили у СВК «Острійківське» (Білоцерківський район, Київська область) на коровах II і III лактацій, котрих переводили із капітального приміщення у легкозбірне упродовж літнього (n=34) та зимового (n=58) періодів. Поголів'я корів утримувалось упродовж листопада-березня прив'язно у приміщенні капітального типу (ДхШхВ 76х12х6 м) на 100 голів, а упродовж квітня-жовтня – безприв'язно на вигульних майданчиках. Доїння відбувалось у приміщенні на установці УДМ-200. Тварин було переведено до легкозбірного приміщення з безприв'язно-боксовим утриманням на 400 голів (100х36х10,5 м) з доїнням у доїльному залі на установці «Карусель». Дослідження проводили упродовж адаптаційного періоду (30 днів після зміни умов утримання). Адаптаційний період було розділено на VI періодів тривалістю у 5 днів кожен. Доведено вплив сезону року на адаптаційні ознаки корів II і III лактацій до зміни умов утримання та доїння. Поведінкові реакції у групі тварин, котрих переводили у нові умови утримання і доїння упродовж 30-денного адаптаційного періоду у теплі місяці року (квітень-жовтень) відповідали рекомендованим показникам відповідно до графіку «ідеального дня» для молочних корів починаючи з IV періоду (16 доба), а у групі корів котрі змінювали умови утримання в холодний період (листопад-березень) – починаючи з VI періоду (26 доба). До того ж у групі тварин, котрі змінили умови утримання в теплий період року, спостерігали вищі значення чотирьох індексів комфорту для боксового утримання корів та продуктивності (на 2,04-2,60 кг >; P<0,95), порівняно з групою корів, котрих переводили у нові умови утримання і доїння упродовж холодного періоду.*

**Ключові слова:** молочні корови, адаптація, технології утримання і доїння, комфорт, продуктивність.DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.12>

В умовах соціально-економічних трансформацій, що відбуваються нині в агропромисловому комплексі, забезпечення промисловості сільськогосподарською сировиною, а населення продуктами харчування є актуальним соціальним завданням сільськогосподарського виробництва та умовою продовольчої безпеки. Процеси збільшення виробництва тваринницької продукції та підвищення її якості тісно пов'язані з комфортними умовами утримання, котрі мають бути забезпечені для тварин [16]. Створення комфортних для молочних корів умов сприяє зменшенню захворюваності тварин, підвищенню їхньої продуктивності та збільшенню термінів продуктивного використання [6, 19].

Сучасне молочне скотарство засноване на спеціалізації, концентрації та кооперуванні виробництва, агропромислової інтеграції, застосуванні комплексної механізації та автоматизації, що забезпечують високу продуктивність праці при рівномірному цілорічному виробництві продукції, ефективному використанні кормів та основних фондів підприємств. Крім того, важливим фактором ефективності тваринництва є удосконалення технологій утримання, підвищення

збереження та продуктивності корів, поліпшення якості продукції. Промислове виробництво молока базується на тісному зв'язку організаційно-технологічних, соціально-економічних і біологічних систем. Сполучною ланкою, що забезпечує їх органічну єдність, є життєвий організм [1, 4, 5].

На сьогодні технології в молочному скотарстві передбачають використання спеціалізованих приміщень з механізмами та обладнанням, які мають забезпечувати комфортні умови для тварин та отримання високоякісної продукції за мінімального ступеня впливу на навколишнє середовище [11, 13].

Важливим моментом в одержанні великої кількості високоякісного молока є забезпечення комфортного відпочинку для корів, який формується такими факторами як оптимальна температура навколишнього середовища (у діапазоні від -5 до +25 °С), сухе і м'яке лігво, оптимальні довжина і ширина стійла [7, 8]. Через постійність обмінних процесів організм великої рогатої худоби дуже вразливий до дії температури навколишнього середовища. Особливо це відчувається у періоди тривалих низько- або високотемператур-

них навантажень, а також у періоди адаптації тварин до нових умов утримання. Порушення обмінних і терморегуляційних процесів прямо впливає на тривалість та характер поведінкових і фізіологічних реакцій та викликає стрес у тварин. Тривалий температурний стрес часто стає причиною коливання показників продуктивності, якісного складу молока та проблем із відтворенням і в сукупності негативно впливає на рентабельність виробництва продукції [10, 20].

Вагомим стрес-фактором у молочному скотарстві є обмежений рух тварин. Активний рух тварин у будь-яку погоду за винятком гальмівних умов (дощ, сніг, сильний вітер) та одночасна інсоляція тварин є невід'ємним фактором підтримання стану здоров'я та отримання максимальної молочної продуктивності.

Для фізіології тварини важливим є рух, який підтримує кровообіг, особливо у віддалених частинах тіла (кінцівках), що є профілактикою захворювань кінцівок і поліпшує обмін речовин. За прив'язного утримання корів часто виникають випадки порушення опорно-рухового апарату кінцівок. При цьому зміна умов утримання у повновікових корів при їх переведенні із прив'язного на безприв'язний спосіб часто характеризується не лише втратою продуктивності упродовж адаптаційного періоду, а й невідповідністю основних показників добової поведінки науково обґрунтованим нормам [12, 18].

Вибір варіанту утримання для тварин є важливим рішенням у молочному скотарстві та впливає на добробут тварин, продуктивність, якість молока та відтворні ознаки [3]. Зміна умов утримання для корів II і старше лактації є стрес-фактором, котрий може впливати на поведінкові (упродовж періоду адаптації) та продуктивні ознаки (як упродовж періоду адаптації, так і за період господарського використання).

У своїх дослідженнях група науковців із Польщі та Бразилії вказують, що на тривалість адаптації до нового середовища існування (утримання) за поведінковими реакціями корів впливає сезон року [2]. У тварин, котрим змінювали умови утримання упродовж весняно-осіннього (термонейтрального) періоду, показники продуктивних, поведінкових, біоенергетичних та гематологічних ознак були більш оптимальними порівняно з аналогами, котрі адаптувались до нових умов утримання у зимовий період (низькотемпературний).

Нашою метою було вивчити вплив сезону року на продуктивні і етологічні показники та комфорт корів II і III лактацій української чорно-рябої молочної породи при зміні умов утримання і доїння упродовж адаптаційного періоду.

*Матеріали та методи досліджень.* Дослідження проводили у СВК «Острійківське» (Білоцерківський район, Київська область) на коровах II і III лактацій, котрих переводили із капітального приміщення у легкозбірне упродовж літнього (n=34) та зимового (n=58) періодів. Поголів'я корів утримувалось упродовж листопада-березня на прив'язі у приміщенні капітального типу (ДхШхВ 76х12х6 м) на 100 голів, а упродовж квітня-жовтня – безприв'язно на вигульних майданчиках. Доїння відбувалось у приміщенні на установці УДМ-100. Тварин обох груп через 15-20 добу після отелення було переведено на іншу ферму з безприв'язно-боксовим утриманням на 400 голів (ДхШхВ: 100х36х10,5 м) з доїнням у доїльному залі на установці «Карусель». Середньомісячні значення температури повітря у приміщеннях визначали за даними метеостанції (Wifi) MISOL WS-WH2950 (Китай), а навколишнього середовища – за даними Українського гідрометеорологічного центру. Динаміку річної температури повітря у приміщеннях до та після зміни умов утримання корів наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

**Динаміка річної температури повітря у приміщенні після і після зміни умов утримання корів**

Місяці	Середня температура повітря у приміщенні по місяцях, °C	
	Варіант утримання	
	До змін умов утримання: - стійлово-прив'язне у капітальному приміщенні на 100 голів (листопад-березень) на вигулах (квітень-жовтень)	Після змін умов утримання: - безприв'язно-боксове у легкозбірному приміщенні на 400 голів
I	8,3±0,34	1,9±0,13***
II	5,6±0,22	0,8±0,07***
III	10,5±0,49	4,9±0,31***
IV	11,8±0,52	10,4±0,69
V	16,4±0,79	17,7±0,98
VI	20,8±1,24	21,1±1,40
VII	24,2±2,37	22,9±2,56
VIII	24,3±2,48	22,3±2,02
IX	14,9±0,68	15,8±0,72
X	6,3±0,17	7,7±0,47**
XI	9,7±0,48	3,8±0,25***
XII	9,4±0,55	2,4±0,19***

*Примітка:* \*\* – P≥0,99; \*\*\* – P≥0,999 порівняно з середньою температурою повітря до зміни умов

Дослідження проводили упродовж адаптаційного періоду (30 діб після зміни умов утримання). Адаптаційний період було розділено на VI періодів тривалістю у 5 діб кожен. Добову поведінку корів вивчали упродовж 2-х суміжних діб, при цьому через кожні 10 хвилин у піддослідних групах фіксували кількість корів, які на час спостереження споживали корм, відпочивали лежачи, стояли, рухались та пили воду. Також для визначення кількості підходів до кормового стола фіксували номер кожної окремої корови із числа тих, котрі споживають корм. Тривалість основних поведінкових

реакцій прирівнювали до графіка «ідеального дня» згідно з яким не менше ніж 50% тривалості доби тварини мають відпочивати у положенні лежачи, 20-21% – споживати корми, до 10% – ходити та 2-4% пити воду [12]. Комфорт умов утримання тварин визначали за індексом комфорту корів (відношення корів котрі, лежать у боксах, до корів, які контактують з боксом); індексом стояння корів (відношення корів котрі стоять у боксах, до корів, які контактують з боксом); індексом дискомфорту (кількість корів, котрі стоять двома передніми кінцівками у стійлі, а задніми ногами у гнойовому



каналі до корів, які контактують із стійлом) та індексом використання стійла (відношення корів, котрі лежать у боксах, до решти корів, крім тих, що споживають корм) [9, 14, 15, 17].

Матеріали досліджень обробляли методом варіаційної статистики на основі розрахунку середнього арифметичного, середньоквадратичної похибки та достовірності різниці між порівнюваними показниками. Вірогідність отриманих результатів і різницю між показниками розраховували за *t*-критерієм Стьюдента. Для показу вірогідності в таблицях прийнято умовні позначення *P*>0,95; *P*>0,99; *P*>0,999, які у статті відповідно позначені зірочками (\*, \*\*, \*\*\*).

**Результати досліджень.** Динаміка основних показ-

ників поведінки корів упродовж літньої адаптації за показниками відпочинку лежачи та напування переважала дані отримані упродовж зимової адаптації (табл. 2). Тривалість відпочинку лежачи улітку була на 17-34 хв довшою, порівняно з зимовими показниками (*P*>0,99 і *P*>0,95 у I та II періодах відповідно), а напування – на 4-6 хв (*P*>0,999 упродовж I-VI періодів). Відповідно узимку дещо довшими були показники тривалості ходьби (9-15 хв) та стояння (12-17 хв) корів. В цілому тривалість активів поведінки упродовж літньої адаптації відповідала рекомендованим значенням починаючи з IV (16 доба) періоду, а упродовж зимової – з VI періоду (26 доба).

Таблиця 2

**Показники поведінки корів II і III лактацій упродовж літнього і зимового адаптаційних періодів**

Тривалість акту поведінки, хв	Періоди (доба)					
	I (1-5)	II (6-10)	III (11-15)	IV (16-20)	V (21-25)	VI (26-30)
Літо n=34						
Лежання	651±9,4	669±9,7	708±10,8	723±13,8	741±14,6	755±15,7
Ходьба	84±2,7	72±2,5	61±2,4	57±2,4	52±2,3	43±2,2
Стояння	226±5,9	180±5,6	162±4,7	155±5,2	148±4,3	144±4,3
Напування	36±0,3	38±0,4	40±0,5	42±0,6	44±0,8	45±0,9
Зима n=58						
Лежання	614±10,2**	632±10,5*	679±12,3	695±13,0	719±13,4	738±14,9
Ходьба	98±3,0***	81±2,6*	76±2,5***	68±2,4***	61±2,4**	56±2,3***
Стояння	248±6,4*	197±5,7*	179±5,3*	170±5,3*	163±5,0*	161±5,0*
Напування	32±0,3***	32±0,3***	35±0,4***	36±0,4***	39±0,6***	41±0,7***

*Примітка:* \**P*<0,05; \*\**P*<0,01; \*\*\**P*<0,001 порівняно з літнім адаптаційним періодом

Значення індексу комфорту упродовж адаптаційного періоду улітку відповідала рекомендованим значенням починаючи з IV періоду, а узимку – з VI періоду (табл. 3). За показником індексу стояння упродовж зимового адаптаційного періоду рекомендовані значення спостерігали почина-

ючи з 11-15 доби (III період). Показники індексів дискомфорту та використання стійл улітку відповідали рекомендованим нормам, починаючи з II та V періодів, а узимку – з III та VI періодів відповідно.

Таблиця 3

**Значення індексів, котрі характеризують комфорт корів упродовж адаптаційного періоду**

Індекси	Рекомендовані значення	Періоди (доба)					
		I (1-5)	II (6-10)	III (11-15)	IV (16-20)	V (21-25)	VI (26-30)
Літо n=34							
Індекс комфорту, %	85 і більше	70,24	73,82	78,33	86,64	88,26	90,54
Індекс стояння, %	не більше 20	18,68	16,53	15,45	9,12	7,53	6,78
Індекс дискомфорту, %	не більше 10	11,08	9,65	6,22	4,24	4,21	2,68
Індекс використання стійла, %	75 і більше	54,19	59,07	66,38	71,66	78,43	82,26
Зима n=58							
Індекс комфорту, %	85 і більше	64,50	76,33	82,78	85,76	90,61	91,66
Індекс стояння, %	не більше 20	23,34	20,66	19,28	14,48	12,09	6,27
Індекс дискомфорту, %	не більше 10	12,16	11,03	7,16	6,19	5,16	2,07
Індекс використання стійла, %	75 і більше	48,79	54,27	61,74	67,22	72,16	82,39

Вітчизняні та іноземні науковці в галузі молочного скотарства повідомляють, що поряд із генотиповими факторами, котрі впливають на продуктивність корів, вагоме значення на цю ознаку має сезон (пора) року [3, 16]. У своїх дослідженнях ми порівнювали вплив пори року (літо і зима) на продуктивність корів II і III лактацій після зміни умов ут-

римання і доїння. Встановлено, що пора року впливає на продуктивність корів при зміні типу приміщення (капітальне на легкозбірне) (табл. 4). Продуктивність упродовж 30-ти денного адаптаційного періоду була вищою у літній період порівняно з зимовим (на 2,04-2,60 кг, *P*<0,95).

Таблиця 4

**Добові надой корів II і III лактацій упродовж літнього і зимового адаптаційних періодів, кг**

Пора року	Періоди (доба)					
	I (1-5)	II (6-10)	III (11-15)	IV (16-20)	V (21-25)	VI (26-30)
Літо n=34	21,77± 0,70	22,08± 0,73	22,38± 0,64	23,03± 0,78	23,21± 0,80	23,34± 0,81
Зима n=58	19,73± 0,69*	19,89± 0,71*	20,32± 0,73*	20,55± 0,73*	20,67± 0,75*	20,74± 0,75*

**Примітка:** \* $P < 0,95$  порівняно з літнім адаптаційним періодом

**Висновки.** Доведено значення впливу сезону року на адаптаційні ознаки корів II і III лактацій до зміни умов утримання та доїння. Поведінкові реакції групи тварин котрих переводили у нові умови утримання (з прив'язного у капітальних приміщеннях на безприв'язне у легко збірних) і доїння (з стійлового у молокопривід на доїльну установку «Карусель») упродовж 30-денного адаптаційного періоду у

теплі місяці року (квітень-жовтень) були більш наближені до оптимальних (згідно з графіком «ідеального дня» для молочних корів); у них були вищі значення чотирьох індексів комфорту для боксового утримання та вища продуктивність (на 2,04-2,60 кг >;  $P < 0,95$ ) порівняно з групою корів, котрих переводили у нові умови утримання і доїння упродовж зимового періоду.

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

1. Angrecka S. and Herbut P. Conditions for cold stress development in dairy cattle kept in free stall barn during severe frosts. *Czech Journal of Animal Science*. 2015. issue 60(2), pp. 81–87. doi: <https://doi.org/10.17221/7978-CJAS>
2. Angrecka S., Herbut P., Godyń D., Vieira F.M.C. and Zwolenik M. Dynamics of Microclimate Conditions in Freestall Barns During Winter – a Case Study from Poland. *Journal of Ecological Engineering*. 2020. issue 5, pp. 129–136. doi: <https://doi.org/10.12911/22998993/122235>
3. Bewley J.M., Robertson L.M. and Eckelkamp E.A. A 100-Year Review: Lactating dairy cattle housing management. *Journal of Dairy Science*. 2017. issue 100 (12), pp. 10418–10431. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13251>
4. Borshch A.A., Ruban S., Borshch A.V. and Babenko O.I. Effect of three bedding materials on the microclimate conditions, cows behavior and milk yield. *Polish Journal of Natural Science*. 2019. issue 34 (1), pp. 19–31.
5. Borshch O.O., Gutyj B.V., Sobolev O.I., Borshch O.V., Ruban S.Yu., Bilkevich V.V., Dutka V.R., Chernenko O. M., Zhelavskiy M. M. and Nahiriak T. Adaptation strategy of different cow genotypes to the voluntary milking system. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020a. issue 10(1), pp. 145–150. doi: [https://doi.org/10.15421/2020\\_23](https://doi.org/10.15421/2020_23).
6. Borshch O.O., Ruban S.Yu., Gutyj B.V., Borshch O.V., Sobolev O.I., Kosior L.T., Fedorchenko M.M., Kirii A.A., Pivtorak Y.I., Salamakha I.Yu., Hordiichuk N.M., Hordiichuk L.M., Kamratska O.I. and Denkovich B.S. Comfort and cow behavior during periods of intense precipitation. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020b. issue 10(6), pp. 98–102. doi: [https://doi.org/10.15421/2020\\_265](https://doi.org/10.15421/2020_265)
7. Borshch O.O., Borshch O.V., Sobolev O.I., Nadtochii V.M., Slusar M.V., Gutyj B.V., Polishchuk S.A., Malina V.V., Korol A.P., Korol-Bezpalala L.P., Bezpalay I.F., and Cherniavskiy O.O. Wind speed in easily assembled premises with different design constructions for side curtains in winter. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021a. issue 11(1), pp. 325–328. [https://doi.org/10.15421/2021\\_49](https://doi.org/10.15421/2021_49)
8. Borshch O.O., Ruban S.Yu. and Borshch O.V. The influence of genotypic and phenotypic factors on the comfort and welfare rates of cows during the period of global climate changes. *Agraarteadus*. 2021b. issue 1, pp. 25–34. doi: <https://doi.org/10.15159/jas.21.12>
9. Cook N.B., Bennett, T.B. and Nordlund K.V. Monitoring indices of cow comfort in free-stall-housed dairy herds. *Journal of Dairy Science*. 2005. issue 88, pp. 3876–3885. doi: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)73073-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)73073-3)
10. Fabris T.F., Laporta J., Skibieli A.L., Corra F.N., Senn B.D., Wohlgemuth S.E., and Dahl G.E. Effect of heat stress during early, late, and entire dry period on dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 2019. issue 102, pp. 5647–5656. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15721>
11. Hempel S., Menz C., Pinto S., Galan E., Janke D., Estellés F., Müschner-Siemens T., Wang X., Heinicke J., Zhang G., Amon B., del Prado A. and Amon T. Heat stress risk in European dairy cattle husbandry under different climate change scenarios – uncertainties and potential impacts. *Earth System Dynamics*. 2019. issue 10, pp. 859–884. doi: <https://doi.org/10.5194/esd-10-859-2019>
12. Krawczel P. and Grant R. Effect of cow comfort on milk quality, productivity and behavior. Pages 15–24 in Proc. 48th Annu. Meet. Natl. Mastit. Council, Charlotte, NC. 2009. National Mastitis Council, Verona, WI.
13. Leiva T., Cooke R.F., Brandão A.P., Schubach K.M., Batista L.F.D., Miranda M.F., Colombo E.A., Rodrigues R.O., Junior J.R.G., Cerri R.L.A. and Vasconcelos, J.L.M. Supplementing an immunomodulatory feed ingredient to modulate thermoregulation, physiologic, and production responses in lactating dairy cows under heat stress conditions. *Journal of Dairy Science*. 2017. issue 100(6), pp. 4829–4838. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12258>.
14. Nelson A.J. On-farm nutrition diagnostics. Pages 76–85 in Proc. 29th Annu. Conf. Am. Bovine Pract., San. Diego, CA. 1996. Am. Assoc. Bovine Pract., Rome, GA.
15. Overton M.W., Sischo W.M., Temple G.H. and Moore D.A. Using time-lapse video photography to assess dairy cattle lying behavior in a free-stall barn. *Journal of Dairy Science*. 2002. issue 85, pp. 2407–2413. doi: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74323-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74323-3).
16. Ruban S., Borshch O.O., Borshch O.V., Orischuk O., Balatskiy Y., Fedorchenko M., Kachan A., and Zlochevskiy M. The impact of high temperatures on respiration rate, breathing condition and productivity of dairy cows in different production systems. *Animal Science Papers and Reports*. 2020. issue 38(I), pp. 61–72.
17. Tucker C.B., Weary D.M. and Fraser D. Influence of neck-rail placement on free-stall preference, use, and cleanliness. *Journal of Dairy Science*. 2005. issue 88, pp. 2730–2737. doi: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72952-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72952-0)
18. Vaculikova M., I. Komzaková I. and Chladek G. The effect of low air temperature on behaviour and milk production in holstein dairy cows. *Acta Universitatis Agriculturae Silviculturae Mendelianae Brunensis*. 2017. issue 65, pp. 1623–1627. doi: <https://doi.org/10.11118/actaun201765051623>
19. Vitt R., Weber L., Zollitsch W., Hörtenhuber S.J., Baumgartner J., Niebuhr K., Piringner M., Anders I., Andre K., Hennig-

Pauka I., Schönhart M. and Schauburger G. Modelled performance of energy saving air treatment devices to mitigate heat stress for confined livestock buildings in Central Europe. *Biosystems Engineering*. 2017. issue 164, pp. 85–97. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2017.09.013>

20. von Keyserlingk M.A.G., Martin N.P., Kebreab E., Knowlton K.F., Grant R.J., Stephenson M., Sniffen C.J., Harner J.P., Wright A.D., and Smith S.I. Invited review: Sustainability of the US dairy industry. *Journal of Dairy Science*. 2013. Issue 96, pp. 5405–5425. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6354>

#### References:

1. Angrecka, S., & Herbut, P. 2015. Conditions for cold stress development in dairy cattle kept in free stall barn during severe frosts. *Czech Journal of Animal Science*, 60(2), P. 81–87. doi: <https://doi.org/10.17221/7978-CJAS>

2. Angrecka, S., Herbut, P., Godyń, D., Vieira, F.M.C., & Zwolenik, M. 2020. Dynamics of Microclimate Conditions in Free-stall Barns During Winter – a Case Study from Poland. *Journal of Ecological Engineering*, 5, P. 129–136. doi: <https://doi.org/10.12911/22998993/122235>

3. Bewley, J.M., Robertson, L.M., & Eckelkamp, E.A. 2017. A 100-Year Review: Lactating dairy cattle housing management. *Journal of Dairy Science*, 100 (12), P. 10418–10431. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13251>

4. Borshch, A.A., Ruban, S., Borshch, A.V., & Babenko, O.I. 2019. Effect of three bedding materials on the microclimate conditions, cows behavior and milk yield. *Polish Journal of Natural Science*, 34 (1), P. 19–31.

5. Borshch, O.O., Gutyj, B.V., Sobolev, O.I., Borshch, O.V., Ruban, S.Yu., Bilkevich, V.V., Dutka, V.R., Chernenko, O. M., Zhelavskiy, M. M., & Nahirniak, T. 2020a. Adaptation strategy of different cow genotypes to the voluntary milking system. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), P. 145–150. doi: [https://doi.org/10.15421/2020\\_23](https://doi.org/10.15421/2020_23).

6. Borshch, O.O., Ruban S.Yu., Gutyj, B.V., Borshch, O.V., Sobolev, O.I., Kosior, L.T., Fedorchenko, M.M., Kirii, A.A., Pivtorak, Y.I., Salamakha, I.Yu., Hordiichuk, N.M., Hordiichuk, L.M., Kamratska, O.I., & Denkovich, B.S. 2020b. Comfort and cow behavior during periods of intense precipitation. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(6), P. 98–102. doi: [https://doi.org/10.15421/2020\\_265](https://doi.org/10.15421/2020_265)

7. Borshch, O.O., Borshch, O.V., Sobolev, O.I., Nadochii, V.M., Slusar, M.V., Gutyj, B.V., Polishchuk, S.A., Malina, V.V., Korol, A.P., Korol-Bezpalá, L.P., Bezpalý, I.F., & Cherniavskiy, O.O. 2021a. Wind speed in easily assembled premises with different design constructions for side curtains in winter. *Ukrainian Journal of Ecology*. 11(1), P.325–328. [https://doi.org/10.15421/2021\\_49](https://doi.org/10.15421/2021_49)

8. Borshch, O.O., Ruban, S.Yu., & Borshch, O.V. 2021b. The influence of genotypic and phenotypic factors on the comfort and welfare rates of cows during the period of global climate changes. *Agraarteadus*, 1, P. 25–34. doi: <https://doi.org/10.15159/jas.21.12>

9. Cook, N.B., Bennett, T.B., & Nordlund, K.V. 2005. Monitoring indices of cow comfort in free-stall-housed dairy herds. *Journal of Dairy Science*, 88, P. 3876–3885. doi: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)73073-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)73073-3)

10. Fabris, T.F., Laporta, J., Skibiél, A.L., Corra, F.N., Senn, B.D., Wohlgemuth, S.E., & Dahl, G.E. 2019. Effect of heat stress during early, late, and entire dry period on dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 102, P. 5647–5656. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15721>

11. Hempel, S., Menz, C., Pinto, S., Galan, E., Janke, D., Estellés, F., Müschner-Siemens, T., Wang, X., Heinicke, J., Zhang, G., Amon, B., del Prado, A., & Amon, T. 2019. Heat stress risk in European dairy cattle husbandry under different climate change scenarios – uncertainties and potential impacts. *Earth System Dynamics*, 10, 859–884. doi: <https://doi.org/10.5194/esd-10-859-2019>

12. Krawczel, P., & Grant, R. 2009. Effect of cow comfort on milk quality, productivity and behavior. Pages 15–24 in Proc. 48th Annu. Meet. Natl. Mastit. Council., Charlotte, NC. National Mastitis Council, Verona, WI.

13. Leiva, T., Cooke, R.F., Brandão, A.P., Schubach, K.M., Batista, L.F.D., Miranda, M.F., Colombo, E.A., Rodrigues, R.O., Junior, J.R.G., Cerri, R.L.A., & Vasconcelos, J.L.M. 2017. Supplementing an immunomodulatory feed ingredient to modulate thermoregulation, physiologic, and production responses in lactating dairy cows under heat stress conditions. *Journal of Dairy Science*, 100(6), P. 4829–4838. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12258>.

14. Nelson, A.J. 1996. On-farm nutrition diagnostics. Pages 76–85 in Proc. 29th Annu. Conf. Am. Bovine Pract., San. Diego, CA. Am. Assoc. Bovine Pract., Rome, GA.

15. Overton, M.W., Sischo, W.M., Temple, G.H., & Moore, D.A. 2002. Using time-lapse video photography to assess dairy cattle lying behavior in a free-stall barn. *Journal of Dairy Science*, 85, P. 2407–2413. doi: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74323-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74323-3).

16. Ruban, S., Borshch, O.O., Borshch, O.V., Orischuk, O., Balatskiy, Y., Fedorchenko, M., Kachan, A., & Zlochevskiy, M. 2020. The impact of high temperatures on respiration rate, breathing condition and productivity of dairy cows in different production systems. *Animal Science Papers and Reports*, 38(1), 61–72.

17. Tucker, C.B., Weary, D.M., & Fraser, D. 2005. Influence of neck-rail placement on free-stall preference, use, and cleanliness. *Journal of Dairy Science*, 88, P. 2730–2737. doi: [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72952-0](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72952-0)

18. Vaculikova, M., I. Komzakova, I., & Chladek, G. 2017. The effect of low air temperature on behaviour and milk production in holstein dairy cows. *Acta Universitatis Agriculturae Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 65, P. 1623–1627. doi: <https://doi.org/10.11118/actaun201765051623>

19. Vitt, R., Weber, L., Zollitsch, W., Hörtenhuber, S.J., Baumgartner, J., Niebuhr, K., Piringner, M., Anders, I., Andre, K., Hennig-Pauka, I., Schönhart, M., & Schauburger, G. 2017. Modelled performance of energy saving air treatment devices to mitigate heat stress for confined livestock buildings in Central Europe. *Biosystems Engineering*, 164, P. 85–97. doi: <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2017.09.013>

20. von Keyserlingk, M.A.G., Martin, N.P., Kebreab, E., Knowlton, K.F., Grant, R.J., Stephenson, M., Sniffen, C.J., Harner, J.P., Wright, A.D., & Smith, S.I. 2013. Invited review: Sustainability of the US dairy industry. *Journal of Dairy Science*. 96, P. 5405–5425. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2012-6354>

**Borshch Oleksandr Oleksandrovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant professor

**Borshch Oleksandr Vasiliovich**, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant professor

**Babenko Olena Ivanivna**, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant professor

*Bila Tserkva National Agrarian University (Bila Tserkva, Ukraine)*

**Adaptation signs of cows for changes of keeping conditions during the winter and summer periods**

*The aim of this work was to study the influence of the season on the productive and ethological indicators and comfort of cows (II and III lactations) of Ukrainian black-and-white dairy breed when changing conditions of milking and milking during the adaptation period. The research was carried out in Ostriykyvske Agricultural Complex (Bila Tserkva district, Kyiv region) on cows of the second and third lactations which were transferred from the capital premises to the prefabricated one during the summer (n = 34) and winter (n = 58) periods. The number of cows was kept in a capital-type facility (LxWxH 76x12x6 m) for 100 heads during November-March, and during April-October it was loose in the playgrounds. Milking took place indoors at the UDM-200 unit. The animals were transferred to an easily assembled room with a free-range and boxing content of 400 heads (150x36x10.5 m) with milking in the milking parlor at the Carousel installation. The studies were performed during the adaptation period (30 days after the change of detention conditions). The adaptation period was divided into VI periods lasting 5 days each. The influence of the season on the adaptive traits of cows of II and III lactations to the change of housing and milking conditions is proved. Behavioral reactions in a group of animals that were transferred to new housing and milking conditions during the 30-day adaptation period in the warm months of the year (April-October) corresponded to the recommended indicators according to the "ideal day" schedule for dairy cows starting from IV period (16 days), and in the group of cows that changed the conditions of keeping in the cold period (November-March) starting from the VI period (26 days). In addition, in the group of animals that changed the conditions of keeping in the warm period of the year, higher values of four indices of comfort for boxing cows and productivity (by 2.04-2.60 kg);  $P < 0.95$ ) were observed compared to the group of cows that were transferred in new conditions of keeping and milking during the cold period.*

**Key words:** dairy cows, adaptation, technologies of keeping and milking, comfort, productivity.

Дата надходження до редакції: 21.09.2021 р.

## МОЛОЧНА ПРОДУКТИВНІСТЬ КОРІВ-ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ТА ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРІД ЗАЛЕЖНО ВІД ОЦІНКИ ЗА ВИМ'Я-МАСО-МЕТРИЧНИМ ІНДЕКСОМ

Карпенко Богдан Миколайович  
аспірант, спеціальність 204-ТВППТ  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-9942-5863  
E-mail: [karpenkobogdan95@gmail.com](mailto:karpenkobogdan95@gmail.com)

Дослідження з оцінки корів-первісток голштинської та української чорно-рябої молочної порід за вим'я-масо-метричним індексом (ВММІ) проведено у стаді підприємства компанії "Укрлендфармінг" ПП "Буринське" Підліснівського відділення Сумського району. Розподіл груп оцінених за вим'я-масо-метричним індексом корів-первісток піддослідних порід в залежності від величини індексу в межах градацій трьох умовних одиниць на п'ять класів дозволило виявити явну закономірність співвідносного впливу його рівня на молочну продуктивність тварин. Із кожним наступним збільшенням величини ВММІ на три умовні одиниці середній надій корів кожної із груп поступово зростає як у корів голштинської, так і української чорно-рябої молочної породи. Різниця між суміжними класами у корів-первісток голштинської породи варіювала від 222 кг (між класами 7,1-9,0 та 9,1-12,0 ум. од.) до 503 кг (між класами 15,1-18,0 та 18,1 і більше ум. од.). Між крайніми класами різниця за величиною надою за 305 днів першої лактації була істотною і становила 1283 кг ( $P < 0,001$ ). У корів-первісток української чорно-рябої молочної породи достовірна різниця між суміжними класами за величиною надою становила від 127 кг (між класами 9,1-12,0 та 12,1-15,0 ум. од.) до 568 кг (між класами 15,1-18,0 та 18,1 і більше ум. од.;  $P < 0,001$ ). У тварин голштинської породи ВММІ в середньому становить 15,0, а в української чорно-рябої молочної – 13,1 ум. од. з міжпородною різницею 1,9 ум. од. з достовірністю при  $P < 0,001$  на користь корів голштинської породи. Встановлений достовірний співвідносний зв'язок між вим'я-масо-метричним індексом та показниками молочної продуктивності свідчить про можливість ефективного його використання у масовій селекції корів за екстер'єрним типом.

**Ключові слова:** голштинська, українська чорно-ряба молочна, індекс, вим'я, надій, корова-первістка.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.13>

Бажане вим'я корів молочної худоби у комплексній цілісності сформованих морфологічних ознак має відрізнятися великим об'ємом, пропорційним розвитком чотирьох його частин, мати ванноподібну або чашовидну форми, величина має характеризуватися відмінним розвитком у ширину та довжину, з поступовим переходом передніх часток у черево та міцним щільним прикріпленням до нього, а задні частки поширюються назад за лінію стегна, міцно прикріплені та мають чітко виражену глибоку борозну центральної зв'язки, дно розміщене на достатній відстані від скакального суглоба, дийки розташовані посередині часток вимені на оптимальній відстані, циліндричної форми, бажаної довжини та товщини, спрямовані вертикально вниз [14].

Дослідженнями з вивчення морфологічних ознак вимені молочної худоби доведено, що переважна більшість із них є важливими та надійними екстер'єрними показниками високої удійності [2, 13, 17, 19, 20, 22], технологічності [4, 6, 10], тривалості продуктивного використання та життя корів [15, 18, 16, 21]. Тому оцінка корів за показниками морфологічних ознак вимені проводилась упродовж всього терміну процесу виведення нових українських молочних порід і продовжує наразі використовуватись на сучасному етапі їхньої консолідації.

Досить важливим аспектом у генетичному удосконаленні корів молочних порід є проблема, яка стосується раннього прогнозування молочної продуктивності за використання оцінки екстер'єру взагалі та селекційних індексів, розроблених на їх основі, зокрема [8].

Селекція корів за селекційними індексами, які передбачають включення до них певного кількісного комплексу ознак, має істотну перевагу в порівнянні з оцінкою і доборою тварин за однією ознакою. Добір корів оцінених за селекційними індексами дозволяє не тільки більш достовірно визна-

чити племінні якості тварин, але й одержувати потомство, у якого недолік за однією ознакою може компенсуватися перевагою іншої або групи ознак [12]. У цьому аспекті не є виключенням використання селекційного вим'я-масо-метричного індексу (ВММІ), запропонованого колективом науковців Інституту розведення і генетики тварин УААН [8], за яким оцінюють екстер'єрні показники вимені корів [3, 7, 8, 9].

За використання ВММІ встановлено пряму залежність молочної продуктивності корів-первісток української чорно-рябої молочної породи від динаміки основних значень ВММІ [11]. Збільшення ВММІ на 2 цифрові одиниці забезпечувало підвищення надоїв по відповідних класах первісток у середньому на +203...+661 кг молока. За середнього надою по стаду 5832 кг надій корів з ВММІ 15 і більше ум. од. становив 6682 кг.

Іншими дослідниками [3] підтверджено, що за збільшення величини ВММІ у корів спостерігається підвищення рівня надою за 305 днів лактації, масової частки жиру та білка, загального виходу молочного жиру та білка. Так, у стаді ТОВ АФ «Глушки» від корів зі значенням ВММІ у межах 13,0–14,9 ум. од. було отримано вищий надій на 1251 кг, масову частку жиру – на 0,05 %, білка – на 0,02 %, кількість молочного жиру – на 38 кг, молочного білка – на 29 кг ( $P < 0,05$ ) порівняно із ровесницями зі значенням індексу 5,0–6,9. У підприємстві ТОВ АФ «Матюші» корови з мінілівістю ВММІ 13,0–14,9 ум. од. переважали ровесниць зі значеннями індексу 5,0–6,9 за надоєм на 1204 кг ( $P < 0,05$ ), масовою часткою жиру в молоці – на 0,10 % ( $P < 0,05$ ), білка – на 0,02 %, кількістю молочного жиру – на 49 кг ( $P < 0,05$ ) та молочного білка – на 36 кг ( $P < 0,001$ ).

Крім того, рівень оцінки показників ВММІ дозволяє оцінити консолідованість стада у гармонійному поєднанні

типу будови тіла та вимені, як повідомляють дослідження корів сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи у яких середнє значення вим'я-масо-метричного індексу склало  $9,3 \pm 0,5$  з коливаннями від 3,7 до 18,5 ум. од. Рівень варіації ВММІ вказує на високу його мінливість, що свідчить про не достатню консолідованість тварин сумського внутрішньопородного типу за екстер'єрними особливостями [9].

Враховуючи значення вим'я-масо-метричного індексу у селекції молочної худоби, **метою досліджень** стало визначення залежності молочної продуктивності корів від даного показника у порівняльному аналізі корів-первісток української чорно-рябої молочної та голштинської порід.

**Матеріали та методи досліджень.** Експериментальною базою досліджень були корови-первістки стада підприємства компанії "Укрлендфармінг" ПП "Буринське" Підліснівського відділення Сумського району з розведення чорно-рябої худоби різного походження. Оцінка вимені проводилась за методикою Д.Т. Вінничука [1] із взяттям промірів ознак вимені на 2-4 місяцях після отелення за 1-1,5 год. до вранішнього доїння. На основі промірів обчислювали запропонований І.П. Петренко та ін. [8] вим'я-масо-метричний індекс для молочних корів, який виражається в умовних одиницях і має такий вигляд:

$$ВММІ = \frac{ОВ \times ЖМ}{ВХ + КДТ + ОГ}$$

де: ЖМ – жива маса, кг;  
ВХ – висота в холці, см;  
КДТ – навкісна довжина тулуба, см;  
ОГ – обхват грудей, см;  
ОВ – об'єм вимені,  $дм^3$ , який визначається за формулою:

$$ОВ = \frac{3}{4} \times \frac{Д}{2} \times \frac{Ш}{2} \times Г$$

де: К – коефіцієнт (0,6);  
Д – довжина вимені, см;  
Ш – ширина вимені, см;  
Г – глибина вимені, см.

Біометричну обробку результатів проведено за формулами, наведеними Е.К. Меркурьевой [5] із використання програмного забезпечення на ПК.

**Результати досліджень.** Розподіл груп оцінених за вим'я-масо-метричним індексом корів-первісток піддослідних порід в залежності від величини індексу в межах градацій трьох умовних одиниць на п'ять класів (табл.) дозволив виявити явну закономірність співвідносного впливу його рівня на молочну продуктивність тварин.

Таблиця

**Молочна продуктивність корів-первісток молочної худоби залежно від рівня вим'я-масо-метричного індексу ( $x \pm S.E.$ )**

Градація величин ВММІ	Група	Кількість тварин	Надій, кг	Вміст жиру, %	Кг молочного жиру
Голштинська порода (n=86)					
7,1 – 9,0	I	7	$5827 \pm 120,2$	$3,85 \pm 0,091$	$224,3 \pm 6,32$
9,1 – 12,0	II	11	$6049 \pm 165,8$	$3,79 \pm 0,063$	$229,3 \pm 5,69$
12,1 – 15,0	III	30	$6296 \pm 107,3$	$3,80 \pm 0,042$	$239,2 \pm 3,86$
15,1 – 18,0	IV	26	$6607 \pm 135,8$	$3,85 \pm 0,033$	$254,4 \pm 4,11$
18,1 і >	V	12	$7110 \pm 184,1$	$3,84 \pm 0,071$	$273,0 \pm 5,32$
Разом по стаду		86	$6434 \pm 80,5$	$3,80 \pm 0,022$	$244,4 \pm 2,15$
Українська чорно-ряба молочна порода (n=112)					
7,1 – 9,0	I	18	$5675 \pm 116,3$	$3,87 \pm 0,032$	$220,0 \pm 6,14$
9,1 – 12,0	II	20	$6091 \pm 72,4$	$3,89 \pm 0,043$	$236,9 \pm 5,91$
12,1 – 15,0	III	50	$6218 \pm 68,7$	$3,89 \pm 0,035$	$241,9 \pm 2,64$
15,1 – 18,0	IV	11	$6507 \pm 144,5$	$3,77 \pm 0,042$	$245,3 \pm 5,17$
18,1 і >	V	13	$7075 \pm 92,2$	$3,85 \pm 0,037$	$272,4 \pm 5,22$
Разом по стаду		112	$6191 \pm 58,6$	$3,82 \pm 0,024$	$236,5 \pm 1,75$

Із кожним наступним збільшенням величини ВММІ на три умовні одиниці середній надій корів кожної із груп поступово зростає як у голштинської, так і української чорно-рябої молочної породи. Різниця між суміжними класами у корів-первісток голштинської породи варіювала в достатньо широкіх межах, від 222 кг (між класами 7,1-9,0 та 9,1-12,0) до 503 кг (між класами 15,1-18,0 та 18,1 і більше) з достовірною різницею в останньому порівнянні ( $P < 0,05$ ). Між крайніми класами різниця за величиною надою за 305 днів першої лактації була істотною і становила 1283 кг (достовірна при  $P < 0,001$ ).

Аналогічна та передбачувана закономірність спостерігалася за даними досліджень співвідносної мінливості надою залежно від рівня вим'я-масо-метричного індексу у корів-первісток української чорно-рябої молочної породи. У цьому порівнянні достовірна різниця за величиною надою між I та II групами склала 416 кг ( $P < 0,01$ ) та між IV та V 568

кг ( $P < 0,001$ ).

Якщо за масовою часткою жиру в молоці за існуючої міжгрупової мінливості у корів-первісток голштинської породи (3,79-3,85%) достовірної різниці не виявлено, то за виходом молочного жиру достовірна різниця виявилася у порівняннях між III та IV групами (15,2 кг;  $P < 0,01$ ) і IV та V (18,6 кг;  $P < 0,01$ ). У корів-первісток української чорно-рябої молочної породи достовірна різниця за даною ознакою виявлена між I та II групами (16,9 кг;  $P < 0,05$ ) і IV та V (27,1 кг;  $P < 0,001$ ).

У тварин голштинської породи вим'я-масо-метричний індекс в середньому становив 15,0, а в української чорно-рябої молочної – 13,1 ум. од. з міжпородною різницею 1,9 ум. од. з достовірністю при  $P < 0,001$  на користь корів голштинської породи. Це свідчить про дещо краще гармонійне поєднання будови тіла та вимені у корів голштинської породи за оцінкою екстер'єру у напрямку молочного типу.

**Висновки.** Встановлений достовірний співвідносний

зв'язок між вим'я-масо-метричним індексом та показниками молочної продуктивності свідчить про можливість ефективного його використання у масовій селекції корів за екстер'єрним типом.

#### Список використаної літератури:

1. Вінничук Д. Т. Вирощування і відбір корів для машинного доїння. К.: Урожай, 1970. 68 с.
2. Денисюк О. В. Морфологічні та функціональні ознаки вимені корів отриманих від бугаїв-плідників різного екогенезу. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2012. №3. С. 152-154.
3. Клопенко Н., Буштрук М. Оцінка корів-первісток за вим'я-масо-метричним індексом. Аграрна наука та освіта Поділля. Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції. 2017. Ч.1. С. 241-243.
4. Любинський О. І., Шуплик В. В., Каспров Р. В. Селекційно-генетична оцінка вимені у корів прикарпатського внутрішньопородного типу української червоно-рябої молочної породи. Таврійський науковий вісник. 2012. №78. Ч.2. Т.1. С. 125-129.
5. Меркурьева Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М. : Колос, 1977. 240 с.
6. Палій А., Луценко М. Промислове використання високопродуктивних корів на сучасних молочних комплексах. Тваринництво України. 2017. №3-4. С. 14-16.
7. Петренко І. П., Гавриленко М. С., Мохначова О. І. Удосконалений індекс будови тіла молочних корів. Розведення і генетика тварин. К.: Науковий світ. 2002. Вип. 36. С. 133-134.
8. Петренко І. П., Полупан Ю. П., Гавриленко М. С., Мохначова О. І. Методика прогнозування молочної продуктивності корів-первісток за екстер'єрним індексом. Методики наукових досліджень із селекції, генетики і біотехнології у тваринництві. К. : Аграрна наука, 2005. С. 96-97.
9. Радченко Н. П., Скляренко Ю. І., Дорошенко Н. О., Несін І. В. Визначення вим'я-масо-метричного індексу у корів-первісток сумського внутріпородного типу української чорно-рябої молочної породи. Збірник наукових праць Луганського національного аграрного університету. Серія "Сільськогосподарські науки". Луганськ. 2007. № 77 (100). С. 220-223.
10. Самыкбаев А. К. Взаимосвязь формы вымени с молочной продуктивностью коров. Аграрная наука. 2004. №9. С. 20-21.
11. Столяр Ж. В. Екстер'єрні типи і продуктивність корів української чорно-рябої молочної породи. Сучасні проблеми селекції, розведення та гігієни тварин. Збірник наукових праць ВНАУ. 2012. № 4 (62). С. 112-117.
12. Хмельничий Л. М. Ефективність використання індексу будови тіла в селекції молочної худоби. Вісник Сумського НАУ / Наук.-метод. журнал. – Суми. 2007. Вип. 9 (13). С.92-94.
13. Хмельничий Л. М. Особливості екстер'єрного типу корів української червоно-рябої молочної породи черкаського регіону оцінених за методикою лінійної класифікації. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2018. Вип. 7(35). С.3-12.
14. Хмельничий Л. М. Оцінка екстер'єру тварин в системі селекції молочної худоби : монографія. Суми: ВВП "Мрія-1" ТОВ, 2007. 260 с.
15. Хмельничий Л. М., Вечорка В.В. Продолжительность жизни коров украинских красно-пестрой и чёрно-пестрой молочных пород в зависимости от линейной оценки вымени. Зоотехническая наука Беларуси. Сборник научных трудов. Жодино. 2020. Том 55. Ч.1. С. 201-208.
16. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В. Тривалість життя корів українських червоно-рябої та чорно-рябої молочних порід залежно від оцінки лінійних ознак вимені. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2018. Вип. 7(35). С.12-18.
17. Хмельничий Л. М., Вечорка В. В., Хмельничий С. Л. Особливості екстер'єрного типу молочної худоби різного походження та співвідносна мінливість лінійних ознак з надоем корів голштинської породи. Розведення і генетика тварин. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. К. 2018. Вип. 56. С.77-83.
18. Хмельничий Л. М., Вечорка В.В., Хмельничий С. Л. Тривалість життя корів української бурої молочної породи в залежності від лінійної оцінки морфологічних ознак вимені. Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Збірник наукових праць Білоцерківського ДАУ. 2020. Вип. 1(156). С. 29-37.
19. Akinsola O. M., Atang I. B., Atanda A. O., Ugwu L., Bunjah D. S., Jirgi D. J. and Bello M.O. Genetic Parameter Estimates for Milk and Conformation Traits of Multi-genotype Cattle. Asian Journal of Advances in Agricultural Research. 5(3): 1-8, 2018; Article no.AJAAR.39805. DOI: 10.9734/AJAAR/2018/39805
20. Alphonsus, C., Akpa G.N., Oni O.O., Rekwot P.I., Barje P.P., and Yashim S.M., 2010. Relationship of Linear Conformation Traits with Bodyweight, Body Condition Score and Milk yield in Friesian × Bunaji Cows, Journal of Applied Animal Research, 38(1): 97-100. <https://doi.org/10.1080/09712119.2010.9707164>
21. Ladyka V. I., Khmelnychy L. M. Khmelnychy S. L., Salohub A. M., Vechorka V. V. Association between linear traits of legs and longevity of Ukrainian brown dairy cows. The Journal of Animal & Plant Sciences, 30(2): 2020, Page: 312-318. <https://doi.org/10.36899/JAPS.2020.2.0046>
22. Yeman, G., Kassa, T. and Getu, A. (2015). The role of conformational traits on dairy cattle production in Gondar town, Ethiopia. Point J. Agric. Biotechnol. Res. 1(2): 064-069.

#### References:

1. Vinnychuk, D.T., 1970. Vyroshchuvannia i vidbir koriv dlia mashynnoho doinnia [Raising and selection of cows for machine milking]. Kyiv: Urozhai.
2. Denysiuk, O.V., 2012. Morfolohichni ta funktsionalni oznaky vymeni koriv otrymanykh vid buhaiv-plidnykiv riznoho

- ekohenezu [Morphological and functional features of the udder of cows obtained from bull-sires of different ecogenesis]. *Biuletен Інституту сільськогосподарства степової зони НААН України*, no. 3, pp. 152–154.
3. Klopenko, N. and Bushtruk, M., 2017. Otsinka koriv-pervistok za vymia-maso-metrychnym indeksom [Evaluation of first-born cows by udder-mass-metric index]. *Ahrarna nauka ta osvita Podillia*. Proceedings of the International Conference, 2017. pp. 241–243.
  4. Liubynskiy, O.I., Shuplyk, V.V. and Kasprov, R.V., 2012. Seleksiino-henetychna otsinka vymeni u koriv prykarpatskoho vnutrishnoporodnogo typu ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody [Selection-genetic evaluation of udder in cows of Carpathian intrabreed type of Ukrainian Red-and-White dairy breed]. *Tavriiskiy naukoviy visnyk*, no. 78(2), pp. 125–129.
  5. Merkur'eva, E.K., 1977. *Geneticheskie osnovy seleksii v skotovodstve* [Genetic bases of selection in the animal husbandry]. Moskva: Kolos.
  6. Pali, A. and Lutsenko, M., 2017. Promyslove vykorystannia vysokoproduktyvnykh koriv na suchasnykh molochnykh kompleksakh [Industrial use of highly productive cows in modern dairy complexes]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*, no. 3, pp. 14–16.
  7. Petrenko, I.P., Havrylenko, M.S. and Mokhnachova, O.I., 2002. Udoskonalenyi indeks budovy tila molochnykh koriv [Improved body structure index of dairy cows]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*, issue 36, pp. 133–134.
  8. Petrenko, I.P., Polupan, Yu.P., Havrylenko, M.S. and Mokhnachova, O.I., 2005. Metodyka prohnozuvannia molochnoi produktyvnosti koriv-pervistok za eksteriernym indeksom [Methodology for predicting the milk productivity of first-calf cows by the conformation index]. *Metodyky naukovykh doslidzhen iz seleksii, henetyky i biotekhnologii u tvarynnytstvi*. Kyiv: Ahrarna nauka, pp. 96–97.
  9. Radchenko, N.P., Skliarenko, Yu.I., Doroshenko, N.O. and Nesin, I.V., 2007. Vyznachennia vymia-maso-metrychnoho indeksu u koriv-pervistok sumskoho vnutriporidnogo typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Definition of the udder-mass-metric index in cows first-born of Sumy intrabreed type of Ukrainian Black-and-White dairy breed]. *Zbirnyk naukovykh prats Luhanskoho natsionalnogo ahrarnoho universytetu. Seriya "Silskohospodarski nauky"*, no. 77(100), pp. 220–223.
  10. Samykbaev, A.K., 2004. Vzaimosvyaz' formy vymeni s molochnoy produktyvnost'yu korov [Relationship between the udder shape and milk productivity of cows]. *Agrarnaya nauka*, no. 9, pp. 20–21.
  11. Stoliar, Zh.V., 2012. Eksterierni typy i produktyvnist koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [The conformation types and productivity of Ukrainian Black-and-White dairy breed]. *Suchasni problemy seleksii, rozvedennia ta hihiieny tvaryn. Zbirnyk naukovykh prats VNAU*, no. 4(62), pp. 112–117.
  12. Khmelnychiy, L.M., 2007. Efektyvnist vykorystannia indeksu budovy tila v seleksii molochnoi khudoby [The effectiveness of using the body structure index in the selection of dairy cattle]. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriya "Tvarynnytstvo"*, issue 9(13), pp. 92–94.
  13. Khmelnychiy, L.M., 2018. Osoblyvosti eksteriernoho typu koriv ukrainskoi chervono-riaboi molochnoi porody cherkaskoho rehionu otsinenykh za metodykoiu liniinoi klasyfikatsii [Features of the conformation type of cows of Ukrainian Red-and-White dairy breed in the Cherkasy region estimated by the method of linear classification]. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriya "Tvarynnytstvo"*, issue 7(35), pp. 3–12.
  14. Khmelnychiy, L.M., 2007. *Otsinka eksterieru tvaryn v systemi seleksii molochnoi khudoby: monografiia* [Estimation of the animal's conformation in the breeding system of dairy cattle: monograph]. Sumy: "Mriia-1".
  15. Khmel'nychiy, L.M. and Vecherka, V.V., 2020. Prodolzhitel'nost' zhizni korov ukrainskikh krasno-pestroy i cherno-pestroy molochnykh porod v zavisimosti ot lineynoy otsenki vymeni [Lifetime of Ukrainian Red- and Black-and-White dairy cows depending on the linear assessment of the udder]. *Zootekhnicheskaya nauka Belarusi. Sbornik nauchnykh trudov. Zhodino*, vol. 55(1), pp. 201–208.
  16. Khmelnychiy, L.M. and Vechorka, V.V., 2018. Tryvalist zhyttia koriv ukrainskykh chervono-riaboi ta chorno-riaboi molochnykh porod zalezho vid otsinky liniinykh oznak vymeni [Lifetime of cows of Ukrainian Red- and Black-and-White dairy breeds depending on the estimation of linear traits of the udder]. *Visnyk Sumskoho natsionalnogo ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 7(35), pp. 12–18.
  17. Khmelnychiy, L.M., Vechorka, V.V. and Khmelnychiy, S.L., 2018. Osoblyvosti eksteriernoho typu molochnoi khudoby riznogo pokhodzhennia ta spivvidnosna minlyvist liniinykh oznak z nadoiem koriv holshtynskoi porody [Features of the conformation type of dairy cattle of different origin and correlative variability of linear traits with milk yield of Holstein cows]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn. Mizhvidomchyi tematychnyi naukoviy zbirnyk*, issue 56, pp. 77–83.
  18. Khmelnychiy, L.M., Vechorka, V.V. and Khmelnychiy, S.L., 2020. Tryvalist zhyttia koriv ukrainskoi buroi molochnoi porody v zalezhnosti vid liniinoi otsinky morfologichnykh oznak vymeni [Lifetime of Ukrainian Brown dairy cows depending on the linear assessment of morphological traits of the udder]. *Tekhnologiiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva. Zbirnyk naukovykh prats Bilotserkivskoho DAU*, issue 1(156), pp. 29–37.
  19. Akinsola, O.M., Atang, I.B., Atanda, A.O., Ugwu, L., Bunjah, D.S., Jirgi, D.J. and Bello, M.O., 2018. Genetic parameter estimates for milk and conformation traits of Multi-genotype cattle. *Asian Journal of Advances in Agricultural Research*, no. 5(3), pp. 1–8. Article no. AJAAR.39805. DOI: 10.9734/AJAAR/2018/39805
  20. Alphonsus, C., Akpa, G.N., Oni, O.O., Rekwot, P.I., Barje, P.P. and Yashim, S.M., 2010. Relationship of linear conformation traits with bodyweight, body condition score and milk yield in Friesian × Bunaji Cows, *Journal of Applied Animal Research*, no. 38(1), pp. 97–100. <https://doi.org/10.1080/09712119.2010.9707164>
  21. Ladyka, V.I., Khmelnychiy, L.M., Khmelnychiy, S.L., Salohub, A.M. and Vechorka, V.V., 2020. Association between linear traits of legs and longevity of Ukrainian Brown dairy cows. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, no. 30(2), pp. 312–318. <https://doi.org/10.36899/JAPS.2020.2.0046>



22. Yeman, G., Kassa, T. and Getu, A. (2015). The role of conformational traits on dairy cattle production in Gondar town, Ethiopia. *Point J. Agric. Biotechnol. Res.*, no. 1(2), pp. 064–069.

**Karpenko Bogdan Mykolaiovych**, graduate student,  
Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

**Holstein breeds depending on the estimation of the udder-mass-metric index**

*The study on the evaluation of cows first-born of Holstein and Ukrainian Black-and-White dairy breeds by udder-mass-metric index (UMMI) was conducted in the herd of the company "Ukrlandfarming" PE "Burynske" Pidlisnivsky branch of Sumy region. The distribution of groups evaluated by the udder-mass-metric index of cows first-born of experimental breeds, depending on the value of index within the gradations of three conventional units into five classes, revealed a clear pattern of the correlative influence of its level on cows milk productivity. With each subsequent increase in the value of UMMI by three conventional units, the average yield of cows of each group gradually increased in both cows of Holstein and Ukrainian Black-and-White dairy breed. The difference between adjacent classes in Holstein cows first-born ranged from 222 kg (between classes 7.1-9.0 and 9.1-12.0 conv. units) to 503 kg (between classes 15.1-18.0 and 18.1 or more conv. units). Between the extreme classes, the difference in the milk yield for 305 days of the first lactation was significant and amounted to 1283 kg ( $P < 0.001$ ). In the cows first-born of Ukrainian Black-and-White dairy breed, the significant difference between adjacent classes by milk yield ranged from 127 kg (between classes 9.1-12.0 and 12.1-15.0 conv. units) to 568 kg (between classes 15.1-18.0 and 18.1 or more conv. units;  $P < 0.001$ ). In animals of the Holstein breed UMMI averaged 15.0, and in the Ukrainian Black-and-White dairy - 13.1 conv. units with an intrabreed difference of 1.9 conv. units with a reliability of  $P < 0.001$  in favor of Holstein cows. The established reliable correlative relationship between the udder-mass-metric index and indicators of milk productivity testified about the possibility of its effective use in mass selection of cows according to the conformation type.*

**Key words:** Holstein, Ukrainian Black-and-White dairy, index, udder, milk yield, cow first-born.

Дата надходження до редакції: 28.09.2021 р.

## СУЧАСНИЙ СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ГАЛУЗИ КОЗІВНИЦТВА

**Ковальчук Ірина Ігорівна**кандидат ветеринарних наук, старший викладач  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-2421-7533  
E-mail: kovalchuk\_ira0982@ukr.net**Ковальчук Ігор Васильович**кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-5775-4140  
E-mail: [ikovalchuk\\_08@ukr.net](mailto:ikovalchuk_08@ukr.net)**Морочківська Анастасія Валентинівна**здобувач ОС магістр  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-2818-0950  
E-mail: [morockivskanasta@gmail.com](mailto:morockivskanasta@gmail.com)

Однією із галузей, що займає чільне місце у забезпеченні населення продуктами харчування є козівництво. У країнах із розвиненим тваринництвом, козівництво – це важлива галузь сільського господарства, що зумовлено її поліпродуктивністю (джерело продуктів харчування – молоко, сири, жир і сировина для різних галузей промисловості). В Європі козівництво розвивається за рахунок впровадження у виробництво сучасних технологій утримання, механізованого доїння, селекційно-племінної роботи, яка спрямована на поліпшення молочної продуктивності кіз, а також за рахунок створення ряду молокопереробних підприємств. На жаль, в Україні галузь перебуває на стадії формування і потребує додаткової уваги з боку науковців та держави. У даній статті проаналізовано статистичні дані щодо поголів'я кіз і сучасного стану розвитку галузі козівництва в Україні, визначено основні кількісні показники продуктивності (надій молока), а також описано перспективи розвитку галузі в цілому. Запропоновано основні заходи з поліпшення ведення галузі, а саме: впровадження селекційних досягнень, механізації процесів утримання та доїння, профілактики захворювань, формування культури споживання продуктів козівництва тощо. Крім того, на прикладі господарства «Міла кізонька Гай», що розташоване у Житомирській області продемонстровано модель розвитку фермерського господарства з утримання кіз. Визначено, що незважаючи на різні кризові фактори у тваринництві і, зокрема, в козівництві галузь має потенціал до розвитку. В роботі використано статистичні та аналітичні методи досліджень.

**Ключові слова:** козівництво, поголів'я, порода, продукція, галузь тваринництва, сучасні тенденції.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.14>

Козівництво – галузь тваринництва, яка займається розведенням кіз. Від кіз отримують молоко, м'ясо, шкіри, пух, вовну, інші види сировини. Козівництво поширене майже на всіх континентах.

Світове поголів'я кіз нині становить близько 1 млрд голів і постійно зростає. Так, на початку ХХ століття кіз у світі було 80 млн голів (із яких у Європі – 27,5 %), 1990 – 575 млн голів, 1997 – 703 млн голів (у Європі – 3 %), 2007 – 826 млн голів. В Україні в 1990 роках їх кількість становила 0,5 млн голів, а на початку 2012 року – 0,7 млн голів [6].

Нестабільність соціально-економічної ситуації, низький рівень концентрації капіталу в аграрній сфері, диспаритет цін між сільськогосподарською продукцією і продукцією промисловості та його наслідки зумовили тривалу депресію в цій галузі аграрного виробництва [11].

В процесі реформування агропромислового комплексу тваринництво України (в тому числі і козівництво) зазнало, на жаль, негативних змін. Масове скорочення поголів'я сільськогосподарських тварин, зниження продуктивності, збитковість виробництва та погіршення якості продукції ставлять під загрозу національну продовольчу безпеку, знижується експортний потенціал країни та погіршується соціальна ситуація в сільській місцевості [13].

Розвитку козівництва в Україні присвячено багато наукових досліджень та праць вітчизняних науковців, зокрема, В. Сербіної, А. Маслюка, Є. Данкевича, Л. Пірової, І. Ластовської, Л. Косіор, О. Борща та інших.

А. М. Маслюк із співавторами у своїй праці вказує на те, що: «Поголів'я кіз коливається в межах 570–600 тис. гол. В останні роки спостерігається тенденція до збільшення чисельності кіз у всіх категоріях господарств. Кози в господарствах України в основному молочної та комбінованої напрямів продуктивності» [7].

Слід зауважити ще й той факт, що розвиток галузі залежить від економічної ситуації в державі та кожного окремо взятого регіону в тому числі, і від платоспроможності населення, і від культури споживання продукції козівництва. Саме на вище зазначених тезисах акцентує увагу Ж.-П. Dubeuf із співавторами [15].

Варто зазначити, що відродженню галузі в Україні сприяли ряд факторів, серед яких невідомість кіз до кормів, в т. ч. низький рівень споживання концентрованих кормів (у порівнянні з великою рогатою худобою) [10].

Враховуючи специфіку галузі та ситуацію в якій наразі перебуває галузь, залишається актуальним додатковий аналіз стану та результативності галузі козівництва.

**Мета дослідження.** Основною метою роботи є аналіз сучасного стану козівництва в Україні, визначення слабких та сильних сторін розвитку галузі.

**Завдання досліджень** – полягало в аналізі сучасного стану галузі козівництва в Україні.

**Методи та матеріали досліджень.** Матеріалом для досліджень слугували статистична документація. У ході роботи використовували статистичні та аналітичні методи досліджень.

**Результати досліджень.** У країнах Європи козівництво розвивається інтенсивними темпами на основі використання сучасних технологій (у тому числі механізоване доїння кіз, переробка отриманої сировини тощо) та селекційних досягнень (особливо французьких і голландських селекціонерів, які створили стада з надоями 1800–2000 кг молока). В європейських країнах частка козиного молока становить близько 30 % від загальної кількості виробленого молока, а в арабських країнах вона досягає 50 % і більше [4].

Найбільша кількість нині відомих порід (в межах 374) походять з Європи, з яких 59 – з Італії, 27 – Німеччини, 23 – Іспанії, 20 – Великобританії та 18 – з Франції [10].

За даними Маслюка А. М. за чисельністю порід у світі провідне місце належить молочним породам – 37 %, молочно-м'ясним – 20, м'ясним – 14, м'ясо-вовновим – 9, пуховим – 9, м'ясо-шкурковим – 5, вовновим – 4, шкурковим – 2 % відповідно. В Європейських країнах за чисельністю переважають молочні – 66,4 % і молочно-м'ясні – 15,9 % породи кіз, тоді як в Азії – комбіновані – більше 50 % від загальної чисельності поголів'я, в Африці – м'ясні породи [7].

В Україні найбільш поширені породи молочного напрямку продуктивності. Крім того, в різних регіонах існує безліч місцевих грубошерстних порід, основну продукцію яких складають м'ясо, молоко, пух і шкури [9]. Найбільшим попитом користуються такі молочні породи, як зааненська, тоггенбургська, чеська бура. Серед м'ясних порід популярністю користуються грецька та бурська породи [2].

Серед біологічних особливостей кіз варто визначити наступні: висока адаптивна здатність до різних умов середовища, використання малопродуктивних пасовищ, фізіологічна стійкість до багатьох захворювань, мають міцні ратиці; здатність перетравлювати корми з високим вмістом клітковини – до 60 %, споживати найбільшу кількість видів рослин

(біля 470 із 545), у порівнянні з іншими сільськогосподарськими тваринами [4].

Виробництво козиного молока у сільськогосподарських підприємствах України в 2020 році склало 1,7 тис. тонн і скоротилося на 0,4 % у порівнянні з 2019 роком (дані Державної служби статистики України) [1, 5].

За хімічним складом молоко кіз більш повноцінне порівняно з молоком корів: в ньому більше вдвічі альбумінів і глобулінів, значно менший розмір жирових кульок і частинок білка казеїну, що сприяє кращому засвоєнню його організмом людини. Кислотність козиного молока нижча, ніж у коров'ячого – через вміст білка на рівні (3,5–4 %), кальцію і солей фосфору. Козине молоко є сировиною для приготування різних сортів сиру, а також масла та кисло-молочних продуктів. Воно має бактерицидні властивості, нормалізує роботу шлунково-кишкового тракту, позитивно впливає на роботу серцево-судинної системи (за рахунок значного вмісту калію) [16].

При високому рівні розвитку галузі основна діяльність має бути спрямована на селекційно-племінну роботу, яка полягає у вирощуванні і реалізації племінного молодняку; проведенні генетичних досліджень; організації виставок з племінними тваринами тощо. Вище перераховані фактори повинні враховувати передові технологічні рішення, наявність переробних підприємств, мережу реалізації продукції [8].

Станом на сьогодні, козівництво в Україні перебуває в стані формування. Головними перешкодами для успішної реалізації наявного потенціалу сталого розвитку конкурентоспроможного козівництва є малочисельність поголів'я (особливо високопродуктивного племінного) і низький потенціал продуктивності тварин в господарствах, недостатній рівень технологічного оснащення, незадовільний стан і нерациональне використання природних кормових угідь, недостатня кількість гільдій з переробки продукції і недостатнє економічна мотивація сільськогосподарських виробників [7].

Згідно даних Державної служби статистики України (таблиця 1) поступове зниження поголів'я кіз в Україні спостерігається з 2015 року. Станом на 2020 рік у господарствах усіх категорій нараховують 545,7 тис. голів кіз. Разом з тим, основне поголів'я зосереджене в приватних господарствах населення [5].

Таблиця 1.

Поголів'я кіз в Україні за 2015–2020 рр., тис. голів.

Роки	Всього	У господарствах населення	У сільгосппідприємствах
2015	585,6	580	4,7
2017	595,9	588,1	7,8
2018	582,1	573,2	8,9
2019	570,1	560,3	9,8
2020	545,7	535,9	9,8

Примітка: станом на 1 січня 2020 року, за винятком тимчасово окупованих територій Донецької, Луганської областей та АР Крим.

Зокрема, в господарствах населення станом на 2020 рік утримується 535,9 тис. голів, що на 44,1 тис голів менше, ніж за аналогічний період 2019 року. За чисельністю поголів'я кіз в розрізі областей, найбільше їх утримується в Одеській області – 68,4 тис. голів, а найменше в Тернопільській області – 11,6 тис. гол. відповідно. Щодо Житомирської області, то загальне поголів'я нараховує 16,9 тис. голів [3, 5].

Одним із факторів збільшення позитивної динаміки розвитку козівництва є створення малих ферм, які будуть технологічно оснащені для промислової технології виробни-

цтва молока. Попередні розрахунки вказують на те, що за реалізації основних засад підвищення молочної продуктивності дійних кіз, виробництво молока у господарствах такого типу може зрости до 70 т/рік [13].

Важливою частиною розвитку є існування місцевих порід кіз для чистопородного схрещування. За результатами аналізу міжнародного та вітчизняного досвіду молочного козівництва, Україна визначила чотири основні перспективні породи молочних кіз для чистопородного розведення та покращення місцевого тваринництва: з них виведено заане-

нську, альпійську, тогенбурзьку, англо-нубійську та європейську [12].

Станом на 2021 рік в Україні є 7 господарств, що отримали статус племінного репродуктора. Загальна чисельність козематок – більше 1000 голів порід: зааненської, альпійської та англо-нубійської. Ще 10 господарств за кількістю поголів'я, середньодобовою продуктивністю і рівнем селекції в найближчий час можуть пройти атестацію на ста-

тус племрепродуктора [8].

Моделлю розвитку сучасного господарства, що спеціалізується на розведенні кіз є ТОВ «Миля кізонька Гай», що розташоване в Житомирській області та було засновано у липні 2017 року. Господарство спеціалізується на розведенні кіз молочного напрямку продуктивності зааненської породи. Господарські показники діяльності підприємства подано в таблиці 2.

Таблиця 2

Господарські показники діяльності ТОВ «Миля кізонька Гай»

Показник	Роки	
	2019	2020
Поголів'я, гол.	120	141
в т.ч. маточне, гол.	70	80
Середньодобовий надій, л	3,1	3,2
Валовий надій, л	65100	81920
Жирність, %	3,55	3,7

Зокрема, у виробничій діяльності господарства спостерігається позитивна динаміка. Так, станом на 2020 рік загальна чисельність поголів'я зросла на 21 голову (в т. ч. маточного на 10 голів). Збільшився середньодобовий надій з 3,1 л у 2019 р. до 3,2 л у 2020 р., а валовий з 65100 л до 81920 л, показник жирності зріс з 3,55 % до 3,7 % відповідно.

Наразі вихід козенят на 100 козематок складає 151 голову. Варто зазначити, що перспективним планом розвитку підприємства до 2024 року передбачено збільшення поголів'я до 500 голів. У господарстві застосовується стійлово-пасовищна система утримання (взимку кози утримуються у приміщеннях, а влітку перебувають на пасовищі). Кормова база господарства представлена грубими, соковитими, концентрованими кормами та мінеральними добавками. Дорослі особини споживають на добу: 5–8 кг зеленого корму влітку і 1–2,5 кг, грубого – взимку, концентрованого – 0,3–1 кг (у вигляді вологих мішанок), соковитих (буряк кормовий, ріпа, капуста) – 2–4 кг. 3 мінеральних добавок згодують кухонну сіль молодняку – 6–10 г, дорослим – 10–15 г, крейду – 7–10 г на голову/добу відповідно. Кормовий стіл для кіз пе-

редбачає обладнанні двоярусні годівниці: верхній ярус – для грубих кормів, нижній – для концентратів і соковитих кормів. З місячного віку козенят поступово починають привчати до поїдання різних видів корму. Відлучають молодняк від козематок при досягненні ними живої маси 18–20 кг. Операція доїння – механізована. Молоко реалізується на молокопереробний пункт.

**Висновок.** Для підвищення селекційної роботи та прискорення формування галузі козівництва в Україні доцільно створити асоціацію молочного козівництва з науковим центром та міжнародними зв'язками на основі формувань фермерського типу. Використовувати прогресивні технології утримання тварин, переробки продукції козівництва з врахуванням сучасних світових тенденцій.

Подальші дослідження повинні бути спрямовані на вивчення і впровадження досвіду іноземних науковців та практиків щодо ведення галузі козівництва за інтенсивними технологіями та переробки продукції з метою створення господарства із замкненим циклом.

#### Список використаної літератури:

1. Агротаймс. Тваринництво. URL : <https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/u-2020-roczy-silgosppidpryemstva-vyrobyly-17-tys-tonn-kozynogo-moloka/>.
2. Види, породи кіз : опис і фотографії. Агросмарт. Веб-сайт. URL : <https://agro-smart.com.ua/ua/news/vidy--porody-koz--opisanie-i-fotografii>.
3. В Україні зменшилось поголів'я кіз та овець. Агрополіт. Веб-сайт. URL : <https://agropolit.com/news/17085-v-ukrayini-zmenshilos-pogolivyua-kiz-ta-ovets>.
4. Гузєєв Ю. В., Вінничук Д. Т. Козівництво – перспективна галузь тваринництва України. *Тваринництво, кормовиробництво, збереження та переробка продукції тваринництва*. Таврійський науковий вісник : Науковий журнал. Вип. 83. Херсон : Грінь Д.С. 2013. С. 161–165.
5. Державна служба статистики України. *Статистичний збірник* : Тваринництво України 2019. Київ, 2020. URL : [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2020/zb/05/zb\\_tvaryny\\_2019.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/05/zb_tvaryny_2019.pdf).
6. Козівництво. Енциклопедія сучасної України : URL : [https://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=8212](https://esu.com.ua/search_articles.php?id=8212). (дата звернення 26.11.2021).
7. Маслюк А. М., Атановська-Маслюк О. Й., Зіневич. В. М. Стан козівництва у світі, перспективи розвитку та наукове забезпечення в Україні. *Козівництво* : Інститут тваринництва степових районів імені М. Ф. Іванова «Асканія-Нова». Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства. Асканія-Нова, 2020. С. 238–254. DOI : <https://doi.org/10.33694/2415-3958-2020-1-5-238-254>
8. Міцніють попри все. Аграрний тиждень. Україна. URL : <https://a7d.com.ua/tvarinnitstvo/39713-mcnyut-popri-vse.html> (дата звернення 26.11.2021).
9. Основні породи кіз. Веб-сайт. URL : [https://pidru4niki.com/1791040762402/tovarovnavstvo/osnovni\\_porodi\\_kiz](https://pidru4niki.com/1791040762402/tovarovnavstvo/osnovni_porodi_kiz).
10. Передерій В. Р., Шаферівський Б. С. Стан і перспективи розвитку козівництва в Україні та світі. URL : <http://dspace.pdaa.1edu.ua:8080/bitstream/123456789/10633/1/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20%20%D0%9F%D0%B5>

[%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B9%20%D0%92.%D0%A0..pdf](#) (дата звернення 26.11.2021).

11. Пуцентейло П. Р. Особливості функціонування галузі м'ясного скотарства в умовах кризи : зб. наук. праць ТДАУ. За ред. В. А. Рудьєва. М. : Вид-во Мелітопольська типографія «Люкс», 2010. № 2 (10). 446 с.

12. Сербіна В. О. Історія та сучасний стан козівництва в Україні : Науковий вісник «Асканія-Нова». Вип. 5. Част.1 : «ПІЕЛ», 2012. с. 196–200.

13. Сучасні тенденції розвитку тваринництва в Україні. Ефективна економіка. URL : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2267> (дата звернення 26.11.2021).

14. Чи є перспективи в козинного молока України? Agravery. Аграрне інформаційне агентство : URL : <https://agravery.com/uk/posts/show/ci-e-perspektivi-v-kozinogo-moloka-v-ukraini> (дата звернення 26.11.2021).

15. Dubeuf, J.-P., Morand-Fehr, P., Rubino, R. Small Ruminant Research. *Situation, changes and future of goat industry around the world*. Vol. 51. Is. 2. 2004. p.165–173. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.08.007>

16. Ryzhkova, T., Dyukareva, G., Heyda, I., & Goncharova, I. Порівняльна характеристика фізико-хімічних показників козиноного і коров'ячого молока промислового призначення. *Ветеринарія, технології тваринництва та природокористування*. (3). 2019. 213–224. DOI : <https://doi.org/10.31890/vtpp.2019.03.29>

#### References:

1. Ahrotaims. Tvarynnytstvo. [Agrotimes. Livestock]. URL : <https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/u-2020-roczni-silgospidpryemstva-vyrobly-17-tys-tonn-kozynogo-moloka/>.

2. Vydy, porody kiz : opys i fotohafii [Species, breeds of goats : description and photos]. Ahrosmart [Agrosmart]. Veb-sait. URL : <https://agro-smart.com.ua/ua/news/vidy--porody-koz--opisanie-i-fotografii>.

3. V Ukraini zmeshylos pohlivia kiz ta ovets. [The number of goats and sheep has decreased in Ukraine]. Ahropolit [Agropolit]. Veb-sait. URL : <https://agropolit.com/news/17085-v-ukrayini-zmeshilos-pogolivya-kiz-ta-ovets>.

4. Huzieiev, Yu. V., Vynnychuk, D. T. Kozivnytstvo. (2013). Perspektivna haluz tvarynnytstva Ukrainy [Goat breeding is a promising branch of animal husbandry in Ukraine]. Tvarynnytstvo, kormovyrobnytstvo, zberezhenia ta pererobka produktii tvarynnytstva [Livestock, feed production, storage and processing of livestock products]. Tavriiskiyi naukoviyi zbirnyk [Taurian scientific collection]. Vyp. 83. 161-165.

5. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrain. [State Statistics Service of Ukraine.]. Statystychniyi zbirnyk [Statistical collection] : Tvarynnytstvo Ukrainy [Livestock of Ukraine]. Kyiv, URL : [http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat\\_u/2020/zb/05/zb\\_tvaryny\\_2019.pdf](http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/2020/zb/05/zb_tvaryny_2019.pdf).

6. Kozivnytstvo: Entsyklopediia suchasnoi Ukrainy [Goat breeding: Encyclopedia of modern Ukraine]. Veb-sait. URL : [https://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=8212](https://esu.com.ua/search_articles.php?id=8212).

7. Masliuk, A. M., Atanovska-Masliuk, O.I. Zinevych, V.M. (2020). Stan kozivnytstva u sviti, perspektyvy rozvytku ta naukovye zabezpechennia v Ukraini [The state of goat breeding in the world, development prospects and scientific support in Ukraine]. Kozivnytstvo [Goat breeding]: Instytut tvarynnytstva stepovykh raioniv imeni M. F. Ivanova «Askaniia-Nova» - Natsionalnyi naukoviyi selektsiino-henetychnyi tsentr z vivcharstva. [Askania-Nova MF Ivanov Institute of Steppe Animal Husbandry - National Scientific Breeding and Genetics Center for Sheep Breeding.] Askaniia-Nova. DOI : <https://doi.org/10.33694/2415-3958-2020-1-5-238-254>

8. Mitsniut popry vse [Strengthen in spite of everything]. Ahrarniyi tyzhden [Agrarian week]. Veb-sait. URL : <https://a7d.com.ua/tvarinnitstvo/39713-mcnyut-popri-vse.html>

9. Osnovni porody kiz [The main breeds of goats]. Veb-sait. URL : [https://pidru4niki.com/1791040762402/tovaroznavstvo/osnovni\\_porodi\\_kiz](https://pidru4niki.com/1791040762402/tovaroznavstvo/osnovni_porodi_kiz)

10. Perederii, V. R., Shaferivskiy, B. S. Stan i perspektyvy rozvytku kozivnytstva v Ukraini ta sviti. [Status and prospects of goat breeding in Ukraine and the world]. Veb-sait URL : <http://dspace.pdaa.1edu.ua:8080/bitstream/123456789/10633/1/%D0%A2%D0%B5%D0%B7%D0%B8%20%20%D0%9F%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B9%20%D0%92.%D0%A0..pdf>.

11. Putsenteilo, P. R. (2010). Osoblyvosti funktsionuvannia haluzi miasnoho skotarstva v umovakh kryzy [Features of the functioning of the meat industry in a crisis]. Zb. nauk. prats TDAU. [Collection of scientific works of TSAU. Edited by. V.A. Rudder]. Vyp.2. 446.

12. Serbina, V. O. (2012). Istorii ta suchasnyi stan kozivnytstva v Ukraini [History and current state of goat breeding in Ukraine]. Naukoviyi visnyk «Askaniia-Nova». [Scientific Bulletin "Askania-Nova"]. Vyp.5.196-200.

13. Suchasni tendentsii rozvytku tvarynnytstva v Ukraini [Current trends in livestock development in Ukraine]. Efektyvna ekonomika [Efficient economy]. Veb-sait. URL : <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2267>

14. Chy ye perspektyvy v kozynnoho moloka Ukrainy? [Are there any prospects for goat's milk in Ukraine?]. Agravery: ah-rarne informatsiine ahentstvo [Agravery Agrarian News Agency]. Veb-sait. URL : <https://agravery.com/uk/posts/show/ci-e-perspektivi-v-kozinogo-moloka-v-ukraini>

15. Dubeuf, J.-P., Morand-Fehr, P. Rubino, R. (2004). Situation, changes and future of goat industry around the world. p. 165-173. . DOI : <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.08.007>

16. Ryzhkova, T., Dyukareva, G., Heyda, I., & Goncharova, I. (2019). Porivnialna kharakterystyka fizyko-khimichnykh pokaznykiv kozynnoho i korov'iachoho moloka promysloвого pryznachennia [Comparative characteristics of physicochemical parameters of industrial goat's and cow's milk]. Vetrynariia, tekhnologii tvarynnytstva ta pryrodokorystuvannia [Veterinary medicine, animal husbandry technologies and nature management]. Vyp.3. 213-224. DOI : <https://doi.org/10.31890/vtpp.2019.03.29>.

**Kovalchuk Iryna Igorevna, PhD of Veterinary Sciences, Senior Lecturer**

**Kovalchuk Igor Vasulevich**, PhD of Agricultural Sciences, Docent  
**Morochkivska Anastasiy Valentunivna**, Master's student of the Faculty Technology  
Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)

**Current state and aspects of development of the goat breeding industry**

One of the leading industries in providing food to the population is goat breeding. In countries with developed livestock farming, goat breeding is an important branch of agriculture, due to its polyproductivity (food source - milk, cheese, fat and raw materials for various industries). In Europe, goat breeding is developing due to the introduction of modern technologies of keeping, mechanized milking, selection and breeding work, which is aimed at improving the milk productivity of goats, as well as through the creation of a number of milk processing enterprises. Unfortunately, in Ukraine the industry is in the process of shaping and require additional attention from scientists and the state. This article analyzes the statistics on the number of goats and the current state of development of the goat farming in Ukraine, defined the main quantitative indicators of productivity (milk yield), and describes the aspects of the industry development. The main goals to improve the development of the industry are proposed: introduction of selection achievements, mechanization of maintenance and milking processes, disease prevention, formation of consumption culture of goat products, etc. In addition, the development model of goat farm was demonstrated on the example of the farm «Mila Kizonka Gai» located in Zhytomyr region. It is determined that despite various crisis factors in livestock farming and, in particular, in goat breeding, the industry has the potential for development. Statistical and analytical research methods are used in the work.

**Key words:** goat breeding, livestock, breed, products, livestock industry, modern trends.

Дата надходження до редакції: 01.12.2021 р.

## КОНТРОЛЬ ЗДОРОВ'Я ВИМЕНІ ЗА СУХОСТІЙНОГО ПЕРІОДУ В КОРІВ

**Ковальчук Ірина Ігорівна**кандидат ветеринарних наук, старший викладач  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-2421-7533  
E-mail: [kovalchuk\\_ira0982@ukr.net](mailto:kovalchuk_ira0982@ukr.net)**Ковальчук Ігор Васильович**кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-5775-4140  
E-mail: [ikovalchuk\\_08@ukr.net](mailto:ikovalchuk_08@ukr.net)**Миронюк Луїза Володимирівна**здобувач ОС магістр  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0003-0205-7273  
E-mail: [mironyuk.lu@gmail.com](mailto:mironyuk.lu@gmail.com)**Саюк Роман Володимирович**здобувач ОС магістр  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-0270-4445  
E-mail: [romazhitomir2015@gmail.com](mailto:romazhitomir2015@gmail.com)

Одним із факторів ефективного ведення молочного скотарства є термін продуктивного використання худоби за одночасного збереження здоров'я тварин у стаді. Особливого значення при цьому набуває організація годівлі, утримання, контролю за здоров'ям корів відповідно їх фізіологічного стану. Істотною проблемою для виробників молока у країнах з розвиненим молочним скотарством (в тому числі з високою технологічною культурою ведення галузі) є мастит. Зазначене захворювання поширене в господарствах України. Мастит спричиняє спад продуктивності, погіршення якості молозива та молока, передчасне вибракування корів. Факторами розвитку запалення молочної залози є зниження резистентності тварин внаслідок порушення параметрів утримання, незадовільного санітарного стану корівників, стійл, боксів, доїльного обладнання, високої щільності поголів'я, порушення термінів формування технологічних груп корів, зокрема групи сухою. Отже, з метою збереження здоров'я дійних корів при веденні інтенсивного молочного скотарства необхідно дотримуватись загальних правил організації профілактичних заходів у технологічній групі сухою. Саме тому, одним із основних завдань за інтенсивної технології виробництва молока має бути профілактика захворювань корів. Аналіз організації профілактичних заходів проведено на базі ТОВ «Хмільницьке» ВП «Агрофірма «Стетківці» Житомирської області. З'ясовано, що з метою профілактики маститу у господарстві значно покращили умови утримання корів, своєчасно формується запуск, доїння проходить із дотриманням правил антисептики із застосуванням маститних проб, а з часу впровадження у виробничий процес менеджменту консервації вимені у момент запуску худоби, істотно знизився відсоток захворюваності корів на субклінічний мастит (з 31 % у 2017 році до 8,2 % у 2021 році), як консервант використовують препарати «Драйклоксакел» або «Бовафлорекс DC Екстра».

**Ключові слова:** технологічна група, сухостійний період, лактація, запуск, профілактика, мастит, консервація вимені.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.15>

На сучасному етапі розвитку молочного скотарства важливим стандартом показників галузі є отримання високих надоїв за збереження здоров'я тварин у стаді. Важливим аспектом при цьому залишається контроль за живленням, утриманням та метаболічними процесами, які відбуваються в організмі корів [16]. Загальновідомим є той факт, що у високопродуктивних корів обмін речовин відбувається значно інтенсивніше, а сухостійний період є більш напруженим, оскільки саме в цей час відбувається інтенсивний ріст плоду та підготовка до лактації, що потребує значних енергетичних затрат та фізіологічної адаптації до наступного продуктивного періоду [5, 11].

Оптимізація організації сухостійного періоду високо-

продуктивних молочних корів є запорукою народження здорового приплоду, міцного здоров'я корови після отелу, високих показників відтворення та надоїв у наступну лактацію. Крім того, в цей період утворюються клітини молочної залози, які продукуватимуть молоко, утворюється депо поживних речовин, відбувається швидкий ріст плоду з одночасним зменшенням споживання корму та збільшення потреби у воді, енергії, білку, вітамінах тощо [7].

Отже, основною метою сухостійного періоду є забезпечення корови поживними речовинами для розвитку плоду і молочних залоз, її підготовка до наступної лактації та достатнього рівня відтворення, зниження до мінімуму ризику розвитку захворювань різної етіології в тому числі маститу,

максимальна оптимізація витрат та прибутковості галузі [2].

Досить часто на фермах з виробництва молока періоду сухоостою приділяється недостатня увага (відсутність вчасного формування груп корів, забезпечення належних умов утримання, балансування раціонів тощо). Саме тому питання менеджменту сухостійних корів, що базується на таких ключових питаннях, як запуск, умови утримання та годівля є досить актуальним, адже кожна наступна лактація починається із сухостійного періоду, а не від отелення [10]. Організм корови (в тому числі і молочна залоза) потребує повноцінного відновлення. Для цього необхідно створити умови, які забезпечуються запуском. G. M. Jones у своїй публікації вказує на те, що оптимальна тривалість сухостійного періоду для повновікових корів 60 днів, а для корів-первісток – 65 [14]. З початком запуску сухостійних корів необхідно обов'язково відділити їх від основного стада – це унеможливить і споживання ними надмірної кількості корму (профілактика метаболічних порушень), і запобіжить виникненню стресових ситуацій та механічному травмуванню тільних корів. Найкраще проводити запуск корів у чітко зафіксований день тижня – це сприяє виникненню циклічності процесу. Виділених із дійного стада корів необхідно розмістити у відділенні сухоостою, на глибокій соломяній підстилці [1].

Підтримання комфортних умов утримання сухостійних корів є першочерговим фактором, який запобігає розвитку патології родів, а також профілактує ряд захворювань, що виникають у міжотельний та післяотельний періоди (в тому числі мастит). Часто в господарствах ігнорують своєчасне видалення гною (інтервал між гноєвидаленням не повинен перевищувати 4–6 годин) та переповнюють секції тваринами, що призводить до інтенсивного розмноження бактерій, погіршення санітарного стану приміщень та гігієни вимені в цілому [12, 9].

Запалення молочної залози (мастит) залишається одним із найбільш поширених захворювань і щорічно завдає значних економічних збитків власникам худоби, що проявляється зниженням надоїв та погіршенням якості молока, раннім вибракуванням корів, підвищеною захворюваністю телят тощо. За даними Зверєвої Г., Хомина С. у корови, в анамнезі якої було діагностовано мастит спостерігається зниження надою за лактацію в межах 15–20 %. Мастит найчастіше виявляють у корів з високою молочною продуктивністю за різних функціональних станів молочної залози, а особливу небезпеку він становить у період запуску і сухоостою, адже загальновідомим є той факт, що корови, які хворіють на мастит у сухостійний період, відчутно знижують продуктивність у наступну лактацію [3, 8].

Як зазначають ряд науковців (Костишин Є. Є., Скляр О. І., Паладійчук О. Р. та інші) найбільш поширеною є субклінічна форма маститу. Так, згідно даних Міжнародної молочної федерації та Європейської асоціації тваринництва клінічна форма маститу діагностується у 20–25 % від загальної чисельності захворюваності на мастит, тоді як субклінічна форма спостерігається у понад 50 % досліджуваних тварин [8, 10, 12, 13, 15].

Директор Uman Labs Андрій Білан вказує на те, що: «Частота захворювань корів на субклінічний мастит протягом року коливається в межах 21–70 %, при цьому 8–16 % тварин хворіють понад 2 рази на рік. Найбільший ступінь ураження корів субклінічним маститом спостерігається в

осінньо-зимовий і весняний періоди. Така сезонність зумовлена погіршенням умов утримання і годівлі тварин та іншими чинниками, які негативно впливають на загальну резистентність організму і локальну стійкість молочної залози. Найбільша кількість корів хворіє на мастит у перший місяць лактації, що зумовлено функціональним напруженням організму, зокрема вим'я. Захворюваність поступово знижується наприкінці лактації, але знову зростає в період запуску, протягом першого і останнього тижнів перед отеленням. Упродовж року маститом може захворіти від 20–30 % до 50–70 % тварин. Залежно від характеру перебігу запального процесу, своєчасності та ефективності лікування недоотримують 15–20 % і більше річного надою молока» [6].

Паладійчук О. Р. зазначає, що субклінічний мастит проявляється під час останнього доїння (безпосередньо перед початком запуску) у 12–45 % випадків, період сухоостою – 12–37 %, після отелу – 20–25 % випадків. Щодо клінічної форми, то вона проявляється в сухоостої у 9,3 % і після отелу (на початок лактації) число діагностованих випадків зростає до 54,5 % [15].

При цьому варто зазначити, що саме сухостійний період є найбільш сприятливим для лікування та профілактики запалення молочної залози корів. Автори зазначають, що використання внутрішньоцистеральних лікувальних і профілактичних засобів у сухостійному періоді запобігає інфікуванню вимені на 90–93 % стафілококом і на 70–80 % стрептококом [4].

Отже, з метою збереження здоров'я дійних корів при веденні інтенсивного тваринництва необхідно дотримуватись загальних правил організації профілактичних заходів у технологічній групі сухоостою.

**Мета роботи.** Аналіз ефективності профілактичних заходів маститу корів у сухостійний період було проведено в умовах ТОВ «Хмільницьке» ВП «Агрофірма «Стетківці» Житомирської області.

**Завдання досліджень** – вивчити ефективність профілактичних та лікувальних заходів маститу корів у сухостійний період.

**Методи та матеріали досліджень.** Матеріалом для досліджень слугували технологічна та ветеринарна документація. Ефективність проведення профілактичних заходів щодо маститу вивчали на групі сухостійних корів, загальною чисельністю 24 голови.

**Результати досліджень.** В останні роки в молочних господарствах України (за прикладом країн із розвиненим скотарством) широкого застосування набуває загальна профілактика маститів, яка передбачає: введення у кожну чверть вимені антибіотиків пролонгованої дії (одразу після останнього доїння), та/або введення у молочну цистерну внутрішнього і покриття зовнішнім герметиком для дійок [13, 17].

ТОВ «Хмільницьке» ВП «Агрофірма «Стетківці» спеціалізується на виробництві молока. Дійне стадо представлено українською чорно-рябою породою, загальна чисельність поголів'я – 389 голів. На перспективу планується збільшення поголів'я дійних корів, наразі у господарстві проходить реконструкція ферми.

Починаючи з 2017 року, з урахуванням досвіду передових підприємств з виробництва молока, фахівці господарства застосовують систематичний менеджмент ведення галузі молочного скотарства, зокрема доцільності та послі-



довності формування технологічних груп корів, в тому числі групи сухостійного періоду.

Залежно від фізіологічного стану вимені, сухостійний період прийнято поділяти на три фази. У першій – відбувається зменшення молочних альвеол, канал соска закривається, утворюється кератинова пробка. У другій – залози перебувають у стані спокою, проходить накопичення імуноглобулінів. У третій – відбувається утворення нових молочних альвеол і розчинення кератинової пробки. Найбільший ризик для здоров'я корів виникає у першу та третю фази, тому саме у період цих фаз сухостій потребує найякіснішого менеджменту, адже інфекції закладені в сухостійний період зберігають свою активність до п'ятого місяця лактації [13].

В середньому тривалість періоду сухоостою в господарстві складає 45–60 днів. З метою формування групи сухоостою, глибоко тільних корів відокремлюють від дійного стада та формують з них групи по 10–15 голів. Спосіб утримання сухостійних корів – прив'язний з дотриманням технологічних параметрів (площа 5 м<sup>2</sup>/голову, фронт годівлі – 0,8–1 м/корову; співвідношення кількості тварин у групі і кормомісць складає 1:1). Приміщення для утримання худоби та вигульні майданчики обладнані автонапувалками, що забезпечує тваринам цілодобовий вільний доступ до води. У якості підстилки використовується солома, видалення гною проводиться двічі на добу. З метою адаптації корів до сухостійного періоду в раціоні поступово зменшують кількість концентрованих і соковитих кормів. Зміна раціону проводиться впродовж 10–15 днів, такий перехід мінімізує виникнення стресових ситуацій. Орієнтовний раціон сухостійних корів: солома – 4 кг, силос кукурудзяний (поступово замінюється високоякісним сіном) – 18, 4 кг, комбікорм КТМ – 3,9 кг, вода.

Важливу роль в організації сухостійного періоду відіграє своєчасний запуск корів. За умови порушення проведення запуску в організмі тварин розвиваються сприятливі умови для розвитку застійних явищ і, як наслідок – запальних процесів та зниження резистентності. В господарстві практикують поступовий запуск, який характеризується зменшенням кратності доїння (корів переводять на одноразове доїння, в подальшому здоюють через день – до повного припинення молоковіддачі). На думку спеціалістів, застосування поступового запуску (на відміну від одномоментного) суттєво знижує вплив стресового фактору, а також запобігає

розвитку маститу. В процесі запуску обов'язково проводиться щоденний огляд вимені корови, якщо виявляють затвердіння часток – їх масажують і здоюють з них молоко. Перед запуском ветеринарний лікар господарства проводить диспансеризацію тільних корів, в тому числі для своєчасної діагностики маститу. З цією метою здійснюють дослідження секрету вимені за допомогою експрес-тесту.

При негативному результаті експрес-тесту спеціалісти господарства практикують проведення консервації вимені вкінці останнього видоювання антибіотиками пролонгованої дії, які застосовуються з профілактичною та лікувальною (у випадку субклінічної інфекції) метою. У якості консервантів використовують препарати «Драйклоксакел» або «Бовафлорекс ДС Екстра». Консерванти вводять у кожну долю вимені, попередньо провівши її санацію. Після введення консерванту корів більше не доять.

У разі виявлення підвищеної кількості соматичних клітин у молоці (більше 200 тис/мл) тварина не допускається до запуску та підлягає лікуванню за індивідуально підбраною схемою для кожного конкретного випадку. На 7 добу після проведеного лікування експрес-тест повторюють з профілактично-діагностичною метою і, як правило, застосовують консервацію вимені за вище описаною схемою.

Згідно проведеного нами аналізу протоколів лабораторних досліджень молока та ветеринарно-зоотехнічної документації основними збудниками маститу в господарстві є стрептококи та кишкові палички (по окремо або ж в асоціації). Варто зазначити, що з часу (2017 рік) впровадження у практику консервації вимені кількість випадків маститів на фермі зменшилась в 3,5 рази – з 119 випадків у 2017 році до 32 – у 2021 році. Нині ефективність застосування такої схеми профілактики маститів сягає 75 %. Із групи досліджуваних корів – 24 голови, субклінічний мастит виявлено у двох корів. Отже, консервація вимені препаратами пролонгованої дії сприяє суттєвому зниженню частоти захворювань на мастит.

**Висновок.** Науково та технологічно обґрунтований менеджмент технологічної групи сухоостою, запобігає впливу несприятливих факторів на організм тільних корів та є запорукою здоров'я вимені. При цьому ефективною є схема застосування антибіотиків пролонгованої дії, які використовуються з метою консервації вимені.

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

1. Агроексперт. Сухостійні корови заслуговують та потребують уваги. URL : <https://agroexpert.ua/sukhostijni-korovy-zasluhovuiut-ta-potrebuieut-uvahy/>.
2. Годівля корів до та після отелення для кращого відтворення. Веб-сайт. URL : <https://avm-ua.org/uk/post/godivla-koriv-do-ta-pisla-otelenna-dla-krasogo-vidtvorennja?milku=1>
3. Зверева Г. В., С. П. Хомин та ін. Акушерська і гінекологічна диспансеризація у системі профілактики неплідності та маститів у корів. Науковий вісник Національного аграрного університету. 2000. Вип. 22. С. 21–23.
4. Кацараба О. А. Профілактика акушерської патології та маститу корів у період сухоостою. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. 2015. Т. 17. № 1 (1). С. 59–65.
5. Корейба Л. В., Дуда Ю. В. Особливості білкового обміну у високопродуктивних корів у період сухоостою. Ветеринарна біотехнологія : бюлетень. Інститут ветеринарної медицини НААН. К. : Інститут ветеринарної медицини НААН, 2018. Вип. 33. С. 66–70.
6. Корови вразливі до інфекційних захворювань у транзитний період. Веб-сайт. URL : <https://avm-ua.org/uk/post/korovi-vrazlivi-do-infekciynih-zahvoruvan-u-tranzitnij-period>
7. Костенко В., Гавриленко М. Як забезпечити тільним сухостійним коровам повноцінну годівлю. Пропозиція. URL : <https://propozitsiya.com/ua/yak-zabezpechiti-tilnim-suhostiynim-korovam-povnocinnu-godivlyu>.

8. Костишин Є. Є., Дмитрів О. Я., Стефанік В. Ю., Басараб Т. П., Костишин Л. Є., Панич О. П. Оцінка ефективності терапії корів за маститу у сухостійний період. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. 2015. Т. 17. № 2. С. 82–87.

9. Менеджмент маститу корів. Молоко і ферма. Веб-сайт. URL : <http://magazine.milkua.info/indexukr.php?id=209>

10. Менеджмент сухостійних корів і боротьба з маститом. Веб-сайт. URL : <http://milkua.info/uk/technews/95/>

11. Підготовка корів до високої продуктивності. Роль сухостійного періоду. Агробізнес. URL : <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynystvo/item/12300-pidhotovka-koriv-do-vysokoi-produktyvnosti-rol-sukhostiinoho-periodu.html>.

12. Скляр О. І. Діагностика субклінічного маститу корів. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Ветеринарна медицина. 2014. Вип. 6. С. 187–189.

13. Сухо...стій! Раз, два, або Правильна терапія сухостійного періоду. Пропозиція. Веб-сайт. URL : <https://propozitsiya.com/ua/suhostiy-raz-dva-abo-pravilna-terapiya-suhostiy-nogo-periodu>

14. Jones G. M. Proper Dry Cow Management Critical for Mastitis Control. URL : <https://www.thecattlesite.com/articles/696/proper-dry-cow-management-critical-for-mastitis-control/>

15. Paladiychuk O. R. The preventive measures of mastitis in cows during the dry period. Colloquium-journal. Polska : Warszawa, 2021. № 3 (90), P. 9–15. DOI: 10.24412/2520-2480-2021-390-9-15.

16. Stojevic Z. J., Pirslijin S., Milinkovic-tur M., Zdelar-tuk B. Beer Ljubic : Activities of AST, ALT and GGT in clinically healthy dairy cows during lactation and in the dry period. Vet. arhiv 75, 67–73, 2005.

17. Veepro dairy management. Dry cows deserve and need careful attention. Vol. 88 November 2014. URL : <https://www.veepro.nl/wp-content/uploads/2015/03/Veepro-vol-88-complete.pdf>.

#### References:

1. Ahroekspert. Sukhostiini korovy zasluhovuiut ta potrebuiut uvahy [Dry cows deserve and need attention]. URL : <https://agroexpert.ua/sukhostijni-korovy-zasluhovuiut-ta-potrebuiut-uvahy/>.

2. Hodivlia koriv do ta pislia oteleennia dlia krashchoho vidtvorennia [Feeding cows before and after calving for better reproduction]. Веб-сайт. URL : <https://avm-ua.org/uk/post/godivla-koriv-do-ta-pisla-oteleenna-dla-krasogo-vidtvorennia?milkua=1>

3. Zvierieva, H. V. & Khomyn, S. P. [et al]. (2000). Akusherska i hinekologichna dyspanseryzatsiia u systemi profilaktyky nepidnosti ta mastytu u koriv [Obstetric and gynecological medical examination in the system of prevention of infertility and mastitis in cows]. Naukovyi visnyk Natsionalnoho ahrarynoho universytetu [Scientific Bulletin of the National Agrarian University]. Vyp. 22. 21–23.

4. Katsaraba, O. A. (2015). Profilaktyka akusherskoi patolohii ta mastytu koriv u period sukhostoiu [Prevention of obstetric pathology and mastitis in cows during the dry season]. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii im. S. Z. Gzhytskoho [Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology S. Z. Gzhytsky]. T. 17. № 1 (1). 59–65.

5. Koreiba, L. V. & Duda, Yu. V. (2018). Osoblyvosti bilkovoho obminu u vysokoproduktyvnykh koriv v period sukhostoiu [Features of protein metabolism in highly productive cows during the dry season]. Veterynarna biotekhnolohiia : biuleten. Instytut veterynarnoi medytsyny NAAN. K. : Instytut veterynarnoi medytsyny NAAN [Institute of Veterinary Medicine NAAS]. Vyp. 33. 66–70.

6. Korovy vrazilvi do infektsiinykh zakhvoriuvan u tranzitnyi period [Cows are vulnerable to infectious diseases in transit]. Веб-сайт. URL : <https://avm-ua.org/uk/post/korovi-vrazilvi-do-infektsiinykh-zahvoruvan-u-tranzitnij-period>

7. Kostenko, V. & Havrylenko, M. Yak zabezpechty tilnym sukhostiynym korovam povnotsinnu hodivliu [How to provide full-bodied dry cows with complete feeding]. Propozytsiia [Offer]. URL : <https://propozitsiya.com/ua/yak-zabezpechty-tilnim-sukhostiynim-korovam-povnocinnu-godivlyu>.

8. Kostyshyn, Ye. Ye. [et al]. (2015). Otsinka efektyvnosti terapii koriv za mastytu u sukhostiinyi period [Evaluation of the effectiveness of treatment of cows for mastitis in the dry period]. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho [Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology S. Z. Gzhytsky] T. 17. № 2. 82–87.

9. Menedzhment mastytu koriv. Молоко і ферма [Mastitis management of cows. Milk and farm]. Веб-сайт. URL : <http://magazine.milkua.info/indexukr.php?id=209>

10. Menedzhment sukhostiinykh koriv i borotba z mastytom [Management of dry cows and control of mastitis]. Веб-сайт. URL : <http://milkua.info/uk/technews/95/>

11. Pidhotovka koriv do vysokoi produktyvnosti. Rol sukhostiinoho periodu [Preparing cows for high productivity. The role of the dry season]. Ahrobiznes []. URL : <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynystvo/item/12300-pidhotovka-koriv-do-vysokoi-produktyvnosti-rol-sukhostiinoho-periodu.html>

12. Skliar, O. I. (2014). Diahnostyka subklinichnoho mastytu koriv [Diagnosis of subclinical mastitis of cows]. Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarynoho universytetu [Bulletin of Sumy National Agrarian University]. Seriia: Veterynarna medytsyna. Vyp. 6. 187–189.

13. Sukho...stii! Raz, dva, або Pravylna terapiia sukhostiinoho periodu [Deadwood! Once, twice, or Proper therapy of the dry period]. Propozytsiia [Offer]. Веб-сайт. URL : <https://propozitsiya.com/ua/suhostiy-raz-dva-abo-pravilna-terapiya-suhostiy-nogo-periodu>

14. Jones G. M. Proper Dry Cow Management Critical for Mastitis Control. URL : <https://www.thecattlesite.com/articles/696/proper-dry-cow-management-critical-for-mastitis-control/>

15. Paladiychuk O. R. The preventive measures of mastitis in cows during the dry period. Colloquium-journal. Polska : War-

szawa, 2021. № 3 (90), P. 9–15. DOI: 10.24412/2520-2480-2021-390-9-15.

16. Stojevic Z. J., Pirslijin S., Milinkovic-tur M., Zdelar-tuk B. Beer Ljubic : *Activities of AST, ALT and GGT in clinically healthy dairy cows during lactation and in the dry period.* Vet. arhiv 75, 67–73, 2005.

17. Veepro dairy management. *Dry cows deserve and need careful attention.* Vol. 88 November 2014. URL : <https://www.veepro.nl/wp-content/uploads/2015/03/Veepto-vol-88-complete.pdf>.

**Kovalchuk Iryna Igorevna**, PhD of Veterinary Sciences, Senior Lecturer

**Kovalchuk Igor Vasulevich**, PhD of Agricultural Sciences, Docent

**Muronyk Luiza Volodumirivna**, Master's student of the Faculty Technology

**Sauk Roman Volodumurovuch**, Master's student of the Faculty Technology

Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)

#### **Udder health control during the dry period in cows**

The term of productive use of livestock while maintaining the health of animals in the herd is one of the factors in the effective management of dairy farming. Of particular importance is the organization of feeding, keeping, monitoring the health of cows according to their physiological condition. Mastitis is a significant problem for milk producers in countries with developed dairy farming (including those with a high technological culture of the industry). This disease is common in Ukrainian farms. Mastitis causes a decline in productivity, low quality of colostrum and milk, premature culling of cows. Reduced resistance of animals due to violation of housing parameters, unsatisfactory sanitary condition of cowsheds, stalls, boxes, milking equipment, high stocking density, violation of the forming timing of technological groups of cows, including dry groups are the key factors in the development of udder inflammation. Therefore, in order to maintain the health of dairy cows during intensive dairy farming, it is necessary to follow the basic rules of organization of preventive measures in the technological group of dryness. That is why the prevention of diseases of cows should be one of the main tasks of intensive milk production technolog. The analysis of the organization of preventive measures was carried out on TOV «Khmilnytske» VP «Agrofirma» Stetkivtsi» Zhytomyr region. It was found that in order to prevent mastitis in the farm the conditions of cows were significantly improved, timely launch is formed, milking is carried out in accordance with the rules of antiseptics using mastitis tests and since the introduction into the production process of udder preservation management at the time of launch of cattle, significantly reduced the incidence of cows for subclinical mastitis (from 31 % in 2017 to 8,2 % in 2021), as a preservative use drugs «Drycloxacel» or «Bovaflox DC Extra».

**Key words:** technological group, dry period, lactation, start, prevention, mastitis, udder preservation.

Дата надходження до редакції: 30.11.2021 р.

## ЗАБЕЗПЕЧЕНІСТЬ БДЖОЛОЗАПИЛЕННЯ ОСНОВНИХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ЕНТОМОФІЛЬНИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ

**Лісогурська Діна Володимирівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-2559-6520  
E-mail: [lisogurskadina@gmail.com](mailto:lisogurskadina@gmail.com)

**Лісогурська Ольга Вікторівна**

кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-3553-9351  
E-mail: [lisogurskaya2016@gmail.com](mailto:lisogurskaya2016@gmail.com)

**Фурман Світлана Володимирівна**

кандидат ветеринарних наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-1079-5797  
E-mail: [svitlana.furman@ukr.net](mailto:svitlana.furman@ukr.net)

**Адамчук Леонора Олександрівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Національний університет біоресурсів і природокористування  
ORCID: 0000-0001-6748-7616  
E-mail: [leonora.adamchuk@gmail.com](mailto:leonora.adamchuk@gmail.com)

*Досліджена забезпеченість бджолозапилення основних сільськогосподарських ентомофільних культур в Україні (соняшник, гречка, ріпак) та науково обґрунтована необхідність його використання в аграрному виробництві. Згідно із завданнями дослідження, розрахована структура посівних площ основних сільськогосподарських ентомофільних культур в Україні у 1990 та 2020 р., проаналізовано динаміку посівних площ основних сільськогосподарських ентомофільних культур, чисельності бджолиних сімей в Україні за період з 1990 по 2020 р. та урожайність соняшнику та ріпаку в Україні за останні п'ять років (2017–2020 рр.). Розрахована кількість бджолиних сімей, яка припадає на 1 гектар соняшнику, ріпаку та гречки і проаналізована забезпеченість їх бджолозапилення. Для цього були використані дані Державної служби статистики України щодо наявності бджолосімей, посівних площ соняшнику, ріпаку та гречки за останні тридцять років (1990–2020 рр.) без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях. Аналіз забезпеченості бджолозапилення основних сільськогосподарських ентомофільних культур в Україні показує, що на 1 га гречки припадає 13,5 бджолиних сімей, ріпаку – 3,4, соняшнику – 0,4. Наявним бджолиним сім'ям критично не вистачає нектару з гречки для повноцінного взятку, а для повноцінного запилення соняшнику – не вистачає бджолиних сімей. Хоч у середньому в країні вистачає бджолиних сімей для запилення ріпаку озимого, але оскільки розподіл їх нерівномірний, то у деяких областях їх не вистачає, зокрема, у Волинській, Чернігівській, Одеській, Херсонській, Тернопільській, Львівській, Київській. У цих областях на 1 га цієї культури припадає від 0,9 до 1,8 бджолиних сімей. Найбільш складна ситуація в Україні із запиленням соняшнику, особливо у одинадцяти областях (Луганська, Херсонська, Дніпропетровська, Запорізька, Кіровоградська, Одеська, Київська, Миколаївська, Харківська, Чернігівська та Донецька), у яких на 1 га посівів цієї культури припадає від 0,1 до 0,4 бджолині сім'ї. На Полтавщині та Черкащині цей показник на рівні нижньої межі (0,5), у решти регіонів коливається в межах 0,6–22,8. Така ситуація, поряд з іншими чинниками, негативно позначається на урожайності соняшнику та ріпаку в Україні. Застосування керованого бджолозапилення, на відміну від екстенсивного шляху виробництва, дозволить уникнути нераціонального використання ґрунту, як одного з найважливіших природних ресурсів держави. Це забезпечить екологічне зростання, а також сприятиме реалізації державної екологічної політики України.*

**Ключові слова:** ентомофільні культури, запилення, ріпак, соняшник, гречка.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.16>

Згідно з літературними даними, з 1987 по 2016 р. збільшилась кількість загроз для популяцій медоносної бджоли. Якщо раніше головною причиною загибелі бджолиних сімей був варооз, то наразі їх цілий ряд – зміна клімату, інтенсифікація сільського господарства, знищення місць існування, інвазійні види та ін. Це призводить до більш стрімкого зменшення чисельності бджолиних сімей у світі [10].

Зокрема, в Україні з 1992 по 2017 р. кількість колоній популяції бджоли медоносної зменшилася з 3525,7 до 2487,1 тис., тобто у 1,4 раза [15].

Медоносні бджоли та інші запилювачі є важливою умовою збереження біорізноманіття, адже завдяки запиленню збільшується кількість і якість плодів та насіння, підвищується схожість насіння [8]. Зниження їх кількості є серйоз-

ною проблемою для майбутньої продовольчої безпеки та екологічної стійкості, що має важливі наслідки для управління землекористуванням [16]. Комахи-запилювачі є дуже важливими у цілому для існування екосистем. Ентомофільними є приблизно 85% усіх рослин, анемофільними і аквафільними – 10%, а самозапильними – лише 5% [11]. Майже 75% основних видів сільськогосподарських культур залежить від запилювачів – бджоли медоносної та інших видів диких бджіл [13].

В Україні основними сільськогосподарськими культурами, які залежать від запилення саме бджоли медоносної, є соняшник, ріпак та гречка. Досліджено, що 85,2% усіх запилювачів соняшника припадає на бджолу медоносну, 7,8 – на інших диких бджіл та 7,0% – на інших комах [14]. Запилення бджолами підвищує врожайність ріпаку та соняшнику. Це відбувається за рахунок збільшення кількості насіння та його маси [6, 7, 12]. Однак підвищення продуктивності відбувається лише тоді, коли дотримані науково обґрунтовані нормативи кількості бджолиних сімей на 1 га посівів цих культур [6].

Вчені, які, за даними ФАО, проаналізували посівні площі та урожайність 87 найважливіших сільськогосподарських культур світу в 1961–2006 р. прийшли до висновку, що дефіцит запилювачів підвищить попит на сільськогосподарські землі. Особливо це буде відчутно у країнах, які розвиваються. Цей зростаючий тиск на пропозицію сільськогосподарської землі може суттєво вплинути на погіршення глобальних екологічних змін. За їхніми прогнозами, відсутність запилення призведе до скорочення сільськогосподарського виробництва на 3–8% [9]. Тому необхідно здійснювати екологічну інтенсифікацію систем землеробства з метою відновлення чисельності бджоли медоносної та диких запилювачів [10]. Також необхідно розробляти такі технології підвищення продуктивності у рослинництві, які б сприяли збереженню запилювачів [16].

Через зменшення чисельності бджолиних сімей потреба у керованому запиленні у світі стоїть гостро, особливо у США та ЄС, де переважає монокультура. У США, де історія використання бджолозапилення розпочалася ще у 1909

р., визнають його переваги і широко використовують [17]. Надання та отримання таких послуг в Україні бажає бути кращим [1]. Такий стан справ обумовлений двома причинами. Перша – це некомпетентність аграріїв щодо ролі бджолозапилення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур. Друга – відсутність таких наукових досліджень, проведених в Україні, які могли б стати вагомим аргументом для фермерів. Тому ми поставили перед собою мету дослідити забезпеченість бджолозапилення основних сільськогосподарських ентомофільних культур в Україні та науково обґрунтувати необхідність його використання.

**Матеріали та методи досліджень.** Згідно із завданнями дослідження, була розрахована структура посівних площ основних сільськогосподарських ентомофільних культур в Україні у період з 1990 та 2020 р., проаналізовано динаміку посівних площ основних сільськогосподарських ентомофільних культур, чисельності бджолиних сімей в Україні з 1990 по 2020 р. та урожайність соняшнику та ріпаку в Україні за останні п'ять років (2017–2020 рр.), розрахована кількість бджолиних сімей, яка припадає на 1 га соняшнику, ріпаку та гречки і проаналізована забезпеченість їх бджолозапилення. Для цього були використані дані Державної служби статистики України [5] щодо наявності бджолосімей, посівних площ соняшнику, ріпаку та гречки (основні сільськогосподарські ентомофільні культури) за останні тридцять років (1990–2020 рр.). без урахування тимчасово окупованої території Автономної Республіки Крим, м. Севастополя та частини тимчасово окупованих територій у Донецькій та Луганській областях.

**Результати досліджень.** Встановлено, що за останні тридцять років в Україні значно змінилась структура посівних площ, зокрема, основних сільськогосподарських ентомофільних культур (рис. 1). Наразі соняшник у структурі основних ентомофільних культур становить 85,5%, ріпак – 42,7, гречка – 1,7%. Гречки в Україні сіють у 78 разів менше, ніж соняшнику та у 13 – ніж ріпаку. Тридцять років назад різниця між гречкою і соняшником становила 4,5 разів, а ріпаку сіяли у 4 рази менше, ніж гречки.

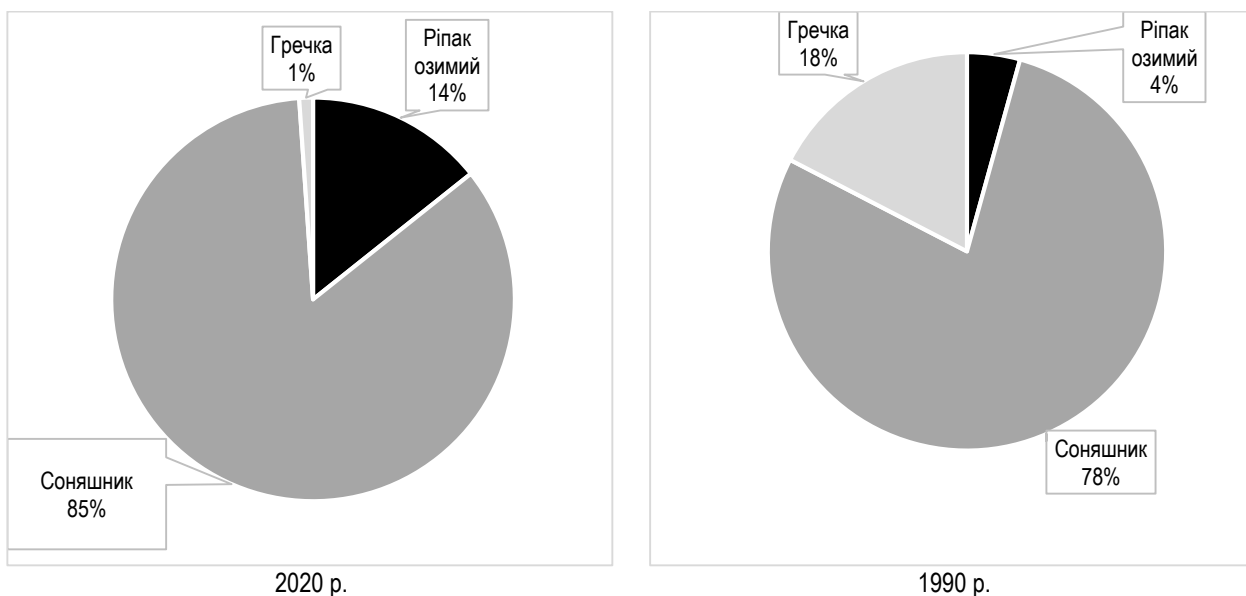


Рис. 1. Структура посівних площ основних сільськогосподарських ентомофільних культур в Україні

За цей час посіви ріпаку зросли у 12 разів, а соняшнику – в 4 (рис. 2). Натомість посіви гречки зменшились у 4 рази. За десять років (1990–2000 р.) посіви соняшнику зросли у 2 рази, наступні десять років – у 3, а через тридцять років – у 4. Ще стрімкіший ріст відбувався посівів ріпаку. За перші десять років, які досліджувались, площа цієї культури зросла теж у 2 рази, а наступні десять років – у 10 разів і наразі різниця становить 12 разів.

Динаміка чисельності бджолиних сімей в Україні за

останні тридцять років прямо протилежна. З 1992 по 2000 р. кількість бджолиних сімей зменшилась у 1,2 рази (рис. 3). У наступному десятилітті спостерігалось незначне збільшення сімей, зокрема на 294 тис. Але їх кількість не досягла попереднього рівня. Починаючи з 2010 р., знову відбувся спад і до 2020 р. чисельність бджолиних сімей вже була у 1,3 рази меншою, ніж у 1992 р. Протягом останніх трьох років кількість бджолиних сімей в Україні залишається майже стабільною – більше 2,6 млн.

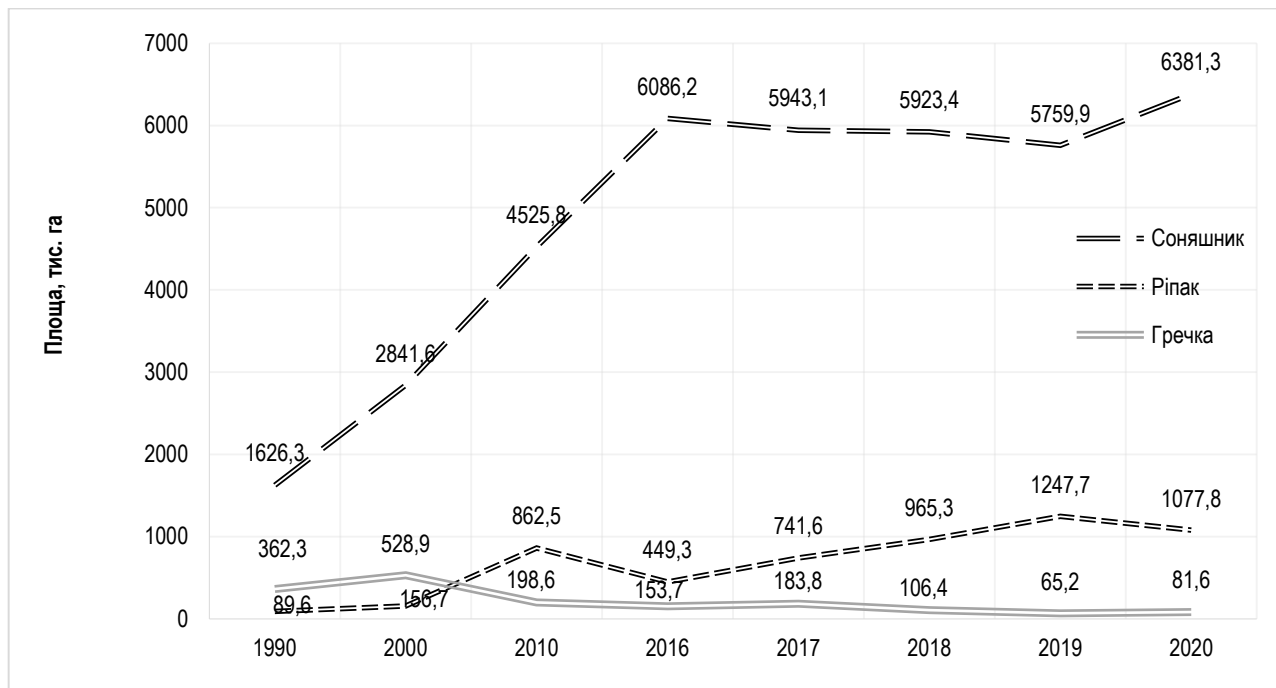


Рис. 2. Динаміка посівних площ основних сільськогосподарських ентомофільних культур в Україні

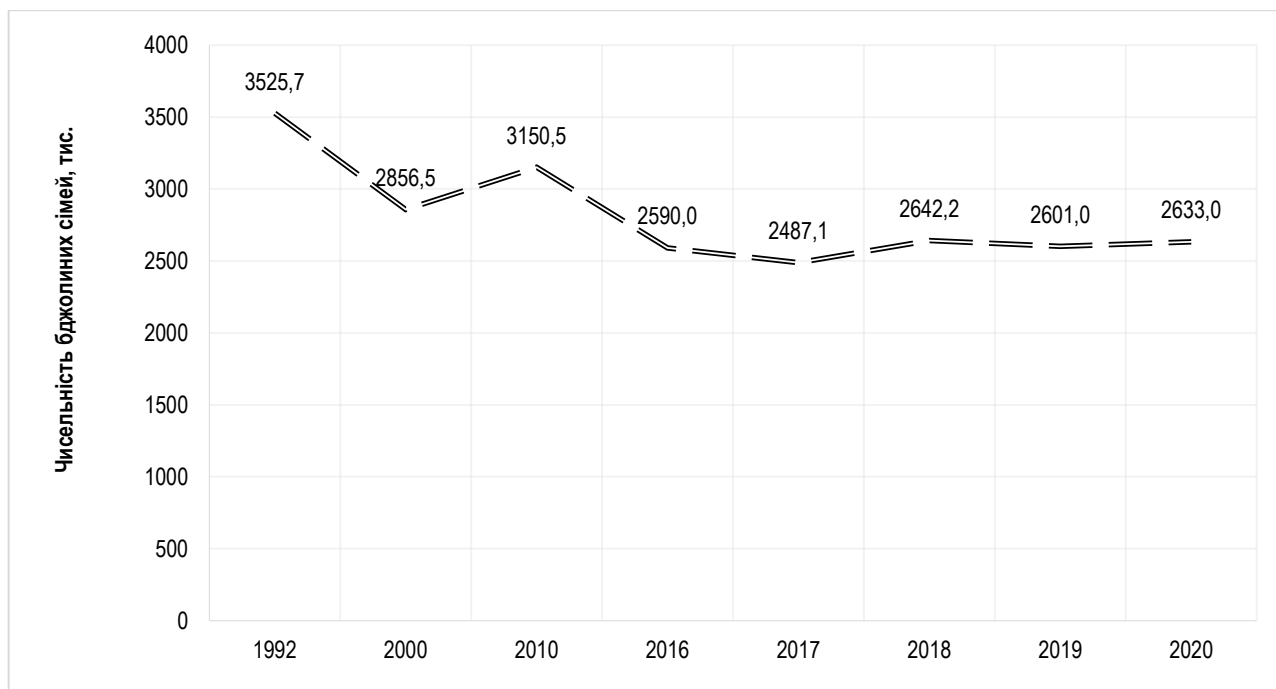


Рис. 3. Динаміка чисельності бджолиних сімей в Україні

Аналіз забезпеченості бджолозаплення основних сільськогосподарських ентомофільних культур в Україні

показує, що на 1 га гречки припадає 13,5 бджолиних сімей, ріпаку – 3,4, соняшнику – 0,4 (табл. 1).

Згідно з літературними даними [4], для повноцінного взятку і запилення ці показники повинні становити для гречки 2,5, для ріпаку – 2, для соняшнику – 0,5–1. Це свідчить про те, що наявним бджолиним сім'ям критично не вистачає нектару з гречки для повноцінного взятку, а для повноцінного запилення соняшнику – не вистачає бджолиних сімей. Кількість бджолиних сімей на 1 га посівів гречки залежно від регіону коливається в межах 3,2–171,3. Хоча у середньому в Україні вистачає бджолиних сімей для запилення ріпаку озимого, але оскільки розподіл їх нерівномірний, то у деяких областях їх не вистачає, зокрема, у Волинській, Чернігівсь-

кій, Одеській, Херсонській, Тернопільській, Львівській, Київській. Тут на 1 га цієї культури припадає від 0,9 до 1,8 бджолиних сімей. Найбільш критична ситуація в Україні із запиленням соняшнику, особливо у одинадцяти областях (Луганська, Херсонська, Дніпропетровська, Запорізька, Кіровоградська, Одеська, Київська, Миколаївська, Харківська, Чернігівська та Донецька), у яких на 1 га посівів цієї культури припадає від 0,1 до 0,4 бджолині сім'ї. На Полтавщині та Черкащині цей показник на рівні нижньої межі (0,5), у решти регіонів коливається в межах 0,6–22,8.

Таблиця 1

**Забезпеченість бджолозапилення основних сільськогосподарських ентомофільних культур в Україні, бджолиних сімей/га**

Регіон	Ентомофільна культура		
	гречка	ріпак	соняшник
Вінницька	15,6	3,2	0,7
Волинська	7,1	0,9	1,5
Дніпропетровська	33,7	2,5	0,2
Донецька	23,8	10,9	0,4
Житомирська	10,1	9,8	2,0
Закарпатська	171,3	85,6	22,8
Запорізька	87,3	4,6	0,2
Івано-Франківська	46,5	5,5	4,5
Київська	4,0	1,8	0,3
Кіровоградська	27,8	3,3	0,2
Луганська	27,3	9,1	0,1
Львівська	7,2	1,3	1,9
Миколаївська	44,1	5,7	0,3
Одеська	79,4	0,9	0,2
Полтавська	22,1	16	0,5
Рівненська	10,5	2,6	1,9
Сумська	5,5	9,6	0,6
Тернопільська	5,1	1,2	0,7
Харківська	6,0	6,9	0,3
Херсонська	56,6	0,9	0,1
Хмельницька	10,0	3,5	1,2
Черкаська	29,0	3,9	0,5
Чернівецька	70,2	8,9	4,9
Чернігівська	3,2	1,8	0,3
<b>Україна</b>	<b>13,5</b>	<b>3,4</b>	<b>0,4</b>

На нашу думку, така ситуація, поряд з іншими чинниками, негативно позначається на урожайності соняшнику та ріпаку в Україні. Нами помічена така тенденція, що високі врожаї цих культур отримують аграрії тих областей, у яких вони повноцінно забезпечені бджолиними сім'ями для за-

пилення. Серед аутсайдерів ті регіони, у яких їх критично не вистачає. В Україні, згідно з даними Держстату, середня урожайність соняшнику за останні п'ять років становила 22,5 ц/га, ріпаку – 26,2, при максимально можливій 33 та 33,3 відповідно (табл. 2).

Таблиця 2

**Урожайність соняшнику та ріпаку в Україні, ц/га**

Рік	Соняшник		Ріпак	
	середня	максимальна	середня	максимальна
2016	22,9	32,1	26,2	32,0
2017	20,7	31,0	28,5	36,4
2018	23,4	32,1	27,0	32,6
2019	25,9	37,6	25,9	32,8
2020	19,8	32,4	23,5	32,7
У середньому	22,5	33,0	26,2	33,3

Разом з тим наша країна у числі світових лідерів-експортерів олійних культур, тому що збільшує площі посівів цих культур для того, щоб забезпечити високий рівень їх виробництва. Це призводить до порушення сівозміни і, як наслідок, виснаження ґрунтів та зниження їх родючості. За такого екстенсивного шляху, на думку фахівців[3], не можна

надалі розраховувати на підвищення урожайності, адже родючість ґрунту щороку вичерпується. Цього можна досягти лише при застосуванні наукового обґрунтованих сучасних технологій вирощування. Оскільки у деяких областях України максимальна урожайність соняшнику становить не менше 31 кг/га, а ріпаку – 32, то резерви для її збільшення є. І

одним із агротехнічних прийомів, який може це забезпечити – бджолозапилення.

Застосування керованого бджолозапилення, на відміну від екстенсивного шляху виробництва, дозволить уникнути нераціонального використання ґрунту як одного з найважливіших природних ресурсів України. Це забезпечить економічне зростання, а також сприятиме реалізації Закону України «Про Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року» [2].

Висновки. Встановлено, що за останні тридцять років в Україні площі посіву гречки зменшилися у 4 рази, а ріпаку і соняшнику зросли у 12 та 4 рази відповідно. Чисельність бджолиних сімей за цей час зменшилася в 1,4 рази. Аналіз забезпеченості бджолозапилення показує, що на 1 га гречки припадає 13,5 бджолиних сімей, ріпаку – 3,4, соняшнику – 0,4. Найважливим бджолиним сім'ям критично не вистачає нектару з гречки для повноцінного взятку, а для повноцінного запилення соняшнику – не вистачає бджолиних сімей. У

середньому в країні достатньо бджолиних сімей для запилення ріпаку озимого, але оскільки розподіл їх нерівномірний, то у деяких областях (Волинській, Чернігівській, Одеській, Херсонській, Тернопільській, Львівській, Київській) їх не вистачає (0,9–1,8 на 1 га). Найбільш критична ситуація в Україні із запиленням соняшнику, особливо у одинадцяти областях (Луганська, Херсонська, Дніпропетровська, Запорізька, Кіровоградська, Одеська, Київська, Миколаївська, Харківська, Чернігівська та Донецька), у яких на 1 га посівів цієї культури припадає від 0,1 до 0,4 бджолині сім'ї. Недостатня забезпеченість бджолозапилення ріпаку та соняшнику в Україні може бути однією з причин низької урожайності цих культур. Тому застосування керованого бджолозапилення, на відміну від екстенсивного шляху виробництва, дозволить уникнути нераціонального використання ґрунту як одного з найважливіших природних ресурсів нашої країни. Це сприятиме реалізації державної екологічної політики та забезпечить економічне зростання.

#### Список використаної літератури:

1. Адамчук Л. О. Ефективне використання бджіл для запилення садів та ягідників : метод. реком. К.: СТ-Друк, 2020. 130 с.
2. Закон України «Про Основні засади (стратегія) державної екологічної політики України на період до 2030 року». Верховна рада України : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text> (дата звернення: 20.11.2020).
3. Коваленко Н. П. [Екологічно збалансовані сівозміни в системі альтернативного землеробства: історичні аспекти](#). *Агроекологічний журнал*. 2012. № 4, С. 95–99.
4. Поліщук В. П. Бджільництво. Ль.: Ред. журналу «Укр. пасічник», 2001. С. 184–186.
5. Сільське господарство. *Державна служба статистики*: веб-сайт. URL: [http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/cg.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/cg.htm) (дата звернення: 20.11.2021).
6. Abbasi, K. H., Jamal, M., Ahmad, S., Ghramh, H. A., Khanum, S., Khan, K. A., Ullah, M. A., Aljedani, D. M., Zulficar B. Standardization of managed honey bee (*Apis mellifera*) hives for pollination of Sunflower (*Helianthus annuus*) crop. *Journal of King Saud University – Science*. 2021. V. 33 (8), P. 1–5. DOI: 10.1016/j.jksus.2021.101608.
7. Aebi A., Vaissiere B. E., Van Engelsdorp D., Delaplane K. S., Roubik D. W., Neumann P. Back to the future: Apis versus non-Apis pollination. *Trends in Ecology and Evolution*. 2012. V. 27 (3), P. 142–143.
8. Ahmad S., Khalofah A., Khan S.A., Khan K.A., Jilani M.J., Hussain T., Skalicky M, Ghramh H. A, Ahmad Z. Effects of native pollinator communities on the physiological and chemical parameters of loquat tree (*Eriobotrya japonica*) under open field condition. *Saudi J. Biol. Sci*. 2021. V. 28 (6), P. 3235–3241. DOI: 10.1016/j.sjbs.2021.02.062.
9. Aizen M. A., Garibaldi L. A., Cunningham S. A., Klein A. M. **How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production**. *Ann. Bot.* 2009. V. 103 (9), P. 1579–1588. DOI: 10.1093/aob/mcp076.
10. Decourtye A., Cedric A., Le Conte Y., Henry M. Toward the protection of bees and pollination under global change: present and future perspectives in a challenging applied science. *Current Opinion in Insect Science*. 2019. V. 35, P. 123–131. DOI: 10.1016/j.cois.2019.07.008.
11. Fattorini R., Glover B. J. **Molecular Mechanisms of Pollination Biology**. *Annu. Rev. Plant Biol.* 2020. V. 71, P. 487–515. DOI: 10.1146/annurev-arplant-081519-040003.
12. Fuzaro L., Xavier N. L., Carvalho F. J., Nery F. A. N., Carvalho S M., Andalo V. Influence of pollination on canola seed production in the Cerrado of Uberlandia, Minas Gerais State, Brazil. *Acta Scientiarum. Agronomy*. 2018. V. 40 (1), e39315. DOI: 10.4025/actasciagron.v40i1.39315.
13. Garibaldi L. A., Steffan-Dewenter I., Winfree R., Aizen M. A., Bommarco R., Cunningham S.A. et al. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science*. 2013. V. 339 (6127), P. 1608–1611. DOI: 10.1126/science.1230200.
14. Lajos K., Samu F., Bihaly A. D., Fülöp D., Sárospataki M. Landscape structure affects the sunflower visiting frequency of insect pollinators. *Sci. Rep.* 2021. 11 (1), P. 1–11. DOI: 10.1038/s41598-021-87650-9.
15. Lisohurska O. V., Lisohurska D. V., Sokolyuk V. M., Furman S. V., Kryvyi M. M., Ligomina I. P. Inventory of managed honey bee population in Zhytomyr region (Ukraine). *Ukrainian Journal of Ecology*. 2020. V. 10 (1), P. 133–137. DOI: 10.15421/2020\_21.
16. Maderson S., Wynne-Jones S. Beekeepers' knowledges and participation in pollinator conservation policy. *Journal of Rural Studies*. 2016. V. 45, P. 88–98. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2016.02.015.
17. Morse R. A., Calderone N. W. The value of honey bees as pollinators of U.S. crops in 2000. *Bee Culture*. 2000. V. 132 (3), P. 1–15.

#### References:

1. Adamchuk, L. A., 2020. *Efektivne vykorystannja bdzhil dlja zapylennja sadiv ta jaghidnykiv: metod. rekom.* [Effective use



of bees for pollination of orchards and berries : guidelines]. Kyiv: ST-Druk.

2. Law of Ukraine «On the Basic Principles (Strategy) of the State Environmental Policy of Ukraine for the period up to 2030». Verkhovna Rada of Ukraine. Available at: <<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>> [Accessed 20 November 2021].

3. Kovalenko, N. P., 2001. Ekologichno zbalansovani sivozminy v systemi aljternatyvnogho zemlerobstva: istorychni aspekty [Ecologically balanced crop rotations in the system of alternative agriculture: historical aspects]. *Aghroekologichnyj zhurnal*, no. 4, pp. 95–99.

4. Polishhuk, V. P., 2001. *Bdzhiljnyctvo* [Beekeeping]. Lviv: Red. zhurnalu «Ukr. pasichnyk».

5. Agriculture. State Statistics Service. Available at: <[http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu\\_u/cg.htm](http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/cg.htm)> [Accessed 20 November 2021].

6. Abbasi, K. H., Jamal, M., Ahmad, S., Ghramh, H. A., Khanum, S., Khan, K. A., Ullah, M. A., Aljedani, D. M., Zulfiqar, B., 2021. Standardization of managed honey bee (*Apis mellifera*) hives for pollination of Sunflower (*Helianthus annuus*) crop. *Journal of King Saud University – Science*, no. 33 (8), pp. 1–5. doi: 10.1016/j.jksus.2021.101608.

7. Aebi, A., Vaissiere, B. E., Van Engelsdorp, D., Delaplane, K. S., Roubik, D. W., Neumann, P., 2012. Back to the future: Apis versus non-Apis pollination. *Trends in Ecology and Evolution*, no. 27 (3), pp. 142–143.

8. Ahmad, S., Khalofah, A., Khan, S.A., Khan, K.A., Jilani, M.J., Hussain, T., Skalicky, M., Ghramh, H. A., Ahmad, Z., 2021. Effects of native pollinator communities on the physiological and chemical parameters of loquat tree (*Eriobotrya japonica*) under open field condition. *Saudi J. Biol. Sci.*, no. 28 (6), pp. 3235–3241. doi: 10.1016/j.sjbs.2021.02.062.

9. Aizen, M. A., Garibaldi, L. A., Cunningham, S. A., Klein, A. M., 2009. **How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production.** *Ann. Bot.*, no. 103 (9), pp. 1579–1588. doi:10.1093/aob/mcp076.

10. Decourtye, A., Cedric, A., Le Conte, Y., Henry, M., 2019. Toward the protection of bees and pollination under global change: present and future perspectives in a challenging applied science. *Current Opinion in Insect Science*, no. 35, pp. 123–131. doi: 10.1016/j.cois.2019.07.008.

11. Fattorini, R., Glover, B. J., 2020. **Molecular Mechanisms of Pollination Biology.** *Annu. Rev. Plant Biol.*, no. 71, pp. 487–515. doi: 10.1146/annurev-arplant-081519-040003.

12. Fuzaro, L., Xavier, N. L., Carvalho, F. J., Nery, F. A. N., Carvalho, S. M., Andalo, V., 2018. Influence of pollination on canola seed production in the Cerrado of Uberlandia, Minas Gerais State, Brazil. *Acta Scientiarum. Agronomy.*, no. 40 (1), e39315. doi: 10.4025/actasciagron.v40i1.39315.

13. Garibaldi, L. A., Steffan-Dewenter, I., Winfree, R., Aizen, M. A., Bommarco, R., Cunningham, S.A. et al., 2013. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science*, no. 339 (6127), pp. 1608–1611. doi: 10.1126/science.1230200.

14. Lajos, K., Samu, F., Bihaly, A. D., Fülöp, D., Sárospataki, M., 2021. Landscape structure affects the sunflower visiting frequency of insect pollinators. *Sci. Rep.*, no. 11 (1), pp. 1–11. doi: 10.1038/s41598-021-87650-9.

15. Lisohurska, O. V., Lisohurska, D. V., Sokolyuk, V. M., Furman, S. V., Kryvyi, M. M., Ligomina, I. P., 2020. Inventory of managed honey bee population in Zhytomyr region (Ukraine). *Ukrainian Journal of Ecology*, no. 10 (1), pp. 133–137. doi: 10.15421/2020\_21.

16. Maderson, S., Wynne-Jones, S., 2016. Beekeepers' knowledges and participation in pollinator conservation policy. *Journal of Rural Studies*, no. 45, pp. 88–98. doi: 10.1016/j.jrurstud.2016.02.015.

17. Morse, R. A., Calderone, N. W., 2000. The value of honey bees as pollinators of U.S. crops in 2000. *Bee Culture*, no. 132 (3), pp. 1–15.

*Lisohurska Olga Viktorivna, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Lecturer*

*Lisohurska Dina Volodymyrivna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*

*Furman Svitlana Volodymyrivna, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor*

*Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)*

*Adamchuk Leonora Alexandrovna, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor*

*National University of Life and Environmental Sciences (Kyiv, Ukraine)*

#### **Provision of bee pollination of the main agricultural entomophilic crops in Ukraine**

The provision of bee pollination of the main entomophilous crops in Ukraine (sunflower, buckwheat, rape) has been studied and the necessity of its use in agricultural production has been scientifically substantiated. According to the objectives of the study, the structure of sown areas of major agricultural entomophilic crops in Ukraine in 1990 and 2020 was calculated, the dynamics of sown areas of major agricultural entomophilic crops, the number of bee families in Ukraine for the period from 1990 to 2020 and the yield of sunflower and rapeseed in Ukraine for the last five years (2017–2020). The number of bee colonies per 1 hectare of sunflower, rapeseed and buckwheat was calculated and the security of their bee pollination was analyzed. For this purpose, data from the State Statistics Service of Ukraine on the presence of bee colonies, sown areas of sunflower, rape and buckwheat for the last thirty years (1990–2020) were used, excluding the temporarily occupied territory of the Autonomous Republic of Crimea, Sevastopol and part of the temporarily occupied territories in Donetsk. and Luhansk regions. Analysis of bee pollination of the main entomophilous crops in Ukraine shows that there are 13.5 bee colonies per 1 hectare of buckwheat, 3.4 rapeseed rape, and 0.4 per hectare of sunflower. Existing bee colonies are critically short of buckwheat nectar for a full bribe, and there are not enough bee colonies for full sunflower pollination. Although on average there are enough bee colonies in the country to pollinate winter oilseed rape, but because their distribution is uneven, they are lacking in some oblasts, in particular, in Volyn, Chernihiv, Odesa, Kherson,

*Ternopil, Lviv, and Kyiv. In these areas per 1 hectare of this crop there are from 0.9 to 1.8 bee colonies. The most difficult situation in Ukraine with sunflower pollination, especially in eleven regions (Luhansk, Kherson, Dnipropetrovsk, Zaporizhia, Kirovohrad, Odessa, Kyiv, Mykolaiv, Kharkiv, Chernihiv and Donetsk), where 1 hectare of crops of this crop has from 0.1 up to 0.4 bee families. In Poltava and Cherkasy regions this indicator is at the level of the lower limit (0.5), in other regions it ranges from 0.6 to 22.8. This situation, along with other factors, negatively affects the yield of sunflower and rapeseed in Ukraine. The use of controlled bee pollination, in contrast to the extensive way of production, will avoid irrational use of soil as one of the most important natural resources of the state. This will ensure economic growth and promote the implementation of state environmental policy of Ukraine.*

**Key words:** *entomophilic crops, pollination, rapeseed, sunflower, buckwheat.*

Дата надходження до редакції: 29.11.2021 р.

## ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІДГОДІВЕЛЬНИХ ЯКОСТЕЙ СВИНЕЙ ДАНСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ ВІД ТИПУ ГОДІВЛІ

Михалко Олександр Григорович

аспірант спец. 204 ТВППТ

Сумський національний аграрний університет

ORCID ID: 0000-0002-0736-2296/ G-2305-2018

Email: snau.cz@ukr.net

*Метою статті було дослідити залежність відгодівельних якостей поголів'я свиней данського походження від типу їх годівлі. З метою визначення впливу типу кормів на результати відгодівлі свиней був проведений науково-виробничий дослід на базі індустріального свиногомплексу в умовах Центрального степу України, по завершенню якого отримані дані були узагальнені, проаналізовані та описані в даній науковій роботі. Відгодівля молодняку свиней здійснювалась у двох технологічних групах по 195 голів в приміщеннях відгодівельних цехів одного підприємства, де були ідентичні умови їх утримання за виключенням типу кормосумішей в раціонах. Свині контрольної групи відгодовувались сухим кормом, а свині дослідної – рідким. Початкова середня жива маса та вік при постановці були однаковими у тварин обох груп, однак, по завершенню періоду відгодівлі у 88-денному віці свині, що споживали рідкий корм, достовірно переважали однолітків на сухому типі корму на 6,9 кг або 6,1% ( $p < 0,001$ ). Також встановлено, що показники інтенсивності росту були вищими у тварин дослідної групи на 87,1 г або 9,4% – за середньодобовим приростом, на 8,3 кг або 8,5% – за абсолютним приростом, на 4,0% – за відносним приростом. Достовірно швидше на 5,6 днів або 3,8% досягали маси в 100 кг свині на відгодівлі рідкими кормами, відносно аналогів на відгодівлі сухими. Не виявлено вірогідного впливу типу кормів на коефіцієнт конверсії корму у поголів'я обох груп. Дослідження відгодівельних якостей свиней за комплексом відгодівельних якостей, розрахованих з допомогою оціночного індексу показало, що тварини за використання рідких кормів набрали вищу кількість балів на 6,1 або 17,8% відносно аналогів, яким давали сухі корми. Таким чином, відгодівля молодняку свиней данського походження за використання рідкого типу годівлі є більш ефективною та дає більш високі результати за коротший термін при однакових витратах корму порівняно із відгодівлею сухим кормом.*

**Ключові слова:** відгодівля свиней, відгодівельні якості, тип корму, рідкі та сухі корми, тип годівлі

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.17>

Висока конкуренція у виробництві свинини вимагає підвищеної уваги до технології та техніки годівлі. Оскільки вартість кормів становить значну частину від загальних витрат в сучасному свинарстві, то ефективність використання кормів має величезний вплив на прибутковість виробників. Тому одним з найважливіших питань є найбільш раціональне використання кормів [12].

Тим більше, із численних факторів зовнішнього середовища, які впливають на індивідуальний розвиток тварин, найбільш істотним є фактор годівлі. Годівля – основний фактор, що забезпечує ріст і розвиток організму свиней, їх продуктивність, адаптацію до впливу зовнішнього середовища і в кінцевому підсумку – здійснює визначальний вплив на якість туш і хімічний склад тканин [8].

Поряд з повноцінністю раціону важливу роль у відгодівлі свиней та зниженні собівартості свинини відіграє техніка підготовки кормів до згодовування.

Типи годівлі свиней в залежності від співвідношення сухого корму і води згідно повідомленнями [3] поділяються на рідкі, вологі, розсипчасті і сухі.

Встановлено, що свині віддають перевагу вологим кормам у порівнянні з сухими і рідкими [6, 23].

Донедавна більшість свинарських підприємств віддавали перевагу саме методу сухої годівлі. Вважалося, що впровадження такого типу годівлі пов'язане із нижчими витратами на установку і обслуговування устаткування, і забезпечувало кращий санітарно-гігієнічний стан приміщень [9].

Однак, останнім часом системи рідкої годівлі стали більш популярними у багатьох європейських країнах. Оскільки їх використання дозволяє застосовувати відходи та

вторинні продукти харчової та мікробіологічної промисловості [36].

Як сухий, так і рідкий тип годівлі може підтримувати ріст свиней, однак, який з них краще допоможе реалізувати генетично-обумовлену скоростиглість, дати кращі середньодобові прирости, вищу конверсію корму у поголів'я для тієї чи іншої породи – питання відкрите [19].

Дослідженнями встановлено, що основними критеріями ефективності виробництва високоякісної свинини є збільшення показників відтворювальних якостей тварин основного стада, підвищення відгодівельних та м'ясних якостей їх потомства [10].

Залежність відгодівельних якостей свиней від типу їх годівлі вивчалась у багатьох дослідках, де науковці відзначали як позитивний, так і негативний вплив останнього.

Так, на думку іноземних науковців [29], у свиней, котрих годували рідкими кормами був більший показник ( $p < 0,01$ ) середньодобового приросту та середньодобового споживання корму та гірше співвідношення прирост:корм, ніж у свиней, що відгодовувались сухим кормом.

Однак, на протипагу вищесказаному існує думка [38], що споживання рідкого типу кормів навпаки покращує співвідношення прирост:корм.

V.J. Chaе [17] доводить, що завдяки споживанню рідких кормів у свиней спостерігалось зростання споживання корму та підвищення швидкості росту відносно тих, які споживали сухий корм.

Подібне твердження висунув і J.S. Moon [28], вказавши, що протягом періоду відгодівлі у свиней, яких годували рідкими кормами, був вищим показник середньодобового приросту та коефіцієнт конверсії корму, ніж у тих, що году-

вались лише сухими кормами ( $p < 0,05$ ).

Вітчизняними дослідниками [2] встановлено, що поросята, які дорожувались за рідкого мультифазного типу годівлі, споживали щодоби більше на 12,4 % корму, мали вищі на 7,0 та 18,3 % середньодобові прирости, на 7,3 і 18,4 % абсолютні прирости, досягаючи при цьому маси в 100 кг на 7,8 днів раніше, ніж за використання сухого типу [5].

На підвищення середньодобових приростів за рідкого типу годівлі вказує і R.C. Sulabo [37]. Аналогічні висновки отримав також D. Hurst [21], який повідомив, що свині на відгодівлі за рідкого типу кормів мали вищий ( $p < 0,05$ ) середньодобовий приріст та швидкість росту нежирних тканин порівняно з поголів'ям, що споживало сухий корм, але не відрізнялось за коефіцієнтом конверсії корму. Однак, в наступному дослідженні [22] автор вказав, що свині, які годувались рідкими кормами, були не тільки важчими ( $p < 0,05$ ), але і демонстрували покращені коефіцієнти конверсії корму порівняно з аналогами на сухій відгодівлі. Ці відмінності у живій вазі пояснювали змінами у вазі та об'ємі шлунка, які також були важчими та більшими у свиней, що годувались рідкими кормами ( $p < 0,05$ ).

R. Buragohain [15] вказує, що витрати корму на 1 кг приросту маси тіла були значно меншими у свиней на рідкому типі годівлі відносно тих, що відгодовувались сухими кормами ( $p < 0,05$ ).

Проте, в результатах іншого досліді [25] продемонстровано, що хоча рівень споживання корму та середньодобовий приріст були вищими у свиней на рідкому типі годівлі, однак, коефіцієнт конверсії корму кращим був у свиней на сухому кормі.

Підвищення коефіцієнта конверсії корму розглядається як найважливіший елемент ресурсозберігаючої технології. Повноцінна годівля всіх груп свиней племінного і товарного напрямку в поєднанні із селекційною роботою сприяє зниженню витрат концентрованих кормів на виробництво одиниці продукції й отриманню до 90% свинини м'ясної кондиції [4].

Проведений [30] аналіз показав, що свині, яких годували за допомогою рідкого корму, справді мали підвищений темп росту, споживання корму, кінцеву масу тіла та вагу туші. Однак такі свині, відкладали більше жиру та мали менший відсоток нежирного м'яса, ніж ті, яких годували звичайними сухими кормами. Частково дану думку доповнює інше повідомлення [31], де наголошується, що маса туші свиней, які утримувались на відгодівлі за рідкого корму достовірно ( $p < 0,001$ ) переважала масу туші аналогів, які споживали сухий корм. Подібні дослідження [18] показали, що показники туші свиней, яким пропонували сухий корм, були на 8% кращими порівняно зі свинями, які споживали рідкі корми. В той же час коефіцієнт конверсії корму туш свиней, які відгодовувались на сухому кормі, також був значно вищим.

Одночасно існують дослідження ряду авторів [24, 25], які не встановлюють суттєвої різниці за показниками відгодівельних якостей у свиней за рідкого та сухого типу годівлі.

Також в окремих дослідженнях [34] доведено, що за показниками коефіцієнта конверсії корму та енергії росту відсутні достовірні відмінності між свинями на відгодівлі рідкими та сухими кормами.

Згідно сучасних публікацій [20] коефіцієнт конверсії

корму, як правило, був нижчим у свиней, яких годували рідкими кормами, що додатково вказує на збільшення витрат корму при подачі рідини.

Також існує дослідження [13] впливу систем подачі корму на стан здоров'я поголів'я свиней, який повідомляє про достовірно кращий санітарний стан приміщення для відгодівлі за рахунок зменшення пилу в атмосфері і як наслідок – нижчого бактеріального забруднення при використанні саме рідких кормів.

Однак інші автори [11] відзначають підвищену вологість у тваринницьких приміщеннях при використанні рідкого типу годівлі, що негативно впливає на тварин (особливо у зимовий період) та створює додаткове навантаження на роботу системи мікроклімату свинарника.

У багатьох дослідженнях відзначається як позитивний, так і негативний вплив рідкого типу годівлі на процес бактеріального забруднення кормів та подальший їх вплив на здоров'я свиней. Так деякі джерела [26] доводять, що молочнокислі бактерії, які в природі трапляються на зернах злаків, розмножуються у вологій суміші та роблять корм більш кислим. Так в наведених матеріалах вказано, що подібний процес консервування відбувається в системах рідинного харчування. Це корисно, оскільки молочнокислі бактерії запобігають розмноженню інших шкідливих бактерій у кормі. Дослідження [14] показали, що годування рідиною зменшує захворюваність на сальмонели.

Хоча С.А. Plumed-Ferrer [35] було доведено, що ферментація рідкої їжі молочнокислими бактеріями покращує якість кормів і корисна для здоров'я тварин. Однак, на його погляд, на спонтанне бродіння не можна покластися, щоб забезпечити безпечний корм, тому в деяких випадках заклашені рідкі корми виявляються небезпечними для свиней і в решті-решт впливають на безпеку споживачів. Автор доводить, що рідке годування іноді пов'язане з розвитком таких захворювань, як синдром геморрагічного кишечника, перекручення шлунка, шлунково-кишковий тракт та виразка шлунка. Як наслідок свині, які зазнали впливу патогенів, реагують зниженим споживанням корму і, отже, призводять до поганого росту. Короткочасне і довгострокове запалення викликає роздратування шлунково-кишкового тракту і знижує відкладення білка, додатково обмежуючи засвоєння поживних речовин для росту [27].

В працях інших науковців [32] вказано, що часто виникають загрози розповсюдження патогенної мікрофлори при порушеннях режимів очищення систем трубопроводів через те, що у рідких кормах відбувається значний ступінь спонтанного бродіння, що негативно впливає на харчові якості.

З точки зору добробуту тварин [39] вважається більш комфортною годівля свиней сухими кормами, оскільки, свині, яким пропонували рідкі корми, виражали небажану агресивну поведінку в стаді та неспокій перед і після годівлі.

На протипагу автор інших досліджень [11] вказує, що при використанні систем подачі сухого корму 18-25% тварин знаходяться в постійному русі між годівницею та напувальною, заважаючи відпочинку інших, а втрати корму при цьому досягають 3-9%.

Згідно опублікованих праць [16] свині, споживаючи рідкий корм, харчувались швидше, (52,1-118,9 г/хв.) та мали значно більшу кінцеву вагу тіла (16%), середньодобовий приріст (27%), вагу туші (16%), вміст м'яса в туші (14%), ніж

свині, які споживаючи сухий корм, їли повільно (12,6 до 38,2 г/хв.).

Отже, дослідженню впливу типу годівлі на відгодівельні якості свиней присвячена велика кількість наукових публікацій, однак, результати досліджень не є однотайними у багатьох аспектах даної теми.

Таким чином, порівняльне вивчення відгодівельних якостей свиней за різної системи їх відгодівлі є досить актуальним.

**Метою роботи** є вибір напрямів удосконалення та актуальних векторів розвитку технологічних особливостей

відгодівлі свиней з урахуванням встановлених проблем.

**Матеріали і методи досліджень.** Для досягнення цілей дослідження був проведений експеримент щодо вивчення відгодівельних якостей свиней данського походження під впливом різних типів кормів, що утримувались двома групами по 195 голів терміном 88 днів в цехах відгодівлі підприємства ТОВ «АГРОІНД» Дніпропетровської області, Дніпровського району за використання двох технологічно відмінних типів годівлі, однак, за інших рівних умов утримання впродовж вказаного часу (табл. 1).

Таблиця 1

Схема досліду

Група тварин	Кількість голів в групі	Вік при постановці	Тип годівлі
I (контрольна)	195	70	Сухий
II (дослідна)	195	70	Рідкий

У I (контрольну) групу було включено свиней у віці 70 днів, що мали однакову середню живу масу. Поголів'я розміщувалось у станках по 50 голів на суцільно щільній підлозі із щільністю 0,75 м<sup>2</sup> на 1 голову. Годівля свиней здійснювалась за використання сухих кормових сумішей із повнораціонних комбікормів власного виробництва, які зволожувались в кормових автоматах американської фірми Hog Slat (рис. 1, п. 1). Корм транспортувався за допомогою ланцюгово-шайбового транспортера (рис. 2, п. 3) та опусків (рис. 2, п. 2) із бункерів

накопичувачів до автомата роздачі корму. До бункера кормового автомата корм надходив у сухому вигляді. Щоб точно встановити кількість спожитого корму в кожному дослідному станку були перекриті шибери подачі суміші, а його подавання в годівниці відбувалось шляхом зважування вручну. Корм зволожувався автоматично за допомогою зрошувачів розміщених в робочому просторі жолоба кормового автомата. Довжина кормушки дозволяла мати фронт годівлі із розрахунку на одну голову 0,1 м.

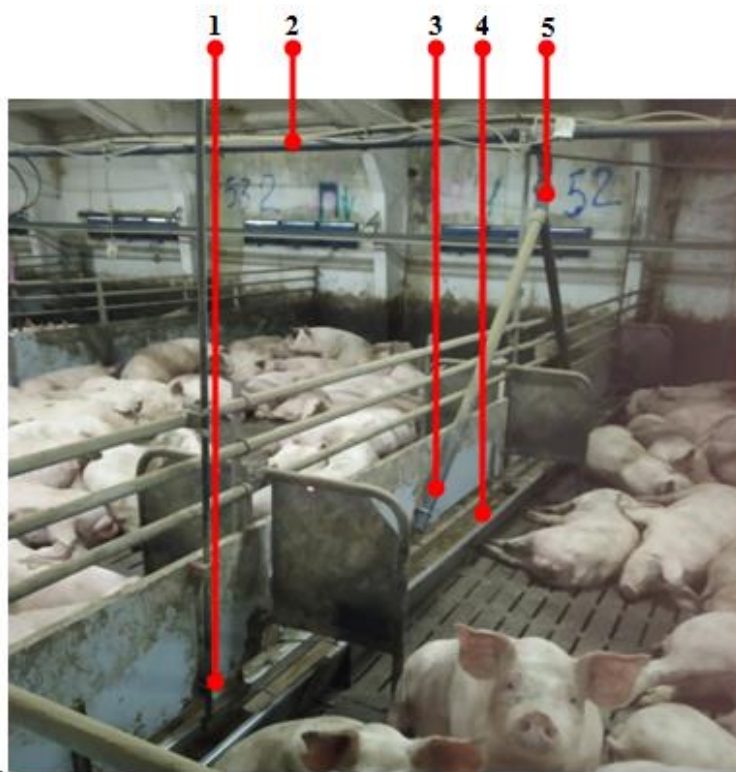


Рис. 1 Система подачі сухого корму

1 – кормовий автомат, 2 – опуск, 2 – ланцюгово-шайбовий транспортер

Поголів'я II (дослідної групи) було ідентичне за віком середньою живою масою, однак, в процесі відгодівлі споживало рідкий корм. Процес приготування рідкої суміші та подальша її роздача здійснювалась за використання кормової кухні швейцарської фірми Schauer. Консистенція рідкого корму формувалась у співвідношенні 1 частина повнораціонного збалансованого корму до 3-х частин води. Корм доводився до готовності в резервуарах кормокухні способом додавання підкисленої води до її сухої частини. Перемішана фракція транспорту-

валась системою трубопроводів (рис.2, п. 2, 3, 5) до годівниць (рис. 1, п. 4) 10-12 разів протягом 24-х годин. Рівень наповненості годівниць контролювався датчиками (рис.1, п. 1), що при неповному поїданні корму тваринами автоматично блокували подачу чергової порції корму, зменшуючи при цьому добову частоту годівлі. Фронт годівлі встановлено 0,18 м на одну голову. Облік корму поданого на кожний окремих станок проводився за допомогою програми кормової кухні.



**Рис. 2 Система подачі рідкого корму**

1 – індикатор наповнюваності, 2 – магістральний трубопровід, 3 – розподільчий трубопровід, 4 – годівниця, 5 – трубопровід

Тварини обох групи свиней були отримані від помісних свиноматок данського ландраса свиноматок F<sub>1</sub> материнської лінії «Данбред», яких осіменяли спермою кнурів данського дюрюку, відповідно до схеми гібридизації свинарського комплексу. Утримання поголів'я як дослідної, так і контрольної груп було аналогічним в підсисний період та період дорощування.

При постановці та при знятті з відгодівлі усі піддослідні свині були індивідуально зважені, що дозволило провести розрахунки показників їх інтенсивності росту, середньодобового споживання та оплати корму.

Вік досягнення живої маси 100 кг визначали за формулою:

$$X = B + \frac{100-m}{\Pi}, \quad (1)$$

де: X – вік досягнення маси 100 кг, днів;

B – фактичний вік тварин на день останнього зважування, днів;

m – фактична маса тварин на день останнього зважування, кг;

Π – середньодобовий приріст тварин за обліковий період, кг [7].

З метою вивчення відгодівельних якостей свиней було застосовано комплексний індекс відгодівельних якостей за формулою М.Д. Березовського [1]:

$$I = \frac{A^2}{B \cdot C}, \quad (2)$$

де: A – валовий приріст за період відгодівлі, кг;

B – кількість діб відгодівлі;

C – витрати корму на 1 кг приросту.

Результати дослідів були обраховані біометрично за допомогою прикладних програм Microsoft Office Excel.

**Результати досліджень** (табл. 2) дали можливість встановити відмінності в показниках відгодівельних якостей свиней обох груп.

Таблиця 2

**Відгодівельні показники свиней за різного типу годівлі, (n=195)**

Показник	Тип годівлі	
	I контрольна група (сухий тип годівлі)	II дослідна група (рідкий тип годівлі)
Середня маса при постановці на відгодівлю, кг	30,0±0,21	30,1±0,24
Середня маса при знятті з відгодівлі, кг	112,3±0,73	119,2±0,79***
Кількість днів на відгодівлі, діб	88	88
Абсолютний приріст, кг	82,1±1,98	89,1±1,91*
Середньодобовий приріст, г	926,0±8,58	1013,1±8,59***
Відносний приріст, %	115,4±1,23	119,4±1,15*
Витрати корму на 1 кг приросту (конверсія), кг	2,75	2,66
Вік досягнення маси 100 кг, діб	151,7±0,72***	146,1±0,91
Індекс відгодівельних якостей, балів	27,8	33,9

Примітки: \* P > 0,95; \*\* P > 0,99

На початку відгодівлі достовірної різниці між тваринами за показником середньої маси не встановлено. Проте, по завершенню відгодівлі свині, що споживали рідкий корм мали вірогідно вищі показники середньої маси порівняно із однолітками, утримуваними за використання сухого типу годівлі на 6,9 кг або 6,1% ( $p < 0,001$ ).

Також встановлено, що свині дослідної групи випереджали аналогів контрольної за показником абсолютного приросту на 8,3 кг або 8,5% ( $p < 0,05$ ).

Порівняння показників середньодобового приросту у поголів'я обох піддослідних груп показало достовірно вищий його рівень у свиней вирощуваних за рідкого типу годівлі на 87,1 г або 9,4% ( $p < 0,001$ ).

Дослідження відносного приросту виявило, що вищим він був у свиней, які відгодовувались також на рідкому раціоні на 4,0% ( $p < 0,05$ ) порівняно з свинями контрольної групи.

Отже, аналіз інтенсивності росту відгодівельного молодняку протягом досліджуваного періоду показав, що тварини, які утримувались за рідкого раціону достовірно переважали за абсолютними, середньодобовими та відносними приростам аналогів, котрі відгодовувались сухими кормами. Також в результаті досліджень знайдено тенденцію до переважання свиней дослідної групи над однолітками контрольної за показником конверсії корму – на 0,09 кг або 3,3%. Одночасно, поголів'я, яке отримувало рідкий корм достовірно раніше досягало маси 100 кг – на 5,6 днів або 3,8% ( $p < 0,001$ ).

Свині, що утримувались за споживання сухого корму, поступались аналогам, які споживали рідкі кормосуміші на 6,1 балів або 17,8% за комплексом відгодівельних якостей, розрахованих з допомогою оціночного індекса.

#### **Обговорення результатів дослідження.**

Встановлено багатьма дослідниками [15, 17, 22, 28, 38] переважання свиней за показником конверсії корму на рідкому типі годівлі не підтверджується результатами наших досліджень. Також не знайшла підтвердження і протилежна думка іноземних авторів [18, 20, 25, 29] про покращення конверсії корму при відгодівлі свиней сухими кормами. Однак, відмічаємо, що подібно іншим повідомленням науковців [34] ми дійшли висновку, що за показниками коефіцієнта конверсії корму відсутні будь-які достовірні відмінності між свинями на відгодівлі рідкими та сухими кормосумішами.

Необхідно зауважити, що встановлений нами факт переважання показників інтенсивності росту свиней при відгодівлі рідкими кормами над аналогами, що споживають сухі корми підтверджується як у зарубіжних, так і у вітчизняних наукових працях [2, 16, 21, 25, 28, 29, 37].

Виявлений нами результат, що свині, які споживали рідкий корм, мали вищу середню масу по завершенні відгодівлі відносно однолітків на сухому кормі та швидше досягали маси в 100 кг співпадає з відомими публікаціями [17, 22, 30, 31], які демонструють подібні висновки, проте, суперечить поширеним доводам [24, 25], в яких авторами не знайдено достовірних відмінностей за показниками відгодівельних якостей у поголів'я свиней за різних типів годівлі.

#### **Висновки.**

На основі проведених досліджень встановлено, що свині данського походження за вирощування в умовах індустріального комплексу степової зони України мали вірогідно вищі показники інтенсивності росту при відгодівлі рідкими кормами порівняно з аналогами, що споживали сухий корм. Зокрема вищим був показник середньодобового приросту на 87,1 г або 9,4%, показник абсолютного приросту на 8,3 кг або 8,5% та показник відносного приросту на 4,0% у відгодівельного молодняку за використання саме рідкого типу годівлі.

Також за відгодівлі свиней раціонами із рідким типом корму тварини достовірно швидше досягали живої маси в 100 кг на 5,6 днів або 3,8% відносно однолітків, що відгодовувались сухими кормосумішами.

Поголів'я, яке споживало сухі корми, мало вірогідно нижчу масу на 6,9 кг або 6,1% порівняно із свинями на рідкій відгодівлі.

Однак, за показником конверсії корму не знайдено вірогідної різниці між свинями за різних типів годівлі.

За комплексом відгодівельних якостей, розрахованих з допомогою оціночного індекса свині за використання рідких кормів мали вищу оцінку на 6,1 балів або 17,8%, відносно свинопоголів'я на відгодівлі сухими кормами.

#### **Перспективи подальших досліджень.**

Вважаємо за доцільне провести вивчення збереженості поголів'я, санітарно-гігієнічного стану приміщень і технологічного обладнання для подачі кормосумішей та особливості поведінки свиней за використання різного типу корму в період відгодівлі.

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

1. Березовский Н. Д., Почерняев Ф. К., Коротков В. А. Методика моделирования индексов для использования их в селекции свиней. *Методы улучшения процессов селекции, разведения и воспроизводства свиней (методические указания)*. М., 1986. С. 3–14.
2. Вдовіченко Ю. В., Нечмілов, В. М., Повод, М. Г. Продуктивність порослят за сухого, вологого та рідкого типу годівлі на дорощуванні. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. Вип. 3, С. 106–109. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.03.15>
3. Князев К. И. Интенсивный мясной откорм свиней. М: Колос, 1979. С. 222.
4. Лесной, В. Особенности селекционно-племенной работы с породами свиней в ООО «Фридом Фарм Бекон». *Аграрний тиждень*. 2015. Вип. 19, С. 13. <https://a7d.com.ua/tvarinnictvo/1457-osobnosti-selekcionno-plemennoj-raboty-s.html>
5. Михалко О. Г. Відгодівельні якості свиней ірландського походження за різного типу годівлі. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*. 2020. Вип. 3(42), С. 51–57. <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/8720/1/7.pdf>
6. Повод М. Г., Іжболдина О. О., Нечмілов В. Н., Михалко О.Г., Жижка С. В. Сезонна продуктивність гібридного молодняку свиней за різних типів годівлі. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*. 2018. Вип. 2(34), С. 194–200. [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PD](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PD)

7. Рибалко В. П., Березовський М. Д., Богданов Г. А. Сучасні методики досліджень у свинарстві. Полтава, 2005. С. 228.
8. Самсонова О. Е., Бабушкин В. А. Воспроизводительные, откормочные и мясные качества свиней в зависимости от условий кормления и генотипа животных в условиях центрально-чернозёмной зоны. Тамбов:Консалтинговая компания Юком. 2019. С. 116 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ukonf.com/doc/mon.2019.10.02.pdf> (дата звернення 17.09.2021 р.).
9. Столюк В. Нові підходи в годівлі свиней. *Ефективне свинарство*. 2010. Вип. 4., С. 33-35. <https://agro.press/storage/journal/56/parts/691/e04bb9ac2b63df6ad84b6e801dcceed4.pdf>
10. Тимко В. В. Типи годівлі свиней, їх переваги та недоліки. Матеріали Міжнародної студентської науково-практичної конференції «Наукові дослідження молоді у вирішенні актуальних проблем аграрного сектора України». 2012. С. 52–57. [http://ela.nati.org.ua:8080/bitstream/123456789/37/1/v.tymko%20typu\\_godivli.pdf](http://ela.nati.org.ua:8080/bitstream/123456789/37/1/v.tymko%20typu_godivli.pdf)
11. Халак В. І., Грабовська О. С. Комплексна оцінка відгодівельних і м'ясних якостей молодняку свиней універсально-го напрямку продуктивності та деякі їх інтер'єрні особливості. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і Інституту біології тварин*. 2020. Вип. 2, С. 205–212. <https://doi.org/10.36359/scivp.2020-21-2.27>
12. Чернев В. Тваринництво. Годівля насухо. *Альтернатива*. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://alt-ua.com/blog/tvarinnictvo-godivlya-nasukho> (дата звернення 17.09.2021 р.).
13. Blem, N., 2018. New pig farm with liquid feeding. *Skiold group*. veb-sait. URL: <https://skiold.com/news/new-pig-farm-with-liquid-feeding> (date of request 17.09.2021)
14. Brooks, P., Beal, J., Niven, S., 2001. Liquid feeding of pigs: potential for reducing environmental impact and for improving productivity and food safety. *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia*. Vol. 13, pp. 49–63. [https://www.researchgate.net/publication/285035317\\_Liquid\\_feeding\\_of\\_pigs\\_potential\\_for\\_reducing\\_environmental\\_impact\\_and\\_for\\_improving\\_productivity\\_and\\_food\\_safety](https://www.researchgate.net/publication/285035317_Liquid_feeding_of_pigs_potential_for_reducing_environmental_impact_and_for_improving_productivity_and_food_safety)
15. Buragohain, R., Bibeka, N. S., Arup, K. S., Bhuyan, R., Dowarah, R., Roychaudhury, R. and Bora, A., 2019. Dry Vs. Liquid Feeding: Growth Performance, Nutrient Digestibility and Economics in Large White Yorkshire (LWY) Grower-Finisher Pigs. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci.*, Vol. 8(8), pp. 2019–2025. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.808.235>
16. Carcò, G., Gallo, L., Dalla Bona, M., Latorre, M. A., Fondevila, M. and Schiavon, S., 2018. The influence of feeding behaviour on growth performance, carcass and meat characteristics of growing pigs. *PLoS One.*, issue 13(10):e0205572. doi: 10.1371/journal.pone.0205572. PMID: 30321211; PMCID: PMC6188860.
17. Chae, B. J., 2000. Impacts of wet feeding of diets on growth and carcass traits in pigs. *J. Appl. Anim. Res.*, issue 17, pp. 81–96. <https://doi.org/10.1080/09712119.2000.9706293>
18. Davies, I., 2015. Liquid-feeding pigs ups finish weight, but lowers kill-out rates. *Farmers weekly*. veb-sait. URL: <https://www.fwi.co.uk/livestock/liquid-feeding-pigs-ups-finish-weight-lowers-kill-rates> (date of request 17.09.2021)
19. Elkmann, A. and Bärlein, N., 2001. Dry feeding and liquid feeding in pig rearing. *Big Dutchman*. veb-sait. URL: <https://www.bigdutchman.com/en/pig-production/news/detail/dry-feeding-and-liquid-feeding-in-pig-rearing/> (date of request 17.09.2021)
20. Han, Y., Thacker, P.A. and Yang, J., 2006. Effects of the Duration of Liquid Feeding on Performance and Nutrient Digestibility in Weaned Pigs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, Vol 19, issue 3, pp. 396–401. <https://pdfs.semanticscholar.org/ad9a/63066870dd50d499327fed776d4054adaf7d.pdf>
21. Hurst, D, Clarke, L. and Lean, I., 2008. Effect of liquid feeding by different water-to-feed ratios on the growth performance of growing-finishing pigs. *Animal : an international journal of animal bioscience*. issue. 2, pp. 1297–1303. <https://doi.org/10.1017/S175173110800253X>
22. Hurst, D., Juniper, D., Clark, L., Litten-Brown, J., Corson, A. and Lean, I., 2020. *Effect of liquid feeding at different water-to-feed ratios on the morphological adaptations in the gastrointestinal tract of growing pigs. Journal of Food Nutrition and Agriculture*, issue 3, pp. 1–8. <https://doi.org/10.21839/jfna.2020.v3.314>
23. Kim, J., 2011. Test for improving pig feed. *Pig Progress Piglet Feeding Special*, issue 27(4). <https://issuu.com/pigprogress/docs/04-2011>
24. Kouhei, M., Kazuo, H. and Seigo, I., 1996. Effects of Wet/Dry Feeding for Finishing Pigs on Growth, Feed Conversion and Carcass Quality. *Journal of the Japanese Pig Society*, issue 33, pp. 5–13. <https://doi.org/10.5938/youton.33.5>
25. Lawlor, P. G., Lynch, P. B., Gardiner, G. E., Caffrey, P. J. and O'Doherty, J. V., 2002. Effect of liquid feeding weaned pigs on growth performance to harvest. *J. Anim. Sci.*, issue 80, pp. 1725–1735. <https://doi.org/10.2527/2002.8071725x>
26. Liquid vs Dry Feeding. *The pig site*. veb-sait. URL: <https://www.thepigsite.com/articles/liquid-vs-dry-feeding> [date of request 17.09.2021]
27. McCracken, B. A., Spurlock, M. E., Roos, M. A., Zuckermann, F. A. and Gaskins, H. R., 1999. Biochemical and Molecular Action of Nutrients Weaning Anorexia May Contribute to Local Inflammation in the Piglet Small Intestine. *J. Nutr.*, issue 129, pp. 613–619. <https://doi.org/10.1093/jn/129.3.613>
28. Moon, J. S., Kwon, I. K. and Chae, B. J., 2004. Effects of Wet Feeding of Diets with or without Food Waste on Growth Performance and Carcass Characteristics in Finishing Pigs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, Vol. 17, issue 4, pp. 504–510. [https://www.animbiosci.org/upload/pdf/17\\_80.pdf](https://www.animbiosci.org/upload/pdf/17_80.pdf)
29. Myers, A. J., Goodband, R. D., Tokach, M. D., Dritz, S. S., DeRouchey, J. M. and Nelssen, J. L., 2013. The effects of diet



form and feeder design on the growth performance of finishing pigs<sup>1,2</sup>. *Journal of Animal Science*, issue 91(7), pp. 3420–3428. <https://doi.org/10.2527/jas.2012-5612>

30. Nitikanchana, S., Dritz, S. S., Tokach, M. D., Goodband, R. D., Derouchy, J. M. and Nielsen, J. L., 2012. Meta-analysis on pros and cons of wet-dry feeders. IPVS Congress. *Pig progress*. web-sait. URL: <https://www.pigprogress.net/Finishers/Articles/2012/12/Meta-analysis-on-pros-and-cons-of-wet-dry-feeders-1120060W/> (date of request 17.09.2021)

31. O'Meara, F. M., Gardiner, G. E., Clarke, D., Cummins, W., O'Doherty, J. V. and Lawlor, P. G., 2020. Microbiological assessment of liquid feed for finisher pigs on commercial pig units. *Journal of Applied Microbiology*, Vol. 130, Issue 2, pp. 356–369. <https://doi.org/10.1111/jam.14785>

32. O'Meara, F. M., Gardiner, G. E., O'Doherty, J. V. and Lawlor, P. G., 2020. The effect of feed form and delivery method on feed microbiology and growth performance in grow-finisher pigs. *J Anim Sci.*, issue 98(3):skaa021. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa021>.

33. Peadar, L. and O' Meara, F., 2018. Comparison of Dry, Wet/Dry and Wet feeding for Finisher pigs. Teagasc, *Pig Development Department*. web-sait. URL: <https://www.teagasc.ie/publications/2018/comparison-of-dry-wetdry-and-wet-feeding-for-finisher-pigs.php> (date of request 17.09.2021)

34. Pedersen, C. and Stein, H. H., 2010. Effects of liquid and fermented liquid feeding on energy, dry matter, protein and phosphorus digestibility by growing pigs, *Livestock Science*, Vol. 134, Issues 1(3), pp. 59–61, <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.06.097>.

35. Plumed-Ferre, C. A. and Wright, V., 2009. Fermented pig liquid feed: nutritional, safety and regulatory aspects. *Journal of Applied Microbiology*. Vol. 106, Issue 2. pp. 351–368. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2008.03938.x>

36. Sol, C., Castillejos, L., López-Vergé, S., Muns, R. and Gasa, J., 2019. Effects of the Feed: Water Mixing Proportion on Diet Digestibility of Growing Pigs. *Animals*, issue 9, p. 791; <https://doi.org/10.3390/ani9100791>

37. Sulabo, R. C., Groesbeck, C. N., Benz, J. M., McKilligan, D., Goodband, R., Tokach D., Michael D., DeRouchey, J. M., Nelssen, J. L., and Dritz, S. S., 2006. Effects of a liquid (neolac1) and dry feed combination fed in varying durations on weanling pig performance, *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports*, Vol. 0, issue. 10. <https://doi.org/10.4148/2378-5977.6991>

38. Zhang, S, Yoo, D. H., Ao, X., Kim, I. H., 2020. Effects of dietary probiotic, liquid feed and nutritional concentration on the growth performance, nutrient digestibility and fecal score of weaning piglets. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, issue 33(10), p. 1617. <https://doi.org/10.5713/ajas.19.0473>

39. Zoric, M., Johansson, S. E. and Wallgren, P., 2015. Behaviour of fattening pigs fed with liquid feed and dry feed. *Porc Health Manag*, Vol 1, issue 14. <https://doi.org/10.1186/s40813-015-0009-7>

#### References:

1. Berezovskiy, N. D., Pochernyaev, F. K. and Korotkov, V. A., 1986. Metodika modelirovaniya indeksov dlya ispolzovaniya ih v seleksii sviney [Methods for modeling indices for use in pig breeding]. *Metody uluchsheniya protsessov seleksii, razvedeniya i vosproizvodstva sviney (metodicheskie ukazaniya)*. M., pp. 3–14.

2. Vdovichenko, Yu. V., Nechmilov, V. M. and Povod, M. H., 2018. Produktivnist porosiat za sukhoho, volohoho ta ridkoho typu hodivli na doroshchuvanni [Productivity of piglets in dry, wet and liquid type of feeding on rearing.]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi aharnoi akademii*. issue 3, pp. 106–109. <https://doi.org/10.31210/visnyk2018.03.15>

3. Knyazev, K. I., 1979. *Intensivnyy myasnoy otkorm sviney* [Intensive meat fattening of pigs]. M: Kolos. p. 222.

4. Lesnoy, V., 2015. Osobennosti selektsionno-plemennoy raboty s porodami sviney v OOO «Fridom Farm Bekon» [Features of selection and breeding work with pig breeds in Freedom Farm Bacon LLC.]. *Agrarniy tizhden*, issue 19, p. 13. <https://a7d.com.ua/tvarinnictvo/1457-osobennosti-selekcionno-plemennoj-raboty-s.html>

5. Mykhalko, O. G., 2020. Vidhodivelni yakosti svynei irlandskoho pokhodzhennia za riznogo typu hodivli [Feeding qualities of pigs of Irish origin for different types of feeding.]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho aharnoho universytetu. Seriya "Tvarynystvo"*, issue 3(42), pp. 51–57. <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/8720/1/7.pdf>

6. Povod M. H., Izhboldyna O. O., Nechmylov V. N., Mykhalko O.H., Zhyzhka S. V., 2018. Sezonna produktivnist hibrydnogo molodniaku svynei za riznykh typiv hodivli [Seasonal productivity of hybrid young pigs for different types of feeding.]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho aharnoho universytetu. Seriya "Tvarynystvo"*, issue 2(34), pp. 194–200. [http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/Vsna\\_tvar\\_2018\\_2\\_46.pdf](http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/Vsna_tvar_2018_2_46.pdf)

7. Rybalko, V. P., Berezovskiy, M. D. and Bohdanov, H. A., 2005. *Suchasni metodyky doslidzhen u svynarstvi* [Modern research methods in pig breeding.]. Poltava, p. 228.

8. Samsonova, O. E. and Babushkin, V. A., 2019. Vosproizvoditelnye, otkormochnyie i myasnyie kachestva sviney v zavisimosti ot usloviy kormleniya i genotipa zhivotnyih v usloviyah tsentralno-chernozomnoy zonyi. Tambov:Konsaltingovaya kompaniya Yukom. 2019. p. 116 [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://ukonf.com/doc/mon.2019.10.02.pdf> (data zvernennia 17.09.2021)

9. Stoliuk, V., 2010. Novi pidkhody v hodivli svynei [New approaches in feeding pigs]. *Efektivne svynarstvo*, issue 4, pp. 33–35. <https://agro.press/storage/journal/56/parts/691/e04bb9ac2b63df6ad84b6e801dcceed4.pdf>

10. Tymko, V. V., 2012. Typy hodivli svynei, yikh perevahy ta nedoliky [Types of feeding pigs, their advantages and disadvantages.]. *Materialy Mizhnarodnoi studentskoi naukovy-praktychnoi konferentsii «Naukovi doslidzhennia molodi u vyrishenni aktualnykh problem aharnoho sektora Ukrainy»*, pp. 52–57.

[http://ela.nati.org.ua:8080/bitstream/123456789/37/1/v.tymko%20typy\\_godivli.pdf](http://ela.nati.org.ua:8080/bitstream/123456789/37/1/v.tymko%20typy_godivli.pdf)

11. Khalak, V. I. and Hrabovska, O. S., 2020. Kompleksna otsinka vidhodivelnikh i miasnykh yakostei molodniaku svynei universalnogo napriamu produktyvnosti ta deiaki yikh interierni osoblyvosti [Comprehensive assessment of fattening and meat qualities of young pigs of the universal direction of productivity and some of their interior features.]. *Naukovo-tekhnichnyi biuleten Derzhavnogo naukovo-doslidnogo kontrolnogo instytutu veterynarykh preparativ ta kormovykh dobavok i Instytutu biolohii tvaryn*, issue 2, pp. 205–212. <https://doi.org/10.36359/scivp.2020-21-2.27>

12. Cherniev, V., 2021. Tvarynytstvo. Hodivlia nasukho. Alternatyva. [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu: <https://alt-ua.com/blog/tvarinnictvo-godivlya-nasukho> (data zvernennia 17.09.2021).

13. Blem, N., 2018. New pig farm with liquid feeding. *Skiold group*. veb-sait. URL: <https://skiold.com/news/new-pig-farm-with-liquid-feeding> (date of request 17.09.2021)

14. Brooks, P., Beal, J., Niven, S., 2001. Liquid feeding of pigs: potential for reducing environmental impact and for improving productivity and food safety. *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia*. Vol. 13, pp. 49–63. [https://www.researchgate.net/publication/285035317\\_Liquid\\_feeding\\_of\\_pigs\\_potential\\_for\\_reducing\\_environmental\\_impact\\_and\\_for\\_improving\\_productivity\\_and\\_food\\_safety](https://www.researchgate.net/publication/285035317_Liquid_feeding_of_pigs_potential_for_reducing_environmental_impact_and_for_improving_productivity_and_food_safety)

15. Buragohain, R., Bibeka, N. S., Arup, K. S., Bhuyan, R., Dowarah, R., Roychoudhury, R. and Bora, A., 2019. Dry Vs. Liquid Feeding: Growth Performance, Nutrient Digestibility and Economics in Large White Yorkshire (LWY) Grower-Finisher Pigs. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, Vol. 8(8), pp. 2019–2025. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2019.808.235>

16. Carcò, G., Gallo, L., Dalla Bona, M., Latorre, M. A., Fondevila, M. and Schiavon, S., 2018. The influence of feeding behaviour on growth performance, carcass and meat characteristics of growing pigs. *PLoS One.*, issue 13(10):e0205572. doi: 10.1371/journal.pone.0205572. PMID: 30321211; PMCID: PMC6188860.

17. Chae, B. J., 2000. Impacts of wet feeding of diets on growth and carcass traits in pigs. *J. Appl. Anim. Res.*, issue 17, pp. 81–96. <https://doi.org/10.1080/09712119.2000.9706293>

18. Davies, I., 2015. Liquid-feeding pigs ups finish weight, but lowers kill-out rates. *Farmers weekly*. veb-sait. URL: <https://www.fwi.co.uk/livestock/liquid-feeding-pigs-ups-finish-weight-lowers-kill-rates> (date of request 17.09.2021)

19. Elkmann, A. and Bärlein, N., 2001. Dry feeding and liquid feeding in pig rearing. *Big Dutchman*. veb-sait. URL: <https://www.bigdutchman.com/en/pig-production/news/detail/dry-feeding-and-liquid-feeding-in-pig-rearing/> (date of request 17.09.2021)

20. Han, Y., Thacker, P.A. and Yang, J., 2006. Effects of the Duration of Liquid Feeding on Performance and Nutrient Digestibility in Weaned Pigs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, Vol 19, issue 3, pp. 396–401. <https://pdfs.semanticscholar.org/ad9a/63066870dd50d499327fed776d4054adaf7d.pdf>

21. Hurst, D., Clarke, L. and Lean, I., 2008. Effect of liquid feeding by different water-to-feed ratios on the growth performance of growing-finishing pigs. *Animal : an international journal of animal bioscience*. issue. 2, pp. 1297–1303. <https://doi.org/10.1017/S175173110800253X>

22. Hurst, D., Juniper, D., Clark, L., Litten-Brown, J., Corson, A. and Lean, I., 2020. *Effect of liquid feeding at different water-to-feed ratios on the morphological adaptations in the gastrointestinal tract of growing pigs. Journal of Food Nutrition and Agriculture*, issue 3, pp. 1–8. <https://doi.org/10.21839/jfna.2020.v3.314>

23. Kim, J., 2011. Test for improving pig feed. *Pig Progress Piglet Feeding Special*, issue 27(4). <https://issuu.com/pigprogress/docs/04-2011>

24. Kouhei, M., Kazuo, H. and Seigo, I., 1996. Effects of Wet/Dry Feeding for Finishing Pigs on Growth, Feed Conversion and Carcass Quality. *Journal of the Japanese Pig Society*, issue 33, pp. 5–13. <https://doi.org/10.5938/youton.33.5>

25. Lawlor, P. G., Lynch, P. B., Gardiner, G. E., Caffrey, P. J. and O'Doherty, J. V., 2002. Effect of liquid feeding weaned pigs on growth performance to harvest. *J. Anim. Sci.*, issue 80, pp. 1725–1735. <https://doi.org/10.2527/2002.8071725x>

26. Liquid vs Dry Feeding. *The pig site*. veb-sait. URL: <https://www.thepigsite.com/articles/liquid-vs-dry-feeding> [date of request 17.09.2021]

27. McCracken, B. A., Spurlock, M. E., Roos, M. A., Zuckermann, F. A. and Gaskins, H. R., 1999. Biochemical and Molecular Action of Nutrients Weaning Anorexia May Contribute to Local Inflammation in the Piglet Small Intestine. *J. Nutr.*, issue 129, pp. 613–619. <https://doi.org/10.1093/jn/129.3.613>

28. Moon, J. S., Kwon, I. K. and Chae, B. J., 2004. Effects of Wet Feeding of Diets with or without Food Waste on Growth Performance and Carcass Characteristics in Finishing Pigs. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, Vol. 17, issue 4, pp. 504–510. [https://www.animbiosci.org/upload/pdf/17\\_80.pdf](https://www.animbiosci.org/upload/pdf/17_80.pdf)

29. Myers, A. J., Goodband, R. D., Tokach, M. D., Dritz, S. S., DeRouchey, J. M. and Nelssen, J. L., 2013. The effects of diet form and feeder design on the growth performance of finishing pigs 1,2. *Journal of Animal Science*, issue 91(7), pp. 3420–3428. <https://doi.org/10.2527/jas.2012-5612>

30. Nitikanchana, S., Dritz, S. S., Tokach, M. D., Goodband, R. D., Derouchy, J. M. and Nielsen, J. L., 2012. Meta-analysis on pros and cons of wet-dry feeders. IPVS Congress. *Pig progress*. veb-sait. URL: <https://www.pigprogress.net/Finishers/Articles/2012/12/Meta-analysis-on-pros-and-cons-of-wet-dry-feeders-1120060W/> (date of request 17.09.2021)

31. O'Meara, F. M., Gardiner, G. E., Clarke, D., Cummins, W., O'Doherty, J. V. and Lawlor, P. G., 2020. Microbiological assessment of liquid feed for finisher pigs on commercial pig units. *Journal of Applied Microbiology*, Vol. 130, issue 2, pp. 356–369. <https://doi.org/10.1111/jam.14785>

32. O'Meara, F. M., Gardiner, G. E., O'Doherty, J. V. and Lawlor, P. G., 2020. The effect of feed form and delivery method

on feed microbiology and growth performance in grow-finisher pigs. *J Anim Sci.*, issue 98(3):skaa021. <https://doi.org/10.1093/jas/skaa021>.

33. Peadar, L. and O' Meara, F., 2018. Comparison of Dry, Wet/Dry and Wet feeding for Finisher pigs. Teagasc, *Pig Development Department*. web-sait. URL: <https://www.teagasc.ie/publications/2018/comparison-of-dry-wetdry-and-wet-feeding-for-finisher-pigs.php> (date of request 17.09.2021)

34. Pedersen, C. and Stein, H. H., 2010. Effects of liquid and fermented liquid feeding on energy, dry matter, protein and phosphorus digestibility by growing pigs, *Livestock Science*, Vol. 134, Issues 1(3), pp. 59–61, <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2010.06.097>.

35. Plumed-Ferre, C. A. and Wright, V., 2009. Fermented pig liquid feed: nutritional, safety and regulatory aspects. *Journal of Applied Microbiology*. Vol. 106, Issue 2, pp. 351–368. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2008.03938.x>

36. Sol, C., Castillejos, L., López-Vergé, S., Muns, R. and Gasa, J., 2019. Effects of the Feed: Water Mixing Proportion on Diet Digestibility of Growing Pigs. *Animals*, issue 9, p. 791; <https://doi.org/10.3390/ani9100791>

37. Sulabo, R. C., Groesbeck, C. N., Benz, J. M., McKilligan, D., Goodband, R., Tokach D., Michael D., DeRouche, J. M., Nelssen, J. L., and Dritz, S. S., 2006. Effects of a liquid (neolac1) and dry feed combination fed in varying durations on weanling pig performance, *Kansas Agricultural Experiment Station Research Reports*, Vol. 0, issue. 10. <https://doi.org/10.4148/2378-5977.6991>

38. Zhang, S, Yoo, D. H., Ao, X., Kim, I. H., 2020. Effects of dietary probiotic, liquid feed and nutritional concentration on the growth performance, nutrient digestibility and fecal score of weaning piglets. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, issue 33(10), p. 1617. <https://doi.org/10.5713/ajas.19.0473>

39. Zoric, M., Johansson, S. E. and Wallgren, P., 2015. Behaviour of fattening pigs fed with liquid feed and dry feed. *Porc Health Manag*, Vol 1, issue 14. <https://doi.org/10.1186/s40813-015-0009-7>

**Mykhalko Oleksandr Hryhorovych**, graduate student

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

#### **Dependence of Danish pigs fattening qualities on the type of feeding**

The aim of the article was to investigate the dependence of fattening qualities of Danish pigs on the type of feeding. In order to determine the impact of feed type on the results of fattening pigs, a research and production experiment was conducted on the basis of an industrial pig farm in the Central steppe of Ukraine, after which the data were summarized, analyzed and described in this manuscript. Fattening of young pigs was carried out in two technological groups including 195 heads in the premises of fattening farm of one enterprise, where the conditions of pigs keeping were identical, except the type of feed mixtures in the rations. The pigs of the control group were fattened with dry feed, and the pigs of the experimental group were fattened with liquid. The initial average live weight and age at fattening were the same in animals of both groups, however, at the end of the fattening period at age of 88 days, pigs consuming liquid feed significantly outperformed peers on dry feed by 6.9 kg or 6.1% ( $p < 0.001$ ). It was also found that the growth intensity was higher in animals of the experimental group on 87.1 g or 9.4% - by average daily gain, on 8.3 kg or 8.5% - by absolute gain, on 4.0% - by relative growth. Significantly faster on 5.6 days or 3.8% reached a weight of 100 kg of pigs for fattening with liquid feed, relative to analogues for fattening dry. No significant effect of feed type on feed conversion rate in both groups was found. A study of the fattening qualities of pigs on a set of fattening qualities, calculated using the evaluation index showed that the animals for the use of liquid feed scored a higher score of 6.1 or 17.8% compared to analogues who were given dry feed. Thus, fattening young pigs of Danish origin using a liquid type of feeding is more efficient and gives higher results in a shorter time at the same feed costs compared to fattening with dry feed.

**Key words:** fattening pigs, fattening qualities, type of feed, liquid and dry feed, type of feeding

Дата надходження до редакції: 23.09.2021 р.

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОРОЩУВАННЯ ПОРОСЯТ З ВИКОРИСТАННЯМ У КОМБІКОРМАХ ОКСИДУ ЦИНКУ ТА АМОКСИЦИЛІНУ

**Опара Віктор Олексійович**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-8917-4423  
E-mail: [vopara@ukr.net](mailto:vopara@ukr.net)

**Попсуй В'ячеслав Васильович**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-3487-0923  
E-mail: [vpv72@ukr.net](mailto:vpv72@ukr.net)

**Корж Ольга Василівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-9134-5148  
E-mail: [korg.olga@ukr.net](mailto:korg.olga@ukr.net)

**Романченко Михайло Юрійович**

студент магістратури  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-5253-7729  
E-mail: [dubrdun@gmail.com](mailto:dubrdun@gmail.com)

*На виробництві часто зустрічаються випадки, коли в перші два тижні після відлучення від свиноматки у поросят спостерігаються розлади травлення невідомої етіології. Першопричиною цієї проблеми є стресове навантаження на організм поросят. Дієвими методами боротьби з розладами травлення в цей період є правильний підбір антибіотиків і введення до складу комбікорму оксиду цинку. Досліджувалась ефективність застосування амоксициліну та оксиду цинку в комбікормах для годівлі поросят після відлучення. Експериментальні дослідження проводилися на групах помісного молодняку свиней в умовах промислового комплексу ПрАТ "Агропромислова компанія". Комплексне введення до складу комбікормів в період дорощування оксиду цинку в кількості 1,5 кг на 1 тону в період 49-63 дня та амоксициліну в кількості 0,5 кг на 1 тону в період 30-48 дня і 0,2 кг на 1 тону в період 49-62 дня сприяє підвищенню інтенсивності росту молодняку та покращує конверсію кормів та збереженість поросят. Середня жива маса поросят дослідної групи перевищувала контрольну групу на 0,8 кг і склала  $33,53 \pm 0,55$  кг. Аналогічна різниця на користь тварин дослідної групи спостерігається і за показниками абсолютних та середньодобових приростів. За показником збереженості перевага на користь рекомендованої схеми вирощування з використанням оксиду цинку та амоксициліну склала 3,4 %. Застосування даної системи годівлі поросят після відлучення є економічно вигідною, адже дозволить підвищити як інтенсивність росту молодняку за період вирощування так і покращити конверсію кормів.*

**Ключові слова:** поросята, дорощування, амоксицилін, оксид цинку, приріст, конверсія корму

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.18>

Продуктивність свиней та якість отримуваної від них продукції визначається як породними особливостями тварин, методами розведення, умовами утримання, так і значною мірою рівнем та повноцінністю їх годівлі [4, 9,13]. Головними викликами для промислового свинарства на сьогодні є максимізація ефективності використання кормів при мінімізації виробничих витрат та впливу на навколишнє середовище [ 8, 15, 16 ].

Серед основних факторів, які стримують виробництво свинини в державі є проблеми з кормовою базою і, в більшій мірі, саме з концентрованими зерновими кормами, що впливає на вартість і якість комбікормів, а відтак, підвищує собівартість продукції на всіх етапах вирощування свиней [ 3, 6, 10, 14 ].

У свинарстві найбільш відповідальним моментом всього технологічного ланцюга виробництва свинини є

відлучення поросят від свиноматок. На виробництві часто зустрічаються випадки, коли в перші два тижні після відлучення від свиноматки у поросят спостерігаються розлади травлення невідомої етіології. Першопричиною цієї проблеми є стресове навантаження на організм поросят.

Дієвими методами боротьби з розладами травлення в цей період є правильний підбір антибіотиків і введення до складу комбікорму оксиду цинку. Ці методи допомагають вирішенню проблеми, а саме знижують відхід поросят та підвищують прирости. Однак застосування антибіотиків у період вирощування свиней не є безпечним і заборонено в ряді країн.

Оксид цинку - це джерело важливого мікроелементу, що регулює секрецію кишкових пептидів, які стимулюють споживання кормів. Його включення до раціону пригальмує розвиток патогенних бактерій. Але з організму тварин

виводиться переважно у незміненому вигляді. Відомо, що цинк пригнічує зростання деяких патогенних бактерій (наприклад, *E. coli*), він є компонентом багатьох ферментів, що беруть участь в обміні речовин та функціях імунної системи поросят, і виконує протизапальну дію. Використання оксиду цинку для профілактики проносів набагато безпечніший і дешевший, немає ризику розвитку дисбактеріозу, не витрачається дорогоцінний час на підбір дієвого препарату, знижується необхідність застосування антибіотиків, тим самим підвищуються якісні показники м'яса. Але цинк належить до групи важких металів та небезпечний, а через низьку засвоюваність потрібна велика кількість оксиду цинку [12].

Цинк відіграє в організмі важливу роль, але швидке надходження цинку з кормом має один великий недолік – створення конкуренції для інших мінеральних речовин. Використання кормів з підвищеним вмістом цинку, навіть дуже короткий період після відлучення, знижує засвоєння інших важливих мікроелементів, наприклад, магнію, міді або заліза. Високі дозування оксиду цинку застосовуються для поліпшення стану шлунково-кишкового тракту поросят і підвищення їх імунного статусу. Введення 3000 г оксиду цинку на тонну комбікорму протягом перших двох тижнів після відлучення поросят збільшує майже на 30% загальну кількість цинку, що виділяється з екскрементами за повний період відгодівлі. В результаті можуть виникнути екологічні проблеми. Зазвичай цинк додається в корм у вигляді оксиду цинку або сульфату цинку. Це дешеві кормові добавки, але цинк при цьому засвоюється не повністю. Застосування оксиду цинку є прийнятним варіантом у раціонах поросят у тих країнах, де він не заборонений[12].

Одним з дієвих заходів профілактики діарей у поросят після відлучення є застосування дієвих та дозволених

антибіотиків. Амоксицилін - антибактеріальний препарат групи напівсинтетичних пеніцилінів, що має широкий спектр антимікробної дії. Амоксицилін за ступенем впливу на організм відноситься до помірно небезпечних речовин. Антибактеріальний спектр дії амоксициліну включає широкий спектр дії щодо таких бактерій, як *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Haemophilus spp.*, *Corynebacterium spp.*, *Brucella spp.*, *Shigella spp.*, *Clostridium spp.*, *Fusobacterium necrophorum*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Listeria monocytogenes*.

**Мета досліджень** – вивчення продуктивності молодняку свиней в період дорощування при годівлі комбікормами, до складу яких включено оксид цинку та амоксицилін.

**Матеріали та методи досліджень.** Експериментальні дослідження проводилися на групах помісного молодняку свиней в умовах промислового комплексу ПрАТ "Агропромислова компанія". На початку дослідження кількість поросят в групах та їх жива маса були аналогічними, що відповідає встановленим вимогам[1].

Для вивчення ефективності застосування амоксициліну та оксиду цинку в комбікормах для поросят після відлучення було розроблено методику досліджень, згідно якої контрольна група вирощувалась на комбікормах власного виробництва, за схеми їх використання та рецептури, що наведені в таблицях 1 та 2. Вміст в комбікормах енергії, поживних, мінеральних та біологічно-активних речовин та їх добове споживання в цілому відповідало встановленим нормам годівлі [2, 7].

Поросята дослідної групи додатково з комбікормами одержували амоксицилін та оксид цинку в кількості, що зазначена в наведеній нижче таблиці.

Таблиця 1

Умови годівлі поросят дослідної і контрольної груп

Період дорощування, днів	Споживання корму за період, кг	Умови годівлі	
		Контрольна група	Дослідна група
30-48	10,5	ОР	ОР + амоксицилін (0,5 г на 1 кг комбікорму)
49-63	9,1	ОР	ОР + амоксицилін + оксид цинку (0,2 та 1,5 г на 1 кг комбікорму)
64-88	31,5	ОР	ОР

Для вивчення продуктивних якостей піддослідних тварин враховували: живу масу (кг), середньодобовий приріст (г), показник збереженості (%) [11]. По закінченню дослідження було враховано середню кількість витраченого комбікорму на одне поросеня на добу і на 1 кг приросту.

Матеріали досліджень опрацьовували на ПК за використання програмного забезпечення за формулами, описаними Е. К. Меркурьєвою[5].

**Результати досліджень.** Рецепти комбікормів, що використовувались для годівлі поросят у період дорощування, та їх поживність представлено у табл. 2. Аналізуючи наведені в таблиці дані, зазначимо, що склад комбікормів, їх якість та поживність відповідають діючим нормам. До складу

комбікормів крім зернової групи включено якісні білкові корми, премікс, синтетичні амінокислоти, смакові та ароматичні добавки, підкислювачі, ферментні препарати. Таким чином забезпечується найкраще споживання та ефективно перетравлення корму при забезпеченні належного стану здоров'я. Цілий комплекс вітамінних та мінеральних добавок запобігає розладам травлення і розвитку побічної мікрофлори кишківника, але не містить антибіотиків; сприяє активному розвитку органів травлення, підвищує споживання стартового комбікорму, а також загальну резистентність організму поросят; має високий вміст критичних амінокислот, регулювану кількість доступного фосфору, високу ступінь засвоєння мінеральних речовин і вітамінів.

Склад та поживність комбікормів для молодняку на дорощуванні

Корми та добавки	Для поросят віком, днів			
	Старт (до 30)	30-48	49-63	61-88
Склад комбікорму, %				
Ячмінь	8,00**	10,00	15,00	32,50
Пшениця	14,00*	8,00	18,80	32,61
Кукурудза	15,22*	33,076*	28,330	-
Горох	3,50*	-	-	9,00*
Соева макуха	-	-	15,50	12,00
Соевий шрот	21,10	18,60	10,00	5,00
Соняшникова макуха	-	-	-	5,00
Вівітки пшеничні	7,30	8,00	8,00	-
Сироватка суха	11,00	5,7	-	-
Соева олія	1,50	1,00	0,52	-
Крейда	0,18	0,42	0,71	0,90
Сіль	-	-	0,30	-
Кормові фосфати	-	0,004	0,30	-
Премікс	-	-	2,5	2,5
Концентрат АПК	15,00	15,00	-	-
На 100 кг комбікорму додається, г				
Органічні кислоти	-	-	400	400
Сорбент мікотон	-	200	200	50
Фермент технозим	-	-	20	-
Лізин	-	-	290	40
Метеонін	-	-	70	-
Треонін	-	-	70	-
В 1 кг комбікорму міститься				
ОЕ, МДж	14,42	13,54	13,35	12,90
Сирий протеїну, г	200	185	180	176
Лізину, г	15,2	13,8	12,8	12,0
Метіонін + цистину, г	9,0	8,4	7,50	6,7

\* - екструдовані; \*\* - луцений

Результати науково-господарського експерименту, що було проведено протягом осені 2020 року, представлено в табл. 3. По завершенні періоду дорощування середня жива маса поросят дослідної групи перевищувала контрольну групу на 0,8 кг і склала 33,53 кг але різниця була не вірогід-

ною. Аналогічна різниця на користь тварин дослідної групи спостерігається і за показниками абсолютних та середньодобових приростів. Їх значення склали 25,7 кг та 444 г, що більше на 0,6 кг та 13 г відповідно.

Таблиця 3

Результати вирощування поросят дослідної та контрольної груп

Показники	Контрольна група	Дослідна група	± до контролю
Кількість поросят на початку досліджу	90	90	0
Середня жива маса поросят при відлученні(30 днів), кг	7,82 ± 0,35	7,79 ± 0,31	-0,03
Кількість поросят в кінці дорощування	83	86	+3
Середня жива маса поросят в кінці дорощування(88 днів), кг	32,91 ± 0,46	33,53 ± 0,55	+ 0,8
Збереженість, %	92,2	95,6	+ 3,4
Абсолютний приріст за період, кг	25,1 ± 1,02	25,7 ± 1,16	+ 0,6
Середньодобовий приріст, г	431 ± 8,4	444 ± 9,5	+ 13
Фактичні витрати корму на 1 гол., кг	51,1	50,7	+0,4
Конверсія	2,04	1,98	-0,06

За показником збереженості перевага на користь рекомендованої схеми вирощування з використанням оксиду цинку та амосцициліну склала 3,4 %.

Заслужує уваги також той факт, що поросята дослідної групи в період 49-63 дня трохи гірше споживали корми, але в цілому за дослідний період різниця була не суттєвою, лише 0,4 кг на голову. Це, очевидно пояснюється гіршим присмаком оксиду цинку. Кращою у поросят дослідної групи була і конверсія корму, 1,98 кг проти 2,04 кг на 1 кг приросту в контролі.

Таким чином, застосування оксиду цинку та амосцициліну в складі комбікормів при дорощуванні поросят є доцільним, оскільки при цьому спостерігається покращення збереженості поросят(на 3,4 %), підвищується інтенсивність росту та конверсія кормів.

Економічна оцінка результатів досліджень по комплексному використанню оксиду цинку та амосцициліну при вирощуванні поросят після відлучення представлено в таблиці 4.

## Ефективність системи годівлі поросят на дорощуванні з використанням оксиду цинку та амоксициліну

Показники	Контрольна група	Дослідна група	± до контролю
Кількість поросят на початку досліді	90	90	0
Середня жива маса поросят при відлученні, кг	7,8	7,8	0
Загальна жива маса поросят, кг	702	702	0
Кількість поросят в кінці дорощування	83	86	+3
Середня жива маса поросят в кінці дорощування, кг	32,9	33,5	+ 0,8
Загальна жива маса поросят в кінці дорощування, кг	2731	2881	+150
Збереженість, %	92,2	95,6	+ 3,4
Кількість спожитих комбікормів за період, кг	4241	4360	+139
Приріст за період, кг	2029	2179	+150
Середньодобовий приріст живої маси, г	431	444	+13
Конверсія корму за період, кг/на 1 кг приросту	2,04	1,98	- 0,06
Споживання корму за період на 1 гол., кг	51,1	50,7	- 0,4
Середня вартість 1кг комбікорму, грн.	12,50	12,93	+ 0,43
Вартість витрачених комбікормів в розрахунку на 1 гол., грн.	53012	56375	+ 3363
Інші витрати*, грн.	22719	23787	+ 1068
Всього витрат на вирощування., грн.	75731	80536	+ 3559
Виробнича собівартість 1 кг приросту	27,45	27,27	-0,18

\* - 30 % в структурі собівартості

Аналіз наведених даних показує, що в розрахунку на групу (90 гол.) комплексне застосування даних препаратів забезпечує одержання 150 кг додаткового приросту, що в розрахунку на 1 гол., що була поставлена на дорощування складає 1,67 кг.

Із розрахунків також видно, що застосування даної системи годівлі поросят після відлучення є економічно вигідною, адже дозволить підвищити як інтенсивність росту молодняку до 444 г (+13 г порівняно з контролем) г за період вирощування так і покращити конверсію кормів. Хоча включення до складу комбікормів оксиду цинку та амоксициліну підвищує його вартість на 3,4%, це повністю компенсується, адже розрахункова собівартість приросту в дослідній групі є меншою на 0,18 грн. і складає 27,27 грн.

Наведені вище показники та їх обґрунтування доводять можливість ефективного використання наведеної системи вирощування поросят після відлучення.

**Висновки.** 1. Комплексне введення до складу комбікормів в період дорощування оксиду цинку в кількості 1,5 кг на 1 тону в період 49-63 дня та амоксициліну в кількості

0,5 кг на 1 тону в період 30-48 дня і 0,2 кг на 1 тону в період 49-62 дня сприяє підвищенню інтенсивності росту молодняку та покращує конверсію кормів та збереженість поросят.

2. Середня жива маса поросят дослідної групи перевищувала контрольну групу на 0,8 кг і склала 33,53± 0,55 кг. Аналогічна різниця на користь тварин дослідної групи спостерігається і за показниками абсолютних та середньодобових приростів. Їх значення склало 25,7± 1,16 кг та 444± 9,5 г, що більше на 0,6 кг та 13 г відповідно. За показником збереженості перевага на користь досліджуваної схеми вирощування з використанням оксиду цинку та амоксициліну склала 3,4 %.

3. Застосування даної системи годівлі поросят після відлучення є економічно вигідною, адже дозволить підвищити як інтенсивність росту молодняку за період вирощування та покращити конверсію кормів. Хоча включення до складу комбікормів оксиду цинку та амоксициліну підвищує його вартість ефективність його використання є кращою, адже розрахункова собівартість 1 кг приросту в дослідній групі є меншою на 0,18 грн.

## Список використаної літератури:

1. Викторов П.И., Менькин В.К. Методика и организация зоотехнических опытов. М.: Агропромиздат, 2001. 112 с.
2. Дурст Л., Виттман М. Кормление сельскохозяйственных животных / Под ред. ИМ. Ибатуллина, Г.В. Проваторова: пер. с немецкого. Винница: Нова Книга, 2003. 384 с.
3. Куян Н. Качественного комбикорма без кормовых добавок не существует. Эффективные корма та годівля. 2011. № 1. С. 6-8.
4. Лихач В. Я., Лихач А. В. Технологічні інновації у свинарстві. К.: ФОП Ямчинський О. В., 2020. 291 с.
5. Меркурьева Е.К. Биометрия в животноводстве. М.: Колос, 1984. 311 с.
6. Михалко О.Г. Сучасний стан та шляхи розвитку свинарства в світі та Україні. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво», 2021, Вип. 3(46), С. 61-78.  
<http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/9537/1/6.pdf>
7. Норми, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин: Довідник / Г.В. Проваторов, В.І. Ладика, Л.В. Бондарчук, В.О. Проваторова, В.О. Опара. Суми, 2007. 357 с.
8. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник [Ібатуллін І.І., Мельник Ю.Ф., Отченашко В.В., та ін.]; під ред. академіка НААН України І.І. Ібатулліна. – К.: 2015. 422 с.
9. Проваторов Г.В., Проваторова В.О. Годівля сільськогосподарських тварин: Підручник. Суми: ВТД „Університетська книга”, 2004. 510 с.
10. Свинарство: Монографія/за ред. В. М. Волощука. К.: Аграр. наука, 2014. 592 с.
11. Сучасні методики досліджень у свинарстві. Полтава, 2005. 228 с.

12. Шастак Е. Цинк в кормлении свиней. Взаимодействие с фитатом и фитазой. Комбикорма. №10. 2015. С 63-64.
13. Шпетный Н.Б., Михалко А.Г. Интенсивность роста, сохранность и конверсия корма поросятами летом при содержании их в станках с разным типом пола // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : матер. XXI Межд. науч.-практ. конф. Горки, 2018. Ч. 1. С.108-116.
14. Юлевич О. І., Лихач А. В., Дехтяр Ю. Ф. Оцінка залежності показників росту підсисних та відлучених поросят від складу раціонів. Науковий бюлетень ІТ УААН. Харків, 2016. Вип. 115. С. 258–263.
15. Andretta, I., C. Pomar, J. Rivest, J. Pomar, and J. Radünz. 2016. Precision feeding can significantly reduce lysine intake and nitrogen excretion without compromising the performance of growing pigs. *Animal*10:1137–1147. doi:[10.1017/S1751731115003067](https://doi.org/10.1017/S1751731115003067)
16. Strid Eriksson, I., H. Elmquist, S. Stern, and T. Nybrant. 2005. Environmental systems analysis of pig production - the impact of feed choice (12 pp). *Int. J. Life Cycle Assess.*10(2):143–154. doi: [10.1065/lca2004.06.160](https://doi.org/10.1065/lca2004.06.160)

#### References:

1. Viktorov P.I., Menkin V.K., 2001. *Metodyka u orhanyzatsiya zootekhnycheskykh opyrov* [Methods and organization of zootechnical experiments]. M.: Ahropromyzzdat.
2. Durst L., Vytman M., 2003. *Kormlenye sels'kokhoziaistvennykh zhyvotnykh* [Feeding farm animals]. M.: Vynnytsa.
3. Kuian N., 2011. *Kachestvennoho kombykorma bez kormovykh dobavok ne sushchestvuet* [There is no quality compound feed without feed additives]. *Effective feed and feeding*, issue 1, pp. 6–8.
4. Lykhach V. Y., Lykhach A. V., 2020. *Tekhnolohichni innovatsii u svynarstvi* [Technological innovations in pig breeding]. K.: FOP Yamchynskiy O. V.
5. Merkureva E.K., 1984. *Byometrya v zhyvotnovodstve* [Biometrics in animal husbandry]. M.: Kolos.
6. Mykhalko O.G., 2021. *Suchasnyi stan ta shliakhy rozvytku svynarstva v sviti ta Ukraini* [Current state and ways of pig breeding development in the world and in Ukraine]. *Bulletin of Sumy National Agrarian University, series "Livestock"*, issue 3(46), pp. 61-78. DOI: <http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/9537/1/6.pdf>
7. Provatorov G. V., 2007. *Normy hodivli, ratsiony i pozhyvnist kormiv dlia riznykh vydiv silskohospodarskykh tvaryn : dovidnyk* [Feeding rates, rations and nutritional value of feed for different species of farm animals: a guide]. Sums: VTD University Book LLC.
8. Ibatullin I.I., Melnyk Y.F., Otchenashko V.V., 2015. *Praktykum z hodivli silskohospodarskykh tvaryn: navchalnyi posibnyk* [Workshop on feeding farm animals: a textbook]. K. Kiev.
9. Provatorov H.V., Provatorova V.O., 2004. *Hodivlia silskohospodarskykh tvaryn* [Feeding farm animals]. Sumy.
10. Voloshchuka V. M., 2014. *Svynarstvo* [Swine breeding]. K.: Ahrar. nauka.
11. *Suchasni metody doslidzhen u svynarstvi* [Modern research methods in pig breeding]. Poltava.
12. Shastak E., 2015. *Tsynk v kormleny svynei. Vzaymodeisvye s fytatom y fytazoi* [Zinc in pig feeding. Interaction with phytate and phytase]. *Compound feed*, issue 10, pp. 63-64.
13. Shpetny N. B., Mikhalko A. G., 2018. *Yntensyvnost rosta, sokhrannost y konversyia korma porosiatamy letom pry sodержanyy ykh v stankakh s raznym typtom pola* [Growth intensity, safety and conversion of feed by piglets in summer when kept in machines with different types of sex]. *Actual problems of intensive development of animal husbandry: mater. XXI Int. scientific-practical conf. Bitter*, issue 1, pp.108-116.
14. Yulevych O.I., Likhach A.B., Dehtyar Y.F., 2016. *Otsinka zalezhnosti pokaznykiv rostu pidsysnykh ta vidluchenykh porosiat vid skladu ratsioniv* [Estimation of dependence of growth indicators of suckling and weaned piglets on the composition of rations]. *UAAS IT Scientific Bulletin. Kharkiv*, issue 115, pp. 258–263.
15. Andretta, I., C. Pomar, J. Rivest, J. Pomar, and J. Radünz., 2016. *Subtilitas pascendi signanter minuere potest attractio lysine et excretionem NITROGENIUM sine detrimento porcorum crescendi faciendi* [Precision feeding can significantly reduce lysine intake and nitrogen excretion without compromising the performance of growing pigs].*Animal*10:1137–1147. doi:[10.1017/S1751731115003067](https://doi.org/10.1017/S1751731115003067)
16. Strid Eriksson, I., H. Elmquist, S. Stern, and T. Nybrant, 2005. *Environmental systemata analysis productionis suse - impulsu electionis pascendi* [Environmental systems analysis of pig production - the impact of feed choice ]. *Int. J. Life Cycle Assess.*10(2):143–154. doi: [10.1065/lca2004.06.160](https://doi.org/10.1065/lca2004.06.160)

**Opara Viktor Oleksiiovych**, PhD of Agricultural Sciences, Docent

**Popsui Viacheslav Vasylovych**, PhD of Agricultural Sciences, Docent

**Korzh Olha Vasylivna**, PhD of Agricultural Sciences, Docent

**Romanchenko Mykhailo Yuriiovych**, master's student

Sumy national agrarian university (Sumy, Ukraine)

#### **Efficiency of growing pigs used in compound feed zinc oxide and amoxicillin.**

*Digestive disorders of unknown etiology are common in piglets during the first two weeks after weaning. The root cause of this problem is the stress on the body of piglets. Effective methods of combating digestive disorders during this period are the correct selection of antibiotics and the introduction of zinc oxide in the feed. The effectiveness of amoxicillin and zinc oxide in compound feeds for weaning piglets after weaning was studied. Experimental studies were conducted on groups of local young pigs in the industrial complex of PJSC "Agroindustrial Company". Complex introduction to the composition of feed in the period of growth of zinc oxide in the amount of 1.5 kg per 1 ton in the period of 49-63 days and amoxicillin in the amount of 0.5 kg per 1 ton in the period of 30-48 days and 0.2 kg per 1 ton in the period of 49-62 days helps to increase the intensity of growth of young animals and improves*



*feed conversion and safety of piglets. The average live weight of piglets in the experimental group exceeded the control group by 0.8 kg and amounted to 33.53 kg. A similar difference in favor of the animals of the experimental group is observed in terms of absolute and average daily gains. According to the preservation indicator, the advantage in favor of the recommended scheme of cultivation using zinc oxide and amoxicillin was 3.4%. The use of this system of feeding piglets after weaning is economically viable, because it will increase both the growth rate of young animals during the rearing period and improve feed conversion.*

**Key words:** *piglets, rearing, amoxicillin, zinc oxide, growth, feed conversion.*

Дата надходження до редакції: 02.12.2021 р.

## БІОХІМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ ТА АКТИВНІСТЬ ЕНЗИМІВ СИРОВАТКИ КРОВІ КУРЕЙ ЗА ВПЛИВУ ВЕЛИЧИНИ УГРУПУВАННЯ

Осадча Юлія Василівна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

ORCID: 0000-0003-4126-2456

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

Представлено результати вивчення фізіологічних змін в організмі курей, зумовлених зміною величини їх угруповання на основі аналізу параметрів клінічної біохімії сироватки крові. Для цього у умовах сучасного комплексу з виробництва харчових яєць сформували 4 групи курей, кожна з яких утримували в окремому пташнику-аналозу за площею та устаткуванням, обладнаному 12-ярусними клітковими батареями, розмір кліток в яких різнився. Величина угруповання курей у кожній клітці 1-ї групи складала 93 гол., 2-ї – 52 гол., 3-ї – 17 гол. та 4-ї – 9 гол. У віці 52 тижні у курей кожної групи відбирали по 30 проб крові та визначали біохімічні параметри та активність ензимів в її сироватці. Виявлено, що зменшення величини угруповання курей за утримання їх в клітках багатоярусних батарей від 93 до 52 гол супроводжується лише підвищенням активності лактатдегідрогенази на 14,4 % в межах фізіологічної норми. За зменшення величини угруповання від 93 до 17 голів спостерігається підвищення рівня глюкози на 7,5 % та фосфору – на 89,2 % в межах фізіологічної норми, зниження співвідношення кальцію та фосфору на 30,0 %, підвищення активності аспаратамінотрансферази на 17,7 %, лужної фосфатази – на 94,4 %, гамма-глутамілтрансферази – на 17,8 % та лактатдегідрогенази – на 27,9 %. Зменшення величини угруповання курей від 93 до 9 гол супроводжується розвитком у них хронічного стресу, який проявляється гіперглікемією з підвищенні рівня глюкози на 61,3 %, креатиніну – на 7,8 %, зниженням співвідношення кальцію та фосфору на 76,5 %, що підтверджується підвищенням активності лужної фосфатази на 107,4 %, а також аспаратамінотрансферази – на 25,1 %, лактатдегідрогенази – на 59,6 % та гамма-глутамілтрансферази – на 25,7 %. Таким чином, основні наслідки хронічного стресу спричиненого утриманням курей угрупованнями малих розмірів, відображаються в біохімічних параметрах сироватки їх крові, а саме в підвищенні вмісту глюкози, креатиніну, активності ензимів, а також порушенні співвідношення кальцію та фосфору.

**Ключові слова:** кури-несучки, щільність утримання, хронічний стрес, глюкоза, креатинін, активність ензимів

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.19>

Величина угруповання курей чинить тиск на основні структури їх мозку, що зумовлено підвищеними вимогами до птиці, яка живе у відносно великих, складних та динамічних соціальних організаціях (Crouney & Newberry, 2007). Ці вимоги стосуються здебільшого конкуренції за їжу або доступ до інших цінних ресурсів. Варіації розміру угруповання в природних популяціях саморегулюються, а в умовах промислового утримання кури не мають можливості покинути групову обстановку, в результаті чого утворюються посилені агресивні взаємодії, які можуть сприяти деспотичній поведінці (Bas Rodenburg & Koene, 2007). Однак останні дослідження показують, що соціальна поведінка курей не обмежується лише формуванням ієрархії, і вона набагато пластичніша та динамічніша, ніж вважалося раніше. Ця поведінкова пластичність дозволяє птиці змінювати стратегії та легше пристосовуватися до різних технологічних (соціальних та фізичних) умов у межах обмеженого угруповання (Estevez et al., 2007).

Збільшення величини угруповання курей (більше 10 голів) за їх утримання в клітках багатоярусних батарей дослідники асоціюють із зниженням збереженості поголів'я та погіршенням продуктивності, що є проявами стресових станів (Appleby, 1998; Appleby et al., 2002; Hetland et al., 2004). Також є повідомлення про те, що утримання курей середніми за величиною угрупованнями (близько 30 голів) може провокувати у них соціальний стрес, який також супроводжується зниженням продуктивності, оскільки розмір такої групи занадто великий, щоб скласти стабільну ієрархію, але замалий для толерантної соціальної системи (Keeling et al., 2003; Guo et al., 2012).

Однак, вплив величини угруповання курей на їх ор-

ганізм, за кліткового утримання з однаковою забезпеченістю площею, вивчався в основному на невеликих групах птиці, розміром до 10 голів (Abrahamsson & Tauson, 1997; Appleby, 1998; Vits et al., 2005) або ж в дослідях використовували клітки різних конструкцій та виробників, що унеможлиблює їх адекватне порівняння (Weimer et al., 2018).

Відомо, що під час стресу у курей напружується діяльність всіх систем організму, яка спрямовується на самозахист і пристосування до нових умов існування (Olubodun et al., 2015; Infante et al., 2017; Shevchuk et al., 2018). Для діагностики стресу, а також характеристики процесів адаптації в організмі курей зазвичай використовують лейкоцитарну формулу (Jiang et al., 2017; Liew & Kubes, 2019) та концентрацію гормонів в крові (Scanes, 2016; Weimer et al., 2018). І лише останнім часом у птиці почали активно використовувати деякі біохімічні параметри сироватки крові (Nwaigwe et al., 2020; Ruiz-Jimenez et al., 2021), які, на відміну від лейкоцитарної формули та гормонального статусу, дозволяють описати загальний фізіологічний стан організму, процеси адаптації (Kraus et al., 2021) та діагностувати метаболічні порушення органів та тканин (Koropowicz et al., 2016).

Виходячи з вищенаведеного, **метою роботи** було вивчення фізіологічних змін в організмі курей, зумовлених зміною величини їх угруповання на основі аналізу параметрів клінічної біохімії сироватки крові.

**Матеріал та методи досліджень.** В якості об'єкта досліджень використовували яєчних курей промислового стада кросу «Hy-Line W-36». Досліди з експериментальними тваринами проводили відповідно до правил Європейської конвенції про захист хребетних тварин (Офіційний вісник

Європейського Союзу L276/33, 2010).

В умовах сучасного комплексу з виробництва харчових яєць сформували 4 групи курей, кожну з яких утримували в окремому пташнику-аналогі за площею (2915 м<sup>2</sup>), обладнаному 12-ярусними клітковими батареями «Big Dutchman» (Німеччина), розмір кліток в яких різнився. Залежно від розміру кліток, за однакової щільності посадки (23,0 гол./м<sup>2</sup>), поголів'я курей у них було різним. Величина угруповання курей у кожній клітці 1-ї групи (клітка 362×112,0 см) складала 93 гол., 2-ї групи (клітка 360×62,55 см) – 52 гол., 3-ї (клітка 120×62,55 см) – 17 гол. та 4-ї (клітка 70×56 см) – 9 гол. (табл. 1).

Упродовж дослідів курей забезпечували питною водою, повнораціонними комбікормами однакового складу та утримували згідно з вимогами (ВНТП-АПК-04.05.).

Біохімічні показники та активність ензимів сироватки

крові курей, а саме вміст загального білку, альбуміну, глюкози, креатиніну, сечовини, білірубину, холестерину, фосфору, кальцію, активність аланінамінотрансферази (АЛТ), аспаратамінотрансферази (АСТ), гамма-глутамілтрансферази (ГГТ), лужної фосфатази та лактатдегідрогенази (ЛДГ), визначали на біохімічному аналізаторі BioChem FC-360 (Hightechnology Inc.) у лабораторії «Бальд» (сертифікат №LB/02/2016). Для цього відбирали по 30 проб крові у несучок кожної групи у віці 18 тижнів (на початку досліджень) та у 52 тижні. Відбирали по 1,0–1,5 мл крові з підкрильцевої вени у пробірку з EDTA.

Отримані цифрові результати опрацьовували методами варіаційної статистики. Достовірність відмінностей між середніми величинами визначали за t-критерієм Ст'юдента, різниці вважали достовірними за p<0,05.

Таблиця 1

Схема дослідів

Характеристика	Група курей			
	1	2	3	4
Кількість ярусів у пташнику	12			
Кількість кліток	4704	6048	18144	30912
Кількість голів у клітці / величина угруповання	93	52	17	9
Кількість голів у групі	437472	314496	308448	278208
Щільність посадки, гол./м <sup>2</sup>	23,0			
Забезпеченість площею, см <sup>2</sup> /гол	436,0	433,0	441,5	435,6
Розміри клітки, см:				
– довжина	362	360	120	70
– глибина	112,0	62,55	62,55	56
Площа клітки, см <sup>2</sup>	40544	22518	7506	3920
Кількість ніпелів у клітці, шт.	12	17	12	1,5
Фронт годівлі, см	7,8	6,9	7,1	7,8
Площа пташника, см <sup>2</sup>	2915			

**Результати досліджень та їх обговорення.** Виявлено, що зміна розміру групи курей під час їх утримання в клітках багоярусних батарей не позначалось на вмісті у

сироватці їх крові загального білку, альбуміну, сечовини, холестерину, білірубину та кальцію (табл. 2), які знаходились в межах фізіологічної норми.

Таблиця 2

Біохімічний профіль сироватки крові курей-несучок

Показник	Група				Реф. знач.*
	1	2	3	4	
Загальний білок, г/л	58,7±0,55	57,0±0,61	55,7±0,57	57,2±0,46	37,8–59,0
Альбумін, г/л	19,1±0,19	19,8±0,11	19,2±0,11	18,8±0,20	15,0–25,0
Глюкоза, ммоль/л	10,6±0,26	10,3±0,12	11,4±0,29****	17,1±0,54*****	10,0–16,5
Креатинін, мкмоль/л	25,8±0,66	26,1±0,33	26,6±0,25	27,8±0,36*****	22,0–27,0
Сечовина, ммоль/л	1,26±0,104	1,00±0,026	1,42±0,024	0,74±0,025	0,7–2,4
Білірубін, мкмоль/л					
– загальний	1,20±0,094	1,24±0,030	1,36±0,076	1,68±0,147	1,7
– прямиї	0,20±0,047	0,16±0,009	0,34±0,022	0,26±0,028	0,5
– непрямий	1,00±0,070	1,08±0,024	1,02±0,020	1,42±0,146	–
Холестерин, ммоль/л	3,9±0,19	3,56±0,118	3,26±0,067	3,34±0,223	2,0–4,0
Фосфор, ммоль/л	1,48±0,047	1,38±0,041	2,16±0,049*****	2,70±0,022*****	1,15–2,2
Кальцій, ммоль/л	4,30±0,136	4,16±0,075	4,38±0,029	4,42±0,071	2,8–4,6
Кальцій/форфор	3,0±0,15	3,1±0,11	2,1±0,07****	1,7±0,06*****	3–3,8:1

Примітки: \*p<0,01, \*\*p<0,001 – порівняно з першою групою; °p<0,01, °°p<0,001 – порівняно з другою групою; 'p<0,05, "p<0,01, ""p<0,001 – порівняно з третьою групою; \*Референтні значення за Насоновим І.В. (Nasonov et al., 2014).

Вміст глюкози та креатиніну в сироватці крові курей 1–3 груп, тобто за розміру групи від 93 до 17 гол., знаходився в межах фізіологічної норми. Найвищий вміст глюкози виявлений у курей 4-ї групи з перевищенням фізіологічної норми на 3,6 %. Водночас, вміст глюкози в сироватці крові курей 4-ї групи був вищим на 61,3 % (p<0,001) порівняно з 1-ю групою, на 66,0 % (p<0,001) і 50,0 % (p<0,001) порівняно

з 2-ю та 3-ю групами відповідно. Вміст глюкози у сироватці крові курей 3-ї групи був вищим на 7,5 % (p<0,01) і 10,7 % (p<0,001) порівняно з 1-ю та 2-ю групами відповідно, різниця між якими складала лише 0,3 ммоль/л і статистично не підтвердилась. Тоді як вміст креатиніну в сироватці крові курей 4-ї групи на 3,0 % перевищував верхню межу фізіологічної норми та був вищим на 7,8 % (p<0,01) порівняно з 1-ю гру-

пою та на 6,5 % ( $p < 0,001$ ) і 4,5 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 2-ю та 3-ю групами відповідно.

Слід також відзначити перевищення фізіологічної норми за вмістом фосфору в сироватці крові курей 4-ї групи на 22,7 %. Водночас вміст фосфору у них був вищим на 82,4 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 1-ю групою та на 95,7 % ( $p < 0,001$ ) і 25,0 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 2-ю та 3-ю групами відповідно. Вміст фосфору у сироватці крові курей 3-ї групи був вищим на 89,2 % ( $p < 0,001$ ) і 56,5 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 1-ю та 2-ю групами відповідно, різниця між якими складала лише 0,1 ммоль/л і статистично не підтвердилась.

Співвідношення кальцію і фосфору у сироватці крові курей 1-ї та 2-ї групи знаходилось в межах фізіологічної норми, а у 3-ї та 4-ї – не досягало нормативного рівня і знижувалось із зменшенням величини угруповання. Найнижче співвідношення кальцію та фосфору і, відповідно, найбільше відхилення від фізіологічної норми, – на 43,3 %, виявлено у курей 4-ї групи, що на 76,5 % ( $p < 0,001$ ) нижче порівняно з 1-ю групою та на 82,4 % ( $p < 0,001$ ) і 23,5 % ( $p < 0,05$ ) порівняно з

2-ю та 3-ю групами відповідно. У курей 3-ї групи співвідношення кальцію та фосфору не досягало фізіологічної норми на 30,0 % та було нижчим на 30,0 % ( $p < 0,001$ ) та 32,3 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 1-ю та 2-ю групами відповідно.

Порушення обміну особливо важливих для несучок макроелементів – кальцію і фосфору, підтверджує зміна у сироватці їх крові активності лужної фосфатази (табл.3 ). Спостерігається підвищення активності лужної фосфатази із зменшенням величини угруповання курей, а саме у курей 3–4 груп, тобто за зменшення розміру групи до 17 гол. – на 17,6 % і до 9 гол. – на 25,5 %. Найвища її активність виявлена у курей 4-ї групи – на 107,4% ( $p < 0,001$ ) та 80,3 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 1-ю та 2-ю групами відповідно, тоді як різниця з 3-ю групою складала 6,7 % та статистично не підтвердилась. У курей 3-ї групи активність лужної фосфатази була вищою на 94,4 % ( $p < 0,001$ ) та 69,0 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 1-ю та 2-ю групами відповідно. Різниця між 1-ю та 2-ю групами складала лише 15,0 % і статистично не підтвердилась.

Таблиця 3

**Активність ензимів сироватки крові курей-несучок**

Показник, од/л	Група				Реф. знач.*
	1	2	3	4	
АЛТ	0,9±0,10	0,8±0,13	0,6±0,09	0,4±0,09	13,0–26,5
АСТ	196,7±5,19	201,8±4,85	231,6±4,36****	246,0±5,77*****	125–210
ГГТ	25,3±0,97	25,6±0,54	29,8±0,36*****	31,8±0,87*****	–
ЛФ	502,1±13,18	577,6±27,05	976,0±30,22*****	1041,6±44,15*****	350–830
ЛДГ	1471,1±83,02	1682,4±66,86*	1881,8±67,36***	2347,8±53,75*****	636–1960

Примітки: \* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$  – порівняно з першою групою; ° $p < 0,05$ , °° $p < 0,01$ , °°° $p < 0,001$  – порівняно з другою групою; °°°° $p < 0,05$ , °°°°° $p < 0,01$ , °°°°°° $p < 0,001$  – порівняно з третьою групою; \*Референтні значення за Насоновим І.В. (Nasonov et al., 2014)

із зменшенням величини угруповання курей збільшувалась також активність аспартатамінотрансферази (АСТ). Перевищення фізіологічної норми спостерігалось вже у курей 3-ї та 4-ї груп, тобто за зменшення розміру групи до 17 гол. – на 10,3 % і до 9 гол. – на 17,1 %. Активність АСТ у курей 4-ї групи підвищилась на 25,1 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 1-ю групою та на 21,9 % ( $p < 0,001$ ) і 6,2 % ( $p < 0,05$ ) порівняно з 2-ю та 3-ю групами відповідно. Водночас, активність АСТ у курей 3-ї групи була вищою на 17,7 % ( $p < 0,001$ ) та 14,8 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 1-ю та 2-ю групами відповідно. Різниця між 1-ю та 2-ю групами складала лише 2,6 % та статистично не підтвердилась.

Активність гамма-глутамілтрансферази (ГГТ) у сироватці крові курей підвищувалась із зменшенням величини угруповання. Найвищою активність ГГТ була у курей 4-ї групи і перевищувала на 25,7 % ( $p < 0,001$ ) показники 1-ї групи та на 24,2 % ( $p < 0,001$ ) і 6,7 % ( $p < 0,05$ ) – 2-ї та 3-ї груп відповідно. Водночас, активність ГГТ у курей 1-ї та 2-ї груп була майже однаковою з різницею лише 0,3 од/л без статистичного підтвердження. У курей 3-ї групи активність ГГТ була вищою на 17,8 % ( $p < 0,001$ ) та 16,4 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 1-ю та 2-ю групами відповідно. Таким чином, збільшення активності ГГТ у сироватці крові курей спостерігалось вже за зменшення розміру групи до 17 голів і надалі зростало пропорційно зменшенню розміру групи.

Зменшення величини угруповання курей супроводжувалось збільшенням активності лактатдегідрогенази (ЛДГ). Перевищення фізіологічної норми спостерігалось у курей 4-ї групи, тобто за зменшення розміру групи до 9 гол. – на 19,8 %. Водночас, активність ЛДГ у сироватці крові курей 4-ї групи була вищою на 59,6 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 1-ю групою та на

39,6 % ( $p < 0,001$ ) і 24,8 % ( $p < 0,001$ ) порівняно з 2-ю та 3-ю групами відповідно. У сироватці крові курей 2-ї групи активність ЛДГ була вищою на 14,4 % ( $p < 0,05$ ) порівняно з 1-ю групою, а 3-ї групи – на 27,9 % ( $p < 0,001$ ) та 11,9 % ( $p < 0,05$ ) порівняно з 1-ю та 2-ю групами відповідно.

**Висновки.** Зменшення величини угруповання курей за утримання їх в клітках багатоярусних батарей від 93 до 52 гол супроводжується лише підвищення активності лактатдегідрогенази на 14,4 % в межах фізіологічної норми. Тоді як за зменшення величини угруповання від 93 до 17 голів спостерігається підвищення рівня глюкози на 7,5 % та фосфору – на 89,2 % в межах фізіологічної норми, зниження співвідношення кальцію та фосфору на 30,0 % ( $30 \% < \text{норми}$ ), підвищення активності аспартатамінотрансферази на 17,7 % ( $10,3 \% > \text{норми}$ ), лужної фосфатази – на 94,4 % ( $17,6 \% > \text{норми}$ ), гамма-глутамілтрансферази – на 17,8 % та лактатдегідрогенази – на 27,9 % в межах фізіологічної норми. Зменшення величини угруповання від 93 до 9 гол супроводжується розвитком у курей хронічного стресу, який проявлявся гіперглікемією з підвищенні рівня глюкози на 61,3 % ( $3,6 \% > \text{норми}$ ), креатиніну – на 7,8 % ( $3,0 \% > \text{норми}$ ), зниженням співвідношення кальцію та фосфору на 76,5 % ( $43,3 \% < \text{норми}$ ), що підтверджується підвищенням активності лужної фосфатази на 107,4 % ( $25,5 \% > \text{норми}$ ), а також аспартатамінотрансферази – на 25,1 % ( $25,5 \% > \text{норми}$ ), лактатдегідрогенази – на 59,6 % ( $19,8 \% > \text{норми}$ ) та гамма-глутамілтрансферази – на 25,7 %. Таким чином, основні наслідки хронічного стресу спричиненого утриманням курей угрупованнями малих розмірів, відображаються в біохімічних параметрах сироватки їх крові, а саме в підвищенні вмісту глюкози, креатиніну, активності ензимів, а також порушенні співвідношення кальцію та фосфору.

### Список використаної літератури:

1. Abrahamsson P., Tauson R. Effects of group size on performance, health and birds' use of facilities in furnished cages for laying hens. *Acta Agriculturae Scandinavica – Section A: Animal Science*. 1997. Vol. 47. P. 254–260. DOI:10.1080/09064709709362394
2. Appleby M.C. Modification of laying hen cages to improve behavior. *Poultry Science*. 1998. Vol. 77. P. 1828–1832. DOI:10.1093/ps/77.12.1828
3. Appleby M.C., Walker A.W., Nicol C.J., Lindberg A.C., Freire R., Hughes B.O., Elson H.A. Development of furnished cages for laying hens. *British Poultry Science*. 2002. Vol. 43. P. 489–500. DOI:10.1080/0007166022000004390
4. Bas Rodenburg T., Koene P. The impact of group size on damaging behaviours, aggression, fear and stress in farm animals. *Applied Animal Behaviour Science*. 2007. Vol. 103(3–4). P. 205–214. DOI:10.1016/j.applanim.2006.05.024
5. Croney C.C., Newberry R.C. Group size and cognitive processes. *Applied Animal Behaviour Science*. 2007. Vol. 103(3–4). P. 215–228. DOI:10.1016/j.applanim.2006.05.023
6. Estevez I., Andersen I.-L., Nevdal E. Group size, density and social dynamics in farm animals. *Applied Animal Behaviour Science*. 2007. Vol. 103(3–4). P. 185–204. DOI:10.1016/j.applanim.2006.05.025
7. Guo Y.Y., Song Z.G., Jiao H.C., Song Q.Q., Lin H. The effect of group size and stocking density on the welfare and performance of hens housed in furnished cages during summer. *Animal Welfare*. 2012. Vol. 21. P. 41–49. DOI:10.7120/096272812799129501
8. Hetland H., Moe R.O., Tauson R., Lervik S., Svihus B. Effect of including whole oats into pellets on performance and plumage condition in laying hens housed in conventional and furnished cages. *Acta Agriculturae Scandinavica – Section A: Animal Science*. 2004. Vol. 54. P. 206–212. DOI:10.1080/09064700410010026
9. Infante M., Armani A., Mammi C., Fabbri A., Caprio, M. Impact of adrenal steroids on regulation of adipose tissue. *Comprehensive Physiology*. 2017. Vol. 7(4). P. 1425–1447. DOI:10.1002/cphy.c160037
10. Jiang W., Li Y., Sun J., Li L., Li J.W., Zhang C., Huang C., Yang J., Kong G.Y., Li Z.F. Spleen contributes to restraint stress induced changes in blood leukocytes distribution. *Scientific Reports*. 2017. Vol. 27(1). P. 6501. DOI:10.1038/s41598-017-06956-9
11. Keeling L.J., Estevez I., Newberry R.C., Correia M.G. Production-related traits of layers reared in different sized flocks: The concept of problematic intermediate group sizes. *Poultry Science*. 2003. Vol. 82. P. 1393–1396. DOI:10.1093/ps/82.9.1393
12. Koronowicz A.A., Banks P., Szymczyk B., Leszczyńska T., Master A., Piasna E., Szczepański W., Domagała D., Kopeć A., Piątkowska E., Laidler P. Dietary conjugated linoleic acid affects blood parameters, liver morphology and expression of selected hepatic genes in laying hens. *British Poultry Science*. 2016. Vol. 57(5). P. 663–673. DOI:10.1080/00071668.2016.1192280
13. Kraus A., Zita L., Krunt O., Härtlová H., Chmelíková E. Determination of selected biochemical parameters in blood serum and egg quality of Czech and Slovak native hens depending on the housing system and hen age. *Poultry Science*. 2021. Vol. 100(2). P. 1142–1153. DOI:10.1016/j.psj.2020.10.039
14. Liew P.X., Kubes P. The Neutrophil's Role During Health and Disease. *Physiological Reviews*. 2019. Vol. 99(2). P. 1223–1248. DOI:10.1152/physrev.00012.2018
15. Nwaigwe C.U., Ihedioha J.I., Shoyinka S.V., Nwaigwe C.O. Evaluation of the hematological and clinical biochemical markers of stress in broiler chickens. *Veterinary World*. 2020. Vol. 13(10). P. 2294–2300. DOI:10.14202/vetworld.2020.2294-2300
16. Olubodun J., Zulkifli I., Hair-Bejo M., Kasim A., Soleimani A.F. Physiological response of glutamine and glutamic acid supplemented broiler chickens to heat stress. *European Poultry Science*. 2015. Vol. 79. P. 1–12. DOI:10.1399/eps.2015.87
17. Ruiz-Jimenez F., Gruber E., Correa M., Crespo R. Comparison of portable and conventional laboratory analyzers for biochemical tests in chickens. *Poultry Science*. 2021. Vol. 100(2). P. 746–754. DOI:10.1016/j.psj.2020.11.060
18. Scanes C.G. Biology of stress in poultry with emphasis on glucocorticoids and the heterophil to lymphocyte ratio. *Poultry Science*. 2016. Vol. 95(9). P. 2208–2215. DOI:10.3382/ps/pew137
19. Shevchuk M., Stoyanovskyy V., Kolomiets I. Technological stress in poultry. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*. 2018. Vol. 20(88). P. 63–68. DOI:10.32718/nvvet8811.
20. Vits A., Weitzenburger D., Hamann H., Distl O. Production, egg quality, bone strength, claw length, and keel bone deformities of laying hens housed in furnished cages with different group sizes. *Poultry Science*. 2005. Vol. 84. P. 1511–1519. DOI:10.1093/ps/84.10.1511
21. Weimer S.L., Wideman R.F., Scanes C.G., Mauromoustakos A., Christensen K.D., Vizzier-Thaxton Y. An evaluation of methods for measuring stress in broiler chickens. *Poultry Science*. 2018. Vol. 97(10). P. 3381–3389. DOI:10.3382/ps/pey204

### References:

1. Abrahamsson, P., & Tauson, R. (1997). Effects of group size on performance, health and birds' use of facilities in furnished cages for laying hens. *Acta Agriculturae Scandinavica – Section A: Animal Science*, 47, 254–260. DOI:10.1080/09064709709362394
2. Appleby, M.C. (1998). Modification of laying hen cages to improve behavior. *Poultry Science*, 77, 1828–1832. DOI:10.1093/ps/77.12.1828
3. Appleby, M.C., Walker, A.W., Nicol, C.J., Lindberg, A.C., Freire, R., Hughes, B.O., & Elson, H.A. (2002). Development of furnished cages for laying hens. *British Poultry Science*, 43, 489–500. DOI:10.1080/0007166022000004390
4. Bas Rodenburg, T., & Koene, P. (2007). The impact of group size on damaging behaviours, aggression, fear and stress in farm animals. *Applied Animal Behaviour Science*, 103(3–4), 205–214. DOI:10.1016/j.applanim.2006.05.024
5. Croney, C.C., & Newberry, R.C. (2007). Group size and cognitive processes. *Applied Animal Behaviour Science*, 103(3–

4), 215–228. DOI:10.1016/j.applanim.2006.05.023

6. Estevez, I., Andersen, I.-L., & Nevdal, E. (2007). Group size, density and social dynamics in farm animals. *Applied Animal Behaviour Science*, 103(3–4), 185–204. DOI:10.1016/j.applanim.2006.05.025

7. Guo, Y.Y., Song, Z.G., Jiao, H.C., Song, Q.Q., & Lin, H. (2012). The effect of group size and stocking density on the welfare and performance of hens housed in furnished cages during summer. *Animal Welfare*, 21, 41–49. DOI:10.7120/096272812799129501

8. Hetland, H., Moe, R.O., Tauson, R., Lervik, S., & Svihus, B. (2004). Effect of including whole oats into pellets on performance and plumage condition in laying hens housed in conventional and furnished cages. *Acta Agriculturae Scandinavica – Section A: Animal Science*, 54, 206–212. DOI:10.1080/09064700410010026

9. Infante, M., Armani, A., Mammi, C., Fabbri, A., & Caprio, M. (2017). Impact of adrenal steroids on regulation of adipose tissue. *Comprehensive Physiology*, 7(4), 1425–1447. DOI: 10.1002/cphy.c160037

10. Jiang, W., Li, Y., Sun, J., Li, L., Li, J.W., Zhang, C., Huang, C., Yang, J., Kong, G.Y., & Li, Z.F. (2017). Spleen contributes to restraint stress induced changes in blood leukocytes distribution. *Scientific Reports*, 27(1), 6501. DOI: 10.1038/s41598-017-06956-9

11. Keeling, L.J., Estevez, I., Newberry, R.C., & Correia, M.G. (2003). Production-related traits of layers reared in different sized flocks: The concept of problematic intermediate group sizes. *Poultry Science*, 82, 1393–1396. DOI:10.1093/ps/82.9.1393

12. Koronowicz, A.A., Banks, P., Szymczyk, B., Leszczyńska, T., Master, A., Piasna, E., Szczepański, W., Domagała, D., Kopeć, A., Piątkowska, E., & Laidler, P. (2016). Dietary conjugated linoleic acid affects blood parameters, liver morphology and expression of selected hepatic genes in laying hens. *British Poultry Science*, 57(5), 663–673. DOI:10.1080/00071668.2016.1192280

13. Kraus, A., Zita, L., Krunt, O., Härtlová, H., & Chmelíková, E. (2021). Determination of selected biochemical parameters in blood serum and egg quality of Czech and Slovak native hens depending on the housing system and hen age. *Poultry Science*, 100(2), 1142–1153. DOI:10.1016/j.psj.2020.10.039

14. Liew, P.X., & Kubes, P. (2019). The Neutrophil's Role During Health and Disease. *Physiological Reviews*, 99(2), 1223–1248. DOI:10.1152/physrev.00012.2018

15. Nwaigwe, C.U., Ihedioha, J.I., Shoyinka, S.V., & Nwaigwe, C.O. (2020). Evaluation of the hematological and clinical biochemical markers of stress in broiler chickens. *Veterinary World*, 13(10), 2294–2300. DOI:10.14202/vetworld.2020.2294-2300

16. Olubodun, J., Zulkifli, I., Hair-Bejo, M., Kasim, A., & Soleimani, A.F. (2015). Physiological response of glutamine and glutamic acid supplemented broiler chickens to heat stress. *European Poultry Science*, 79, 1–12. DOI:10.1399/eps.2015.87

17. Ruiz-Jimenez, F., Gruber, E., Correa, M., & Crespo, R. (2021). Comparison of portable and conventional laboratory analyzers for biochemical tests in chickens. *Poultry Science*, 100(2), 746–754. DOI:10.1016/j.psj.2020.11.060

18. Scanes, C.G. (2016). Biology of stress in poultry with emphasis on glucocorticoids and the heterophil to lymphocyte ratio. *Poultry Science*, 95(9), 2208–2215. DOI:10.3382/ps/pew137

19. Shevchuk, M., Stoyanovskyy, V., & Kolomiets, I. (2018). Technological stress in poultry. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*, 20(88), 63–68. DOI:10.32718/nvivet8811.

20. Vits, A., Weitzenburger, D., Hamann, H., & Distl, O. (2005). Production, egg quality, bone strength, claw length, and keel bone deformities of laying hens housed in furnished cages with different group sizes. *Poultry Science*, 84, 1511–1519. DOI:10.1093/ps/84.10.1511

21. Weimer, S.L., Wideman, R.F., Scanes, C.G., Mauromoustakos, A., Christensen K.D., & Vizzier-Thaxton, Y. (2018). An evaluation of methods for measuring stress in broiler chickens. *Poultry Science*, 97(10), 3381–3389. DOI:10.3382/ps/pey204

**Osadcha Yuliia Vasylivna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

#### **Serum biochemical profile and enzymes activity of hens under the influence of group size**

The results of the study of physiological changes in the body of hens due to changes in the group size of their based on the analysis of the parameters of serum clinical biochemistry are presented. To do this, in a modern complex for the eggs production formed 4 groups of hens, each of which was kept in a separate poultry house-analogue in area and equipment, equipped with 12-tier cage batteries, the size of the cages in which varied. The group size of hens in each cage of the 1<sup>st</sup> group was 93 birds, the 2<sup>nd</sup> – 52 birds, the 3<sup>rd</sup> – 17 birds and 4<sup>th</sup> – 9 birds. At the age of 52 weeks, 30 blood samples were taken from hens of each group and biochemical parameters and enzyme activity in its serum were determined. It was found that the decrease in the group size of hens for their content in the cage of multi-tiered batteries from 93 to 52 birds is accompanied only by an increase in lactate dehydrogenase activity by 14.4% within the physiological norm. With a decrease in the group size from 93 to 17 birds, there is an increase in glucose by 7.5% and phosphorus – by 89.2% within the physiological norm, a decrease in the calcium to phosphorus ratio by 30.0%, an increase in aspartate aminotransferase activity by 17.7%, alkaline phosphatase – by 94.4%, gamma-glutamyltransferase – by 17.8% and lactate dehydrogenase – by 27.9%. The decrease in the group size of hens from 93 to 9 birds is accompanied by the development of chronic stress, which was manifested by hyperglycemia with an increase in glucose by 61.3%, creatinine – by 7.8%, a decrease in calcium and phosphorus by 76.5%, which is confirmed increasing the activity of alkaline phosphatase by 107.4%, as well as aspartate aminotransferase – by 25.1%, lactate dehydrogenase – by 59.6% and gamma-glutamyltransferase – by 25.7%. Thus, the main effects of chronic stress caused by keeping hens in small groups are reflected in the biochemical parameters of their serum, namely in the increase of glucose, creatinine, enzyme activity, as well as the violation of calcium to phosphorus ratio.

**Key words:** laying hens, retention density, chronic stress, glucose, creatinine, enzyme activity.

Дата надходження до редакції: 03.09.2021 р.

## ВИВЧЕННЯ ВПЛИВУ ДЕЗІНФЕКТАНТІВ НА ОСНОВІ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН НА ШКАРАЛУПУ ЯЄЦЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПТИЦІ

**Петренко Ганна Олександрівна**  
аспірант

Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-3328-640X  
E-mail: anyutapetrenko@gmail.com

**Бордунова Ольга Георгіївна**

доктор сільськогосподарських наук, професор  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-7120-1040  
E-mail: bordunova.olga59@gmail.com

*В роботі представлені результати вивчення дії дезінфектантів, основою яких є хімічні речовини, на структуру та властивості шкаралупи яєць сільськогосподарської птиці. Розглянуті дезінфекуючі властивості та вплив на шкаралупу та шкаралупні оболонки яєць сільськогосподарської птиці препаратів, що створені на основі альдегідовмісних речовин, сполук на основі перекису водню та речовин, що мають в основі надоцтову кислоту. Використання дезінфікуючих речовин, які не впливають на якість шкаралупи інкубаційних яєць та позитивно діють на розвиток ембріонів сільськогосподарської птиці є актуальним питанням у птахівництві. В роботі використовували інкубаційні яйця курей леггорн білий. Для експериментів формували вісім груп по 144 яєць в кожній. Перед закладкою на інкубацію яйця обробляли розчинами речовин та препаратів: формальдегідом, глютаральдегідом, метацидом, препаратами Virkon - S (KRKA, Словенія), CID – 20 з додаванням надоцтової кислоти (НОК), VIROCID з НОК, CID - 20, НОК та рослинні екстракти, VIROCID, НОК та рослинні екстракти. Зразки шкаралупи аналізували за допомогою растрової електронної мікроскопії на приладі PEMMA-102 відразу після висихання розчинів та після вилуплення курчат. Обробка яєць сільськогосподарської птиці дезінфікуючими речовинами є однією з головних вимог інкубації. Проте використання дезінфектантів, що мають відмінні бактерицидні та фунгіцидні властивості, не завжди призводять до бажаного результату. Зокрема препарати, що створені на основі хімічних речовин, таких як альдегідовмісткі сполуки, знижують захисну дію кутикули та мають канцерогенні властивості щодо персоналу птахофабрик. Препарати на основі пероксидів мають токсичну дію на ембріони, що розвиваються, та деструктивну активність щодо біокерамічного шару шкаралупи. Для пом'якшення негативного впливу препаратів, до складу яких входять дані речовини, рекомендовано додавати рослинні екстракти*

**Ключові слова:** технологія, породи, інкубація, дезінфікуючі речовини, шкаралупа

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.20>

Однією з найважливіших умов при підготовці яєць сільськогосподарської птиці до інкубації є їх дезінфекція, що в свою чергу передбачає застосування різних технік обробки з використанням речовин різних хімічних груп.

Обробка хімічними препаратами інкубаційних яєць птиці передбачає застосування речовин, яким притаманна сильна бактерицидна, бактериостатична і фунгіцидна активність. До хімічних засобів для дезінфекції відносяться: луги, кислоти, окислювачі, хлормістячі й альдегідвмісткі препарати, а також антибіотики [10, 11, 12, 13].

Однак, дослідники які займаються птахівництвом в країнах Західної Європи, Америки, Ізраїлю та інших країнах відмовляються від цих препаратів, тому що велика кількість із них мають підвищену токсичність стосовно ембріонів, що розвиваються, а також виражену канцерогенну й алергенну дію на персонал інкубаторіїв [1,6].

Деякі препарати збільшують проникність пор яєць для агентів інфекцій, а інші уцільнюють поверхневий захисний шар шкаралупи, що призводить до погіршення надходження газів в середину яйця. Ці процеси мають патологічний вплив під час розвитку ембріонів птиці, і особливо в другий період інкубації, коли ембріони, що розвиваються, мають збільшену потребу в надходженні свіжого повітря і вологості [2,3].

Тому на разі актуальним питанням у птахівництві є

якість шкаралупи інкубаційних яєць та використання дезінфікуючих речовин, які не впливають на зазначені вище показники та позитивно діють на розвиток ембріонів сільськогосподарської птиці [4].

Виходячи з вище сказаного, метою даного дослідження було вивчення впливу на шкаралупу яєць сільськогосподарської птиці різних дезінфектантів, основою яких є хімічні речовини.

**Матеріали та методи дослідження.** В роботі використовували інкубаційні яйця курей (леггорн білий; 15 тиждень яйцекладки), що були отримані від курей-несучок, яких утримували згідно з нормами щодо годівлі та утримання.

Для експериментів формували вісім груп по 144 яєць в кожній. Перед закладкою на інкубацію групи яєць обробляли розчинами речовин, а також модифікованими препаратами: 1) фумігація формальдегідом; 2) розчином глютаральдегіда; 3) розчином метациду; 4) розчином дезінфектанту Virkon - S (KRKA, Словенія); 5) розчином препарату CID – 20 з додаванням надоцтової кислоти (НОК); 6) VIROCID та НОК; 7) розчином CID - 20, НОК та рослинні екстракти; 8) розчином VIROCID, НОК та рослинні екстракти.

Після висихання розчинів на поверхні оброблених яєць брали зразки з середньої частини шкаралупи розміром 3-6 мм<sup>2</sup> і готували проби для електронної мікроскопії. Зразки аналізували за допомогою растрової електронної мікроскопії

на приладі РЕММА-102. Після вилуплення курчат відбирали шкаралупу і знову досліджували растровою електронною мікроскопією.

**Результати досліджень.** За результатами проведеної роботи було вивчено дію різних дезінфікуючих препаратів на структуру та властивості шкаралупи яєць.

Деякі з дезінфікуючих речовин, наприклад формаль-

дегід, в умовах підвищеної вологості коагулює поверхневий шар надшкаралупної оболонки, а інші – зв'язують білкові компоненти кутикули яйця і тим самим інгібують її захисні властивості (глутаральдегід).

На рисунках 1 – 3 представлені мікрофотографії шкаралупи курячого яйця, оброблені перед інкубацією парами формальдегіду (рис. 1) та глутаральдегідом (рис. 2).

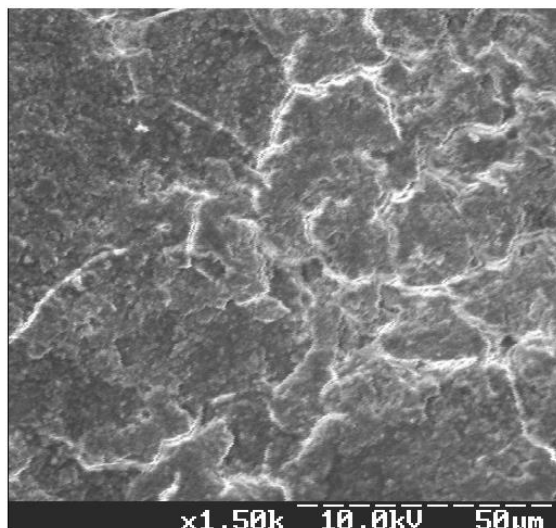
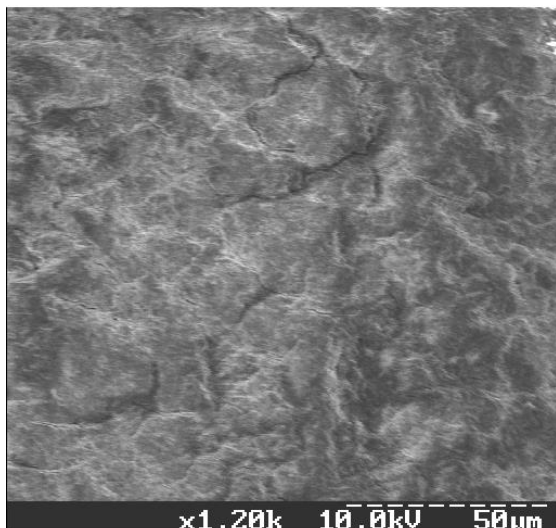


Рис 1. Електронні мікрофотографії зовнішньої поверхні курячого яйця, обробленого формальдегідом (x 1 200, x 1 500).

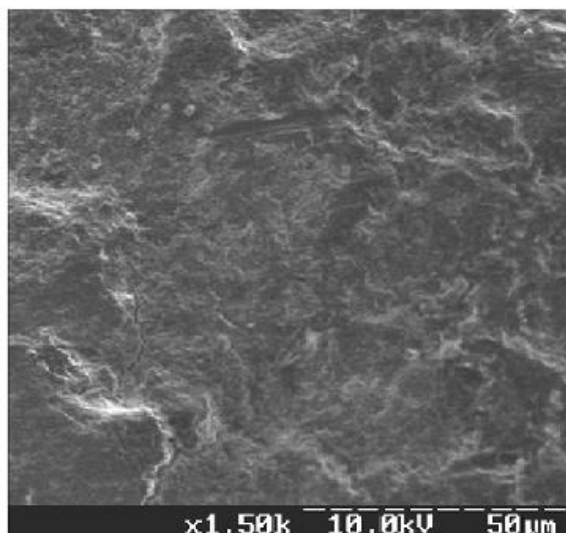
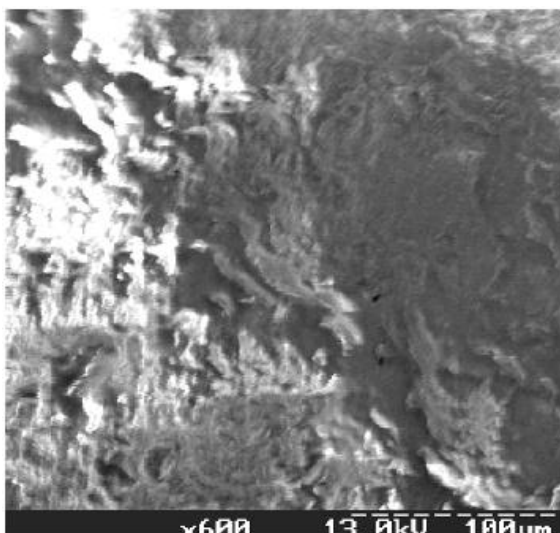


Рис 2. Електронні мікрофотографії зовнішньої поверхні курячого яйця, обробленого глутаральдегідом (x 600, x 1 500).

Використання метациду в якості дезінфікуючого засобу інкубаційних яєць також негативно впливає на зовнішню поверхню шкаралупи курячих яєць. При нанесенні на шкаралупу він утворює газонепроникну плівку різної товщи-

ни, утруднює при цьому проникнення повітря і вологи до ембріона (рис. 3). Метацид рекомендується використовувати не в чистому вигляді, а в препаративній формі з іншими речовинами.

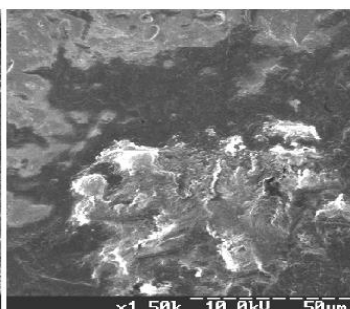
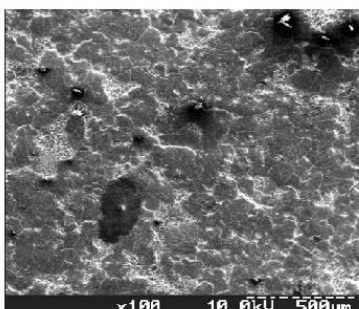
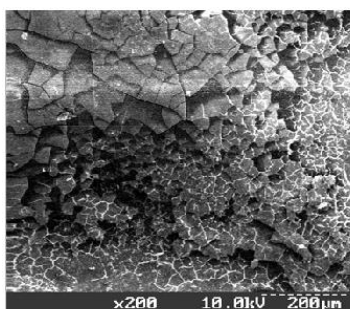


Рис. 3. Електронні мікрофотографії зовнішньої поверхні курячого яйця, обробленого метацидом (x 200; x100, x 1 500).



Дезинфектанти, що мають в основі пероксидні сполуки (зокрема, перекису водню ( $H_2O_2$ )) широко застосовуються для дезінфекції та стерилізації птахових приміщень. Перекису водню характерні такі важливі властивості, як відсутність запаху речовини, швидкий розпад у навколишньому середовищі на нетоксичні продукти, не викликає алергічну реакцію у персоналу.

Проте препарати, що містять в складі перекис водню, досить не стійкі сполуки, у порівнянні з іншими дезінфікуючими препаратами, мають низький рівень бактерицидної активності, при потрапленні на шкіру можуть викликати подразнення.

Підвищити активність перекису водню та твердих перекисних сполук: пероксигідрату карбаміду (гідроперит), пероксикарбонату натрію (персоль), пероксиборату натрію - дозволяє внесення до препарату активаторів (ацетилсаліцилової кислоти, йодиду калію, фториду калію).

Бактерицидний ефект дезінфектантів, які містять в основі пероксидні сполуки, спричинений свого роду аутолітичним «вибухом», що відбувається внаслідок реакцій перекисного окислення жирів. Дана реакція обумовлює вибірковий механізм бактерицидної дії з компонентами лізису, за рахунок руйнування відповідних структурних елементів клітинної стінки, що є досить перспективним при використанні даних препаратів [7, 8, 9].

Препарат у твердій формі вдалося отримати внаслідок поєднання  $H_2O_2$  і фториду калію - пероксигідратфториду калію. Сполука отримала назву «Ниток».

Дезінфікуючі речовини з більш активними та поліпшеними фізико-хімічними властивостями утворилися внаслідок поєднання сполук на основі перекису водню та четвертинного амонію (ЧАС). Так були створені препарати : Грилен, ПВК, Перамін, Пемос-1, Virkon - S тощо.

Словенські дезінфектанти Virkon та Virkon - S (Virkon(r), «КРКА») є збалансованими поєднаннями пероксидних сполук, поверхнево-активних речовин, органічних кислот та неорганічних буферних систем. Основним компонентом цих препаратів є 50% персульфат калію [5].

На рис. 4 – 6 представлені мікрофотографії шкаралупи курячого яйця, обробленого перед інкубацією препаратом Virkon - S (KRKA, Словенія).



Рис. 4. Електронна мікрофотографія зовнішньої поверхні шкаралупи курячого яйця, обробленої дезінфікуючим препаратом Virkon - S (KRKA, Словенія) (x 1 500).

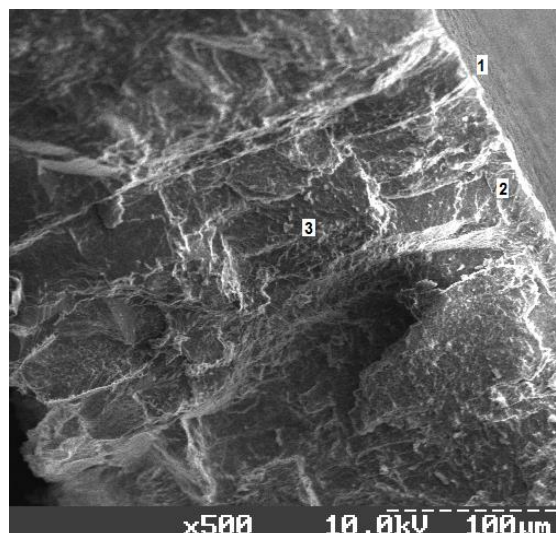


Рис. 5. Електронна мікрофотографія шкаралупи курячого яйця (скол), обробленого дезінфікуючим препаратом Virkon - S: 1 - зовнішня поверхня шкаралупи (кутикула), оброблена препаратом; 2 - кристалічний вертикальний шар; 3 - палисадний шар (x 500).

Дезінфектант Virkon - S - препарат з широким спектром дії щодо патогенних мікроорганізмів: бактерій, вірусів, грибів. Він є помірно небезпечною сполукою за рівнем токсичності. В концентраціях, що рекомендуються до використання, не здійснює подразнення шкіри, але дещо може подразнити слизові оболонки, не проявляє алергенної та сенсибілізуючої реакції у персоналу. Робочі розчини препарату проявляють слабку корозивну активність щодо обладнання, але практично не псують матеріали оброблених поверхонь.

Протимікробна активність робочих розчинів препарату зберігається протягом 5 діб.

Virkon - S застосовується для проведення профілактичної дезінфекції. Препарат рекомендований для оброблення виробничих приміщень та обладнання птахофабрик, тваринницьких господарств, ветеринарних клінік та лабораторій. Також використовується при ветеринарних станціях та вимушеній дезінфекції, під час бактеріальних (виключення туберкульоз) та вірусних інфекцій.

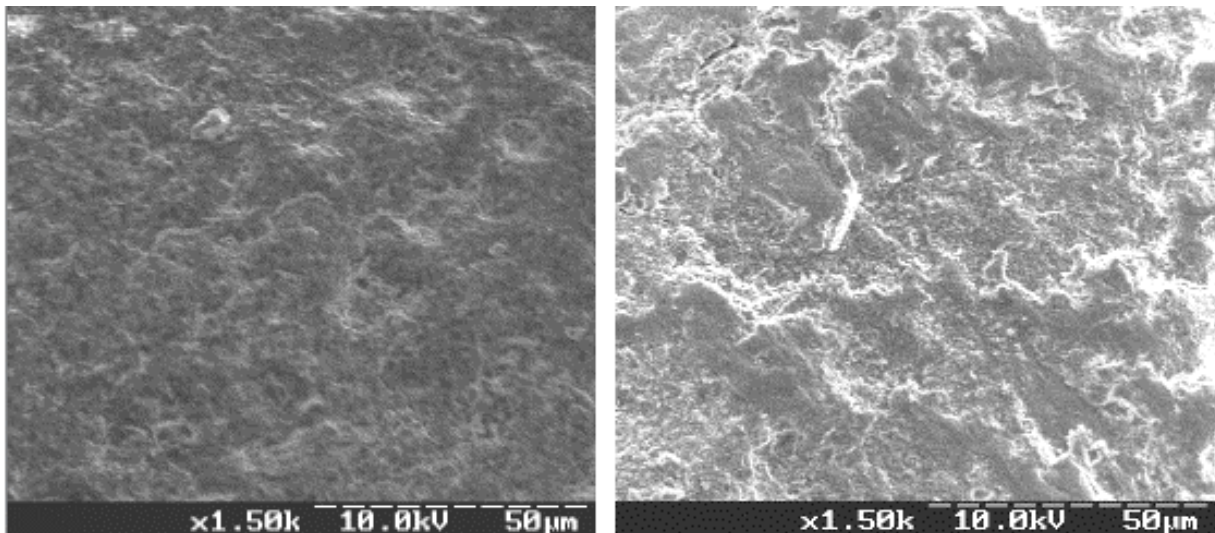


Рис. 6. Електронні мікрофотографії зовнішньої поверхні курячого яйця, обробленого перед інкубацією препаратом Virkon - S. Зразки шкаралупи відібрані після вилуплення курчати. (x 1 500).

Досконалою біоцидною речовиною, що відома не один десяток років є надоцтова кислота (НОК).

Препарати: «АКВАдез-НУК-15», «АКВАдез-НУК 5» (ООО «АКВА-КЕМИКАЛ», С.-Пб., РФ), РЗ -оксонія® актив (ЭКОЛАБ), DIVOSANAKTIV, Неосептал – РЕ (Др. Вайгерт), «Кріодез», що містять у своєму складі НОК є максимально ефективними та екологічно безпечними дезінфектантами [14, 16].

Ці новітні препарати є оптимізованими, чотирикомпонентними стабілізованими сполуками води, перекису водню, оцтової і надоцтової кислот. На сьогодні успіху досягли спроби поєднання різних речовин з біоцидною дією з надоцтовою кислотою, а саме зі сполуками четвертинного амонію [15].

Надоцтова кислота є основним компонентом всіх стабілізованих препаративних форм. Молекули НОК є до-

сить сильним окислювачем. При взаємодії з патогенними мікроорганізми, молекули надоцтової кислоти діють як зовні, так і в середині організму, руйнуючи мембрани, а зокрема білки і ліпіди, що є їх складовими компонентами. Даний механізм дії забезпечує швидку загибель будь яких мікроорганізмів, зокрема бактерій, вірусів, та спор. НОК належить до невеликого кола дезінфектантів, яким притаманна здатність одночасно впливати на аеробну і анаеробну мікрофлору. При використанні дезінфікуючих препаратів на основі надоцтової кислоти не спостерігається поява резистентних штамів мікроорганізмів.

В складі препаратів пероксидний компонент - НОК розрихлює плівку, сформовану базовими складовими ЧАС, і робить її проникною для газів та вологи, просочує неорганічний кальцитний матрикс, забезпечуючи надійну санацію останнього від патогенної мікрофлори (рис. 7).

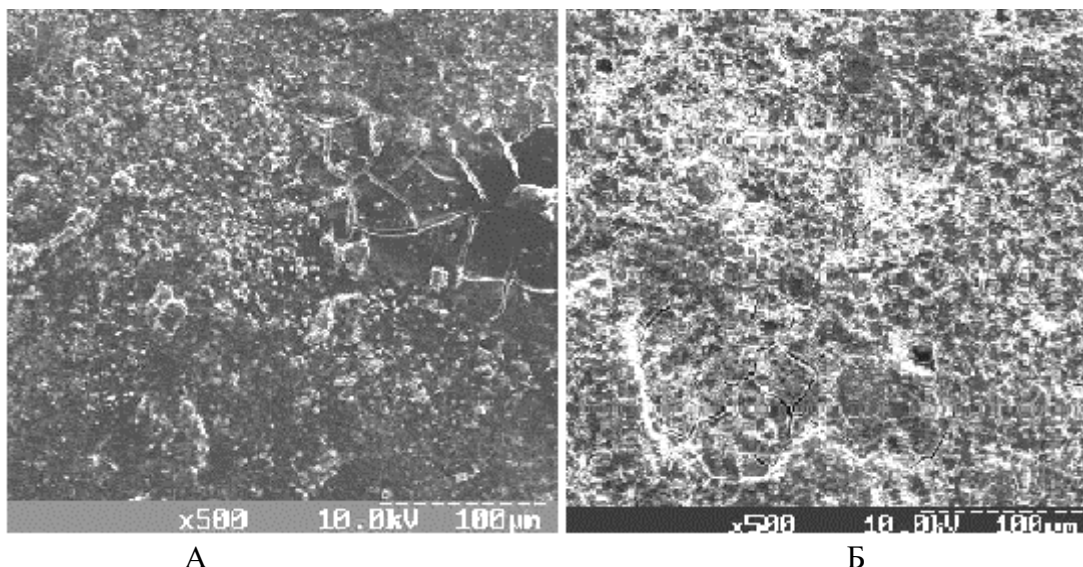


Рис. 7. Електронні мікрофотографії зовнішньої поверхні шкаралупи курячого яйця, обробленого перед інкубацією сумішшю препарату : А - CID – 20 та НОК (x 500); Б - VIROCID та НОК (x 500).

Рослинний екстракт (РЕ) завдяки сполукам, що містяться у ньому, має протирадикальні властивості і знижує

деструктивну активність надоцтової кислоти щодо біокерамічного шару шкаралупи (рис. 8).

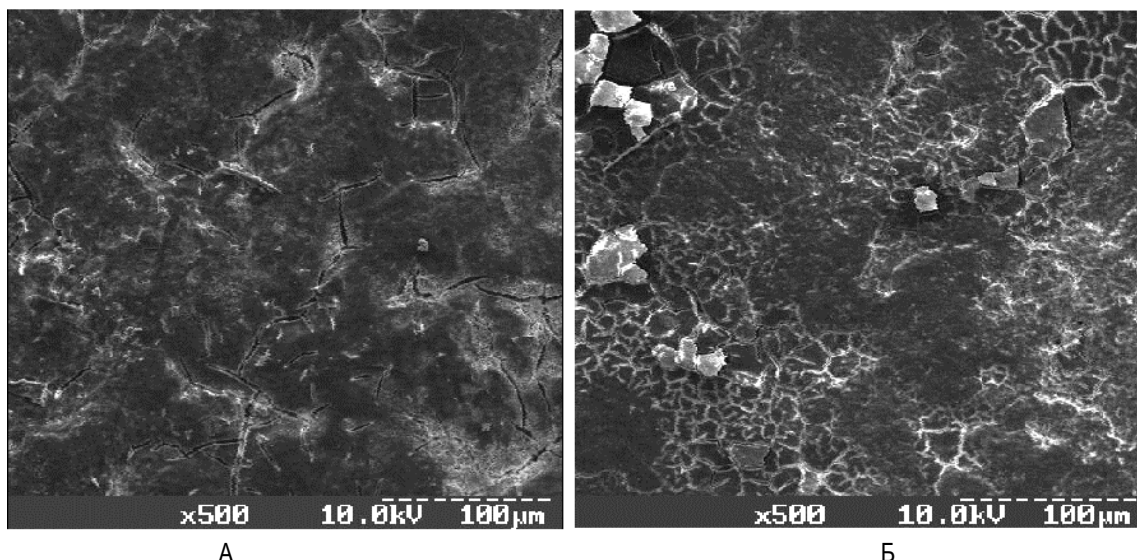


Рис. 8. Електронні мікрофотографії зовнішньої поверхні шкаралупи курячого яйця, обробленого перед інкубацією сумішшю препарату: А - CID - 20, НОК та рослинних екстрактів (x 500); Б - VIROCID, НОК та рослинних екстрактів (зразок шкаралупи відібраний після вилуплення курчати) (x 500).

Для пом'якшення дії на шкаралупу яєць надоцтової кислоти в препарат додавали сумарний рослинний екстракт (РЕ), який складався з рівних об'ємів екстрактів, отриманих з таких біологічно-активних компонентів: горіху волоського - *Juglans regia*; елеутерококу колючого - *Eleuterococcus senticosus* Maxim; ехіноцеї пурпурової, - *Echinacea purpurea* Moench.; звіробою звичайного - *Hypericum perforatum* L.; золотого кореню - *Rhodiola rosea* L.; лимоннику китайського - *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.; нагідок лікарських (календули) - *Calendula officinalis* L.; обліпихи крушиноподібної - *Hippophaë rhamnoides* L.; полину гіркою - *Artemisia absinthium* L.; ромашки лікарської - *Matricaria recutita* (Chamomilla) L.; сосни лісової - *Pinus sylvestris* L.; тополі чорної - *Populus nigra* L.; хмелю звичайного - *Humulus lupulus* L.; ялівця звичайного - *Juniperus communis* L.; екстракту виноградних кісточок (10 % водний розчин). РЕ є біологічно - активним компонентом, що

підвищує виводимість та збереженість птиці.

**Висновки.** Обробка яєць сільськогосподарської птиці дезінфікуючими речовинами є однією з головних вимог інкубації. Проте використання дезінфектантів, що мають відмінні бактерицидні та фунгіцидні властивості, не завжди призводять до бажаного результату. Зокрема препарати, що створені на основі хімічних речовин, таких як альдегідовмісткі сполуки, знижують захисну дію кутикули та мають канцерогенні властивості щодо персоналу птахофабрик. Препарати на основі пероксидів мають токсичну дію на ембріони, що розвиваються, та деструктивну активність щодо біокерамічного шару шкаралупи. Для пом'якшення негативного впливу препаратів, до складу яких входять дані речовини, рекомендовано додавати рослинні екстракти

**Подяки.** Робота виконана за фінансової підтримки Міністерства освіти і науки України (номер державної реєстрації 0119U100551).

#### References:

1. Alekseyev F. F., Asriyan M. A., Bel'chenko N. B. (1991) *Promyshlennoye ptilsevodstvo* [Industrial poultry farming]. M.: *Agropromizdat*, 544 (in Russian).
2. Bordunova O.H., Chernyavs'ka T.O., Chivanov V.D. (2007). *Prohnozuvannya yakosti inkubatsiynikh yayets'* [Forecasting the quality of hatching eggs]. *Visnyk ahrarnoy nauk*, №6, 53-58 (in Ukrainian).
3. Bordunova O. H., Popsuy V.V., Astrakhantseva O.H. (2009). *Nanodezinfektant XXI storichchya: fundamental'ni i prykladni aspekty vykorystannya u ptakhivnytstvi* [Nanodezinfektant of the XXI century: fundamental and applied aspects of use in poultry farming]. *Ptakhivnytstvo: mizhvid. temat. nauk. zb.*, Vyp. 62, *Kharkiv*: IP UAAN, 6-8 (in Ukrainian).
4. Il'ina A.V., Kulikov S.N., Chalenko G.I., Gerasimova N.G., Varlamov V.P. (2008). *Polucheniye i issledovaniye monosakhariidnykh proizvodnykh nizkomolekulyarnogo khitozana* [Obtaining and research of monosaccharide derivatives of low molecular weight chitosan]. *Prikladnaya Biokhimiya i Mikrobiologiya*, T. 44, № 5, 606-614 (in Russian).
5. Karatayev A.M., Sakhatsky N.Y., Bezrukavaya Y.YU. (2004). *Novyy dezynfektant shirokoho spectra deystviya* [A new broad-spectrum disinfectant]. *Ptakhivnytstvo: mizh vid. temat. nauk. zb. Instytut ptakhivnytstva UAAN. Kharkiv*, Vyp. 53, 572 (in Ukrainian).
6. Tretyakova A.D. (1988). *Veterinarnyye preparaty: spravochnik* [Veterinary drugs: a reference book]. M.: *Kolos*, 346 (in Russian).
7. Brake, J., Walsh, T.J., Benton, C.E. Jr., Petite, J.N., Meijerhof, R., Peñalva, G. 1997. Egg handling and storage. *Poult. Sci.* Issue (76). P. 144-151.
8. Cheng M. Visible-light-assisted degradation of dye pollutants over Fe(III)-loaded resin in the presence of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> at neutral pH values / M. Cheng, Ma J. Li, Y. Huang, J. Zhao [et al.] // *Environ. Sci. Technol.* – 2004.-38.-P. 1569 –1575.
9. Chii Shang. Repression of photoreactivation and dark repair of coliform bacteria by TiO<sub>2</sub>-modified UV-C disinfection / Chii

Shang, Lok Man Cheung, Chiu-Man Ho, Minzhen Zeng // *Applied Catalysis B: Environmental*.- 2009.-V. 89, Issues 3-4.- P.- 536-542.

10. Elmezayyen, A.S. and Reicha, F.M. (2015). Preparation of Chitosan Copper Complexes: Molecular Dynamic Studies of Chitosan and Chitosan Copper Complexes. *Open Journal of Applied Sciences*, 5, 415-427.

11. Hernandez-Hernandez A. Identification of some active proteins in the process of hen eggshell formation / A. Hernandez-Hernandez, J. Gomez-Morales, A. B. Rodriguez-Navarro, J. Gautron [et al.] // *Cryst. Growth Des.* - 2008. -V.8.-P.-4330-4339.

12. Herruzo R. Efficacy of a new peracetic acid-based disinfectant agent ('Adaspor® ready to use') / R. Herruzo, M.J. Vizcaino, I. Herruzo // *Journal of Hospital Infection*, Volume 74, Issue 2, February 2010, Pages 192-193

13. Merianos J. J. (2001). Surface-Active Agents. Disinfection, sterilization and preservation. *Ed. by S.S. Block*. New York: Lippincott Williams & Wilkins, 283-321.

14. Russel A. D. (2001) Principles of Antimicrobial activity and resistance. Part II: Fundamental Principles of Activity. Disinfection, sterilization and preservation. *Ed. by S.S. Block*. New - York: Lippincott Williams & Wilkins, 31-57.

15. Samuel P. Davis (ed.) (2011). Chitosan: Manufacture, Properties, and Usage. Nova Science Publishers, 507

16. Xian De li (2009). Effect of combination of chitosan coating and irradiation on physicochemical and functional properties of chicken egg during room-temperature storage. *Radiation Physics and Chemistry*, Vol. 78,Is. 7-8, 589-591.

**Petrenko Hanna Oleksandrivna**, graduate student,

**Bordunova Olga Georgievna**, Doctor of Agricultural Sciences, Profesor,

Sumy National Agrarian Unuversity (Sumy, Ukraine)

#### **Study of the effect of chemical-based disinfectants on the eggshell of poultry**

*The paper presents the results of studying the effect of disinfectants based on chemicals on the structure and properties of poultry eggshells. Disinfectant properties and effects on poultry shells and shells of poultry eggs of preparations based on aldehyde-containing substances, compounds based on hydrogen peroxide and substances based on peracetic acid are considered. The use of disinfectants that do not affect the quality of hatching eggs and have a positive effect on the development of poultry embryos is a topical issue in poultry. Incubatory eggs of white leghorn chickens were used in the work. Eight groups of 144 eggs each were formed for the experiments. Prior to incubation, eggs were treated with solutions of substances and preparations: formaldehyde, glutaraldehyde, metacide, Virkon - S (KRKA, Slovenia), CID - 20 with the addition of peracetic acid (NOC), VIROCID with NOC, CID - 20, NOC and plant extras., VIROCID, NOC and plant extracts. Samples of shells taken after hatching of chickens were analyzed by scanning electron microscopy on the device REMMA-102 immediately after drying the solutions. Treatment of poultry eggs with disinfectants is one of the main requirements for incubation. However, the use of disinfectants with excellent bactericidal and fungicidal properties does not always lead to the desired result. In particular, preparations based on chemicals, such as aldehyde-containing compounds, reduce the protective effect of the cuticle and have carcinogenic properties against staff working in poultry farms. Peroxide-based preparations have toxic effects on developing embryos and destructive activity on the bioceramic layer of the shell. To mitigate the negative effects of drugs that contain these substances, it is recommended to add plant extracts*

**Key words:** technology, breeds, incubation, disinfectants, shell.

Дата надходження до редакції: 03.12.2021 р.

## ЗАЛЕЖНІСТЬ ВІДГОДІВЕЛЬНИХ ЯКОСТЕЙ СВИНЕЙ АМЕРИКАНСЬКОГО ПОХОДЖЕННЯ ВІД РІЗНОГО ТИПУ ГОДІВЛІ

**Повод Микола Григорович**

доктор сільськогосподарських наук, професор  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0001-9272-9672/ W-1565-2018  
Email: nic.pov@ukr.net

**Михалко Олександр Григорович**

аспірант спец. 204 ТВППТ  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-0736-2296/ G-2305-2018  
E-mail: Oleksandr.Mykhalko@snau.edu.ua

**Вербельчук Тетяна Василівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0001-7334-4507  
E-mail: ver-ba555@ukr.net

**Щербина Олена Вікторівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Херсонський державний аграрно-економічний університет  
ORCID: 0000-0003-0310-9338  
E-mail: lenanej@ukr.net

**Тіщенко Олександр Сергійович**

аспірант спец. 204 ТВППТ  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0003-2865-1916  
E-mail: [Tischenko\\_snau@ukr.net](mailto:Tischenko_snau@ukr.net)

З метою визначення впливу змін типу корму при переведенні свиней з дорощування на відгодівлю на їх відгодівельні якості був проведений дослід, для якого використано поголів'я, отримане від помісних свиноматок великої білої та ландрас порід і кнурів синтетичної лінії 337 американської компанії PIC в кількості 500 голів. Для проведення дослідження було сформовано три групи, які відрізнялися попереднім типом корму на дорощуванні та подальшим типом корму на відгодівлі і мали різне обладнання для приготування, транспортування та роздачі кормосумішей. Встановлено, що збереженість поголів'я контрольної групи, яке перейшло із сухого корму на сухий, була вищою відносно аналогів, які були переведені із сухого на рідкий – на 0,41% та однолітків, що харчувались виключно рідким кормом, як на дорощуванні, так і на відгодівлі на – 1,44%. Отримано статистично вірогідне переважання дослідного поголів'я III групи, яке споживало рідкі кормо-суміші на дорощуванні, за показником середньодобового приросту над тваринами, які під час дорощування були поставлені на сухий раціон на 22,2 кг або 2,54% ( $p < 0,001$ ) – відносно свиней II дослідної групи та на 27,1 кг або 3,10% ( $p < 0,001$ ) – відносно свиней I контрольної групи. Також підтверджена перевага піддослідного молодняка III групи за показником відносного приросту, яка склала 1,2 кг або 0,91% ( $p < 0,001$ ) порівняно з контролем. Але відносно поголів'я II групи вона не мала достовірно переважаючих значень. Свині, які споживали сухі корми як на дорощуванні, так і на відгодівлі демонстрували кращі показники збереженості на 0,4% та гірші показники конверсії корму на 0,05 кг або 1,76% – ніж у II дослідній групі та на 0,11 кг або 3,87% – ніж у III дослідній групі. Конструктивні особливості та технологічні характеристики обладнання для приготування та роздавання кормів не мали підтвердженого впливу на відгодівельні характеристики свиней. Індекс відгодівельних якостей був кращим у свиней які переводились із рідкого на рідкий корм на відгодівлі відносно аналогів, які переводились із сухого на сухий раціон – на 2,8 бала, та відносно однолітків, які переводились із сухого на рідкий – на 2,1 бала.

**Ключові слова:** інтенсивність росту, тип корму, відгодівля свиней, конверсія корму

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.21>

Серед виробничих факторів підвищення ефективності відгодівлі свиней важливе значення надається технологічним прийомам виробництва кормових повнораціонних сумішей, збалансованих за основними поживними речовинами, що відповідають фізіологічним потребам тварин і забезпечують високу реалізацію генетичного потенціалу їх проду-

ктивності [3].

Системи свинарства значно змінилися останні три десятиліття. Сьогодні основними їх завданнями є максимізація ефективності використання кормів при мінімізації виробничих витрат та впливу на довкілля [21]. Зростання інтенсифікації свинарства без повноцінної і раціональної годівлі

не має жодних перспектив [6].

Корми є найбільшими статтями змінних витрат та важливими факторами, що впливають на прибутковість виробництва свинини на дорощуванні та відгодівлі у більшості країн-виробників свинини у всьому світі. Хоча здатність свині використовувати енергію та білок залежить від її ваги, віку та генетичної лінії, свиней на стадії дорощування та відгодівлі зазвичай годують різними за консистенцією та зволоженням раціонами з урахуванням їх фізіологічних особливостей [18, 22].

Найбільш поширеними типами годівлі в світі є рідкий та сухий, менш поширеними – зволожені корми у різній комбінації води та корму. З поміж двох типів годівлі, сухий більш поширений у світі і застосовується майже на 80,0% ферм, так як не потребує значних витрат на придбання обладнання, простіший у використанні та монтажі, а також характеризується більш високими санітарно-гігієнічними якістьми [8]. Також поширене сучасне обладнання для здійснення сухої кормороздачі через годівниці обладнані поїлками, досить легко обслуговувати, втрати корму низькі, а забруднення його мінімальне. Системи роздавання сухого корму дозволяють налаштувати будь-який режим дозування та забезпечують більш вільний доступ свиней до корму [7].

Рідке годування є альтернативою сухій годівлі, яке може покращити продуктивність свиней порівняно з споживанням сухого корму [23]. На сьогодні лідером у рідкій годівлі свиней серед європейських країн є Ірландія – 90% усіх господарств, Німеччина й Данія – понад 60%, Голландія – до 50% усього поголів'я. У Фінляндії за останні п'ять років понад 90% введених в експлуатацію свиноферм застосовують систему годівлі рідкого типу [2].

Існує кілька переваг годування свиней у рідкому вигляді порівняно з сухим, наприклад, покращення здоров'я кишечника, використання недорогих супутніх продуктів харчової та біопаливної промисловості, гнучкість та простота доставки корму, а також керування кормовою цінністю та вмістом інгредієнтів з ферментами та мікробними інокулянтами, зниження коефіцієнту конверсії корму, швидше досягнення забійної живої маси, збільшення приростів живої маси, зниження собівартості [25].

За результатами досліджень іноземних науковців коефіцієнт конверсії корму, як правило, знижувався більше за рахунок його зволоження, ніж за рахунок додавання ферментів ( $P=0,06$ ). Зволоження корму забезпечувало підвищену гідратацію та подальшу активацію ендогенних ферментів і, як наслідок, зростання приростів живої маси [11]. Однак, відомі і протилежні висновки, в яких не виявлено достовірної різниці за показником конверсії корму між тваринами на різних за вологістю типах раціонів [5].

Також в опублікованих працях зарубіжних авторів повідомляється, що свині на вологій відгодівлі мали кращу продуктивність, склад туші та м'ясні характеристики, ніж у свиней на сухому типі корму [26].

Однак, встановлено, що спеціалізоване обладнання для рідкої годівлі вимагає більшої початкової вартості і капіталовкладень та наявних ємностей для зберігання інгредієнтів для використання інгредієнтів рідкого корму [12].

Більш уважне порівняння результатів утримання свиней за різних типів годівлі дозволило встановити, що годівля рідким кормом збільшувала його споживання та інтенсивність росту свиней до забою, але погіршувала за-

своєвартість порівняно з сухою годівлею. Наслідком сухої годівлі було краще засвоєння корму порівняно з іншими методами його приготування та подачі [16]. Подібного висновку дійшли і інші автори, які говорять, що споживання корму зростало за рідкого типу годівлі, проте це не вплинуло на середньодобові прирости і спричинило зростання витрат і собівартості свинини. Однак, протягом усього періоду ефективність годівлі свиней підвищилася за рахунок споживання сухого гранульованого раціону ( $p<0,01$ ) зменшеного розміру частинок ( $p<0,05$ ) [15]. Але одночасно є публікації, які відмічають відсутність достовірного впливу частинки корму меншого розміру на ріст і набір маси свинями за сухої типу годівлі [17].

Водночас частина авторів зауважують, що при відгодівлі рідким кормом їх втрати були вищими, однак незважаючи на це, свині за сухої типу годівлі все-одно мали достовірно нижчі прирости відносно аналогів, що споживали рідкі корми [14]. Проте існують протилежні доводи науковців, які вказують, що на витрати корму впливає більше конструкція годівниці, ніж тип та консистенція корму. Конструктивні особливості обладнання можуть знижувати втрати корму під час годування, але вони не можуть мати достовірного впливу на споживання корму свинями. І саме фактор конструктивних особливостей годівниці може призвести до реального збільшення або зменшення споживання корму [19]. Частково ці висновки підтверджуються іншими дослідженнями, в яких багатомірний регресійний аналіз показав, що на споживання корму та його конверсію впливали кількість свиней у станку ( $P < 0,001$ ), тип годівниці ( $P = 0,04$ ) та статя ( $P < 0,001$ ) [20], а також тип вентиляції і стан здоров'я свиней [9], а не рівень зволоження кормів.

Крім того, застосування рідкого типу годівлі свиней має і інші свої недоліки. Так за рідкої відгодівлі вищий рівень засвоєння корму (до 95%), однак, організм більше насичується водою, що не має позитивного впливу на якість м'яса, так як підвищує його кислотність, знижує волого утримуючу здатність і зменшує вміст міоглобіну [4].

У інших дослідженнях [13] знайдено, що оптимальне співвідношення води та корму для покращення загальної засвоєності енергії залежить від віку тварини. Зокрема, співвідношення води та корму, що покращує коефіцієнти засвоєності, було нижчим для молодих зростаючих свиней і вищим для старіших свиней на відгодівлі. Дані показують, що оптимальна ефективність досягається при використанні раціону з меншим вмістом води для молодих тварин порівняно з більш старшими свинями. На основі проведених дослідів вчені встановили, що для підвищення ефективності засвоєння корму потрібно підвищувати вологість корму пропорційно із підвищенням віку свиней [24, 10].

Зважаючи на протилежні та неоднотайні погляди різних науковців щодо ефективності використання різних типів кормів на дорощуванні та відгодівлі, дослідження цього питання, особливо за використанням свиней американської селекції в умовах сучасного інтенсивного свинарського комплексу Степу України, є **актуальним**.

**Метою роботи** є пошук можливих шляхів удосконалення технології годівлі свиней на дорощуванні та відгодівлі з урахуванням виявлених проблемних аспектів її сучасного стану.

#### **Матеріали і методи досліджень.**

З метою вивчення особливостей впливу типу годівлі

на відгодівельні якості свиней ми провели дослідження на базі ТОВ НВП «Глобинський свинокомплекс», для яких використали поголів'я, що вирощувалось у двох суміжних технологічних групах по 3000 голів впродовж 14 днів в цехах дорощування №2 та №3, які збудовані за одним проектом і мають ідентичні умови утримання поросят від 22 до 70 добового віку. Різняться ці цехи типом годівлі поросят. В цеху дорощування №2 використовується сухий тип годівлі за допомогою самогодівниць (рис. 1, п. 1), виробництва американської фірми Hog Slat, корм до яких подається двома ланцюгово-шайбовими транспортерами (рис. 1, п. 2). Напування поросят здійснюється за допомогою соскових автонапувалок (рис. 1, п. 3). Видалення гною відбувається за допомогою вакуумно-самопливної системи періодичної дії. Вентиляція приміщення примусова негативного тиску за допомогою обладнання німецької фірми Big Dutchmen. Утримання в станках по 140 голів на частково щільній підлозі з підігрівом суцільної її частини.



**Рис. 1 Система подачі сухого корму в цеху дорощування**  
1 – кормовий автомат, 2 – ланцюгово-шайбовий транспортер, 3 – соскова автонапувалка

В цеху дорощування №3 умови утримання поросят під час їх дорощування були ідентичними. Різниця полягала в типові їх годівлі, де транспортування корму до годівниць та його роздавання здійснювалося за допомогою системи порційної годівлі Spotmix II фірми Schauer (рис. 2). Сухий корм подавався по трубопроводу (рис. 2, п. 2, 3) за допомогою стиснутого повітря та зволожувався при попаданні в годівницю (рис. 2, п. 1). Співвідношення води до корму складало 2,7 до 1.



**Рис. 2 Система подачі рідкого корму в цеху дорощування**

1 – годівниця, 2, 3 – ланцюгово-шайбовий транспортер

По досягненню поросятами віку 70 діб тварин I (контрольної) групи було переведено в цех відгодівлі №1, в якому використовується сухий тип годівлі, а тварини II та III дослідних груп – в цех відгодівлі №2 підприємства, де застосовується рідкий тип годівлі (табл. 1).

Таблиця 1

Схема досліді

Група тварин	Кількість голів в групі	Вік при постановці	Тип годівлі
I (контрольна)	550	71	Сухий (після сухого)
II (дослідна)	550	71	Рідкий (після рідкого)
III (дослідна)	550	71	Рідкий (після сухого)

У I (контрольну) групу було включено свиней у віці 71 добу, які в період дорощування споживали сухий корм. Під час відгодівлі тип їх годівлі залишився таким же.

До II (дослідної) групи були включені свині ідентичні за показниками віку і середньої живої маси, які споживали як на дорощуванні, так і на відгодівлі рідкі корми.

Для відгодівлі у III (дослідну) групу використовувались свині рівного з іншими віку та живої маси. Годівля під час досліді передбачала використання рідких повнораціонних кормів, виготовлених на власному виробництві. Молодняк даної групи до постановки на відгодівлю, на дорощуванні споживав сухий збалансований корм.

Для годівлі тварин використовувались сухі повнораціонні комбікорми, які зволожувались в кормових автоматах. Тварини переведені в дану групу протягом періоду дорощування споживали рідкі кормосуміші.

Тварин усіх груп утримували в групових станках по 50 голів на повністю щільній підлозі з площею на 1 голову

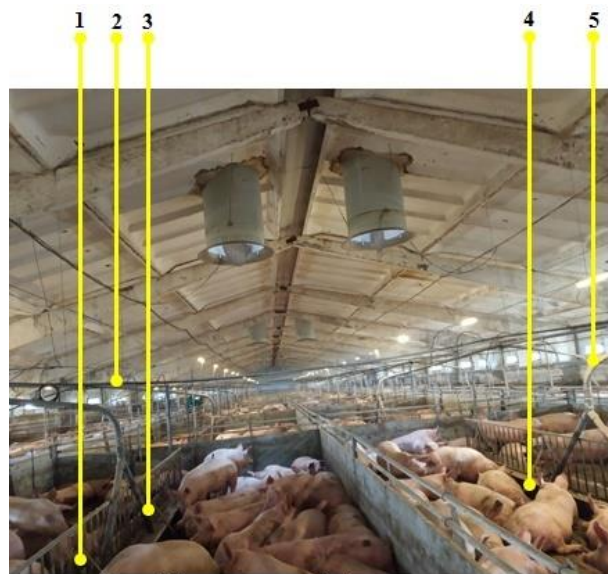
0,75 м<sup>2</sup>. Технології гноєвидалення, кондиціонування та підігріву повітря, водонапування та санітарно-гігієнічний стан приміщень були також ідентичні у всіх піддослідних групах. Усі групи свиней були отримані від помісних свиноматок великої білої та ландрас порід і кнурів синтетичної лінії 337 американської компанії PIC.

Для годівлі сухими кормами поголів'я контрольної групи I використовувались кормові автомати виробництва американської фірми Hog Slat (рис. 3, п. 3), переміщення сухого корму до яких здійснювалось від бункерів-накопичувачів по каналам ланцюгово-шайбовим транспортером (рис. 2, п. 2) через похилі опуски від центральної магистралі (рис. 2, п.1). Фронт годівлі був 0,1 м на 1 голову. Суха суміш до бункера кормового автомату надходила у сухому вигляді, де зважувалась за допомогою торсійних ваг на всіх піддослідних тварин. Кормосуміш зволожувалась зрошувачами, що розміщені в жолобі кормового автомату.



**Рис. 3 Система подачі сухого корму на відгодівлі**  
1 – опуск, 2 – ланцюгово-шайбовий транспортер, 3 – кормовий автомат

Свині дослідної групи III споживали рідкі кормосуміші, які роздавались за допомогою обладнання кормової кухні швейцарської фірми Schauer. Фронт годівлі був 0,18 м на 1 голову. Співвідношення сухої і рідкої складових кормосуміші становило 1 частину корму до 3-х частин підкисленої води. Кормосуміш досягала стану готовності до вживання в ємностях обладнання, а відповідно замішана фракція переміщувалась по кормопроводах (рис.2, п. 2, 3, 5) у напрямку годівниць (рис. 1, п. 4) до 12 разів на добу. Датчики (рис.1, п. 1), встановлені в годівницях при неповному поїданні корму блокували транспортування наступної партії корму, мінімізуючи таким чином перевитрати та псування останнього. Постановковий облік корму здійснювався програмним забезпеченням кормокухні.



**Рис. 2 Система подачі рідкого корму на відгодівлі**  
1 – індикатор наповнюваності, 2 – магістральний трубопровід, 3 – розподільчий трубопровід, 4 – годівниця, 5 – трубопровід

Розрахунки інтенсивності росту, середньодобового споживання та оплати корму були проведені на основі індивідуального зважування тварин піддослідних груп при постановці та при знятті з відгодівлі.

Для оцінки відгодівельних характеристик дослідних свиней було використано комплексний індекс відгодівельних якостей за формулою М.Д. Березовського [1]:

$$I = \frac{A^2}{B * C}$$

де: А – валовий приріст за період відгодівлі, кг;

В – кількість днів відгодівлі;

С – витрати корму на 1 кг приросту.

Результати дослідження були обраховані біометрично за допомогою прикладних програм Microsoft Office Excel.

**Результати досліджень** (табл. 2) показують відмінності показників відгодівельних якостей свиней.

Таблиця 2

**Відгодівельні показники свиней за різного типу годівлі, (n=500)**

Показник	Тип годівлі		
	I контрольна група (Сухий тип годівлі після сухого на дорощуванні)	II дослідна група (Рідкий тип годівлі після сухого на дорощуванні)	III дослідна група (Рідкий тип годівлі після рідкого на дорощуванні)
Середня маса при постановці на відгодівлю, кг	23,9±0,23	23,7±0,21	24,1±0,23
Середня маса при знятті з відгодівлі, кг	114,6±0,07	115,0±0,06	117,7±0,09***
Кількість днів на відгодівлі, днів	107	107	107
Збереженість поросят, %	97,4	96,0	97,0
Абсолютний приріст, кг	90,7±2,31	91,2±1,92	93,6±2,15
Середньодобовий приріст, г	848,1±6,99	853,0±7,12	875,2±7,16***
Відносний приріст, %	130,9±0,31	131,5±0,33	132,1±0,29***
Середньодобове споживання корму, кг	2,41	2,38	2,39
Витрати корму на 1 кг приросту (конверсія), кг	2,84	2,79	2,73
Вік досягнення маси 100 кг, днів	157,7±0,98	157,4±0,89	156,8±0,95
Індекс відгодівельних якостей, балів	27,1	27,8	29,9

Примітки: \* P > 0,95; \*\* P > 0,99

За показником середньої маси при постановці на відгодівлю не встановлено достовірної відмінності між тваринами всіх груп. В той же час у тварин III групи середня маса при знятті з відгодівлі була вірогідно вищою ніж у II дослідній

групі на 2,4 кг або 2,04% та ніж у I контрольній – на 2,8 кг або 2,39% (p<0,001).

Встановлено, що збереженість поголів'я контрольної групи, яке перейшло із сухого корму на сухий, була вищою



відносно аналогів, які були переведені із сухого на рідкий – на 0,41% та однолітків, що харчувались виключно рідким кормом, як на дорощуванні, так і на відгодівлі – на 1,44%.

Свині третьої дослідної групи мали тенденцію до перевищення за абсолютним приростом над ровесниками, що відгодовувались у контрольній групі та у другій дослідній на 2,9 кг та на 2,4 кг відповідно.

Однак, можна відмітити статистично вірогідне переважання дослідного поголів'я III групи, яке споживало рідкі кормо-суміші на дорощуванні, за показником середньодобового приросту над тваринами, які під час дорощування були поставлені на сухий раціон на 22,2 кг або 2,54% ( $p < 0,001$ ) – відносно свиней II дослідної групи та на 27,1 кг або 3,10% ( $p < 0,001$ ) – відносно свиней I контрольної групи.

Подібною виявилась перевага піддослідного молодняку III групи за показником відносного приросту, яка склала 1,2 кг або 0,91% ( $p < 0,001$ ) порівняно з контролем. Але відносно поголів'я II групи вона не мала достовірно переважачих значень.

Рівень середньодобового споживання сухого корму був вищим ніж споживання рідкого в обох дослідних групах, де відгодівля свиней здійснювалась рідкими комбікормами, а саме, відносно II групи – на 0,03 кг або 1,24% та відносно III групи – на 0,02 кг або 0,83%.

Встановлено, що показник конверсії корму був гіршим у свиней контрольної групи на 0,05 кг або 1,76% – ніж у II дослідній групі та на 0,11 кг або 3,87% – ніж у III дослідній групі.

Також намітилася тенденція до переважання тварин за сухого раціону над аналогами які використовували рідкий тип відгодівлі у II групі на 0,30 днів та у III групі на 0,90 днів за показником віку досягнення живої маси в 100 кг, де він склав 157,7 днів.

Оцінювання тварин за індексом відгодівельних якостей показало кращі його значення у свиней III дослідної групи відносно однолітків контрольної на 2,8 бала та аналогів II дослідної групи на 2,1 бала.

На основі проведеного нами дослідження було підтверджено висновки вчених [10, 13, 24], які рекомендували підвищувати рівень зволоження корму із зростанням віку тварин з метою гарантованого покращення інтенсивності росту молодняку [11, 23, 26] за рахунок вищого засвоєння

поживних речовин [4] та покращення здоров'я кишечника [25]. Наші результати стосовно виявленого вірогідного впливу типу корму на відгодівельні характеристики свиней суперечать із доводами [15], а стосовно впливу конструкції годівниці на рівень споживання та засвоєння кормів – суперечать повідомленням [9, 20], оскільки нами встановлено різницю за вказаними показниками у свиней, які споживали ідентичні рідкі корми із технологічно однакових годівниць у обох дослідних групах.

**Висновки.** 1. Ступінь зволоженості корму має вірогідний вплив на показники відгодівельних якостей свиней на відгодівлі. Тварин, що споживають рідкі корми переважають аналогів на сухому раціоні на 2,8 кг або 2,39% ( $p < 0,001$ ) – за показником середньої маси при знятті з відгодівлі, на 27,1 кг або 3,10% ( $p < 0,001$ ) – за показником середньодобового приросту, на 1,2 кг або 0,91% ( $p < 0,001$ ) – за показником відносного приросту.

2. Фактор типу корму на дорощуванні з подальшою його зміною, або без, при переведенні на відгодівлю також мав підтверджений вплив відгодівельні показники поголів'я. Кращими вони були у свиней, які перейшли на рідкий тип кормосумішей після рідкого на дорощуванні відносно аналогів, які переводились із дорощування на сухих раціонах на 2,4 кг або 2,04% – за показником середньої маси при знятті з відгодівлі, на 1,0% – за показником збереженості, на 22,2 кг або 2,54% ( $p < 0,001$ ) – за показником середньодобового приросту. Однак, останні мали нижчі витрати корму – на 0,42% та гіршу його конверсію – на 2,15%.

3. Свині, які споживали сухі корми як на дорощуванні, так і на відгодівлі демонстрували кращі показники збереженості на 0,4% та конверсії корму на 0,05 кг або 1,76% – ніж у II дослідній групі та на 0,11 кг або 3,87% – ніж у III дослідній групі.

4. Конструктивні особливості та технологічні характеристики обладнання для приготування та роздавання кормів не мали підтверженого впливу на відгодівельні характеристики свиней.

5. Індекс відгодівельних якостей був кращим у свиней, які переводились із рідкого на рідкий корм на відгодівлі відносно аналогів, які переводились із сухого на сухий раціон – на 2,8 бала та відносно однолітків, які переводились із сухого на рідкий – на 2,1 бала.

#### Список використаної літератури:

1. Березовский Н.Д., Почерняев Ф.К., Коротков В.А. Методика моделирования индексов для использования их в селекции свиней. *Методы улучшения процессов селекции, разведения и воспроизводства свиней (методические указания)*. М., 1986. С. 3–14.
2. Бублик О. Зміна годівлі свиней із сухої на рідку заощаджує до 12% кормів. *Agrotimes. Тваринництво*. Електронний ресурс URL: <https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/zmina-godivli-svinej-iz-suhoyi-na-ridku-zaoshchadzhuje-do-12-kormiv/> Дата звернення: 24.11.2021 р.
3. Вовченко В.О., Пентиліук С.І., Пентиліук Р.С. Перспективні напрямки вологої годівлі. *Таврійський науковий вісник*, 2015, Вип. 93, С. 92–98. [http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/93\\_2015/18.pdf](http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/93_2015/18.pdf)
4. Дергун Р. Акцент на годівлі. *agrotimes. тваринництво*. електронний ресурс url: [https://agrotimes.ua/article/pravylna-organizaciya-racziynu-svunej\\_data\\_zvernennya](https://agrotimes.ua/article/pravylna-organizaciya-racziynu-svunej_data_zvernennya): 24.11.2021 р.
5. Михалко О.Г., Відгодівельні якості свиней ірландського походження за різного типу годівлі. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*, 2020, Вип. 3(42), С. 51–57.
6. Повод М. Г., Михалко О.Г., Шпетний М.Б., Опара В.О., Продуктивні якості відгодівельного молодняку свиней за різного рівня протеїну в раціоні. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*, 2021. Вип. 3 (46), С. 78–83.
7. Столюк В. Нові підходи в годівлі свиней. *агропромисловий портал*. електронний ресурс url: [https://arkua.net/articles/stockbreeding/godivlja\\_svunej.html](https://arkua.net/articles/stockbreeding/godivlja_svunej.html) дата звернення: 24.11.2021 р.

8. Чернів В. Тваринництво. Годівля насухи. *Альтернатива*. електронний ресурс url: <https://alt-ua.com/blog/tvarinnictvo-godivlya-nasukho> дата звернення: 24.11.2021 р.
9. Agostini, P.S., Gasa, J., Manzanilla, E.G., da Silva, C.A., and de Blas, C., 2013. Descriptive study of production factors affecting performance traits in growing-finishing pigs in Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research*, issue 11(2), pp. 371–381. <https://doi.org/10.5424/sjar/2013112-3011>
10. Brooks, P.H., Liquid feeding as a means to promote pig health. In *Proceedings of the 3rd London Swine Conference: Maintaining Your Competitive Edge*, London, UK, 9–10 April 2003; pp. 83–103.
11. Choct, M.A., Selby, E.A.D.B., Cadogan, D.J., Campbell, R.G., 2004. Effect of liquid to feed ratio, steeping time, and enzyme supplementation on the performance of weaner pigs. *Aust. J. Agric. Res.* issue 55, pp. 247–252. <https://doi.org/10.1071/AR03106>
12. de Lange, C.F.M., Zhu, C.H. and Niven, S.J. Effective application of enzymes and microbes to enhance the nutritional value of pig feed ingredients: a case for liquid feeding. *Alltech symposium*. May 22–23, 2007. Kentucky, Lexington, USA. pp 33–40.
13. Hein, T., Different water-to-feed ratios in growing-finishing pigs. *All about feed*. Web site URL: <https://www.allaboutfeed.net/animal-feed/feed-processing/different-water-to-feed-ratios-in-growing-finishing-pigs/> Date of application: 24.11.2021
14. Hong, J.S., Jin, S.S., Jung, S.W., Fang, L.H. and Kim, Y.Y., 2016. Evaluation of dry feeding and liquidfeeding to lactating sows under hightemperature environment. *Journal of Animal Science and Technology*. issue 58, p. 36. <https://doi.org/10.1186/s40781-016-0118-0>
15. Jo, Y.Y., Choi, M.J., Chung, W.L., Hong, J.S., Lim, J.S., and Kim, Y.Y., 2021. Effects of feed form and particle size on growth performance, nutrient digestibility, carcass characteristics, and gastric health in growing-finishing pigs. *Animal bioscience*, issue 34(6), pp. 1061–1069. <https://doi.org/10.5713/ab.20.0777>
16. Lawlor, P. and O' Meara, F., Comparison of Dry, Wet/Dry and Wet feeding for Finisher pigs. *Pig Development Department*. Web site URL: <https://www.teagasc.ie/publications/2018/comparison-of-dry-wetdry-and-wet-feeding-for-finisher-pigs.php> Date of application: 24.11.2021
17. Middelkoop, A., Choudhury, R., Gerrits, W.J.J., Kemp, B., Kleerebezem, M. and Bolhuis, J.E., 2020. Effects of Creep Feed Provision on Behavior and Performance of Piglets Around Weaning. *Frontiers in Veterinary Science*, issue 7, p. 879. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.520035>
18. Niemi, J.K., Sevin-Aimonen, M.L., Pietola, K. and Stalder, K.J., 2010. The value of precision feeding technologies for grows “finish swine”, *Livestock Science*, Vol. 129, issues 1-3, pp 13–23, <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2009.12.006>.
19. Reese, D.E., Thaler, R.C., Brumm, M.C., Lewis A.J., Mille P.S. and Libal, G.W., Swine nutrition guide. *Nebraska and South Dakota*, Web site URL: <https://animalscience.unl.edu/Extension/Swine/swinenutrition.pdf> Date of application: 24.11.2021
20. Pierozan, C.R., Agostini, P. and Gasa, J., 2016. Factors Affecting Daily Feed Intake and Feed Conversion Rates of Pigs in Feeding Houses: A Company Case Study. *Porc Health Manag.*, issue 2, p. 7. <https://doi.org/10.1186/s40813-016-0023-4>
21. Pomar, C. and Remus, A., 2019. Precision pig feeding: a breakthrough toward sustainability, *Animal Frontiers*, Vol. 9, issue 2, pp. 52–59. <https://doi.org/10.1093/af/vfz006>
22. Simonsson, A., 2006. Feed and nutritional requirements for pigs. Swedish University of Agricultural Sciences. *Department of Animal nutrition and management. Report 266*, p. 24.
23. Soares, J.A., Stein, H.H., Singh, V., Shurson, G. and Pettigrew J.E., 2012. Amino acid digestibility of corn distillers dried grains with solubles, liquid condensed solubles, pulse dried thin stillage, and syrup balls fed to growing pigs. *J. Anim. Sci.*, issue 90, pp. 1255–1261.
24. Sol, C., Castillejos, L., López-Vergé S., Muns, R. and Gasa, J., 2019. Effects of the Feed: Water Mixing Proportion on Diet Digestibility of Growing Pigs. *Animals*, issue 9, p. 791. <https://doi.org/10.3390/ani9100791>
25. Van Winsen, R.L., Urlings, B.A.P., Lipman, L.J.A., Snijders, J.M.A., Keuzenkamp, D., Verheijden, J.H.M. and Van Knapen, F., 2001. Effect of fermented feed on the microbial population of the gastrointestinal tracts of pigs. *Appl Environ Microb.*, issue 67, pp. 3071–3076. <https://doi.org/10.1128/AEM.67.7.3071-3076.2001>
26. Vázquez, N.A., Barragán, H.B., Aguila, r N.C.V., Brenner, E.G., Dávila, F.S., Trejo, A.M., Ramírez, M.C., 2021. Effect of wet feeding of finishing pigs on production performance, carcass composition and meat quality. *Rev Mex Cienc Pecu.*, issue12(2), pp. 370–385. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i2.5582>

#### References:

1. Berezovskiy, N.D., Pochernyaev, F.K. and Korotkov, V.A., 1986. Metodika modelirovaniya indeksov dlya ispolzovaniya ih v selektsii sviney [Methodology for modeling indices for use in breeding pigs]. *Metody uluchsheniya protsessov selektsii, razvedeniya i vosproizvodstva sviney (metodicheskie ukazaniya)*, pp. 3–14.
2. Bubyk O. Zmina hodivli svynei iz sukhoy na ridku zaoshchadzhue do 12% kormiv. *Agrotimes. Tvarynystvo*. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://agrotimes.ua/tvarinnitstvo/zmina-godivli-sviney-iz-suhoy-na-ridku-zaoshchadzhue-do-12-kormiv/> [data zvernennia 24.11.2021]
3. Vovchenko, V.O., Pentyliuk, S.I. and Pentyliuk, R.S., 2015. Perspektyvni napriamky volohoi hodivli [Promising areas of wet feeding]. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, issue 93, pp. 92–98. [http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/93\\_2015/18.pdf](http://www.tnv-agro.ksauniv.ks.ua/archives/93_2015/18.pdf)
4. Derhun R. Aktsent na hodivli. *Agrotimes. Tvarynystvo*. [Elektronnyi resurs] URL: <https://agrotimes.ua/article/pravylna-organizacziya-racjonu-svynej/> [data zvernennia: 24.11.2021]
5. Mykhalko, O.H., 2020. Vidhodivelni yakosti svynei irlandskoho pokhodzhennia za riznoho typu hodivli [Feeding qualities of pigs of Irish origin for different types of feeding]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Serii*

"Tvarynnytstvo", issue 3(42), pp. 51–57.

6. Povod, M. H., Mykhalko, O.H., Shpetnyi, M.B., Opara, V.O., 2021. Produktivni yakosti vidhodivelnoho molodniaku svynei za riznoho rivnia proteinu v ratsionii [Productive qualities of fattening young pigs at different levels of protein in the diet]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 3(46), pp. 78–83.

7. Stoliuk, V. *Novi pidkhody v hodivli svynei. Ahropromyslovyi portal.* [Elektronnyi resurs] URL: [https://apka.net/articles/stockbreeding/godivlja\\_svynej.html](https://apka.net/articles/stockbreeding/godivlja_svynej.html) [data zvernennia: 24.11.2021]

8. Cherniev, V. *Tvarynnytstvo. Hodivlia nasukho. Alternatyva.* [Elektronnyi resurs] URL: <https://alt-ua.com/blog/tvarinnictvo-godivlya-nasukho> [data zvernennia: 24.11.2021]

9. Agostini, P.S., Gasa, J., Manzanilla, E.G., da Silva, C.A., and de Blas, C., 2013. Descriptive study of production factors affecting performance traits in growing-finishing pigs in Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research*, issue 11(2), pp. 371–381. <https://doi.org/10.5424/sjar/2013112-3011>

10. Brooks, P.H., Liquid feeding as a means to promote pig health. *In Proceedings of the 3rd London Swine Conference: Maintaining Your Competitive Edge*, London, UK, 9–10 April 2003; pp. 83–103.

11. Choct, M.A., Selby, E.A.D.B., Cadogan, D.J., Campbell, R.G., 2004. Effect of liquid to feed ratio, steeping time, and enzyme supplementation on the performance of weaner pigs. *Aust. J. Agric. Res.* issue 55, pp. 247–252. <https://doi.org/10.1071/AR03106>

12. de Lange, C.F.M., Zhu, C.H. and Niven, S.J. Effective application of enzymes and microbes to enhance the nutritional value of pig feed ingredients: a case for liquid feeding. *Alltech symposium*. May 22–23, 2007. Kentucky, Lexington, USA. pp 33–40.

13. Hein, T., Different water-to-feed ratios in growing-finishing pigs. *All about feed*. Web site URL: <https://www.allaboutfeed.net/animal-feed/feed-processing/different-water-to-feed-ratios-in-growing-finishing-pigs/> Date of application: 24.11.2021

14. Hong, J.S., Jin, S.S., Jung, S.W., Fang, L.H. and Kim, Y.Y., 2016. Evaluation of dry feeding and liquidfeeding to lactating sows under hightemperature environment. *Journal of Animal Science and Technology*. issue 58, p. 36. <https://doi.org/10.1186/s40781-016-0118-0>

15. Jo, Y.Y., Choi, M.J., Chung, W.L., Hong, J.S., Lim, J.S., and Kim, Y.Y., 2021. Effects of feed form and particle size on growth performance, nutrient digestibility, carcass characteristics, and gastric health in growing-finishing pigs. *Animal bioscience*, issue 34(6), pp. 1061–1069. <https://doi.org/10.5713/ab.20.0777>

16. Lawlor, P. and O' Meara, F., Comparison of Dry, Wet/Dry and Wet feeding for Finisher pigs. *Pig Development Department*. Web site URL: <https://www.teagasc.ie/publications/2018/comparison-of-dry-wetdry-and-wet-feeding-for-finisher-pigs.php> Date of application: 24.11.2021

17. Middelkoop, A., Choudhury, R., Gerrits, W.J.J., Kemp, B., Kleerebezem, M. and Bolhuis, J.E., 2020. Effects of Creep Feed Provision on Behavior and Performance of Piglets Around Weaning. *Frontiers in Veterinary Science*, issue 7, p. 879. <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.520035>

18. Niemi, J.K., Sevin-Aimonen, M.L., Pietola, K. and Stalder, K.J., 2010. The value of precision feeding technologies for grows "finish swine", *Livestock Science*, Vol. 129, issues 1-3, pp 13–23, <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2009.12.006>.

19. Reese, D.E., Thaler, R.C., Brumm, M.C., Lewis A.J., Mille P.S. and Libal, G.W., Swine nutrition guide. *Nebraska and South Dakota*, Web site URL: <https://animalscience.unl.edu/Extension/Swine/swinenutrition.pdf> Date of application: 24.11.2021

20. Pierozan, C.R., Agostini, P. and Gasa, J., 2016. Factors Affecting Daily Feed Intake and Feed Conversion Rates of Pigs in Feeding Houses: A Company Case Study. *Porc Health Manag.*, issue 2, p. 7. <https://doi.org/10.1186/s40813-016-0023-4>

21. Pomar, C. and Remus, A., 2019. Precision pig feeding: a breakthrough toward sustainability, *Animal Frontiers*, Vol. 9, issue 2, pp. 52–59. <https://doi.org/10.1093/af/vfz006>

22. Simonsson, A., 2006. Feed and nutritional requirements for pigs. Swedish University of Agricultural Sciences. *Department of Animal nutrition and management. Report 266*, p. 24.

23. Soares, J.A., Stein, H.H, Singh, V., Shurson, G. and Pettigrew J.E., 2012. Amino acid digestibility of corn distillers dried grains with solubles, liquid condensed solubles, pulse dried thin stillage, and syrup balls fed to growing pigs. *J. Anim. Sci.*, issue 90, pp. 1255–1261.

24. Sol, C., Castillejos, L., López-Vergé S., Muns, R. and Gasa, J., 2019. Effects of the Feed: Water Mixing Proportion on Diet Digestibility of Growing Pigs. *Animals*, issue 9, p. 791. <https://doi.org/10.3390/ani9100791>

25. Van Winsen, R.L, Urlings, B.A.P., Lipman, L.J.A, Snijders, J.M.A., Keuzenkamp, D., Verheijden, J.H.M. and Van Knapen, F., 2001. Effect of fermented feed on the microbial population of the gastrointestinal tracts of pigs. *Appl Environ Microb.*, issue 67, pp. 3071–3076. <https://doi.org/10.1128/AEM.67.7.3071-3076.2001>

26. Vázquez, N.A., Barragán, H.B., Aguila, N.C.V., Brenner, E.G., Dávila, F.S., Trejo, A.M., Ramírez, M.C., 2021. Effect of wet feeding of finishing pigs on production performance, carcass composition and meat quality. *Rev Mex Cienc Pecu.*, issue 12(2), pp. 370–385. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v12i2.5582>

**Povod Mykola Hryhorovych**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Sumy National Agrarian University

**Mykhalko Oleksandr Hryhorovych**, graduate student, Sumy National Agrarian University

**Verbelchuk Tetiana Vasylivna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Polissya National University

**Shcherbyna Olena Viktorivna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, Kherson State Agrarian and Economic University

**Tishchenko Oleksandr Serhiiovych**, graduate student, Sumy National Agrarian University

### **Fattening qualities of American pigs origin at different types of feeding**

*In order to determine the impact of changes in feed type during the transfer of pigs from rearing to fattening on their fattening qualities, an experiment was conducted. The experiment used livestock obtained from local sows of large white and landrace breeds and boars of synthetic line 337 of the American company PIC in the amount of 500 heads. For the study, three groups were formed, which differed from the previous type of feed for rearing and subsequent type of feed for fattening and had different equipment for preparation, transportation and distribution of feed mixtures. It was found that the safety of livestock of the control group, which switched from dry feed to dry, was higher compared to analogues, which were transferred from dry to liquid – by 0,41% and peers who ate only liquid feed, both on rearing and and for fattening by – 1,44%. A statistically significant predominance of the experimental group III group, which consumed liquid feed mixtures on rearing, was obtained in terms of average daily gain over animals, which during rearing were put on a dry diet by 22,2 kg or 2,54% ( $p < 0,001$ ) – in relation to pigs of the II experimental group and by 27,1 kg or 3,10% ( $p < 0,001$ ) – in relation to pigs of the I control group. Also confirmed the advantage of the experimental young animals of group III in terms of relative growth, which amounted to 1,2 kg or 0,91% ( $p < 0,001$ ) compared with the control. But for group II livestock, it was not significantly predominant. Pigs that consumed dry feed on both rearing and fattening showed better preservation rates by 0,4% and feed conversion by 0,05 kg or 1,76% – than in the second experimental group and by 0,11 kg or 3,87% – than in the third experimental group. The design features and technological characteristics of the equipment for preparation and distribution of feed did not have a confirmed effect on the fattening characteristics of pigs. The index of fattening qualities was better in pigs that were transferred from liquid to liquid feed for fattening compared to analogues that were transferred from dry to dry diet – by 2,8 points, and compared to peers that were transferred from dry to liquid – by 2,1 points.*

**Key words:** *growth intensity, feed type, pig fattening, feed conversion.*

Дата надходження до редакції: 24.11.2021 р.

## ВІДТВОРЮВАЛЬНІ ЯКОСТІ СВИНОМАТОК МАТЕРИНСЬКИХ ТА БАТЬКІВСЬКОЇ ЛІНІЙ

**Повод Микола Григорович**

доктор сільськогосподарських наук, професор  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID ID: 0000-0001-9272-9672/ W-1565-2018  
Email: nic.pov@ukr.net

**Михалко Олександр Григорович**

аспірант спец. 204 ТВППТ  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID ID: 0000-0002-0736-2296/ G-2305-2018  
Email: snau.cz@ukr.net

**Кремезь Микола Іванович**

аспірант спец. 204 ТВППТ  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID ID: 0000-0002-1110-4986  
Email: nikolajkremez@gmail.com

*Метою статті було дослідити залежність відтворювальної продуктивності свиноматок за розведення від материнських і батьківських генотипів. Для проведення досліджень відтворювальних якостей свиноматок материнських та батьківського генотипів було проведено аналіз продуктивності свиноматок материнських (велика біла та ландрас) і батьківської (синтетичної лінії Махгро) ірландської селекції. за загальною кількістю народжених поросят свиноматки великої білої породи вірогідно на 1,29 ( $p < 0,01$ ) та 6,23 ( $p < 0,001$ ) голів переважали своїх аналогів з дослідних груп, що говорить про великий потенціал багатоплідності цієї материнської лінії. Свиноматки іншої материнської породи також переважали на 4,94 ( $p < 0,001$ ) голови своїх ровесниць батьківської синтетичної лінії. В наших дослідженнях у свиноматок материнських генотипів, через їх високу багатоплідність збереженість поросят до відлучення на 28 добу їх життя виявилась на 22,85 та 17,70% ( $p < 0,001$ ) гіршою в порівнянні з тваринами батьківської синтетичної лінії. Найгіршою збереженість виявилась у свиноматок контрольної групи, які за цим показником поступались 4,85% своїм ровесницям породи ландрас ( $p < 0,05$ ). За показником маси гнізда поросят при відлученні свиноматки породи ландрас переважали за цим показником на 7,12 кг ( $p < 0,01$ ) своїх аналогів великої білої породи та на 4,24 кг ( $p < 0,05$ ) ровесниць батьківської синтетичної лінії Махгро. В свою чергу не встановлено суттєвих відмінностей за масою гнізда поросят при відлученні у свиноматок великої білої породи та синтетичної лінії Махгро. За комплексом відтворювальних ознак, які визначали за допомогою розрахунку селекційного індексу відтворювальних якостей свиноматок (СІВЯС), найкращими виявились свиноматки великої білої породи 97,72 бали. Всього на 0,84 бали їм поступались тварини іншої материнської лінії в породі ландрас. Водночас свиноматки обох материнських генотипів перевершували аналогів з батьківської синтетичної лінії Махгро на 31,64 та 29,66 бали.*

**Ключові слова:** відтворювальні якості, збереженість, багатоплідність, маса гнізда, материнські лінії, батьківські лінії

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.22>

Свинарство вважається одним із головних джерел виробництва м'яса. У більшості країн світу зараз вирощується понад 100 видів та порід свиней. Сьогодні свинина продовжує відігравати важливу роль в раціоні людини як одного з головних джерел енергії та високоцінного білка тваринного походження. Свинарство в Україні відіграє істотну роль у формуванні продовольчої безпеки населення країни, оскільки у загальному попиті на частку споживання припадає понад 40 % свинини. [1, 2, 5].

В сучасних умовах глобалізації продовольчого ринку, з метою підвищення конкурентності, виробники свинини використовують найпередовіші досягнення в цій галузі, одним з яких є впровадження передових технологій в розведенні свиней, а саме, використання внутрішньовидової гібридизації свиней. В поточному визначенні терміну внутрішньовидової гібридизації, як зазначають вітчизняні дослідники [4] – є поєднання відселекціонованих за окремими ознаками

батьківських і материнських генотипів для отримання високопродуктивних товарних гібридів. Також внутрішньовидова гібридизація може полегшити інвазії, підвищити резистентність до хвороб, тому що гібриди проявляють вище фенотипове середнє значення і дисперсію, ніж їхні батьки [15]. Гібридизація може забезпечити необхідну генетичну мінливість для адаптивної еволюції всередині виду [14]. У свинарстві, гібридами прийнято називати нащадків одержаних від поєднання кнурів і свиноматок спеціально відселекціонованих порід, типів і ліній як чисто породних, так і синтетичних, які перевірені на комбінаційну здатність [12]. Гібридизація, як стверджують закордонні автори [16, 20] є новим, вищим етапом схрещування спеціально відселекціонованих материнських і батьківських форм, для яких характерна стійка передача нащадкам відтворювальних, відгодівельних і забійних якостей, що не властиво породам, щодо яких проводиться комплексна селекція.

Загальновідомо, що гетерозис виникає в результаті схрещування, покращуючи продуктивність свиней. Гени успадковуються парами, по одному від кожного з батьків. Гетерозис збільшує кількість різних пар алелей і збільшує гетерозиготність, що призводить до пригнічення небажаних рецесивних алелей від одного з батьків домінантними алелями від другого з батьків. Переваги гібридизації за рахунок використання гетерозису добре доведені науковими експериментами і комерційними записами [19]. Гетерозис складається з трьох компонентів: індивідуального (відбувається при схрещуванні потомства), материнського (при схрещуванні матері) і батьківського (при схрещуванні батька). Таким чином, при схрещуванні двох чистокровних порід буде отримано потомство з індивідуальним гетерозисом, яке покаже поліпшене виживання [13, 17, 18].

Водночас, згідно останніх опублікованих праць [6] досягається високий ефект гетерозису і, як результат, відповідно істотне збільшення продуктивності тварин (на 10-17%) і поліпшення якісних показників продукції. Так в результатах зарубіжних вчених вплив прямого гетерозису значно збільшив середньодобові прирости від народження до 14, 28 до 56 та від 70 до 154 днів [11]. Також доведено, що прямий гетерозис значно збільшував кількість сосків, вагу в період статевого дозрівання, втрату ваги в період лактації, розмір посліду і вагу при народженні. Тривалість вагітності в і вік статевого дозрівання в були значно зменшені прямим гетерозисом [8].

Хоча гетерозис або гібридна сила - це поліпшені показники потомства в порівнянні з середніми показниками їх батьків, однак, у міру збільшення однорідності генетичного пулу збільшується і можливість експресії небажаних генів. Це, в свою чергу, може привести до зниження продуктивності [9, 10, 21]. Свині нових спеціалізованих ліній відрізняються високою продуктивністю, обумовленою генетично. Але в той же час це є причиною високої чутливості до впливу несприятливих факторів зовнішнього середовища [2].

Тому останнім часом у свинарстві ведуться дослідження зі створення методами переважної селекції родинних форм (батьківських і материнських), підбір яких у межах породи забезпечує прояв гетерозисного ефекту за окремими ознаками продуктивності (за обмеженою кількістю ознак). При цьому батьківські форми селекціонують за скоростиглістю, оплатою корму, відгодівельними та м'ясними якістьми, а материнські за – багатоплідністю, великоплідністю, молочністю, масою гнізда на час відлучення, збереженістю молодця [5].

Таким чином, порівняльне вивчення відтворювальних якостей свиней за використання материнських і батьківської ліній є досить актуальним.

**Метою роботи є** дослідження відтворювальної продуктивності материнських і батьківських генотипів за промислової технології виробництва свинини.

**Матеріали і методи досліджень.** Для проведення досліджень відтворювальних якостей свиноматок материнських та батьківського генотипів було проведено аналіз продуктивності свиноматок материнських (велика біла та ландрас) і батьківської (синтетичної лінії «Максгро») ірландської селекції за 2018–2019 роки в умовах племінного репродуктору ТОВ «НВП «Глобинський свинокомплекс». В якості

контролю були прийняті чистопородні свиноматки великої білої породи ірландського походження генетичної компанії Хермітаж Генетікс (I група). До другої групи ввійшли чистопородні їх аналоги породи ландрас тієї ж компанії. Третю групу склали свиноматки синтетичної лінії «Максгро» також селекційної компанії Хермітаж Генетікс. Свиноматок I групи, осіменяли спермою кнурів великої білої породи ірландської селекції. Свиноматок II груп осіменяли спермою кнурів породи ландрас тієї ж селекції. А тварин III дослідної групи спермою кнурів синтетичної лінії «Максгро» також ірландської селекції.

Утримання свиноматок всіх трьох груп було ідентичним в усі періоди репродуктивного циклу. Годівля також була повнораціонною, збалансованою комбікормами власного виробництва ідентичною для тварин усіх груп. В дослідженнях враховували наступні показники продуктивності: загальну кількість народжених поросят, багатоплідність, масу гнізда поросят при народженні, кількість, індивідуальну масу та масу гнізда поросят при відлученні.

Селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок (СІВЯС) визначали згідно методики О.М. Церенюка [7]:

$$\text{СІВЯС} = 6X_1 + 9,34 \left( \frac{X_2}{X_3} \right),$$

де СІВЯС – селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок;  $X_1$ –багатоплідність, гол;  $X_2$ –маса гнізда при відлученні, кг;  $X_3$  – термін відлучення, діб; 6 та 9,34 – коефіцієнти.

Статистичну обробку даних експериментальних досліджень проводили методами математичної статистики на ПК з використанням програмного забезпечення Microsoft Excel. Результати вважали статистично достовірними за першого –  $P < 0,05$  (1), другого –  $P < 0,01$  (2) та третього –  $P < 0,001$  (3) порогів вірогідності.

**Результати досліджень.** Як видно з даних табл. 1 за загальною кількістю народжених поросят свиноматки великої білої породи (I контрольна група) вірогідно на 1,29 ( $p < 0,01$ ) та 6,23 ( $p < 0,001$ ) голів переважали своїх аналогів з дослідних груп, що говорить про великий потенціал багатоплідності цієї материнської лінії. Свиноматки іншої материнської породи також переважали на 4,94 ( $p < 0,001$ ) голови своїх ровесниць батьківської синтетичної лінії, що на нашу думку є результатом цілеспрямованої селекційної роботи при створення цих ліній.

За фактичною багатоплідністю також встановлена вірогідна ( $p < 0,001$ ) перевага свиноматок материнських ліній над їх аналогами з батьківської на 4,85–5,0 голів. Водночас між тваринами обох материнських ліній суттєвих розбіжностей за цим показником не встановлено, а лише простежувалась тенденція до вищої на 0,15 голів багатоплідності у свиноматок великої білої породи.

За більшої кількості поросят в гнізді при народженні, закономірно знижується їх маса. Як видно з даних дослідження великоплідність була найвищою в гніздах поросят свиноматок синтетичної лінії Махгро. Поросята цієї групи були важчими за своїх аналогів з гнізд материнських ліній на 0,11 та 0,13 кг ( $p < 0,001$ ) відповідно. Тоді як різниця за великоплідністю між тваринами великої білої та ландрас порід склала всього 0,02кг ( $p < 0,05$ )

Відтворювальні якості свиноматок материнських та батьківського генотипу М±m

Показник	♀ВБ × ♂ВБ (n=309)	♀Л × ♂Л (n=277)	♀Мг × ♂Мг (n=182)
Група піддослідних тварин	I	II	III
Всього народилося поросят, гол.	18,27±0,302	16,98±0,257**	12,04±0,284***
Багатоплідність, гол.	15,89±0,303	15,74±0,258	10,89±0,251***
Маса гнізда при народженні, кг	20,97±0,363	20,46±0,347	15,44±0,256***
Великоплідність, кг	1,32±0,006	1,30±0,007*	1,43±0,007***
Маса поросяти при відлученні, кг	7,12±0,072	7,32±0,056*	8,16±0,042***
Кількість поросят при відлученні, гол.	11,38±0,200	12,05±0,134**	10,29±0,236***
Збереженість поросят, %	71,64±1,915	76,49±1,764	94,49±1,142***
Маса гнізда поросят при відлученні, кг	81,02±1,363	88,21±1,712**	83,97±1,913*
СІВЯС, балів	97,72	96,88	68,06

Оскільки маса гнізда поросят при народженні залежить від їх кількості в гнізді та великоплідності, то за рахунок суттєво більшої багатоплідності у свиноматок материнських ліній вона виявилась на 5,53 та 5,02 кг ( $p < 0,001$ ) вищою порівняно з тваринами батьківської синтетичної лінії. Між тваринами материнських ліній суттєвих відмінностей за масою гнізда поросят при народженні не встановлено. Збереженість поросят в гнізді до відлучення також суттєвою мірою залежить від багатоплідності та материнських якостей свиноматок. В наших дослідженнях у свиноматок материнських генотипів, через їх високу багатоплідність збереженість поросят до відлучення на 28 добу їх життя виявилась на 22,85 та 17,70% ( $p < 0,001$ ) гіршою в порівнянні з тваринами батьківської синтетичної лінії. Найгіршою збереженість виявилась у свиноматок контрольної групи, які за цим показником поступались 4,85% своїм ровесницям породи ландрас ( $p < 0,05$ ).

Не дивлячись на значно кращу збереженість поросят у свиноматок синтетичної батьківської лінії Махгро, їх кількість до відлучення виявилась вірогідно меншою в порівнянні з обома материнськими лініями. Так, тваринам великої білої вони поступались за цією ознакою на 1,09 голови ( $p < 0,001$ ), тоді як ровесницям породи ландрас – на 1,76 голови ( $p < 0,001$ ). Серед материнських ліній більшу на 0,67 голови ( $p < 0,01$ ) кількість поросят при відлученні мали свиноматки другої дослідної групи.

Найбільш вагомою ознакою є маса гнізда поросят при відлученні, яка акумулює в себе, як кількість поросят в

гнізді, так і їх індивідуальну живу масу. Як витікає з табл. 1 найвищою вона виявилась у свиноматок породи ландрас, які переважали за цим показником на 7,12 кг ( $p < 0,01$ ) своїх аналогів великої білої породи та на 4,24 кг ( $p < 0,05$ ) ровесниць батьківської синтетичної лінії Махгро. В свою чергу не встановлено суттєвих відмінностей за масою гнізда поросят при відлученні у свиноматок великої білої породи та синтетичної лінії Махгро.

За комплексом відтворювальних ознак, які визначали за допомогою розрахунку селекційного індексу відтворювальних якостей свиноматок (СІВЯС), найкращими виявились свиноматки великої білої породи 97,72 бали. Всього на 0,84 бали їм поступались тварини іншої материнської лінії в породі ландрас. Водночас свиноматки обох материнських генотипів перевершували аналогів з батьківської синтетичної лінії Махгро на 31,64 та 29,66 бали.

**Висновок.** Свиноматки материнських ліній великої білої та ландрас порід мали вищу багатоплідність, масу гнізда поросят при народженні, кількість поросят при відлученні і переважали тварин синтетичної лінії Махгро на 31,64 та 29,66 бали за комплексним показником селекційного індексу відтворювальних якостей свиноматок (СІВЯС).

Свиноматки батьківської лінії Махгро мали вищу великоплідність, індивідуальну масу поросят при відлученні та збереженість поросят до відлучення.

За масою гнізда поросят при відлученні чіткої закономірності в залежності цієї ознаки від генотипу свиноматок не встановлено.

#### Список використаної літератури:

1. Зиновчук В. В., Климчук Л. Н. Проблемы и перспективы формирования рыночной инфраструктуры в регионе. *Региональные аспекты аграрных преобразований. ИАМО*, 2003. Вып. 17, С. 177–198.
2. Михалко О. Г. Сучасний стан та шляхи розвитку свинарства в світі та Україні. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*, 2021, Вып. 3, С. 60–77.
3. Михалко О. Г., Повод М. Г., Андрійчук В. Ф., Вплив методів розведення та віку свиноматок данської селекції на їх продуктивність. «НТБ ІТ НААН», 2021, №125, С. 161–179.
4. Никитченко И.Н., Никитенко Р. Н., Горин В. В. Программа гибридизации в свиноводстве Белоруссии на основе селекционно-гибридных центров. Повышение эффективности свиноводства. М. Агроиздат, 1991, С. 19–28.
5. Оглобля В. В., Повод М. Г. Відтворювальні якості свиноматок ірландського походження за чистопородного розведення та схрещування в умовах промислового комплексу. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво"*, 2020, Вып. 1(40), С. 103–107.
6. Церенюк О. М. Гетерозис у свинарстві. Сучасне тваринництво. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynnytstvo/item/8035-heterozyis-u-svynarstvi.html> (дата звернення 30.09.2021)
7. Церенюк О. М., Хватов А. І., Стрижак Т. А. Оцінка ефективності індексів материнської продуктивності свиней. Сучасні проблеми селекції, розведення та гігієни тварин. *Зб. наук. праць Вінницького НАУ*, 2010, Вып. 3(42), С. 73–77.
8. Baas, T. J., Christian, L. L. and Rothschild, M. F., 1992. Heterosis and recombination effects in Hampshire and Landrace swine: I. Maternal traits. *J Anim Sci.*, issue 70(1), pp. 89–98. <https://doi.org/10.2527/1992.70189x>. PMID: 1582925.

9. Bereskin, B., Shelby, C. E., Rowe, K. E., Urban, W. E., Blunn, C. T., Chapman, A. B., Garwood, V. A., Hazel, L. N., Lasley, J. F., McCarty, J. W. and Whatley, J. A., 1968. Inbreeding and swine productivity traits. *J. Anim W.T. Sci.*, issue. 27, p. 339.
10. Buchanan, D. S., 2006. Inbreeding in swine. Pork Information Gateway Factsheet 06-01-06 <https://www.education.gov.gy/web2/index.php/students-resources/secondary-school-resources/grade11/grade11-worksheets/grade-11-worksheets-agriculture-science/2268-grade-11-agriculture-science-week-5-lesson-1/file>
11. Cassady, J. P., Young, L. D. and Leymaster, K. A., 2002. Heterosis and recombination effects on pig growth and carcass traits. *J Anim Sci.*, issue 80(9), pp. 286–302.
12. Cobb, E. H., 1958. Comparative performance of purebred and crossbred swine on Pennsylvania farms. Thesis of PhD dissertation. Iowa, 1958. <https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=3246&context=rtd>
13. Das, A., Mukesh, C., Pardeep, K., Chikkappa, K., Yathish, K. R., Ramesh, K., Alla, S., Santosh, K., and Sujay, R., 2021. Heterosis in Genomic Era: Advances in the Molecular Understanding and Techniques for Rapid Exploitation. *Critical Reviews in Plant Sciences*, issue 40, pp. 218–242. <https://doi.org/10.1080/07352689.2021.1923185>
14. Erickson, D. L. and Fenster, C. B., 2006. Intraspecific hybridization and the recovery of fitness in the native legume *chamaecrista fasciculata*. *Evolution*, issue 60(2), pp. 225–233. <https://doi.org/10.1554/05-020.1>
15. Evin, A., Dobney, K. and Schafberg, R., 2015. Phenotype and animal domestication: A study of dental variation between domestic, wild, captive, hybrid and insular. *Sus scrofa*. *BMC Evol Biol.*, issue 15, p. 6. <https://doi.org/10.1186/s12862-014-0269-x>
16. Hople, E., 1980. Das osterreichische Hybrid. *Schwein. Prakt. Land, techu.*, issue 1, pp. 10–12.
17. Iversen, M. W., Nordbø, Ø., Gjerlaug-Enger, E., 2019. Effects of heterozygosity on performance of purebred and crossbred pigs. *Genet Sel Evol.*, issue 51, p. 8 <https://doi.org/10.1186/s12711-019-0450-1>
18. Li, M. and Wang, L., 2016. Some Novel Insights into the Biological Heterozygous Effects. *Journal of Veterinary Science & Technology*, issue 7, <https://doi.org/10.4172/2157-7579.1000298>
19. Liu, Z., Deng, Y., Li, Q., Liu, B., Xia, Y., Du, Y. and He, N., 2012. Research of the incubation and hybridization instrument with vibration for nanoparticles. *J Nanosci Nanotechnol.*, issue 12(11), pp. 48–52. <https://doi.org/10.1166/jnn.2012.6623>. PMID: 23421229.
20. Shull, G. H., 1981. Hybridization methods in corn breeding. *Amer. Breeding Magazine*, issue 1., pp. 98–107.
21. Sierk, C. F. and Winters, L. M., A Study of Heterosis in Swine, *Journal of Animal Science*, Vol. 10, issue 1, pp. 104–111. <https://doi.org/10.2527/jas1951.101104x>

#### References:

1. Zinovchuk, V. V. and Klimyuk, L. N., 2003. Problemy i perspektivy formirovaniya rynochnoy infrastruktury v regione [Problems and prospects of the formation of market infrastructure in the region]. *Regionalnye aspekty agrarnykh preobrazovaniy. IAMO*, issue 17, pp. 177–198.
2. Mykhalko, O. H., 2021. Suchasnyi stan ta shliakhy rozvytku svynarstva v sviti ta Ukraini [Current state and ways of pig breeding development in the world and Ukraine]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya "Tvarynystvo"*, issue. 3, pp. 60–77.
3. Mykhalko, O. H., Povod, M. H. and Andriichuk, V. F., 2021. Vplyv metodiv rozvedennia ta viku svynomatok danskoi selektsii na yikh produktyvnist [Influence of breeding methods and age of Danish sows on their productivity]. *NTB IT NAAN*, issue 125, pp. 161–179.
4. Nikitchenko, I. N., Nikitenko, R. N. and Gorin, V. V., 1991. Programma gibridizatsii v svinovodstve Belorussii na osnove selektsionno-gibridnykh tsentrov. Povysheniye effektivnosti svinovodstva [Hybridization program in pig breeding in Belarus based on hybrid breeding centers. Improving the efficiency of pig breeding]. Moscow. Agroizdat.
5. Ohloblia, V. V. and Povod, M. H., 2020. Vidtvoriuvalni yakosti svynomatok irlandskoho pokhodzhennia za chystoporodnoho rozvedennia ta skhreshchuvannia v umovakh promyslovoho kompleksu [Reproductive qualities of sows of Irish origin at purebred breeding and crossing in the conditions of an industrial complex]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu. Seriya "Tvarynystvo"*, issue. 1(40), pp. 103–107.
6. Tsereniuk, O. M., Heterozys u svynarstvi. Suchasne tvarynystvo. [Elektroni resurs]. – Rezhym dostupu: <http://agro-business.com.ua/agro/suchasne-tvarynystvo/item/8035-heterozys-u-svynarstvi.htm> (data zvernennia 30.09.2021).
7. Tsereniuk, O. M., Khvatov, A. I. and Stryzhak, T. A., 2010. Otsinka efektyvnosti indeksiv materynskoi produktyvnosti svynei [Evaluation of the performance of pigs' maternal productivity indices]. *Suchasni problemy selektsii, rozvedennia ta hihiieny tvaryn. Zbirniuk. naukovykh prats Vinnytskoho NAU*, issue 3(42), pp. 73 – 77.
8. Baas, T. J., Christian, L. L. and Rothschild, M. F., 1992. Heterosis and recombination effects in Hampshire and Landrace swine: I. Maternal traits. *J Anim Sci.*, issue 70(1), pp. 89–98. <https://doi.org/10.2527/1992.70189x>. PMID: 1582925.
9. Bereskin, B., Shelby, C. E., Rowe, K. E., Urban, W. E., Blunn, C. T., Chapman, A. B., Garwood, V. A., Hazel, L. N., Lasley, J. F., McCarty, J. W. and Whatley, J. A., 1968. Inbreeding and swine productivity traits. *J. Anim W.T. Sci.*, issue. 27, p. 339.
10. Buchanan, D. S., 2006. Inbreeding in swine. Pork Information Gateway Factsheet 06-01-06 <https://www.education.gov.gy/web2/index.php/students-resources/secondary-school-resources/grade11/grade11-worksheets/grade-11-worksheets-agriculture-science/2268-grade-11-agriculture-science-week-5-lesson-1/file>
11. Cassady, J. P., Young, L. D. and Leymaster, K. A., 2002. Heterosis and recombination effects on pig growth and carcass traits. *J Anim Sci.*, issue 80(9), pp. 286–302.
12. Cobb, E. H., 1958. Comparative performance of purebred and crossbred swine on Pennsylvania farms. Thesis of PhD dissertation. Iowa, 1958.



<https://lib.dr.iastate.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com/&httpsredir=1&article=3246&context=rtid>

13. Das, A., Mukesh, C., Pardeep, K., Chikkappa, K., Yathish, K. R., Ramesh, K., Alla, S., Santosh, K., and Sujay, R., 2021. Heterosis in Genomic Era: Advances in the Molecular Understanding and Techniques for Rapid Exploitation. *Critical Reviews in Plant Sciences*, issue 40, pp. 218–242. <https://doi.org/10.1080/07352689.2021.1923185>

14. Erickson, D. L. and Fenster, C. B., 2006. Intraspecific hybridization and the recovery of fitness in the native legume *chamaecrista fasciculata*. *Evolution*, issue 60(2), pp. 225–233. <https://doi.org/10.1554/05-020.1>

15. Evin, A., Dobney, K. and Schafberg, R., 2015. Phenotype and animal domestication: A study of dental variation between domestic, wild, captive, hybrid and insular. *Sus scrofa*. *BMC Evol Biol.*, issue 15, p. 6. <https://doi.org/10.1186/s12862-014-0269-x>

16. Hopler, E., 1980. Das österreichische Hybrid. *Schwein. Prakt. Land, techu.*, issue 1, pp. 10–12.

17. Iversen, M. W., Nordbø, Ø., Gjerlaug-Enger, E., 2019. Effects of heterozygosity on performance of purebred and crossbred pigs. *Genet Sel Evol.*, issue 51, p. 8 <https://doi.org/10.1186/s12711-019-0450-1>

18. Li, M. and Wang, L., 2016. Some Novel Insights into the Biological Heterozygous Effects. *Journal of Veterinary Science & Technology*, issue 7, <https://doi.org/10.4172/2157-7579.1000298>

19. Liu, Z., Deng, Y., Li, Q., Liu, B., Xia, Y., Du, Y. and He, N., 2012. Research of the incubation and hybridization instrument with vibration for nanoparticles. *J Nanosci Nanotechnol.*, issue 12(11), pp. 48–52. <https://doi.org/10.1166/jnn.2012.6623>. PMID: 23421229.

20. Shull, G. H., 1981. Hybridization methods in corn breeding. *Amer. Breeding Magazine*, issue 1., pp. 98–107.

21. Sierk, C. F. and Winters, L. M., A Study of Heterosis in Swine, *Journal of Animal Science*, Vol. 10, issue 1, pp. 104–111. <https://doi.org/10.2527/jas1951.101104x>

**Povod Mykola Hryhorovych, Doctor of Agricultural Sciences, Professor**

**Mykhalko Oleksandr Hryhorovych, graduate student**

**Kremez Mykola Ivnovych, graduate student**

*Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)*

**Reproductive qualities of sows of maternal and paternal lines in the conditions of a breeding breeder**

The aim of the article was to investigate the dependence of reproductive productivity of sows for breeding on maternal and paternal genotypes. To study the reproductive qualities of sows of maternal and paternal genotypes, the analysis of productivity of sows of maternal (large white and Landrace) and paternal (synthetic line Maxgro) Irish selection was carried out in terms of the total number of piglets born, sows of large white breed probably outnumbered their analogues from the experimental groups by 1.29 ( $p < 0.01$ ) and 6.23 ( $p < 0.001$ ) heads, which indicates the great potential for multifertility of this maternal line. Sows of other maternal breeds also predominated by 4.94 ( $p < 0.001$ ) heads of their peers of the paternal synthetic line. In our studies in sows of maternal genotypes, due to their high fertility, the survival of piglets before weaning on the 28th day of their life was 22.85 and 17.70% ( $p < 0.001$ ) worse compared to animals of the paternal synthetic line. The worst survival was found in sows of the control group, which on this indicator were inferior to 4.85% of their peers of the Landrace breed ( $p < 0.05$ ). In terms of nest weight of piglets at weaning, Landrace sows outperformed their large white breed counterparts by 7.12 kg ( $p < 0.01$ ) and 4.24 kg ( $p < 0.05$ ) by their peers of the parental Maxgro synthetic line. In turn, no significant differences were found in the nest weight of piglets when weaned from sows of large white breed and synthetic line Maxgro. According to the complex of reproductive traits, which were determined by calculating the selection index of reproductive qualities of sows (SIVYAS), the best were sows of large white breed 97.72 points. Animals of another maternal line in the Landrace breed were only 0.84 points behind them. At the same time, sows of both maternal genotypes were superior to the analogues from the paternal synthetic line Maxgro by 31.64 and 29.66 points.

**Key words:** reproductive qualities, safety, multiplicity, nest weight, maternal lines, paternal lines

Дата надходження до редакції: 30.09.2021 р.

## ВІДГОДІВЕЛЬНІ ТА М'ЯСНІ ЯКОСТІ СВИНЕЙ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ РІЗНИХ СХЕМ ГІБРИДИЗАЦІЇ

**Попсуй В'ячеслав Васильович**кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-3487-0923  
E-mail: [vvp72@ukr.nett](mailto:vvp72@ukr.nett)**Опара Віктор Олексійович**кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-8917-4423  
E-mail: [vopara@ukr.net](mailto:vopara@ukr.net)**Корж Ольга Василівна**кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-9134-5148  
E-mail: [korg.olga@ukr.net](mailto:korg.olga@ukr.net)**Мироненко Олена Іванівна**кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Полтавський державний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-6067-3755  
E-mail: [olenamyr@ukr.net](mailto:olenamyr@ukr.net)

*Висвітлено результати досліджень із встановлення найбільш ефективних варіантів поєднань спеціалізованих ліній свиней для одержання товарних гібридів в умовах свиногомплексу. Найкращі відгодівельні і забійні показники показав гібридний молодняк в порівнянні з двох порідними помісями. Найкращі показники встановлені у відгодівельного молодняку, батьки якого належали до спеціалізованих термінальних ліній, створених на основі породи п'єтрен. Ці тварини мали найкращі показники забійного виходу, довжини туші, площі м'язового вічка і маси окосту.*

**Ключові слова:** порода, генотип, гібридизація, спеціалізовані лінії, термінальні кнури, відгодівельний молодняк, забійні та м'ясні якості.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.23>

*Вступ.* Основою для сьогоднішньої модернізації вітчизняного свинарства повинно стати раціональне використання ресурсної бази. Одним із напрямів є раціональне використання племінних ресурсів шляхом застосування передових методів селекції. Це дозволяє не тільки підвищити продуктивність при мінімальних затратах кормів, а й на потребу споживачу покращити забійні та м'ясо-сальні якості свиней [1, 13]. Сьогодні промислове свинарство ефективно використовує такий інструмент селекції, як гібридизація. Для цього в технології розведення свиней стали широко використовувати окремо спеціалізовані лінії кнурів і свиноматок. Кожній з них притаманні свої властивості. Спеціалізовані лінії термінальних кнурів об'єднують тварин зі схожою генетичною належністю і з високою енергією росту, підвищеною м'ясною спадковістю, що забезпечує високий вихід пісного м'яса у призначеного для забою потомства. Материнським лініям притаманне удосконалення ознак, що характеризують їх репродуктивні можливості – це висока плодючість, молочність, тривалість виробничої експлуатації у сучасних виробничих умовах і життєздатність їх поросят [2, 6, 7, 10].

При доборі представників ліній між собою отримують, крім адаптивного, ще й соматичний гетерозис, тобто прирости і показники якості м'яса кінцевого продукту - товарного молодняку - кращі, ніж у вихідного матеріалу - батьків або матерів [16, 18]. У результаті отримують більше життєз-

датниходнорідних поросят від однієї свиноматки, які не тільки швидко ростуть, а й використовують при цьому 2,5-2,8 кг комбікорму на 1 кг приросту. Товарним гібридам, яких вирощують на забій, притаманні виражені м'ясні форми, великі окости, довга і широка спина, тушам з них притаманні підвищений вихід м'яса та низький вміст жиру [4, 5, 9, 11]. Всі ці якості дозволяють задовольнити смакові запити кінцевого споживача і за рахунок цього покращити прибутковість і конкурентоспроможність свинарських підприємств [11, 12, 14].

Разом з тим, впровадження гібридизації вимагає проведення систематичних досліджень з оцінки різних варіантів міжпородних та міжплінічних поєднань з максимальним використанням ефекту гетерозису. При цьому перед впровадженням конкретного варіанту бажано провести його випробування в конкретних умовах діючого підприємства, оскільки умови утримання, досвід персоналу та кормовий фон можуть вплинути на прояв і реалізацію ретельно підбраної генетичної комбінації [3, 8, 15].

**Метою досліджень**, проведених в умовах реального товарного свиногомплексу, стала оцінка відгодівельної спроможності варіантів міжгенетичних поєднань свиней та визначення найбільш оптимального добору спеціалізованих ліній для збільшення виробництва м'ясної сировини для її подальшої переробки.

**Об'єкт досліджень:** відгодівельний молодняк у залежності від генетичної належності.

**Предмет досліджень:** відгодівельні, м'ясо-сальні та органолептичні показники м'яса.

Схема науково-виробничого дослідження наведена в табл. 1. В якості маточної основи в першій або контрольній групі використовувалися основні свиноматки французької великої білої породи. Батьком підсвинків з контрольної групи став кнур породи ландрас. Ця проста промислова схема схрещування в господарстві добре опрацьована, але відгодівельні і м'ясні властивості фінальних помісей сьогодні вже не задовольняють потреби виробників м'ясних напівфабрикатів та ковбасних виробів. Тому до маток спеціалізованої маточної лінії фірми Хайпор – Лібра Стар, яка створена шляхом добору ліній французької великої білої породи і породи ландрас, були підібрали чотири варіанти термінальних ліній кнурів, які завезені в Україну і спермо продукцію яких можна придбати та використовувати.

Свиноматки штучно парувалися спермою кнурів ге-

нетичної компанії Нурог, частини провідної багатовидової селекційної компанії Hendrix Genetics-Нурог Maxter та Нурог Maxter 304 (II та III групи), або застосовувалась сперма термінальних кнурів фірми PIC, якою осіменялися свиноматки з IV і V груп.

Ще одною мотивацією для проведення виробничого випробування став пошук таких генетичних поєднань, коли б підсвинки не тільки швидко росли, а й мали б високий вихід м'якотних частин туші та характеризувалися кращими технологічними та органолептичними властивостями м'ясо-сальної продукції. Для цього перевірялися чоловічі лінії, виведені з використанням породи п'єтрен, так і дюрорк. Деякі практики за результатами свого досвіду вказують, що гібридам з кров'ю породи Дюрорк притаманна більша стресова резистентність порослят та відсутність пороків м'яса. Тому, в експеримент були залучені кнури термінальної лінії НурогMaxter 304 та PIC@800. До п'ятої групи включалися підсвинки, батьками яких був кнур термінальної лінії п'єтрен PIC@408, англо-ірландський аналог лінії НурогMaxter.

Таблиця 1

**Схема дослідження з визначення найкращого варіанту генетичного підбору**

Група	N, гол	Генотипи (варіант генетичного підбору)		Показники, які вивчалися		
		♀	♂	Відгодівельні	Забійні	М'ясо-сальні
I	20	ВБП	Л	Жива маса у віковій періоді з 3 до 7 місяців, кг, середньодобовий приріст, г, витрати корму, кг/кг приросту, вік досягнення живої маси 100 кг	Забійна маса, кг, забійний вихід, %, площа м'язового вічка, см <sup>2</sup> , товщина шпика напівтуші, мм, маса окосту, %	рН, інтенсивність фарбування м'яса, вологозв'язуюча здатність, органолептична оцінка м'яса та бульйону, бал
II	20	Хайпор Лібрастар	НурогMaxter			
III	20	Хайпор Лібрастар	Maxter 304			
IV	20	Хайпор Лібрастар	PIC@800			
V	20	Хайпор Лібрастар	PIC@408			

Завданням досліджень стало вивчення трьох блоків показників товарних гібридів: відгодівельних, забійних та органолептичних властивостей м'яса від різних варіантів генетичних поєднань. Порослят для дослідження відібрали на ділянці дорощування, а спостереження розпочали після переводу їх у станки на відгодівлю. Для проведення дослідження відібрали в кожну дослідну групу по 20 голів молодняку, наближених за віком та живою масою (+/- 1,0 кг) – по 10 свинок та 10 кастрованих кабанчиків. По закінченню відгодівлі проводився контрольний забій 4 голів з кожної групи. Підсвинки утримувалися у п'ятих станках окремо для кожної групи, обслуговував їх один оператор. Переважувалися по групам та індивідуально щомісячно. Перебували тварини в однакових, типових для підприємства умовах годівлі та утримання, які відповідали санітарним і гігієнічним вимогам. Після проведення відгодівлі в умовах ліцензованого забійного пункту м'ясо-переробного підрозділу підприємства проводився контрольний забій. Відгодівельні якості вивчали за такими показниками: абсолютний приріст, середньодобовий приріст, вік досягнення живої маси 100 кг, збереженість. Жива маса вивчалась у різні вікові періоди (3-7 місяців). На підставі вивчення живої маси розраховувались показники середньодобового та абсолютного приростів.

Середньодобовий приріст визначають за формулою:

$$C_p = (W_1 - W_0) / t, \text{ де:}$$

C<sub>p</sub> – середньодобовий приріст;

W<sub>1</sub> і W<sub>0</sub> – відповідно показник наприкінці і на початку облікового періоду;

t – тривалість періоду.

М'ясну продуктивність, морфологічний склад та проміри свинячих туш визначали відповідно до «Методичних рекомендацій ВАСГНІЛ щодо оцінки м'ясної продуктивності, якості м'яса та підшкірного жиру свиней» та «Методики комплексної оцінки м'ясної продуктивності та якості м'яса свиней різних генотипів». Основні ознаки, що характеризують м'ясність туші:

- маса туші (кг) – маса парної туші (без голови, ніг, нирок, внутрішніх органів та жиру) зі шкірою.

- забійний вихід (%) - відношення забійної маси до маси тварини перед забоєм, виражене у відсотках.

- довжина туші (см) – вимірюється від переднього краю зрощення лонних кісток від переднього краю атланта на одній із напівтуш після розчленування по хребетному стовпу.

- площа «м'язового вічка» (см<sup>2</sup>) – площа (S = Lh x 0,8) поперечного розрізу найдовшого м'яза спини за останнім ребром.

- товщина шпика (см) – змінюється лінійкою на висій напівтуші на рівні 6-7 грудних хребців,

- фізичні ознаки м'ясності: рН, волого утримуюча здатність м'яса, втрати м'ясного соку, інтенсивність фарбування.

- органолептичні ознаки найдовшого м'язу спини: колір, аромат і смак м'яса.

Величину рН визначали за допомогою рН-метра рН 150 (ДСТУ ISO 2917 – 2001). Вологоутримуючу здатність

м'яса – прес-методом R. Grau, R. Hamm (1953 р.) у модифікації В. Воловинської та Б. Кельмана (1972 р.); втрату м'ясного соку при нагріванні – за методом А. І. Бармаша та Ю. Р. Курганова. Добір зразків для визначення органолептичних показників проводився з найдовшого м'язу (n=4) у відповідності до стандарту (DSTU 7992:2015, 2016). У пробах визначали ніжність, колір (DSTU7158:2010,2011) та уварку (загальноприйнятими методами).

Результати досліджень були оброблені методами варіаційної статистики за Н.А. Плохинським.

У результаті спостережень за особливостями росту піддослідного молодняку встановлено, що весь гібридний молодняк більш швидко набирає живу масу, ніж помісні ровесники з першої або контрольної групи. На шостий місяць всі гібридні групи мали достовірну перевагу над двопорід-

ними ровесниками ( $P \geq 0,95$ ). Поросята досягали живої маси 100 кг на 5-7 днів раніше, ніж в контролі. У V групі ця перевага розпочалася одразу після першого контрольного зважування в 4 місяці, а до 100 кг вони росли в середньому 179,5 днів. Порівнюючи групи, укомплектовані гібридами, ми не виявили достовірних відмінностей. Нажаль, жодна дослідна група не змогла показати швидкість росту гібридів, заявлену в рекламних проспектах генетично-селекційних фірм – 160-165 днів.

У процесі дослідження спостерігалися тенденції, які вказують на певні особливості росту для кожного генотипу. В цілому англо-ірландська генетична продукція в умовах господарства не поступалася франко-канадській. Падіжу та відходу за період дослідження не спостерігалося.

Таблиця 2

**Динаміка живої маси поросят на відгодівлі, кг ( $M \pm m$ )**

Група	Вік, місяців					Вік досягнення живої маси 100 кг	Збереженість, %
	3	4	5	6	7		
I (контроль)	35,9±0,3	53,5±1,0	73,8±1,5	94,4±2,0	118,7±2,6	187,5	100
II	36,2±0,5	55,7±1,2	76,3±1,6	98,2±1,8*	125,2±2,0**	182,3	100
III	36,8±0,6	54,7±1,6	78,1±1,4	98,3±2,0*	123,3±2,5*	182,2	100
IV	35,4±0,4	55,2±1,2	78,1±1,7	99,8±2,1*	124,1±2,2**	180,3	100
V	35,7±0,4	56,8±1,1*	79,0±1,6*	100,4±2,0**	125,8±2,4***	179,5	100

Аналізуючи динаміку середньодобових приростів, значимо, що у всіх групах він мав схожу тенденцію та, за

деяким виключенням, збільшувався з віком.

Таблиця 3

**Динаміка середньодобових приростів підсвинків, кг ( $M \pm m$ )**

Група	Вік, місяців				В середньому за період спостереження, г
	3-4	4-5	5-6	6-7	
I	587	677	687	810	690
II	650	683	730	903	741
III	617	780	670	840	721
IV	660	763	726	810	739
V	703	740	713	846	751

Таким чином, результати відгодівлі показали доцільність використання гібридизації в господарстві. Але потрібно ще відпрацювати технологію, особливо технологію годівлі, для того, щоб показники росту та витрат кормів відповідали заявленим нормативам фірм HendrixGenetics та PIC. Гібриди з кров'ю породи Дюрок недостовірно поступалися тим ровесникам, батьки яких належали до термінальних ліній породи п'єтрен. Зоотехнічний аналіз експерименту доповнило економічне обрахунки. Результати контрольного вирощування показали економічну доцільність всіх варіантів породно-лінійної гібридизації в порівнянні з простим промисловим

схрещуванням. Встановлено, що найбільш ефективно відгодувати тварин II, IV та V груп, при цьому, порівняно із контролем, було отримано більше додаткової продукції, відповідно, на 291,4; 305,5 та 343,1 грн. на середню голову.

Для аналізу забійних та м'ясних та м'ясних якостей був проведений контрольний забій. Параметрами відбору тварин для нього стали: наближеність живої маси (+/-1 кг до контрольної групи), стан здоров'я та відсутність небажаних відхилень в екстер'єрі тварин і однакова кількість свинок і кабанців у групі. Результати забою наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

**Забійні якості помісного та гібридного молодняку**

Показники	Група				
	I	II	III	IV	V
Середня перед забійна маса, кг	115,5±1,1	116,3±0,7	115,2±0,8	114,7±0,6	115,0±0,8
Маса туші, кг	82,2±1,0	84,8±0,9**	82,7±0,6	82,5±0,8	84,1±0,7**
Забійний вихід, %	71,2±0,72	72,9±0,52	71,8±0,56	72,0±0,60	73,2±0,51
Довжина туші, см	99,6±0,62	102,2±0,45***	102,2±0,70***	101,0±0,75*	103,0±0,56***
Товщина шпигу над 6-7 грудними хребцями, см	20,2±1,70	15,8±1,2***	17,6±0,96	16,6±1,10*	15,4±1,26***
Маса окосту, кг	11,5±0,25	12,8±0,29***	12,2±0,26***	11,9±0,38**	12,6±0,29***
Площа м'язового вічка, см <sup>2</sup>	36,6±0,83	41,0±0,93***	40,6±0,85***	41,4±1,00***	42,0±0,83***

\*  $P \geq 0,05$ ; \*\*  $P \geq 0,01$ ; \*\*\*  $P \geq 0,001$

Виявлено, що у гібридів, відгодюваних в умовах під-

приємства, забійний вихід мав тенденцію до збільшення. При

порівнянні останніх між собою встановлено, що цей показник має вирівняний характер та коливається від 71,8 до 73,2%. Довжина туші у молодняку поєднань материнської лінії ЛібраСтар з лініями термінальних кнурів становила 101-103 см та достовірно ( $P \geq 0,95$ ) перевищувала цей показник однолітків контрольної групи. Товщина шпика на рівні 6-7-го грудних хребців (показник, який вказує на м'ясність туші) у молодняку контрольної групи виявилася значно більшою ( $P \geq 0,99 - 0,999$ ), ніж у тварин дослідних груп - на 2,6-4,8 мм. Аналогічна тенденція спостерігалась у масі однієї з найцінніших частин туші – масі окосту. Цей показник був на 3,5-11,3% достовірно більшим у тушах підсвинків, батьками яких були термінальні кнури. Площа «м'язового вічка», показника, що вказує на м'ясність свиней, виявилася великою ( $P \geq 0,999$ ) у тварин з усіх дослідних груп. Цей показник коливався від 40,6 до 42,0 см<sup>2</sup>. У помісних ровесників в контролі він становив 36,6 см<sup>2</sup>. Нами не виявлено тенденції суттєвої переваги у м'ясо-сальних якостях якогось одного гібриду над іншими. Показники були наближені та мали схожу тенденцію.

Важливим показником якості м'яса, що залежить від

породи, віку, статі, вгодованості та інших факторів, є показники фізико-хімічних особливостей м'яса. Для їх виявлення в умовах лабораторії та оцінки якості продукції м'ясної продукції були проведені дослідження зразків з найдовшого м'яза спини. Після забою не виявлено небажаних вад м'яса – PSE і DFD. Відомо, що концентрація водневих іонів у м'язах змінюється з перших годин після забою тварини. Швидко зниження рН м'яса призводить до того, що воно швидко закисає, що обумовлено денатурацією білку, в ньому зменшується вологемкість і воно стає ексудативним, м'яким, блідим. Кислотність, або рН парного м'яса, повинна коливатися в межах 6,8 - 7,2 одиниць. У результаті перебігу процесів дозрівання м'яса під дією аутолітичних ферментів показник рН м'яса змінюється в кислий бік і повинен дорівнювати 5,5 - 6,2 (дозріле якісне м'ясо). На третій день після забою рН м'яса наших піддослідних тварин коливався в цих межах і не мав суттєвих міжгрупових відхилень (табл. 4). Воно відповідало технологічним вимогам, які встановлені для свинини та є характерними для свиней з підвищеною інтенсивністю росту та м'ясністю.

Таблиця 4

**Фізичні властивості м'язової тканини гібридного молодняку свиней**

Показники	Група				
	I	II	III	IV	V
рН через 48 годин після забою, од. кислотності	5,52±0,44	5,64±0,38	5,73±0,52	5,69±0,60	5,61±0,55
Вологозв'язуюча здатність, %	52,7±2,1	52,7±1,6	54,1±1,1	53,4±2,2	53,0±2,8
Інтенсивність фарбування, од. екстинкції	68,8±1,6	68,4±2,1	69,7±1,4	69,0±2,2	67,5±1,5
Втрати м'ясного соку, %	33,1±1,1	34,4±0,9	32,0±1,8	33,2±2,1	35,5±0,7

Відомо, що для м'ясних порід свиней характерне зниження інтенсивності забарвлення м'язової тканини. Це було підтверджено нашим експериментом. Емпірично виявлено, що гібридні тварини, які мали кров породи дюррок, проявили більш насичену інтенсивність фарбування м'язової тканини – біля 70 одиниць екстинкції. Нижчою інтенсивністю забарвлення характеризувалася м'язова тканина тварин, батьки яких генетично пов'язані з породою п'єтрен. Втрати м'ясного соку при нагріванні досліджуваних зразків м'язової тканини перебували в межах норми, що свідчить про її високі технологічні властивості. Найменшими втратами соку при нагріванні характеризувалось м'ясо тварин III групи – 32% ( $P \leq 0,05$ ). У тварин поєднання ♀ ХайпорЛібра х ♂ PIC@408 (V група) цей показник був вищим на 2,4%, ніж в контролі.

Важливим показником якості м'яса є його вологоутримуюча здатність, яка має зв'язок з соковитістю і впливає на кулінарні властивості та на вихід готових продуктів. Найбільшою здатністю утримувати вологу характеризувалося м'ясо тварин генотипів з кров'ю породи дюррок. Загалом отримані результати досліджень щодо визначення фізичних властивостей м'язової перебувають в межах норми та носять характер тенденції, оскільки показники не мають ( $P \leq 0,95$ ) достовірних міжгрупових відмінностей.

Свинина як харчовий продукт має специфічні властивості, що визначають її якість. На третьому етапі органолептичні дослідження проводили за допомогою органів чуття: зору, нюху, дотику. Вивчалися колір, смак, аромат, насиченість м'яса та бульйону з нього. Дослідження проводили за кімнатної температури біля 20°C, у приміщенні з природним освітленням. Проведені дослідження показали, що всі зразки м'яса характеризувалося достатніми смаковими якостями. У гібридів найвищий бал оцінки м'яса показали зразки з четвертої і третьої груп, відповідно – 9,0 та

8,3 бали. М'ясо було більш насиченим за кольором, мало більш приємний аромат і смак. У контрольній групі середній бал органолептичної оцінки становив 8,7. Воно відрізнялося більшою наваристістю. Бульйон з м'яса тварин другої, генотипу (♀ ХайпорЛібра х ♂ ХайпорМакстер), та контрольної груп за середнім балом перевищував показники бульйону зі зразків м'яса інших гібридів. Він був більш насичений за кольором, відрізнявся кращим ароматом та смаком. У результаті аналітичних спостережень доцільно зробити загальне припущення, що між органолептичними властивостями м'яса та бульйону у піддослідних свиней існує взаємопротилежна залежність: чим смачніше м'ясо – тим гірше бульйон, і навпаки, чим більш наваристий, ароматний та прозорий бульйон – тим блідіше за кольором та менш смачне м'ясо.

**Висновки.** 1. Для отримання ефекту гетерозису слід запровадити породно-лінійну гібридизацію як основний метод отримання товарного відгодівельного молодняку.

2. Вважати доцільним використання в якості маточної основи для здійснення гібридизації спеціалізованої материнської лінії ХайпорЛібраСтар з добром до неї кнурів батьківських термінальних ліній.

3. Найкращу енергію росту на відгодівлі показали гібриди, батьки яких належали до спеціалізованих термінальних ліній, створених на основі породи п'єтрен (II та V дослідні групи). Порівняно із контролем, від них було отримано більше приросту живої маси у грошовому еквіваленті, відповідно, на 291,4 та 343,1 грн. на середню голову.

4. За результатами контрольного забою найбільш високі показники, що характеризують м'ясність туш, також проявилися у тварин з цих дослідних груп.

5. Органолептичні дослідження зразків найдовшого м'яза спини підтвердили припущення, що тварини з кров'ю породи дюррок повинні відрізнятися особливими властивос-

тями. Найвищий бал оцінки м'яса показали зразки з підсвінків IV і III груп, відповідно – 9,0 та 8,3 бали.

6. У результаті проведеної морфологічної оцінки туш, фізико-хімічного та органолептичного аналізу м'яса встано-

влено, що у свиней всіх генетичних поєднань не виявлено вад PSE і DFD, які часто притаманні тушам з підвищеною м'ясністю.

#### Список використаної літератури:

1. Баньковська І.Б. Обґрунтування та розробка системи оцінки, прогнозування і оптимізації виробництва якісної продукції свинарства: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. с.-г. наук: спец. 06.02.04 "Технологія виробництва продуктів тваринництва" / І.Б. Баньковська. Миколаїв, 2017. 43 с.

2. Березовский Н. Д. Влияние материнских форм на уровень продуктивности гибридного поголовья свиней / Н. Д. Березовский // Свиноводство. 2014. Вып. 65. С. 48-53. Режим доступа: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/svun\\_2014\\_65\\_11](http://nbuv.gov.ua/UJRN/svun_2014_65_11).

3. Вовк В. О., Ващенко П. А., Скрипка С. М. Вплив комбінаційної здатності на репродуктивні якості свиней при чистопородному розведенні та схрещуванні // Свиноводство : міжвідомчий тематичний науковий збірник. Полтава, 2012. Вып. 60. С. 46-49.

4. Нарижна О.Л. Забійні якості чистопорідного та помісного молодняка, одержаного при поєднанні свиноматок великої білої породи з термінальними і чистопорідними кнурями різних генотипів / О.Л. Нарижна // Свиноводство: міжвідомчий тематичний науковий збірник Інституту свинарства і АПВ НААН. 2014. Вып. 65. С. 303–307.

5. Волощук О.В., Гришина Л.П. Вплив генотипу кнурів на відгодівельні та м'ясні ознаки отриманого від них молодняка. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво. Суми, 2017. Вып. 7 (33). С. 58-62.

6. Гришина Л. П. М'ясні якості чистопородного, помісного і гібридного молодняка свиней різної інтенсивності росту / Л. П. Гришина, О. О. Краснощок // Вісник аграрної науки Причорномор'я. - 2019. Вып. 3 (103). С. 98-106.

7. Кодак Т, Вовк В. Забійні якості відгодівельного молодняка, одержаного від різних поєднань.// Тваринництво України. 2014. №1. С19-20 Режим доступу

[:https://www.researchgate.net/publication/309242428\\_Zabijni\\_akosti\\_vidgodivelnogo\\_molodnaku\\_oderzanogo\\_vid\\_riznih\\_poednan](https://www.researchgate.net/publication/309242428_Zabijni_akosti_vidgodivelnogo_molodnaku_oderzanogo_vid_riznih_poednan)

8. Мороз О. Г. Забійні та м'ясні якості високопродуктивних гібридів свиней в умовах промислового свиногокомплексу / О. Г. Мороз, А. М. Шостя, С. О. Усенко, В. Г. Цибенко, О. С. Невідничий, Р. М. Кір'ян // Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету. 2017. № 4. С. 39-45. Режим доступа: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vddau\\_2017\\_4\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vddau_2017_4_9).

9. Морфологический состав туш чистопородного и помесного молодняка свиней / Р. И. Шейко, А. А. Бальников, А. В. Мальчевский [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2013. Вып. 16 (2). С. 105-111

10. Повод М. Г., Храмова О. М. Відгодівельна продуктивність гібридного молодняка свиней вітчизняного та зарубіжного походження. Вісник Сумського національного аграрного університету: Серія «Тваринництво». Суми, 2017. Вып. 7 (33). С. 226-232.

11. Погодаев В.А. Пелинов Ю.В. Качество мяса свиней, полученных от породно-линейных гибридов // Актуальные вопросы зоотехнической и ветеринарной науки и практики АПК: мастер. научн.-практич. конф. Ставрополь, 2005. С. 124-125.

12. Попсуй В. В. Ефективність використання кнурів термінальних ліній в умовах господарства, що використовує власні кормові ресурси [Електронний ресурс] / В. В. Попсуй, В. О. Опара, О. В. Корж, О. В. Буднік // Вісник Сумського національного аграрного університету : науковий журнал. Сер. "Тваринництво"/ Сумський національний аграрний університет. - Суми : СНАУ, 2015. Вып. 6 (28). С.133-138.

13. Топіха В. С. Вивчення м'ясних якостей свиней вітчизняного та імпортного генофонду в умовах промислової технології. Свиноводство. Полтава, 2014. № 65. С.59-64.

14. Халак В. І. Відгодівельні та м'ясні якості молодняка свиней різних поєднань / В.І. Халак, Л. Ференц, О. Стадницька // Агробізнес сьогодні. –2016. № 14. С. 14–15.

15. Храмова О. М., Повод М. Г. Забійні якості свиней ірландського походження за різної предзабійної живої маси. Вісник Сумського національного аграрного університету : Серія «Тваринництво». Суми, 2018. Вып. 2 (34). С. 247-250

#### References:

1. Bankovska, I. B., 2017. Obgruntuvannia ta rozrobka systemy otsinky, prohnozuvannia i optymizatsii vyrobnytstva yakisnoi produktsii svynarstva. Abstract of Ph.D. dissertation. Mikolaiv.

2. Berezovsky, N. D., 2014. Obgruntuvannia ta rozrobka systemy otsinky, prohnozuvannia i optymizatsii vyrobnytstva yakisnoi produktsii svynarstva [Influence of maternal forms on the level of productivity of hybrid pigs]. Svynarstvo, issue 65, pp. 48-53.

3. Vovk, V. O., Vashchenko P. A., Skrypka S. M., 2012. Vplyv kombinatsiinoi zdatnosti na reproduktyvni yakosti svynei pry chystoporodnomu rozvedenni ta skhreshchuvanni [Infusion of combined health on reproductive yields of pigs in purebred breeding and breeding]. Svynarstvo, issue 60, pp. 46-49.

4. Naryzhna, O. L., 2014. Zabiini yakosti chystoporidnogo ta pomisnogo molodniaku, oderzhanogo pry poiednanni svynomatok velykoi biloi porody z terminalnymy i chystoporidnymy knuramy riznykh henotypiv [The slaughter of pure-bred and large-sized youngsters, taken from the old sows of the great white breed with thermal and pure-bred knives of different genotypes]. Svynarstvo: mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk Instytutu svynarstva i APV NAAN, issue 65, pp. 303-307.

5. Voloschuk, O. V., Grishina L. P., 2017. Vplyv henotypu knuriv na vidhodivelni ta miasni oznaky otrymanoho vid nykh molodniaku [Injected into the genotype of knuriv on every year and meat signs of young animals discarded from them]. Visnyk Sums'koho natsionalnogo ahrarnoho universytetu. Serii: Tvarynnytstvo, issue 7 (33), pp. 58-62.

6. Grishina, L. P., 2019. Miasni yakosti chystoporodnogo, pomisnogo i hibrydnogo molodniaku svynei riznoi intensyvnosti rostu [Meat quality of purebred, small and hybrid young pigs with growing intensity]. Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomor'ia, issue 3

(103), pp. 98-106.

7. Kodak, T. Vovk V., 2014. Zabiini yakosti vidhodivelnoho molodniaku, oderzhanoho vid riznykh poiednan [Forgetting the quality of the year-old young growth, won from the old days]. *Tvarynnytstvo Ukrainy*, issue 1, pp.19-20. Rezhym dostupu: [https://www.researchgate.net/publication/309242428\\_Zabijni\\_akosti\\_vidgodivelnogo\\_molodnaku\\_oderzanogo\\_vid\\_riznih\\_poiednan](https://www.researchgate.net/publication/309242428_Zabijni_akosti_vidgodivelnogo_molodnaku_oderzanogo_vid_riznih_poiednan)

8. Moroz, O. G., 2017. Zabiini ta miasni yakosti vysokoproduktyvnykh hibrydiv svynei v umovakh promyslovoho svynokompleksu [Slaughter and meat quality of highly productive pig hybrids in the drain of the industrial pig farm]. *Visnyk Dnipropetrovskoho derzhavnogo ahrarno-ekonomichnoho universytetu*, issue 4, pp.39-45. Rezhym dostupu: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/vddau\\_2017\\_4\\_9](http://nbuv.gov.ua/UJRN/vddau_2017_4_9).

9. Sheiko, R. I., Balnikov A. A., Malchevsky A. V., 2013. Morfolohycheskyi sostav tush chystoporodnoho y pomiesnoho molodniaka svynei [Morphological composition of carcasses of purebred and crossbred young pigs]. *Aktualnye problemy intensyvnogo razvytyia zhyvotnovodstva*, issue 16 (2), pp. 105-111.

10. Povod, M. G., Khramkova O. M., 2017. Vidhodivelna produktyvnist hibrydnoho molodniaku svynei vitchyznianoho ta zarubizhnoho pokhodzhennia [The annual productivity of hybrid young pigs of the winter and foreign age]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu: Seriiia «Tvarynnytstvo»*, issue 7 (33), pp. 226-232.

11. Pohodaev, V. A. Pelynov Yu. V., 2005. Kachestvo miasa svynei, poluchennykh ot porodno-lyneinykh hibrydov [Quality of pig meat obtained from pedigree-linear hybrids]. *Aktualnye voprosy zootekhnycheskoi y veterinarynoi nauky y praktyky APK: master. nauchn.-praktych. konf. Stavropol*, pp. 124-125.

12. Popsui, V. V., Opara V. O., Korzh O. V., Budnik O. V., 2015. Efektyvnist vykorystannia knuriv terminalnykh liniy v umovakh hospodarstva, shcho vykorystovuie vlasni kormovi resursy [The efficiency of the victorian knives of the thermal lines in the minds of the state]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu : naukovi zhurnal. Ser. "Tvarynnytstvo"*, issue 6 (28), pp.133-138.

13. Topikha, V. S., 2014. Vyvchennia miasnykh yakosteiv svynei vitchyznianoho ta importnoho henofondu v umovakh promyslovoi tekhnolohii [Vivchennya of meat yarns of pigs of vitality and import to the gene pool in the minds of industrial technology]. *Svynarstvo. Poltava*, issue 65, pp.59-64.

14. Khalak, V. I., Ferents L., Stadnytska O., 2016. Vidhodivelni ta miasni yakosti molodniaku svynei riznykh poiednan [Anniversary and meat products for young pigs]. *Ahrobiznes sohodni*, issue 14, pp. 14–15.

15. Khramkova, O. M., Povod M. H., 2018. Zabiini yakosti svynei irlandskoho pokhodzhennia za riznoi predzabiinoi zhyvoi masy [The slaughter of pigs of the Irish hunt for the growth of the predatory livestock]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu : Seriiia «Tvarynnytstvo»*, issue 2 (34), pp. 247-250.

**Popsui Viacheslav Vasylovych**, PhD of Agricultural Sciences, Docent

**Opara Viktor Oleksiiovych**, PhD of Agricultural Sciences, Docent

**Korzh Olha Vasylivna**, PhD of Agricultural Sciences, Docent

*Sumy National Agrarian University*

**Myronenko Olena Ivanivna**, PhD of Agricultural Sciences, Docent, *Poltava State Agrarian University*

#### **Fattening and meat qualities of pigs using different hybridization schemes**

*The results of researches on establishment of the most effective variants of combinations of specialized lines of pigs for reception of commodity hybrids in the conditions of a pig complex are highlighted. The best fattening and slaughter performance showed hybrid young in comparison with two pedigree crossbreeds. The best performance was found in fattening young, whose parents belonged to specialized terminal lines created on the basis of the Pietren breed. These animals had the best slaughter yield, carcass length, muscle eye area and ham weight.*

**Key words:** breed, genotype, hybridization, specialized lines, terminal boars, fattening young, slaughter and meat qualities.

Дата надходження до редакції: 07.12.2021 р.

## ОПТИМІЗАЦІЯ ПЕРЕДСТАРТОВОЇ ГОДІВЛІ ПОРОСЯТ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

**Попсуй В'ячеслав Васильович**кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-3487-0923  
E-mail: [vvp72@ukr.nett](mailto:vvp72@ukr.nett)**Корж Ольга Василівна**кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-9134-5148  
E-mail: [korg.olga@ukr.net](mailto:korg.olga@ukr.net)**Опара Віктор Олексійович**кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-8917-4423  
E-mail: [vopara@ukr.net](mailto:vopara@ukr.net)**Вербельчук Тетяна Василівна**кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Поліський національний аграрний університет,  
ORCID: 0000-0001-73344507,  
E-mail: [verba555@ukr.net](mailto:verba555@ukr.net)**Щербина Олена Вікторівна**кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Херсонський державний аграрно-економічний університет  
ORCID: 0000-0003-0310-9338  
E-mail: [lenanej@ukr.net](mailto:lenanej@ukr.net)

*У статті проведено аналіз науково-практичних спостережень з пошуку оптимальної схеми передстартової годівлі поросят-сисунів до відлучення. Оцінено вплив двох гранульованих престартерів на енергію росту поросят, що обумовлено початком їх застосування. Об'єктом досліджень стали підсосні свиноматки та їх поросята до переводу на дорощування. При проведенні експерименту досліджували енергію росту сисунів, які вирощувались за різною схемою застосування двох марок престартерів, їхню життєздатність, також визначалася економічна доцільність застосування в умовах існуючої технології товарного репродуктору. Дослід проводився методом груп-аналогів і проходив у двох повторах. Особливість експерименту в тому, що поросяттам контрольної групи, починаючи з сьомої доби життя, згодовували комбікорм *Diamante Premium Престарт* (рецептура і технологія компанії Фідлайн), який використовувався в той час у ТОВ НВП «Глобинський свинокомплекс» для підгодівлі поросят. Емпірично доведена технологічна та економічна доцільність використання суперпрестартеру «*Koudijs D-Mix*» з дводенного віку і поступовою заміною його з 14 дня комбікормом *Diamante Premium Престарт*. Інноваційна для підприємства схема підгодівлі сприяла збільшенню середньої маси гнізд свиноматок при відлученні у 21 день на 10,5%, збереженості поросят, яка покращилася на 5,2%, та зменшенню витрат передстартових кормів на 5%.*

**Ключові слова:** *передстартовий комбікорм, престартер, поросята-сисуні, відлучення поросят, середньодобові прирости, маса гнізда при відлученні, витрати корму, збереженість*

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.24>

В Україні наразі поступово проходить реновація інтенсивного свинарства. Якщо в сімдесяті роки минулого століття при впровадженні промислових технологій нахил робився на концентрацію поголів'я, спеціалізацію виробничих підрозділів, механізацію та аналогову автоматизацію технологічних процесів на спеціалізованих свинарських комплексах, то зараз проходить осучаснення технологій з використанням науково-технологічних здобутків в суміжних біологічних науках (генетика, біохімія, молекулярна біологія та ін.) та ІТ-технологій [3, 12].

Широке застосування сучасних методів відбору

племінних тварин із застосуванням інноваційних методів раннього прогнозування продуктивності та направленої селекції за найбільш важливими господарсько-корисними ознаками дозволило селекційно-генетичним компаніям створити спеціалізовані материнські та батьківські термінальні лінії. Фінальні гібридні підсвинки, отримані при їх поєднанні, спроможні досягати 100 кг живої маси в середньому до 160 днів, витрачаючи 2,5-3 кг корму на кілограм приросту. Лінійні свиноматки, від яких отримані поросята, спроможні народжувати та відгодовувати до 16 поросят, а оптимізована система їх стартового вирощування дозволяє скоротити



час контактування з матерями до 3-4 тижнів [1, 14, 17]. Найважливішим стримуючим фактором такого раннього відлучення поросят є здатність їх незрілого травного тракту пристосуватися до нових кормів. Тому без привчання поросят до першого корму, крім молока матері, - передстартового комбікорму, в найкоротші строки після народження неможливо впровадити цей технологічний засіб [2, 15, 18].

Сучасний повнораціонний гранульований комбікорм для поросят – престаартер - містить всі необхідні корисні речовини, що сприяє розвитку їх травної системи і проявляється у більш інтенсивному рості. Смак та запах повинен нагадувати поросяткам-сисунам запах молока матері і сприяти його поїданню ними. Склад цього початкового корму збалансований таким чином, щоб також допомогти поросяткам перебороти найвідповідальніший період в їхньому житті, а саме – відлучення від матері, зменшити кормовий стрес. Для захисту кишечника та сприяння розвитку ворсинок і розвитку сприятливої мікрофлори кишечника до складу корму вводяться пробіотики, пребіотики та молочний цукор. Високий вміст та оптимальне співвідношення енергії, легкоперетравного білку, в тому числі незамінних амінокислот, вітамінів та мінералів дозволяють забезпечити високі темпи росту молодняку і досягати запланованих приростів, а смакові та ароматизовані домішки - підвищити швидкість привчання та збільшити споживання гранульованого повнораціонного комбікорму [4, 5, 11].

Перевагами використання таких початкових комбікормів є їх технологічність при використанні, логістична зручність при транспортуванні і зберіганні, а результатом використання - оптимізація і прогнозування росту поросят, що максимально розкриває їхній генетичний потенціал [8, 14]. Але, незважаючи на подібність у складі багаточисленних комбікормів-аналогів, їхня ефективність проявляється по-різному і часто залежить від технологічних особливостей підприємства та генетичної належності тварин. Тому кожне підприємство по-своєму вирішує питання вибору постачальника престаартеру [6, 9]. Для когось головним чинником є стартова можливість поросят та їх життєздатність, а хтось з виробників вважає, що основною перевагою цього корму повинна бути відносно невисока вартість або витрати при вирощуванні поросят-сисунів [7, 10, 13].

З огляду на це, метою наших досліджень став пошук оптимального варіанту престаартової годівлі поросят при

відлученні їх у три тижні в умовах товарного репродуктору № 1 ТОВ «Глобинський свинокомплекс». Особливістю підприємства є те, що воно використовує лінійне високотехнологічне продуктивне поголів'я селекційно-генетичної компанії РІС з Ірландії. Нуклеусні ферми, з яких завезене батьківське стадо, практично позбавлені багатьох свинячих патогенних мікроорганізмів і характеризуються з точки зору біологічної безпеки високим ветеринарним статусом. Тому, незважаючи на високий продуктивний потенціал, тварини дуже чутливі до технологічних умов експлуатації.

**Матеріали та методи досліджень.** Об'єктом досліджень стали підсосні свиноматки та їх поросята до переводу на дорощування. При реалізації експерименту досліджували енергію росту сисунів, які вирощувались за різною схемою застосування двох марок престаартерів, їхню життєздатність, також визначалася економічна доцільність застосування в умовах існуючої технології товарного репродуктору. Згідно зі схемою дослідів, свиноматки, яких було 436 голів, були поділені на дві групи. Дослід проводився методом груп-аналогів і проходив у двох повторях. Основних свиноматок підбирали за кількістю опоросів та враховували попередню продуктивність. Середня багатоплідність свиноматок становила **12 голів. Особливість експерименту** в тому, що поросяткам контрольної групи, починаючи з сьомої доби життя, згодовували комбікорм Diamante Premium Престаарт (рецептура і технологія компанії Фідлайн), який використовувався в той час у ТОВ НВП «Глобинський свинокомплекс» для підгодівлі поросят. Їх ровесників з другої дослідної групи з другої доби життя привчали до суперпрестаартерного комбікорму «Премілк для поросят», рецептура та склад якого розроблені відомою транснаціональною фірмою Каудайс (Нідерланди), з поступовим переведенням їх з 14 по 18 добу життя на престаартерний комбікорм- Diamante Premium Престаарт. Витрати цього комбікорму та суперпрестаартеру «Koudijs D-Mix» проводилися відповідно до схеми, прийнятої в господарстві, з орієнтацією на рекомендації розробників рецептури (табл.1). Слід зазначити, що в таблиці наведено розрахункові показники, а реальне споживання комбікормів може змінюватись в залежності від молочності маток, жвавості й апетиту поросят та стану їх здоров'я.

Таблиця 1

**Схема привчання до корму і годівлі поросят сисунів і на дорощуванні (г/доба).**

Віковий період поросят, дн.	група		
	I Престаартер «Діамант»	II Престаартер «Діамант»	III Суперпрестаартер «Каудайс»
2-4	-	-	10
5-7	20	-	20
8-13	80	-	60
14-17	110	80	30
18-21	150	150	-
Витрати корму, кг за період/голова	1480	860	560

**Результати досліджень.** Проведені два експерименти показали схожі тенденції у прояві результатів. Деякі показники в першій серії дослідів проявилися більш рел'є-

фно, ніж у другому, та навпаки. У таблиці 2 наведено узагальнені результати емпіричних спостережень.

## Результати дослід з порівняльного використання передстартерів для поросят на товарному репродукторі

Показники	Група	
	1 група (престартер «Діамант»)	2 група (суперпрестартер «Каудайз» + «Діамант»)
Кількість свиноматок в групі, гол.	218	218
Отримано поросят, голів	2775	2761
Багатоплідність, в середньому поросят на 1 опорос, гол.	12,70±0,43	12,67±0,54
Відлучено поросят, гол., гніздо	11,17± 0,26	**11,73± 0,29
Збереженість при відлученні в 21 день, %	88,0	92,6
Середня маса 1 голови при відлученні, кг	5,55	6,08
Середня маса гнізда поросят при відлученні в 21 добу, кг	62,20± 1,6	**68,65± 1,9
Середньодобовий приріст, г	199,8	206,9
Спожито комбікорму «Діамант», кг/гол	1,64	1,17
Спожито комбікорму «Каудайз», кг/гол	-	0,36
Спожито передстартеру, на постановочну голову, кг	1,53	1,36
Спожито передстартеру, кг/гол на відлучену	1,64	1,53
Середні витрати престартеру на 1 кг приросту, кг	0,40	0,38

За їх результатами встановлено, що в обох групах багатоплідність свиноматок перебувала на практично одному рівні, що вказує на високий прояв цієї відтворювальної ознаки у них та рівні стартові можливості тварин у кожній групі. У підсисний період спостерігалася тенденція до покращення життєздатності поросят дослідної групи. У контрольній групі збереженість поросят склала 88,0%, тоді як в дослідній вона виявилась на 5,2% кращою. До відлучення у контрольній групі залишилось у середньому 11,17 поросят, тоді як в дослідній, за рахунок кращої збереженості, їх було у середньому на 0,56 голови у гнізді більше ( $P>0,99$ ). Сисуні з цієї групи більш енергійно розвивалися, а їх середньодобовий приріст до часу відлучення був на 3,5% більшим, ніж у ровесників у контрольній групі. Більша енергія росту поросят у поєднанні з кращою їх збереженістю проявилася у більш масивних гніздах свиноматок при відлученні. Переважуван-

ня гнізд у 21 день показала, що молочність свиноматок була на 10,5% достовірно більшою в дослідній групі, де поросята з другого дня життя привчалися до нового корму. При цьому перевитрат престартових кормів в дослідній групі не виявлено, а навпаки середні витрати корму на 1 кг приросту були на 5% меншими. Результати розрахунків вважаємо не повними, тому що потрібно враховувати і подальшу енергію росту та збереженість поросят, за якими проводилися спостереження. У досліді також не враховувалось споживання і поживність повнораціонного комбікорму підсосними свиноматками, що при годівлі «досхочу» також могло вплинути на їх молочність.

У таблиці 3 наведені результати обчислень визначення економічної доцільності переходу на іншу технологічну схему привчання і годівлі підсосних поросят на свинокомплексі ГК «Глобіно» на час проведення експерименту.

Таблиця 3

## Розрахунок економічної ефективності від застосування різних схем передстартової годівлі поросят-сисунів

Показники	Група	
	I (базова)	II (пропонується)
Середня маса гнізда при відлученні, кг	62,20	68,65
Середня маса поросяти при відлученні, кг	5,55	6,08
Виробнича собівартість приросту поросят на дільниці відтворення, грн/кг	80,76	
Собівартість приросту сисунів грн /кг	448,22	491,02
+/- до базового варіанту	-	+42,80
Витрати корму, грн /гол		
«Діамант»	1,64	1,17
«Каудайз»	-	0,36
Витрати на престартери, грн /гол, в т. ч.	22,53	22,78
«Діамант»	22,53	16,08
«Каудайз»	-	6,7
Загальні витрати на престартери, грн / гніздо	251,66	257,19
+/- до базового варіанту	-	- 5,53
Прибуток від запровадження інновації в годівлі грн/порося	-	+37,27
Прибуток від запровадження інновації грн./ гніздо	-	420,77

Аналітично підтверджено, що годівля свиней кормовими засобами, які виготовлені за сучасними технологіями, є доцільною, потребує впровадження у виробничий процес для сприяння інтенсифікації репродукції свиней. Прибуток від запровадження інноваційної схеми годівлі, комбінації престартерів «Diamant» та Koudijs становить 420,8 грн. на гніздо при відлученні у 21 день і передачі на дорощування. Слід зазначити, що «Diamant Premium» виробляється на власному комбікормовому заводі за рецептурою, технологі-

єю і участю компанії Фрідлайн, а престартер Коудайз вироблено на заводі D-Mix у Львівській області.

## Висновки

1. Повнораціонні передстартові корми для підсисних поросят на комплексі забезпечують інтенсивність стартового росту поросят. Їх використання ефективно, дозволяє розкривати генетичний потенціал тварин та в цілому сприяє інтенсифікації репродукції свиней на підприємстві.

2. Високий вміст легкоперетравних збалансованих

компонентів у гранульованому суперпередстартовому повнораціональному комбікормі, що виготовлений компанією «D-Мікс» за рецептурою Koudijs Anima INutrition, дозволяє сисунам легше переносити харчові стреси в підсисний період, а також підготувати їх до відлучення від свиноматки у трижневному віці.

3. Комбінована схема підгодівлі поросят-сисунів з використанням двох престартерів сприяла збільшенню середньої маси гнізд свиноматок при відлученні у 21 день на 10,5, збереженості поросят на 5,2 і зменшенню витрат передстартових кормів на одиницю приросту на 5%.

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

1. Волощук В. М., Іванов В. О. Біологія свиней: навч. посіб. К., 2009. 304 с.
2. Засуха Ю.В. Поведінка, споживання кормів, ріст та розміри шлунку поросят у залежності від режиму їх підсису. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2004. № 2. С. 18-21.
3. Жижка С. В., Повод М. Г. Вплив систем вентиляції негативного та рівномірного тиску в свинарниках для підсисних свиноматок ірландського походження на їх відтворювальні якості. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво. 2020. Вип. 1. С. 49-58.
4. Морару І. Кормление свиней : практ. пособ. К. : АграрМедиенУкраина, 2011. 333 с.
5. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин : довідник / [Г. В. Проваторов, В. І. Ладика, Л. В. Бондарчук та ін.]. Суми : ТОВ «ВТД «Університетська книга», 2007. 488
6. Оглобля В. В., Повод М. Г. Відтворювальні якості свиноматок ірландського походження за чистопородного розведення та схрещування в умовах промислового комплексу. [Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво](#). 2020. Вип. 1, С. 103-107.
7. Подобед, Л.И. Интенсивное выращивание поросят (Технологические основы кормления и содержания, профилактика производственных нарушений). Киев: ПолиграфИнко, 2010. 288 с.
8. Поліщук А. А., Булавкіна Т. П. Сучасні кормові добавки в годівлі тварин та птиці. Сільське господарство. Тваринництво. 2010. № 12. С. 63-67.
9. Попсуй В. В., Салогуб А. М., Опара В. О., Буднік В. М. Ефективність запровадження в технологію вирощування поросят - сисунів кормових засобів фірми Шауманн. Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія "Тваринництво" : науково-методичний журнал. 2008. №6, С. 104-110.
10. Попсуй В., Опара В. Генетичні задатки свиней та умови для їхньої реалізації. AGROEXPERT : практичний посібник аграрія. 2016. №8, С. 74-76.
11. Проваторов Г.В., Проваторов В.О.. Годівля сільськогосподарських тварин: Підручник. Суми ВТД «Університетська книга», 2004. 510 с.
12. Рекомендації. Сучасні технології годівлі свиней / А.А. Гетья, В.Ф. Петриченко, В.Н. Тимченко, та ін. Полтава: Інститут свинарства НААНУ. 2010. 84 с
13. Седіло Г. М., Вовк С. О., Пундик В. П., Тесак Г. В. Особливості підгодівлі поросят перед відлученням від свиноматок. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2014. Вип. 56(2), С. 175-181.
14. Скварук В. С., Лівак І. І., Равлик О. М. Вирощування поросят на промислових комплексах. Львів : [Б. в.], 1990. 34 с.
15. Сурай П. Ф., Фотина Т. И. Отъем поросят и престартерно екормление: от теории к практике. Корма и кормление. 2014. № 1, С. 2 - 10
16. Церенюк О.М., Акімов О.В., Тимофієнко І.М. Підвищення стресостійкості свиней <http://agro-business.com.ua/agro/suchasnetvarynyystvo/item/8054-pidvyshchennia-stresostiikosti-svynei.html>/(дата звернення: 20.04.2017).
17. Шпетний М. Б., Повод М. Г. Вплив паратипових факторів на продуктивність поросят після відлучення в умовах промислової технології виробництва свинини. Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». 2018. № 7 (35), С. 166-171.
18. Юлевич О. І., Лихач А. В., Дехтяр Ю. Ф. Оцінка залежності показників росту підсисних та відлучених поросят від складу раціонів. [Науково-технічний бюлетень](#). 2016. № 115. С. 258-263.

#### **References:**

1. Voloshchuk V. M., Ivanov V. O., 2009. Biologiya svynei: navch. Posib [Biology of pigs: textbook. way]. M. : Kolos.
2. Zasukha Yu.V., 2004. Povedinka, spozhyvannia kormiv, rist ta rozmyry shlunku porosiat u zalezhnosti vid rezhyму yikh pidsysu [Biology of pigs: textbook. Behavior, feed consumption, growth and size of the stomach of piglets, depending on the mode of their sucking // Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii]. Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy, issue 2, pp.18-21.
3. Zhyzhka S. V., Povod M. G. 2020., Vplyv system ventylyatsii nehatyvnoho ta rivnomirnoho tysku v svynarykakh dlia pidsysnykh svynomatok irlandskoho pokhodzhennia na yikh vidtvoriuvalni yakosti [Influence of negative and uniform pressure ventilation systems in piggeries for suckling sows of Irish origin on their reproductive qualities]. Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series: Livestock, issue 1, pp. 49-58.
4. Moraru Y., 2011. Kormlynye svynei : prakt. posob [Feeding pigs: practice. allowance]. M. : AgrarianMedienUkraine.
5. Provatorov G. V., 2007. Normy hodivli, ratsiony i pozhyvnist kormiv dlia riznykh vydiv silskohospodarskykh tvaryn : dovidnyk [Feeding rates, rations and nutritional value of feed for different species of farm animals: a guide]. Sums: VTD University Book LLC.
6. Ohloblia V. V., Povod M. G. 2020. Vidtvoriuvalni yakosti svynomatok irlandskoho pokhodzhennia za chystopородного rozvedennia ta skhreshchuvannia v umovakh promyslovoho kompleksu [Reproductive qualities of sows of Irish origin in purebred breeding and crossing in the conditions of an industrial complex]. Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series: Livestock, issue 1., pp. 103-107.

7. Podobed, L.Y., 2010. Yntensyvnoe vyrashchivanye porosiat (Tekhnolohycheskye osnovy kormleniya y sodержaniya, profilaktyka produktsyonnykh narusheni) [Intensive rearing of piglets (Technological bases of feeding and maintenance, prevention of production disorders)]. Kyev.
8. Polishchuk A. A., 2010. Suchasni kormovi dobavky v hodivli tvaryn ta ptytsi [Modern feed additives in animal and poultry feeding]. Agriculture. Livestock, issue 12, pp. 63 - 67.
9. Popsui V. V., Salohub A. M., Opara V. O., Budnik V. M., 2008. Efektyvnist zaprovadzhennia v tekhnolohiiu vyroshchuvannia porosiat - sysuniv kormovykh zasobiv firmy Shaumann [The effectiveness of the introduction into the technology of breeding piglets - suckers feed Schaumann]. Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series: Livestock, issue 6, pp. 104 - 110.
10. Popsui V. V., Opara V. O., 2016. Henetychni zadatky svynei ta umovy dlia yikhnoi realizatsii [Genetic traits of pigs and conditions for their implementation]. AGROEXPERT : praktychnyi posibnyk ahrarya, issue 8, pp. 74-76.
11. Provatorov H.V., Provatorov V.O., 2004. Hodivlia silskohospodarskykh tvaryn [Feeding farm animals]. Sumy.
12. Hetia A.A., Petrychenko V.F., Tymchenko V.N., 2010. Rekomendatsii. Suchasni tekhnolohii hodivli svynei [Recommendations. Modern technologies of feeding pigs]. Poltava.
13. Sedilo H. M., Vovk S. O., Pundyk V. P., H. V. Tesak H. V., 2014. Osoblyvosti pidhodivli porosiat pered vidluchenniam vid svynomatok [Features of feeding piglets before weaning from sows]. Foothill and mountain agriculture and animal husbandry, issue 56(2) , pp. 175 - 181.
14. Skvaruk V. S., Livak I. I., O. M. Ravlyk O. M., 1990. Vyroshchuvannia porosiat na promyslovykh kompleksakh [Raising piglets on industrial complexes].Lviv.
15. Surai P. F., 2014. Оъем порослят у престартерно екормленые: от теоры к практыке [Weaning of piglets and pre-starter feeding: from theory to practice]. Feed and feeding, issue 1, pp. 2 – 10/
16. Pidvyshchennia stresostiikosti svynei: veb-sait. URL: <http://agro-business.com.ua/agro/suchasnetvarnyntstvo/item/8054-pidvyshchennia-stresostiikosti-svyniei.html/> [Accessed 20.04.2017].
17. Shpetnyi M. B., Povod M. H., 2018. Vplyv paratypovykh faktoriv na produktyvnist porosiat pislia vidluchennia v umovakh promyslovoi tekhnolohii vyrobnytstva svynyny [Influence of paratypic factors on productivity of piglets after weaning in the conditions of industrial technology of pork production]. Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series: Livestock, issue 7 (35). pp. 166-171.
18. Yulevich O. I., Likhach A.V., Dekhtyar Y.F., 2016. Otsinka zalezhnosti pokaznykiv rostu pidsysnykh ta vidluchenykh porosiat vid skladu ratsioniv [Estimation of dependence of growth indicators of suckling and weaned piglets on the composition of rations]. Scientific and technical bulletin rations, issue 115, pp. 258-263.

**Popsui Viacheslav Vasylovych**, PhD of Agricultural Sciences, Docent

**Opara Viktor Oleksiiovych**, PhD of Agricultural Sciences, Docent

**Korzh Olha Vasylivna**, PhD of Agricultural Sciences, Docent

Sumy National Agrarian University

**Verbelchuk Tetiana Vasylivna**, PhD of Agricultural Sciences, Docent, Polissya National Agrarian University

**Shcherbyna Olena Viktorivna**, PhD of Agricultural Sciences, Docent, Kherson State Agrarian and Economic University

**Optimization of pre-start feeding of piglets in the conditions of intensive technology**

The article analyzes the scientific and practical observations on finding the optimal scheme of pre-start feeding of suckling piglets before weaning. The effect of two granular prestarters on the growth energy of piglets was estimated, which is due to the beginning of their use. Suckling sows and their piglets were transferred to rearing. The experiment investigated the growth energy of mammals bred according to different schemes of application of two brands of prestarters, their viability, and also determined the economic feasibility of use in the existing technology of commercial reproducer. The experiment was performed by the method of analogous groups and took place in duplicate. The peculiarity of the experiment is that the piglets of the control group, from the seventh day of life, were fed Diamante Premium Prestart compound feed (Fidline recipe and technology), which was used at that time at Globinsky Pig Complex for feeding piglets. The technological and economic expediency of using the Koudijs D-Mix superprestarter from the age of two days and gradually replacing it with Diamante Premium Prestart compound feed from the 14th day has been empirically proven. Innovative for the company feeding scheme helped to increase the average weight of sows' nests when weaned at 21 days by 10.5, the safety of piglets improved by 5.2 and reduced the cost of pre-start feed by 5%.

**Key words:** pre-start compound feed, prestarter, suckling piglets, weaning of piglets, average daily gains, nest weight at weaning, feed costs, safety of piglets.

Дата надходження до редакції: 03.12.2021 р.

## ІНТЕНСИВНІСТЬ ЛЬОТНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ БДЖІЛ ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕМПЕРАТУРИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Січенко Оксана Михайлівна

здобувач

Поліський національний університет

ORCID: 0000-0002-7694-7685

e-mail: [Sichenkoo@gmail.com](mailto:Sichenkoo@gmail.com)

Кривий Михайло Миколайович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Поліський національний університет

ORCID: 0000-0001-9428-0645

e-mail: [kryvyi.znau@gmail.com](mailto:kryvyi.znau@gmail.com)

Діхтяр Олена Олександрівна

кандидат сільськогосподарських наук, асистент

Поліський національний університет

ORCID: 0000-0001-6947-1431

e-mail: [olena.dikhtiar@gmail.com](mailto:olena.dikhtiar@gmail.com)

Для дослідження створили два стаціонари, які знаходились один в чистій, другий – в радіоактивно забрудненій зоні Житомирського Полісся. На початку досліджень визначили стан медоносної флори Житомирського Полісся, встановили фактори, які впливають на виділення нектару рослинами природних угідь та їх вплив на інтенсивність льотної діяльності. Вплив несприятливих погодних умов на виділення нектару менше позначається на рослинах лісових угідь, ніж це буває на відкритих територіях. Досліджено вплив температури навколишнього середовища на льотну діяльність бджіл у весняний, літній та осінні періоди при використанні природних фітоценозів. Високопродуктивній льотній діяльності бджіл в умовах Полісся сприяє температурний режим навколишнього середовища, максимальне наближення їх до медоносних, пилконосних фітоценозів. Льотна активність бджіл чистої та радіоактивно забрудненої зони змінюється залежно від сили бджолиних сімей, стану медоносної бази та погодних умов періоду медозбору.

**Ключові слова:** природні фітоценози, медоноси, бджолина сім'я, нектар, Полісся України.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.25>

В умовах постійно зростаючого антропогенного впливу (погіршення екології, глобальне потепління, зменшення площ угідь, які зайняті ентомофільними та бобовими культурами та ін.) на навколишнє довкілля, існує загроза зменшення чисельності медоносних бджіл [1, 2]. Природа є досить чутливою до дії на неї негативних факторів. Медоносні рослини та бджоли пристосувались до певних умов і впродовж багатьох років виробили захисну функцію до впливу на них негативних чинників. [3, 4]. Однак для розробки адаптивних технологій утримання бджіл і виробництва якісної продукції бджільництва, необхідно вивчати та аналізувати, окрім загальноприйнятих показників продуктивності бджолиної сім'ї, також інтенсивність льотної діяльності бджіл, що залежить, як безпосередньо від діяльності людини, так і від природних чинників, зокрема температури повітря, виділення рослинами нектару та пилку [3, 4].

На сучасному етапі завдяки пристосуванню до різноманітних умов клімату та медозбору, зміні своєї чисельності, темпів відтворення потомства, витрат корму, рівню льотної роботи бджолині сім'ї досягли високого рівня організації свого існування, залишивши далеко позаду інші види комах. Життєдіяльність бджолиної сім'ї потребує значних витрат поживних речовин на забезпечення льотної діяльності, підтримання гігієнічного стану гнізда, вирощування розплоду, переробку нектару та обніжжя [2, 3, 4].

Відомо, що мінімальна температура повітря, за якої більшість рослин починають секретувати нектар, складає +10 °С. Зі зростанням температури процес виділення соло-

дкої рідини посилюється. Оптимальними умовами для секретції нектару є температура повітря в межах +16–+25 °С та вологості 60 %. Зниження або підвищення температури повітря від даних рівнів, недостатня вологість ґрунту не лише зменшують виділення нектарниками нектару, але й можуть змінювати його хімічний склад [2, 3, 4]. Найбільш сприятлива температура для льотно-збиральної роботи бджіл в межах 16–32 °С. Підвищення її понад 34 °С не тільки негативно позначається на виділенні нектару, але й змушує сім'ю переключатись на охолодження гнізда, посилено приносити воду, вентилувати й скупчуватись ззовні вулика біля льотка [5, 6].

Забезпеченню високопродуктивної льотної діяльності бджіл в умовах Полісся сприяє температурний режим навколишнього середовища, максимальне наближення сімей до медоносних, пилконосних фітоценозів, а також нектаропродуктивність рослин. Проте враховуючи конкретні природно-кліматичні умови необхідно проводити подальші наукові дослідження, для удосконалення методів оцінки льотної активності бджіл, вивчення впливу погодних умов, стану кормової бази, сили сімей на інтенсивність відвідування бджолами різних видів медоносів [11, 12, 13, 14]. З усіх факторів, що найбільше впливають на активність льоту бджолиних сімей і заготовлю кормів, першорядне значення має стабільна медоносна база [15, 16, 17]. За нашими даними за сприятливих умов у зоні розміщення пасік, продуктивність сімей протягом весняно – осіннього періодів становила до 33 кг меду.

Наукові дані про вплив температури повітря на стан медоносних рослин і бджіл є досить обмеженими та потребують детального вивчення.

Тому, **мета наших досліджень** – провести оцінку інтенсивності льотної діяльності бджіл за різних температур повітря навколишнього середовища в умовах чистих та радіоактивно забруднених природних угідь Житомирського Полісся.

**Матеріали та методи досліджень.** Для проведення досліджень були створені: стаціонар №1, який розташований у ДП «Пулинський лісгосп АПК» Житомирської обласної ради, радіоактивно чиста територія та стаціонар №2 – ДП «Овруцьке спеціалізоване лісове господарство», друга зона радіоактивного забруднення. На цих стаціонарах розмістили бджолині сім'ї аналогії української породи, які утримувались в уніфікованих багатофункціональних вуликах. Облік льотної діяльності проводили одночасно на двох стаціонарах у визначені дні весняного, літнього, осіннього періодів з 9 год ранку до 15 год дня. Для досліджень використовували по 3 бджолиних сім'ї з кожної групи. Підраховували кількість бджіл, які вилітають з вулика впродовж 5 хвилин з інтервалами, залежно від температури повітря.

Облік відвідування бджолами медоносів природних угідь здійснювали у сприятливі для медозбору дні. На маси-

ві медоносу виділяли облікову ділянку площею 10 м<sup>2</sup>. Підрахунок кількості бджіл, які беруть нектар проводили з 6 год ранку до 21 години три рази впродовж періоду цвітіння рослин.

**Результати досліджень.** Провели аналіз стану кормової бази угідь, встановили строки цвітіння та основні ботанічні види рослин природних фітоценозів, визначили площу, нектаропродуктивність, біологічний і фактичний запас меду, що дало можливість визначити забезпеченість бджіл кормовими ресурсами впродовж весняно-літнього, літньо-осіннього та осіннього періодів протягом 2020 року по стаціонарах №1 і №2. За результатами досліджень встановлено, що біологічний і фактичний медовий запас місцевості в чистій зоні Житомирського Полісся становив 146,5 і 73,3 тис. кг відповідно, радіоактивно забрудненої зони – 168,5 і 82,3 тис. кг. Даний кормовий запас дозволяє утримувати близько 610 і 686 бджолиних сімей відповідно на стаціонарі №1 і №2.

У радіусі продуктивного льоту бджіл провели перший облік льотної діяльності бджолиних сімей 16 квітня 2020 року, тому що на цей період припадає підвищення денної температури вище +10°C, зацвітають перші медоноси, а також відбувається поступова заміна зимувалих бджіл і вирощування нового розплоду, що стимулює льотну діяльність (Рис.1).

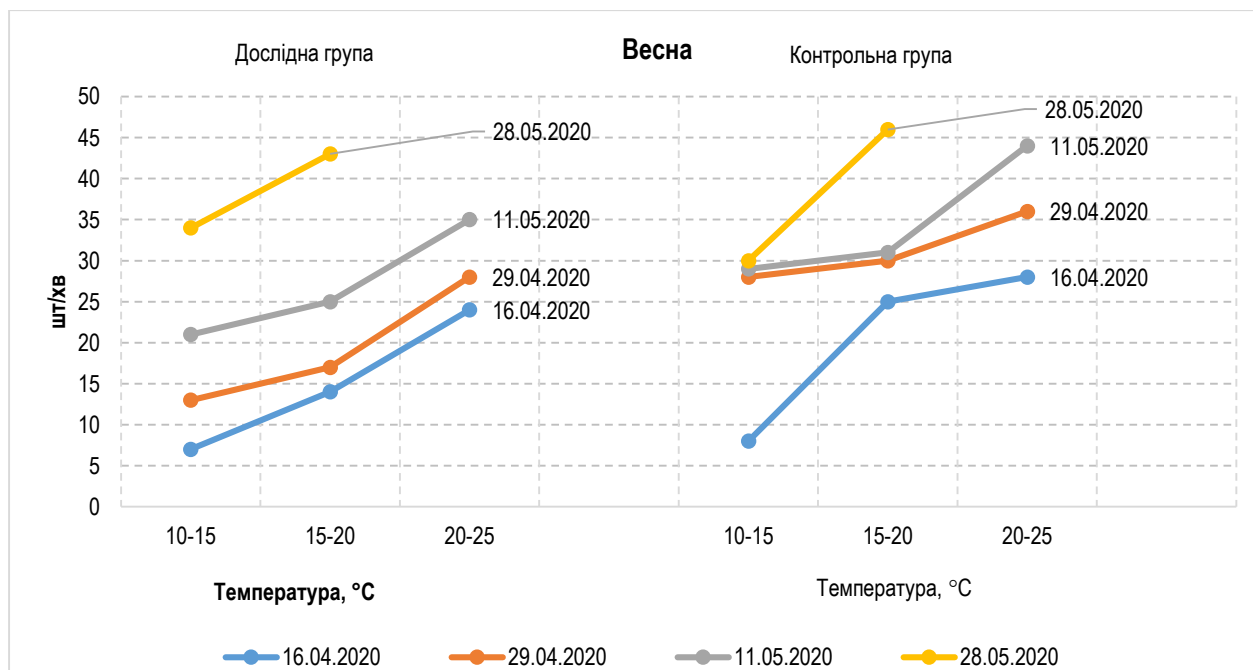


Рис. 1. Льотна діяльність бджолиних сімей у весняний період

Аналіз льотної активності показує, що бджоли прискорили вильоти з вулика за температури +10°C. Проте сім'ї цього періоду ще не набрали потрібної сили й інтенсивність вильоту нараховувалася поступово починаючи з 7–8 шт./хв. і найбільше нараховувалось 24–28 шт./хв. за температури повітря +20 °C в дослідній та контрольній групах відповідно. Для збору обніжжя бджоли інтенсивно відвідували вербу козячу, але низький вміст пилку верби козячої в меді може свідчити про те, що вони велику кількість його використовували на вирощування розплоду.

З наближенням літа та підвищенням температури повітря льотна діяльність бджіл активізується. Облік їх вильоту 28.05.2020 року показав, що попри відносно низьку, як для цього періоду температуру повітря та хмарність протягом дня, виліт посилювався зранку за +11 °C до 30–34 шт./хв., а за +16 °C становив 43–46 шт./хв. в дослідній і контрольній групах відповідно.

У літній період, за сприятливої температури, нараховувалось до 150 шт./хв. вильотів бджіл, що свідчить про значне збільшення сили сімей в обох групах (Рис. 2).

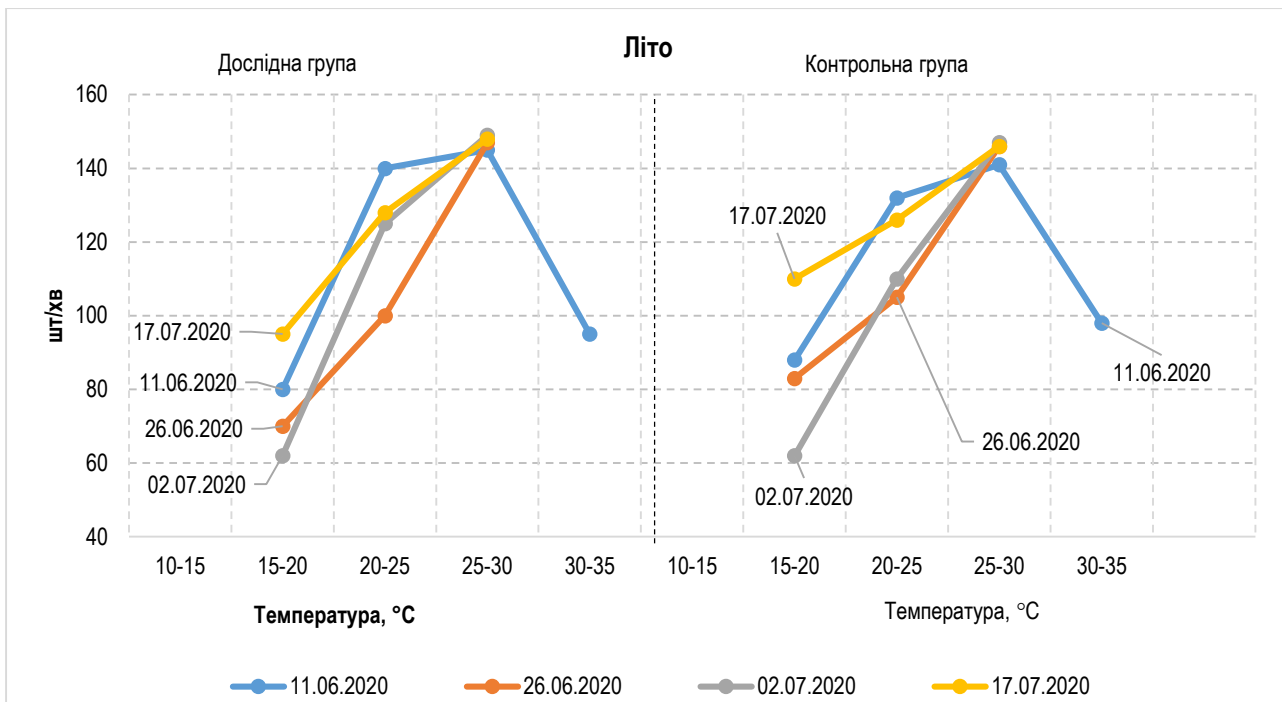


Рис. 2. Льотна діяльність бджолиних сімей в літній період

Літнього ранку за температури повітря від +15–20 °С льотна активність починалась з 80 шт./хв. і кількість швидко наростала з підвищенням температури. Дослідження льотної діяльності показало, що максимум вильотів бджіл становив 145 шт./хв за +28 °С, але в цей день ми відзначили найвищу температуру повітря +33 °С і надалі зі зростанням температури активність швидко зменшилась до 95–98

шт./хв. Найвищу інтенсивність вильотів зафіксовано 17.07.2020 року до 150 шт./хв у дослідній групі. Найбільше бджоли відвідували в цей день іван-чай та крушину ламку. Облік льотної активності в осінній період (Рис.3) показує зменшення сили сімей, оскільки активність вильотів з вулика 4.08.2020 року починається з 60–65 шт./хв за ранкової температури +14 °С.

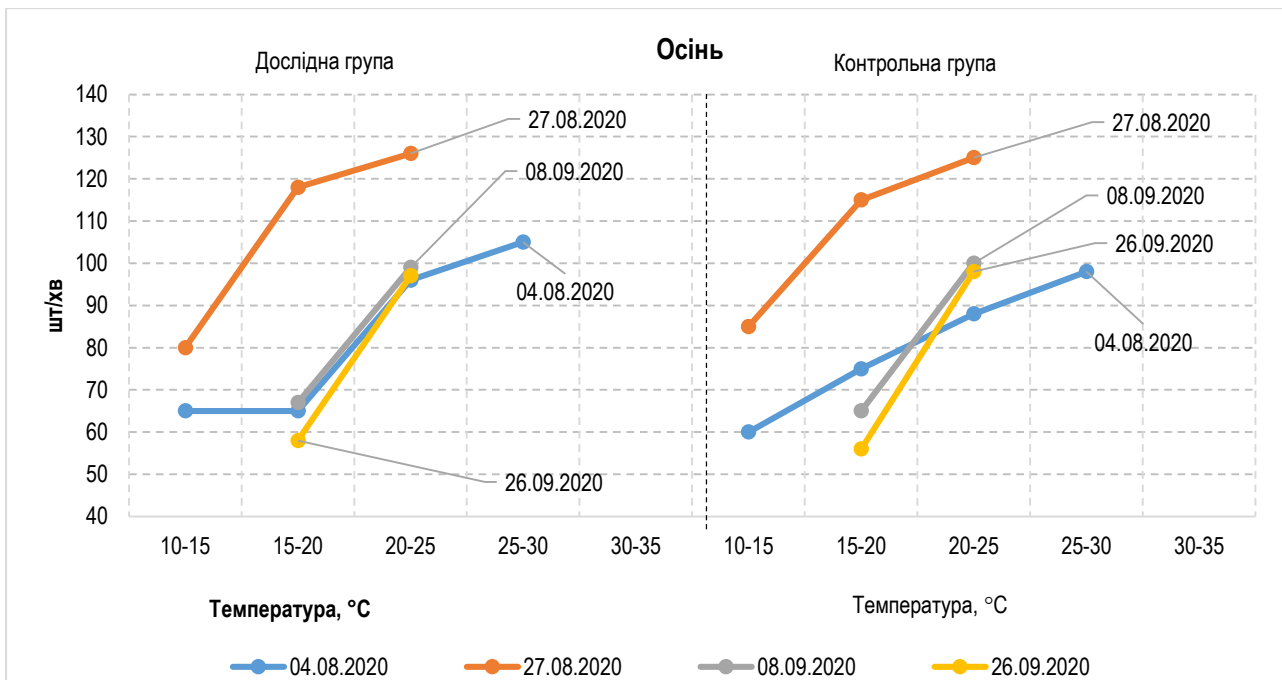


Рис. 3. Льотна діяльність бджолиних сімей в осінній період

Оскільки 25.08.2020 року контрольні та дослідні сім'ї були підсилені відводками та роями, вильоти бджіл з вуликів збільшилися у сімей обох груп. Тому облік активності бджіл 27.08.2020 показав, що за температури +14 °С активні вильоти починалися з 80–85 шт./хв в дослідній та контрольній

групах і досягали 118–126 шт./хв відповідно.

Отже, інтенсивність льоту бджіл змінюється залежно від температури навколишнього середовища. У ранньовесняний період за порівняно низьких температур, вони активізуються поступово від 7–8 шт./хв до 24–28 шт./хв. У літній

період перехід їх до льотно збиральної роботи швидший і починається з 72–83 шт./хв. за температури +15–20 °С в обох зонах. Також сповільнюється виліт бджіл у спекотну погоду – при підвищенні температури більше +28–+30°С. Внаслідок зниження температури повітря кількість бджіл, які вилітають із вулика зменшується, проте збільшується кількість тих, що залітають у нього.

З початком травня, коли починається масове цвітіння рослин, з наявних у природі пилконосів і медоносів, бджоли вибірково відвідують ті масиви рослин, які виділяють більшу кількість нектару на одиницю площі, або мають більш концентрований нектар. Тому ми дослідили льотну активність бджіл на медозборі з основних медоносних рослин: чорниці, вересу, золотарника, які визначили за кількістю пилкових зерен в меді.

Ми відзначили, що під час збирання нектару бджоли віддають перевагу рослинам в радіусі 1 км. У період медозбору з чорниці найбільшу кількість бджіл зареєстрували з 12 до 16 години дня. Інтенсивний медозбір з вересу був тільки

за умови сонячної погоди та на ділянках, які освітлюються сонцем з 11 год ранку до 17 год дня. Площі золотарнику бджоли інтенсивно відвідували з 12 до 17 годин. Аналіз льотної діяльності бджолиних сімей показав, що підсилення сімей відводками та роями збільшує їх силу. Показники льотної активності бджіл можуть змінюватись в першу чергу від стану медоносної бази, погодних умов, періоду медозбору. Високопродуктивній льотній діяльності бджіл в умовах Полісся сприяє температурний режим навколишнього середовища, максимальне наближення їх до медоносних, пилконосних фітоценозів, а також нектаропродуктивність рослин.

**Висновки.** На фоні зростаючого антропогенного впливу на навколишнє довкілля, медоносна флора лісів Українського Полісся має достатню ресурсну базу, яка здатна забезпечити бджолині сім'ї кормовими запасами та сприяє високопродуктивній льотній діяльності сімей. Рівень радіоактивного забруднення території не впливає на інтенсивність льотної діяльності бджіл.

#### Список використаної літератури:

1. Житомирське Полісся. Енциклопедія сучасної України. URL: [https://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=19265](https://esu.com.ua/search_articles.php?id=19265) (дата звернення: 29.11.2021).
2. Броварський В. Д., Папченко О. В. Кормові ресурси, розвиток і продуктивність бджолиних сімей. *Вісник Житомирського національного агроекологічного університету*. 2014. Т. 23. № 2 (44). С. 155–158.
3. Abou-Shaara, H. F., Al-Ghamdi, A. A., & Mohamed, A. A.. Tolerance of two honey bee races to various temperature and relative humidity gradients. *Environmental and experimental Biology*. 2012. Vol. 10 (4). P. 133–138.
4. Blazyte-Cereskiene L., Vaitkeviciene G., Venskutyte S., Buda V. 2010. Honey bee foraging in spring oilseed rape crops under high ambient temperature conditions. *Zemdirbyste- Agriculture*. № 97. P. 61–70.
5. Броварський В. Д., Багрий І. Г. Розведення та утримання бджіл. Київ : Урожай, 1995. 224 с.
6. Броварский В. Д., Турдалиев А. Т., Мирзахмедова Г. И. Воздействие температуры окружающей среды на пчелах и растениях. *Биологические науки*. 2020. № 3. С. 43–48.
7. Поліщук В. П. Бджільництво. Київ. 2001. Вища школа. 287 с.
8. Броварський В. Д., Лосєв О. М., Головецький І. І. Технологія виробництва продукції бджільництва. Київ. 2013. НУБіП. 156 с.
9. Боднарчук Л. І., Багрий І. Г., Бугера С. І. Племінна робота у бджільництві з основами біометрії. *Інститут бджільництва ім. П.І. Прокоповича УААН*. Київ. 1996. 34.
10. Разанова О. П., Скоромна О. І. Технологія виробництва продукції бджільництва. Вінниця: ВНАУ, 2020. 406 с.
11. Біоценози лісу та їх медова продуктивність на Поліссі Житомирщини / С. П. Вербельчук та ін. *Аграрна наука та харчові технології*. 2017. № 3. С. 129–140.
12. Оцінювання деяких показників якості та безпеки меду квіткового гомогенізованого / Букалова Н., Приліпко Т., Богатко Н., Лясота В. Кам'янець Подільський, 2018. С. 26–29.
13. Гречка Г. М. Сучасний медозбір і його використання бджолиними сім'ями Сільське господарство. Тваринництво. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2011. № 3. С. 63–67.
14. Марков В. И. Рост и развитие пчелиной семьи в течение года. *Пчеловодство*. 2007. № 9. С. 10–12.
15. Razanova Olena, Kucheriavy Vitaiy, Tsaruk Lyudmyla, Lotka Halyna, Novgorodska Nadiya. Productive flight activity of bees in the active period in the conditions of Vinnytsia region. *Journal of Animal Behaviour Biometeorology*. 2021. Vol. 9 (4). P. 2138. <http://dx.doi.org/10.31893/jabb.21038J>.
16. Nelson E. Y., Jay S. C. Flight Activity of Honeybees in a Flight and Rearing Room.: II. The Influence of Constant and Cycling Temperatures. *Journal of Apicultural Research*. 2015. № 24 (3). <https://doi.org/10.1080/00218839.1968.11100192>.
17. Perry C. J. Sivik E., Myerscough M. R., Barron A. B. Rapid behavioral maturation accelerates failure of stressed honey bee colonies. *Proc Natl AcadSci U S A*. 2015. № 112 (11). P. 27–32. doi: 10.1073 / pnas. 1422089112.

#### References:

1. Zhytomyr Polissya. *Encyclopedia of modern Ukraine* [Encyclopedia of modern Ukraine]. URL: [https://esu.com.ua/search\\_articles.php?id=19265](https://esu.com.ua/search_articles.php?id=19265) (Accessed 29.11.2021).
2. Brovars'kyi V. D., Papchenko O. V. (2014). Kormovi resursy, rozvytok i produktyvnist' bdzholynkykh simey [Feed resources, development and productivity of bee colonies]. *Visnyk Zhytomyrs'koho natsional'noho ahroekolohichnoho universytetu*. T. 23, № 2 (44). 155–158.
3. Abou-Shaara, H. F., Al-Ghamdi, A. A., & Mohamed, A. A. (2012). Tolerance of two honey bee races to various temperature and relative humidity gradients. *Environmental and experimental Biology*, 10 (4), 133–138.
4. Blazyte-Cereskiene L., Vaitkeviciene G., Venskutyte S., Buda V. (2010). Honey bee foraging in spring oilseed rape



crops under high ambient temperature conditions. *Zemdirbyste- Agriculture*, № 97, 61–70.

5. Brovars'kyy V. D., Bahriy I. H. (1995). Rozvedennya i utrymannya bdzhil [Breeding and keeping bees]. Kyiv : Urozhay, 224.
6. Brovarskiy V. D., Turdaliyev A. T., Mirzakhmedova G. I. (2020). Vozdeystviye temperatury okruzhayushchey sredy na pchelakh i rasteniyakh [Influence of ambient temperature on bees and plants] [Biological sciences] *Biologicheskiye nauki*. 3. 43–48.
7. Polishchuk V. P. (2001). Bdzhil'nytstvo. Kyiv. Vyshcha shkola.s. 287
8. Brovars'kyy V.D., Losyev O.M., Holovets'kyy I.I. (2013). Tekhnolohiya vyrobnytstva produktsiyi bdzhil'nytstva [Technology of beekeeping production]. Kyiv. NUBiP. 156.
9. Bodnarchuk L. I., Bahriy I. H., Buhera S. I. (1996). Pleminna robota u bdzhil'nytstvi z osnovamy biometriyi [Breeding work in beekeeping with the basics of biometrics]. Instytut bdzhil'nytstva im. P.I. Prokopovycha UAAN, Kyiv. 34 s. 5.
10. Razanova O.P., Skoromna O.I. (2020). Tekhnolohiya vyrobnytstva produktsiyi bdzhil'nytstva. Vinnytsya: VNAU, 406 s.
11. Verbel'chuk S. P., Kryvyy M. M., Vasenkov H. I., Verbel'chuk T. V., Dikhtyar, O. O. (2017). Biotosenozy lisu ta yikh medova produktyvnist' na Polissi Zhytomyrshchyny [Biocenoses of forests and their honey productivity in Polissya of Zhytomyr region]. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohiyi*, 3 (97), 129–140.
12. Bukalova N., Prylipko T., Bohatko N., Lyasota V. (2018). Otsynuyannya deyakykh pokaznykiv yakosti ta bezpeky medu kvitkovoho homohenizovanoho [Evaluation of some indicators of quality and safety of homogenized flower honey]. *Kam"yanets' Podil's'kyy*, 26–29.
13. Hrechka H. M. (2011). Suchasnyy medozbir i yoho vykorystannya bdzholynymy sim"yamy Sil's'ke hospodarstvo. Tvarynnytstvo [Modern honey collection and its use by bee families]. *Visnyk Poltav's'koyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi*. 3, 63–67.
14. Markov V.Y. (2007). Rost y rozvytye pchelynoy sem'y v techenye hoda [Growth and development of the bee family during the year] [Beekeeping] *Pchelovodstvo*. 9, 10–12.
15. Razanova Olena, Kucheriavy Vitaiy, Tsaruk Lyudmyla, Lotka Halyna, Novgorodska Nadiya (2021). Productive flight activity of bees in the active period in the conditions of Vinnytsia region. *Journal of Animal Behaviour Biometeorology*, 9, (4), 2138. <http://dx.doi.org/10.31893/jabb.21038J>.
16. Nelson E. Y., Jay S. C. (2015). Flight Activity of Honeybees in a Flight and Rearing Room.: II. The Influence of Constant and Cycling Temperatures. *Journal of Apicultural Research* 24(3) <https://doi.org/10.1080/00218839.1968.11100192>.
17. Perry C.J. Sivik E., Myerscough M.R., Barron A.B. (2015). Rapid behavioral maturation accelerates failure of stressed honey bee colonies. *Proc Natl Acad Sci U S A*. Mar 17; 112(11): 27-32. doi: 10.1073 / pnas. 1422089112.

**Sichenko, Oksana Mykhailivna**, Getter

**Kryvyy, Mykhailo Mykolaiovych**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

**Dikhtiar, Olena Oleksandrivna**, Candidate of Agricultural Sciences, Assistant,

*Polissia National University (Zhytomyr, Ukraine)*

#### **Intensity of bees' flight activity depending on the environmental temperature**

Two research groups were created for the study, one in the clean and the other in the radioactively contaminated areas of Zhytomyr Polissya. At the beginning of the research, the state of the honey-bearing flora of Zhytomyr Polissya was determined, the factors influencing the secretion of nectar by plants of natural lands and their influence on the intensity of flight activity were established. The influence of adverse weather conditions on nectar secretion has less effect on forest plants than in open areas. The influence of ambient temperature on the flight activity of bees in spring, summer and autumn periods using natural phytocenoses has been studied. High-productivity flight activity of bees in the conditions of Polissya is promoted by a temperature mode of environment, their maximum approach to honey-bearing, pollinating phytocenoses. The flight activity of bees in a clean and radioactively contaminated zone varies depending on the strength of bee colonies, the condition of the honey base and the weather conditions of the honey harvest period.

**Key words:** natural phytocenoses, temperature, bee family, nectar, Polissia of Ukraine.

Дата надходження до редакції: 30.11.2021 р.

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРЕПАРАТІВ НЕБІЛКОВОГО АЗОТУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ

**Супрун Ірина Олександрівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8105-1923>  
E-mail: [isuprun@nubip.edu.ua](mailto:isuprun@nubip.edu.ua)

**Куриленко Юрій Федорович**

кандидат сільськогосподарських наук,  
технічний консультант ТОВ «Біохем України»  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4679-0242>  
email: [yura236@ukr.net](mailto:yura236@ukr.net)

Дослідження проведені в аспекті використання джерела небілкового азоту для доповнення раціонів із кормами низької якості упродовж складних кліматичних та фізіологічних умов. Метою даних досліджень було підтвердження ефективності використання препарату небілкового азоту NitroShure для підвищення продуктивності великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності та здешевлення собівартості продукції. Для встановлення ефективності використання препарату NitroShure було проведено дослідження на базі СТОВ «Мусіївське» Полтавської обл., продуктивне стадо молочної худоби якого налічує 500 корів голштинської породи із середньою молочною продуктивністю 8000 кг молока на голову в рік. Технологія NitroShure дозволяє контролювати вивільнення азоту в рубці, що додатково дає можливість синхронізувати одночасне постачання мікроорганізмів рубця джерелами азоту і вуглеводів. Препарат NitroShure виробництва компанії Балхем є одним із доступних на ринку джерел немікробного азоту в раціонах корів: в добавці міститься 41% азоту і 255% сирого протеїну. До складу раціону 250 корів було введено препарат NitroShure з розрахунку 100 грамів на голову, що дозволило скоротити кількість соняшникового шроту на 1,2 кг (СП=39%) та додати 1 кг кукурудзяного силосу з метою підвищення рівня крохмалю до 23% в раціонах тварин. Через місяць експерименту молочна продуктивність підвищилась в середньому на 2 л на голову на добу, вміст жиру становив 3,8%, вміст білка – 3,15%. Ретельний аналіз структури гною виявив значне зменшення кількості довгих волокон і грубих частинок, що опосередковано свідчить про підвищення ефективності перетравлення клітковини раціону, що і стало в результаті причиною підвищення молочної продуктивності. Завдяки перерахунку раціону економія його вартості на голову на добу із використанням NitroShure становила 5,15 грн, що в перерахунку на поголів'я на місяць склало 38625 грн. Прибуток від реалізації додатково отриманої кількості молока склав 180 000 грн за місяць. Таким чином, ІОFC склав 218625 грн за період використання препарату NitroShure у експериментальній групі. Поліпшення засвоєння азоту мікроорганізмами рубця дозволяє знизити рівень протеїну в раціоні. Препарат підвищує розщеплення вуглеводів в летючі жирні кислоти, що дозволяє знизити частку енергетичних добавок в раціоні. Застосування препарату забезпечує підвищення рівня надоїв за рахунок збагачення кормів різними джерелами енергії. Додаткове насичення кормів енергією збільшує виробництво молока і покращує його якісні показники, що створює можливість отримання додаткового прибутку (ІОFC).

**Ключові слова:** жуйні, небілковий азот, сечовина, мікробіальний протеїн, NitroShure, молочна продуктивність, ІОFC

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.26>

Відомо, що основною відмінністю між жуйними і не жуйними тваринами є різниця в системі їх травлення. Тоді як не жуйні тварини здатні перетравлювати лише справжні білки і використовувати їх для своєї життєдіяльності, жуйні можуть використовувати всі сполуки азоту [6]. Бактерії рубця жуйних, які відповідають за перетравлення клітковини відрізняє специфічна потреба в постійному добовому рівні аміаку (10-15 мг на добу) необхідному для задоволення потреб мікроорганізмів в енергії, яка затрачається на перетравлення клітковини та синтез мікробіального протеїну. Ефективність роботи мікроорганізмів визначається його кількістю виробленою співвідносно до кількості ферментованої сухої речовини. Іншими словами, чим більше азоту отримують мікроорганізми рубця тварини, тим більш ефективно азот раціону буде перетворюватися в продукцію. Однак за умови стандартного раціону великої рогатої худоби, спостерігається нерівномірне надходження азоту в рубець та відповідно дисбаланс аміаку в рубці. Найчастіше в перервах між году-

ванням жуйних, вміст аміаку в рубці стає занадто низьким, що порушує життєдіяльність бактерій [7].

Жуйні тварини здатні використовувати різні джерела білка через фізіологію свого шлунку. Мікроорганізми рубця синтезують білок з речовин, що містять азот для побудови своїх клітин. Жуйні використовують цей аспект мікроорганізмів для задоволення частини, а іноді і всіх своїх потреб в протеїні з небілкових сполук азоту (NPN) [4]. Тварини з простим шлунком (свині та кури) не можуть використовувати великі концентрації небілкових сполук азоту (NPN) через відсутність ферментів та бактерій для їх розщеплення до аміаку з подальшим його синтезом його у білок. Небілковий азот (або NPN) — це термін, який використовується у харчуванні тварин для загального позначення таких компонентів, як сечовина, біуретова сечова кислота та ряду інших сполук аміаку, які не є білками, але можуть бути перетворені на білки мікробами в шлунку жуйних тварин [5]. NPN також можна визначити як азотовмісні складові раціону, які не

пов'язані між собою пептидними зв'язками і знаходяться всередині або поза системою організму тварини. Усі NPN генерують аміак у рубці, який надходить у печінку і, нарешті, перетворюється на сечовину.

Небілкові сполуки азоту містяться в багатьох кормах. Наприклад, 20-30% всього азоту наявно в траві на пасовищі, 50% – в силосі, 40-50% цільного азоту міститься в коренеплодах, а його вміст зменшується у міру дозрівання рослин [11]. Серед проблем, з якими стикається тваринництво в посушливих регіонах - це травостій з низьким вмістом білка поруч із високою вартістю альтернативних джерел білка, таких як соєвий шрот та макуха. Бобові корми, багаті білком, не вирощуються в багатьох районах, де випасають жуйних тварин, і рослинні білкові добавки зазвичай є дорогими або недоступними. Згодовування трави та концентратів з низькою харчовою цінністю не завжди задовольняє харчові потреби жуйних тварин, тому їх слід замінити відповідними альтернативами в кормі. В таких умовах одним з таких альтернативних джерел протеїну стає використання сполук небілкового азоту (NPN). Частка азоту в кормах для жуйних тварин можуть бути представлені у формі небілкових сполук азоту, які розкладаються в рубці із виділенням аміаку (NH<sub>3</sub>), який використовується мікроорганізмами рубця для виробництва амінокислот [9]. Вже давно визнано, що додатковий небілковий азот (NPN) використовується найбільш ефективно в раціонах з низьким вмістом білка і відносно високим вмістом перетравної енергії. Також широко відомо, що добавки NPN краще використовується, коли до раціонів жуйних додають їх невеликі кількості [14].

Основним комерційним джерелом NPN для використання в раціонах жуйних тварин є сечовина - NPN це проста сполука, яка містить 46,7% азоту проти 16 % більшості білків. Таким чином кожен кілограм сечовини еквівалентний 2,88 кг сирого протеїну, що у більшості раціонів дорівнює вмісту перетравного сирого протеїну на 200%. Про те, що використовувати сечовину як білкову добавку в раціонах жуйних тварин економічно вигідніше натомість високовартісного соєвого шроту було відомо вже давно [15].

Проте, хоч сечовина і зупиняє ріст та ферментацію бактерій концентрацією понад 10%, але надає гіркуватого присмаку корму і обмежує його споживання при високому її вмісті.

Після потрапляння сечовини з джерелами корму до рубця, вона швидко розчиняється і гідролізується в аміак завдяки бактеріальній уреазі. Потім аміак може бути використаний бактеріями для синтезу необхідних для життєдіяльності організму амінокислот [12]. Важливе значення відіграє застосування сечовини в регіонах із розвинутим скотарством, як правило, під час періодично складних кліматичних умов [8].

На сьогодні оприлюднено значну кількість результатів експериментів із використання небілкового азоту в раціоні жуйних. Так, Ryley J.W. [13] виявив, що при невеликому додаванні сорго та сечовини до раціону спостерігається покращення живої маси новонароджених телят, зниження неонатальної смертності, спостерігається підвищення надобів та швидкості росту телят. Vames R.M. [1] також свідчить про ефективність використання сечовини в раціоні під час посухи. Ще раніше дослідження Briggs P.K. [3] показали, що ягнята можуть збільшувати прирости живої маси за використання раціонів, що містять від 40 до 65 відсотків азоту у ви-

гляді сечовини. Здатність присутніх у рубці мікроорганізмів жуйних тварин до використання кормової сечовини дозволяє зменшити потребу в імпортованих білкових добавках з відсутністю негативного впливу на тварину. Кількість сечовини, що входить до складу сумішей концентратів для великої рогатої худоби чи овець, не повинна перевищувати 3 % і зазвичай додавання від 1 до 1,5 % є достатнім [8].

Поруч із цим є непоодинокі свідчення про токсичність сечовини за умови надмірного споживання кормів, що містять сечовину, або згодовування сечовини без забезпечення бродіння завдяки достатній кількості вуглеводів.

Токсичність сечовини пов'язана в першу чергу з тим, що незахищена сечовина швидко вивільняється в рубці і мікроорганізми не встигають засвоювати азот. Незасвоєний азот в рубці підвищує вміст аміаку, що призводить до інтоксикації організму жуйних. Лише незначна кількість незахищеної сечовини ефективно використовується в годівлі дійних корів [10]. Серед причин отруєння сечовиною називають також нерівномірне змішування кормів, помилки у складанні раціону, недостатній період адаптації до раціону із введенням сечовини, низький рівень споживання води, згодовування сечовини разом із неякісними кормами, споживання корму із сечовиною натще, і раціони, які сприяють створенню високому рН в рубці [16].

Незважаючи на вказані недоліки використання, джерела небілкового азоту залишаються перспективними для доповнення раціонів із кормами низької якості протягом складних кліматичних та фізіологічних умов: посушливого сезону, коли корови піддаються кормовому стресу під час вагітності або лактації, що може серйозно погіршити їх продуктивність протягом усього життя.

**Метою** даних досліджень було підтвердження ефективності використання препарату небілкового азоту для підвищення продуктивності великої рогатої худоби молочно-го напряму продуктивності та здешевлення собівартості продукції.

**Матеріали та методи досліджень.** Для встановлення ефективності використання препарату NitroShure, ми провели дослідження на базі СТОВ «Мусіївське», Полтавської обл. Продуктивне стадо господарства налічує 500 корів голштинської породи із середньою молочною продуктивністю 8000 кг молока на голову в рік. Протягом періоду згодовування препарату NitroShure проводився регулярний моніторинг кількісних та якісних показників молочної продуктивності шляхом щоденних контрольних доїнь та моніторинг перетравності клітковини раціону шляхом дослідження консистенції і структури гною з використанням спеціального набору сит для сепарації (NASCO, США).

**Результати досліджень.** На сьогодні існує безліч кормових добавок, які здатні поліпшувати ферментацію рубця і життєздатність мікробів. Одним із напрямків є додавання небілкового азоту до раціонів жуйних. Серед них препарат NitroShure, який дозволяє контролювати вивільнення азоту в рубці, що додатково дає можливість синхронізувати одночасне постачання мікроорганізмів рубця джерелами азоту і вуглеводів. Швидкість вивільнення азоту і рівень ферментації вуглеводів широко варіює. Залежно від джерела, мікробіальний білок багатий незамінними амінокислотами (лізином та метіоніном). Оптимізація процесу бродіння в рубці покращує постачання організму тварин амінокислотами, що є важливим чинником для збільшення показників

продуктивності.

Для оптимізації процесу ферментації азот вивільняється і координує ферментацію вуглеводів. З метою підвищення ефективності даного процесу використовують захищену сечовину, подібну за процесами бродіння з ферментацією меленої кукурудзи. Заміна джерел білка (наприклад, соєвого шроту) препаратом NitroShure звільняє напруженість раціону, що дозволяє включати більшу кількість кормів із вмістом клітковини як джерела енергії. Якщо раціон має низький енергетичний склад, то введення в раціон NitroShure створює можливість засвоювати максимальну кількість енергії з компонентів корму. Раціон з низьким вмістом протеїну (<16% СР) часто є причиною низького рівня виробництва молока. У таких випадках додавання в раціон 80 г NitroShure підвищує вміст білка у всіх раціонах з 16 до 17% СР (сирого протеїну). Процес бродіння в рубці стає більш ефективним, і виробництво молока збільшується, а також поліпшуються його якісні показники.

Препарат NitroShure виробництва компанії Балхем є один із доступних на ринку джерел немікробного азоту в раціонах корів: в добавці міститься 41% азоту і 255% сирого протеїну. За даними виробника, використання препарату дозволяє знизити витрати за еквівалентом сирого протеїну: 150г Nitro Shure = 846 г соєвого шроту; 150г NitroShure = 1140 г рапсового шроту.

При цьому, згідно з результатами досліджень, 6,3%

небілкового азоту стають доступними відразу ж після споживання, в той час як швидкість його подальшого засвоєння становить 8% на годину. Експериментальним шляхом було встановлено, що при додаванні небілкового азоту в ферментери чисельність рубцевих бактерій збільшувалася на 5%. Поліпшення життєздатності і функцій мікрофлори рубця сприяє підвищенню надоїв в середньому на 1,8 кг молока на голову на добу [7]. Окрім вдосконалення складу раціону, додавання джерела небілкового азоту дозволяє збалансувати вихід азоту і забезпечити постійний оптимальний його рівень. Контрольоване і безперервне постачання азоту сприяє зростанню синтезу «справжнього» протеїну для виробництва молока – мікробіального протеїну на 10- 20%. Окрім цього, використання добавки дозволяє скоротити кількість загального азоту в раціоні, оскільки він використовується в організмі більш ефективно і з меншими втратами. Додавання небілкового азоту сприяє перетворенню азоту кормів в бактеріальний азот.

В грудні 2020 р до складу раціону 250 корів голштинської породи було введено препарат NitroShure з розрахунку 100 грамів на голову на добу, що дозволило скоротити кількість соняшникового шроту на 1,2 кг (СП=39%) і додати 1 кг кукурудзяного силосу з метою підвищення рівня крохмалю до 23% (табл.1) в раціонах тварин.

Таблиця 1

Раціон дійної корови на період використання добавки

Компонент	Кількість в СР, кг	Вартість 1 кг компонента раціону, грн	Загальна вартість, грн
Кукурудзяний силос, кг	8,16 (7,16)*	3,00	24,48 (21,48)*
Силос із тритикале, кг	3,51	8,00	28,08
Сінаж люцерновий, кг	1,62	6,00	9,72
Кукурудза (зерно), кг	4,60	8,00	36,80
Соєвий шрот, кг	2,14	18,0	38,52
Ячмінь, кг	0,90	7,00	6,30
М'яса, кг	1,17	5,00	5,85
Сіно, кг	1,20	3,00	3,60
Соняшниковий шрот, кг	0,74 (1,94)*	11,50	8,16 (22,31)*
Премікс, кг	0,14	30,00	4,20
Сіль, кг	0,15	3,00	0,45
Сода	0,15	12,00	1,80
NitroShure	0,10	81,00	8,10
Всього	-	-	176,06 (181,21)

\* показник, що характеризує раціон без використання NitroShure

В результаті використання джерела небілкового азоту молочна продуктивність в стаді через тиждень підвищилася на 1 л на голову на добу. Так на початок періоду використання препарату NitroShure вона складала 26,5 л на голову на добу, через 7 днів використання препарату підвищилася до 27,5 літрів молока на голову на добу. Якісні показники молочної продуктивності (вміст жиру та білка) не змінилися: 3,8 % та 3,17 %.

Через місяць експерименту показники молочної продуктивності були наступними: надій 29 л на голову на добу вміст жиру 3,8%, вміст білка 3,15%. Загалом підвищення молочної продуктивності для 250 голів становило 700 л на добу. Таким чином підвищення кількості молока в середньому на голову на добу склало 2 л.

Аналіз структури гною виявив значне зменшення кількості довгих волокон і грубих частинок, що опосередкова-

но свідчить про підвищення ефективності перетравлення клітковини раціону, що і стало в результаті причиною підвищення молочної продуктивності.

Завдяки перерахунку раціону економія корму за місяць склала 9000 кг соняшникового шроту за ціною 11,5 грн/кг, що загалом становить 103500 грн. Витрати на згодування добавки NitroShure за ціною 81 грн/кг в дозуванні 0,1 кг на голову становили 750 кг по 81 грн, що загалом здорожчало раціон на 60750 грн. Додатковими також були витрати на кукурудзяний силос загальною вартістю на місяць у 22500 грн. Загальна вартість раціону на голову на добу із використанням NitroShure зменшилася на 5,15 грн, що в перерахунку на поголів'я на місяць склало 38625 грн. Прибуток від реалізації додатково отриманої кількості молока склав 180000 грн за місяць (табл. 2).

## Розрахунок економічної ефективності від використання препарату NitroShure

Кількість тварин за період	Вартість раціону без використання препарату, грн	Вартість раціону з використанням препарату, грн	Прибуток від додатково отриманої кількості молока, грн	IOFC*, грн
На голову на добу	181,21	176,06	24	29,15
На голову на період	5436,30	5281,8	720	874,5
На всю групу на добу	45302,50	44015,0	6000	7287,5
На всю групу на період	1359075	1320450	180000	218625

\*IOFC - (income over feed cost) прибуток понад витратами на годівлю

Для підтвердження економічної ефективності від використання препарату ми розраховали IOFC (income over feed cost) - прибуток понад витратами на годівлю, який вимірюється в гривнях на одну лактуючу корову на добу. Для розрахунку ми використали модифіковану методику Beck T., Ishler Virginia A. [2]: IOFC (грн/корова/доба) = Pmilk x DAMP – DFC, де

Pmilk – це валова вартість молока (грн), DAMP – це середньодобовий надій (л/корова/день), а DFC – це середньодобові витрати корму грн/корова/добу). DFC – це щоденна вартість кормів, необхідних для виробництва кількості молока, відображеного в DAMP.

Фактично цей індекс показує різницю між прибутком від реалізації молока від однієї корови та витратами на її годівлю.

За нашими даними IOFC на корову на добу з використанням препарату складає: 12 грн x 29 л – 176,06=171,94 грн, а без використання IOFC (грн/корова/добу): 12 грн x 27 л – 181,21=142,79 грн. Отримуємо суттєву різницю у 29,15 грн на голову на добу на користь групи із використанням препарату. Таким чином, IOFC становить 218625 грн за період використання препарату NitroShure у експериментальній групі.

**Висновки.** 1. Використання джерела небілкового азоту у вигляді препарату NitroShure дозволяє підтримувати постійне надходження мікробного протеїну в організмі молочної худоби навіть при дисбалансі білка в раціоні, що дозволяє фахівцям з годівлі модифікувати раціони жуйних з дода-

ванням сухої речовини на вивільнені позиції.

2. Застосування альтернативного джерела небілкового азоту у вигляді препарату NitroShure дає можливість згодувати в раціоні жуйних більше кормів, забезпечуючи при цьому максимальний рівень їх засвоєння.

3. Заміна низькоякісних білків продуктом NitroShure сприяє виробленню високоякісного мікробіального білка.

4. Рентабельність раціонів, що включають в себе NitroShure, досягається мінімальними витратами за рахунок можливості використання ширшого спектра кормових інгредієнтів.

5. Поліпшення засвоєння азоту мікроорганізмами рубця дозволяє знизити рівень протеїну в раціоні.

6. Препарат підвищує розщеплення вуглеводів в лютючі жирні кислоти, що дозволяє знизити частку енергетичних добавок в раціоні.

7. Застосування препарату дозволяє збагатити корми підвищеним вмістом клітковини з дешевших джерел. При цьому збільшується кількість розщепленого протеїну в рубці, що в свою чергу забезпечує максимальне засвоєння клітковини.

8. Застосування препарату забезпечує підвищення рівня надоїв за рахунок збагачення кормів різними джерелами енергії. Додаткове насичення кормів енергією збільшує виробництво молока і покращує його якісні показники, що створює можливість отримання додаткового прибутку (IOFC).

## Список використаної літератури:

1. Beames, R.M. 1963. Provision of urea to cattle in salt-urea-molasses block. Qld J. Agric. Sci., 20: 21 3–230.
2. Beck Tim, Ishler Virginia A. Managing Income Over Feed Costs (Online) <https://extension.psu.edu/managing-income-over-feed-costs>
3. Briggs, P.K. 1960. Urea as a nitrogen supplement in the utilization of low-quality roughage by Merino sheep. Proc. 8th int. Grass. Congr., p. 579–583.
4. Currier T. A., Bohnert D. W., Falck S. J., Schauer C. S. and Bartle S. J., 2004. Daily and alternate-day supplementation of urea or biuret to ruminants consuming low-quality forage: II. Effects on site of digestion and microbial efficiency in steers, J. Anim. Sci. 2004. 82:1508–1517 <http://dx.doi.org/10.2527/2004.8251508x>
5. Datasheet Under Construction, 2010. [Http://www.Feedipedia.Org/Node/58](http://www.Feedipedia.Org/Node/58)
6. Huntington, G.B. 1986. Uptake and transport of nonprotein nitrogen by the ruminant gut. Fed. Proc. 45:2272–2276.
7. Huntington, G.B., Harmon, D.L., Kristensen, N.B., Hanson, K.C. & Spears, J. W. 2006. Effects of a slow release urea source on absorption of ammonia and endogenous production of urea by cattle. Anim. Feed Sci. Technol. 130:225–241. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2006.01.012>
8. Morris, J.G. 1958. Drought feeding studies with cattle and sheep. I. The use of native grass hay (bush hay) as the basal component of a drought fodder for cattle. Qld J. Agric. Sci., 15: 161–180.
9. Nadeem, M. S., Pasha, T. N., Jabbar, M. A., Javed, K., Khan, M. Z. Naveed S. and Ditta, Y. A., 2014. Effect of of Different Non-Protein Nitrogen (NPN) Sources on Performance of Lactating Nili-Ravi Buffaloes, The Journal of Animal & Plant Sciences, 24(Suppl. 1): 2014, Page: 1-4 ISSN: 1018-7081 <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1037.4143&rep=rep1&type=pdf>
10. Ortolani, E. I., Mori, C. S., Filho, J. A. R. 2000. Ammonia toxicity from urea in a Brazilian dairy goat flock. Veter. and Human Toxicol. 42(2): 87-89. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10750172/>
11. Ozgen, H., 1978. Animal Nutrition. Ankara University Printing House, Ankara, Turkey, pp: 60-61.

12. Panday Dinesh, 2010. Urea as A Non-Protein Nitrogen Sources For Ruminants, Alltech Young Scientist Competition, <https://fliphtml5.com/rzpg/eelq/basic>
13. Ryley, J.W. 1961. Drought feeding studies with cattle. 6. Sorghum silage, with and without urea, as a drought fodder for cattle in late pregnancy and early lactation. *Queensland Journal of Agricultural Science* 1961 Vol.18 pp.409-424 <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19631401518>
14. Satter, L.D. and, Roffler, R.R., 1977. Protein Requirement and Non Protein Nitrogen Utilization, *Trop Anim Prod* 1977 2:3 [https://cipav.org.co/TAP/TAP/TAP23/2\\_3\\_1.pdf](https://cipav.org.co/TAP/TAP/TAP23/2_3_1.pdf)
15. Stanton, T.L. & Whittier, J. 1998. Urea and NPN for Cattle and Sheep Colorado state university Extension, Fact Sheet №1.608, *Livestock Series|Management* <https://extension.colostate.edu/docs/pubs/livestk/01608.pdf>
16. Tadele Yilkal, Amha Negassie, 2015, Use of Different Non Protein Nitrogen Sources in Ruminant Nutrition: A review *Advances in Life Science and Technology* [www.iiste.org](http://www.iiste.org) ISSN 2224-7181 (Paper) ISSN 2225-062X (Online) Vol.29, <https://core.ac.uk/download/pdf/234687103.pdf>

**Suprun Irina Alexandrovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor  
**Kurylenko Yuri Fedorovich**, Candidate of Agricultural Sciences  
 (Kyiv, Ukraine)

**Efficiency of using non-protein nitrogen preparations to increase the productivity of dairy livestock**

Research is conducted in the aspect of using a source of non-protein nitrogen to supplement rations with low-quality feeds during difficult climatic and physiological conditions. The aim of these studies was to confirm the effectiveness of the use of non-protein nitrogen NitroShure to increase the productivity of dairy cattle productivity and reduce the cost of production. To establish the effectiveness of the drug NitroShure, we conducted a study on the basis of agricultural farm "Musivske", Poltava region. The productive herd of the farm has 500 Holstein cows with an average milk yield of 8,000 kg of milk per head per year. NitroShure technology allows you to control the release of nitrogen in the rumen, which further allows you to synchronize the simultaneous supply of rumen microorganisms with sources of nitrogen and carbohydrates. Balchem's NitroShure is one of the commercially available sources of non-microbial nitrogen in cows' diets: the supplement contains 41% nitrogen and 255% crude protein. NitroShure was added to the diet of 250 cows at the rate of 100 grams per head, which reduced the amount of sunflower meal (SP = 39%) (by 1.2 kg) and add 1 kg of corn silage to increase the starch level to 23% in the diets of animals. After a month of the experiment, the indicators of milk productivity milk productivity increased by an average of 2 liters per head for fat content was 3.8%, protein content - 3.15%. Careful analysis of the structure of manure revealed a significant reduction in the number of long fibers and coarse particles, which indirectly indicates an increase in the efficiency of digestion of dietary fiber, which resulted in increased milk productivity. Due to the recalculation of the ration, the cost savings per ration per day using NitroShure amounted to UAH 5.15, which in terms of livestock per month amounted to UAH 38,625. Profit from the sale of additional milk received amounted to UAH 180,000 per month. Thus, IOFC amounted to UAH 218,625 for the period of use of NitroShure in the experimental group. Therefore, it can be concluded that improving the absorption of nitrogen by the microorganisms of the rumen allows to reduce the level of protein in the diet. The drug increases the breakdown of carbohydrates into volatile fatty acids, which reduces the proportion of energy supplements in the diet. The use of the drug provides an increase in milk yield due to the enrichment of feed with various energy sources. Additional saturation of feed with energy increases milk production and improves its quality, which creates the possibility of additional income (IOFC).

**Key words:** ruminants, non-protein nitrogen, urea, microbial protein, NitroShure, milk productivity, IOFC

Дата надходження до редакції: 03.10.2021 р.

## ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ДОБАВКИ ENERGY-TOP ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ВІДТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ

**Супрун Ірина Олександрівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Національний університет біоресурсів і природокористування України  
ORCID: 0000-0001-8105-1923  
E-mail: [isuprun@nubip.edu.ua](mailto:isuprun@nubip.edu.ua)

**Куриленко Юрій Федорович**

кандидат сільськогосподарських наук,  
технічний консультант ТОВ «Біохем Україна»  
ORCID: 0000-0002-4679-0242  
E-mail: [kurylenko@biochem.net](mailto:kurylenko@biochem.net)

Доступним джерелом глюкогенної енергії для профілактики порушень обміну речовин та виникнення кетозів є препарат ENERGY-TOP, виробництва компанії Біохем, що складається з гліцерину, бетаїну, пропіонової та лимонної кислот. Метою даних досліджень було підтвердження ефективності використання даного препарату для підвищення молочної продуктивності, відтворної здатності та профілактики кетозів у молочної худоби. Для підтвердження ефективності застосування препарату ENERGY-TOP та розробки рекомендацій щодо його використання для годівлі корів молочного напрямку продуктивності ми провели науково-господарський експеримент на базі СТОВ «Промінь», Арбузинського району, Миколаївської обл. Упродовж перших 100 днів після отелення коровам (голштинської породи) дослідної та контрольної груп згодовували основний раціон для корів, які знаходяться на роздояванні. Додатково до нього 35 первісткам і 35 коровам згодовували препарат, з розрахунку 250 грамів на голову на добу, який додавали до концентрованих кормів. В результаті використання енергетичної добавки середньодобовий надій корів зріс на 0,6 кг, а у первісток – на 0,8 кг. Якісні показники молочної продуктивності (вміст жиру та білка) суттєво не змінювалися: 3,7-3,65 % та 3,12 -3,14 % відповідно. Середнє підвищення найвищого добового надою склало 1,3 кг/гол. За період експерименту корови і первістки дослідної групи дали на 4900 кг молока більше порівняно з контрольною групою. Застосування препарату ENERGY-TOP забезпечує підвищення рівня надоїв за рахунок збагачення кормів різними джерелами енергії. Використання енергетичної добавки знизило рівень клінічних і субклінічних кетозів у корів і первісток відповідно на 8 і 5%. Додаткове насичення кормів енергією збільшує виробництво молока і покращує заплідненість корів та первісток на 7-10% а рівень тільності (PR) корів первісток на 3-5%, забезпечуючи додатковий економічний ефект на наступну лактацію на рівні 42525 - 70875 грн.

**Ключові слова:** молочна худоба, транзитний період, кетоз, ENERGY-TOP, заплідненість, PR

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.27>

Для високопродуктивних корів транзитного періоду (пізнього сухостійного періоду та новотільних) характерною особливістю є певна неузгодженість між нейрогуморальною та гормональною регуляцією функції споживання корму та синтезу молока. Потреба в енергії у корів помітно збільшується протягом останніх трьох тижнів перед отеленням. Це пов'язано зі швидким внутрішньоматковим ростом плоду та підготовкою до вироблення молозива. У цей період споживання корму в сухій речовині знижується до 1,65% від живої маси. Внутрішні резерви корів спрямовані на забезпечення зростаючих потреб у енергії. Якщо нестача енергії не задоволена, знижується концентрація глюкози у плазмі крові, а жир накопичується у печінці. В результаті відбувається формування кетонових тіл. Концентрація кетонових тіл у крові та сечі збільшується. Велика кількість кетонових тіл в організмі веде до затримки посліду, післяпологового парезу, маститів, метриту, зміщеної сичуга, порушення статевого циклу та погіршення молочної продуктивності.

Потреба в енергії в період роздою корів також зростає в 3-5разів, оскільки вона затрачується на секрецію молока тоді як через стрес та ослабленість організму споживання сухої речовини корму суттєво зменшується. Тому для синтезу молока використовуються запаси жирового депо та білки м'язової тканини власного організму. При цьому відбувається інтенсивне окислення резервних жирів, яке супро-

воджується накопиченням кетонових тіл: оксимасляної, ацетооцтової кислот та ацетону. В кінцевому результаті це також призводить до захворювання новотільних корів на кетоз [2, 3, 4].

Кетоз (ацетонемія) вважається найбільш поширеним захворюванням обміну речовин у корів транзитного періоду. Він зустрічається у 20% корів в період пізнього сухоостою та новотільних, та є причиною збитків молочної скотарства. Причиною є помилки у годівлі наприкінці лактації та під час сухостійного періоду. Це веде до ожиріння корів і глюконеогенезової недостатності. Кетоз також супроводжується зниженням живої маси корів, погіршення їх відтворної функції та молочної продуктивності, а також збільшується ризик розвитку післяпологових захворювань під час ранньої лактації [3, 4, 11].

Для профілактики порушень обміну речовин та виникнення кетозів застосовують різні енергетичні кормові добавки на основі гліцерину та пропіленгліколю. Потрібно враховувати, що в обміні речовин у печінці пропіленгліколь спочатку повинен перетворитися на гліцерин, адже біохімічно описано лише синтез глюкози з гліцерину, але не з пропіленгліколю.

Доступним джерелом глюкогенної енергії є препарат ENERGY-TOP, виробництва компанії Біохем, що складається з гліцерину, бетаїну, пропіонової та лимонної кислот. За

рекомендаціями виробника препарат, зберігаючи смакові якості корму, перешкоджає самозігріванню монокорму, підтримує водний баланс в організмі корови тим самим знижуючи вплив теплового стресу, скорочує ріст дріжджів та цвілевих грибків у монокормі, сприяє зниженню втрат поживних речовин. Енергетична добавка виробляється у фармацевтичній формі коричневої рідини із слабким запахом пропіонової кислоти. Гліцерин, безбарвна, гігроскопічна, солодка на смак, в'язка рідина, яка є побічним продуктом виробництва біодизеля [10], як діюча речовина препарату, засвоюється в організмі без великих втрат і швидко використовується для глюконеогенезу. Солодкий смак гліцерину підвищує поїдання кормів, які оброблені препаратом та забезпечує високий вміст енергії. Гліцерин не чинить негативного ефекту на склад мікрофлори рубця, натомість має гепатопротекторний ефект. Goff and Horst, 2001 [13] оцінили пероральний прийом гліцерину як допоміжний засіб у лікуванні кетозу в двох експериментах. У першому коровам вводили 1, 2 або 3 л гліцерину через зонд. Через тридцять хвилин після прийому, рівень глюкози в крові корів підвищився на 16, 20 і 25% відповідно. Goff and Horst, 2001 [15] вказали, що дренчування гліцерину не впливає на рН рубця. В іншому експерименті корови з діагнозом клінічного кетозу отримували 1 л рідкого гліцерину. У них спостерігали підвищення концентрації глюкози в крові, зниження виділення кетонів із сечею та збільшення молочної продуктивності. Ці дані також підтверджують потенційну роль гліцерину як прекурсора глюкози в раціоні для корів транзитного періоду [15].

В експерименті з 39 транзитними повновіковими голштинськими коровами в університеті штату Пенсільванія впродовж 21 дня після отелення згодовували сухий харчовий гліцерин (65% гліцерину) в дозі 250 г на голову на добу [9]. За результатами досліджу сухий гліцерин не вплинув на споживання корму, надой, якісні показники молочної продуктивності, концентрацію інсуліну в сироватці крові. Корови з експериментальної групи демонстрували більш позитивний енергетичний статус під час другого тижня лактації, про що свідчить вища концентрація глюкози в плазмі крові, нижча концентрація  $\beta$ -гідроксибутирату (BHBA) у плазмі та нижча концентрація кетонів в сечі. Дослідники не помітили ніяких відмінностей у споживанні корму або молочної продуктивності протягом перших 3 тижнів лактації. Натомість було відмічено тенденцію до збільшення надой у корів, які отримували гліцерин, протягом 6 тижнів лактації, що свідчить про потенційну користь сухого гліцерину на енергетичний баланс і молочну продуктивність корів.

Іншим складовим компонентом препарату є бетаїн безводний, який використовується як джерело метильних груп для метилювання гомоцистеїну у печінці жуйних тварин. Метильні групи необхідні для утворення цистеїну та метіоніну для обміну речовин, утворення м'язевих волокон, вовни та молочної продукції, утворення фосфоліпідів та ацетилхоліну для росту та нормальної функції нервової системи, оптимізації використання жирових ресурсів. Бетаїн має осмопротекторні та гепатопротекторні властивості. Як осмопротектор підтримує водний та іонний баланс клітин організму, зменшуючи потребу в енергії раціону за рахунок нормалізації роботи печінки, кишкового епітелію та інших органів. Як гепатопротектор покращує детоксикаційну здатність печінки та сприяє регенерації печінкових клітин. Окрім цього, бетаїн впливає на жировий обмін. Мікрофлора рубця

використовує бетаїн для утворення оцтової кислоти, яка є джерелом енергії та впливає на рівень жиру в молоці. Таким чином, бетаїн сприяє збільшенню параметрів продуктивності у молочних корів, кіз та овець (збільшенню кількості молока, сухої речовини в молоці та вмісту жиру в молоці).

Пропіонова кислота, як ще один компонент препарат ENERGY-TOP повільніше, ніж інші кислоти знижує рівень рН, має високу біодоступну енергією, а також пригнічує зростання та розвиток пліснявих грибків і дріжджів у монокормі, являється глікопластичним джерелом енергії. Більша частина виробленої пропіонової кислоти використовується як консервант у продуктах, споживаних людиною, та у кормах для тварин. Однак можливості застосування пропіонової кислоти у харчовій промисловості обмежені через зміну смакових якостей готового продукту під її впливом. Тому для продуктів харчування та кормах для тварин зазвичай застосовуються її солі (пропіонат амонію, пропіонат натрію та пропіонат кальцію).

У жуйних пропіонат викликає підвищення інсуліну в крові, але на відміну від інших глюкогенних речовин, інсулін не знижує ефективність поглинання печінкою. Відомо, що пропіонат як кормова добавка підвищує рівень глюкози [6, 16] і знижує BHBA в крові [12,14,16]. Пропіонат є глюкогенним фактором легких жирних кислот (VFA) в рубці і, за оцінками, засвоюється з крові за допомогою печінки з ефективністю до 95%. Baird G. D. [6], Bergman E. N. [7], показали, що під час інфузії глюкози поглинання пропіонату печінкою у лактуючої корови було достатньо ефективним щоб врахувати весь вихід глюкози печінкою. Пропіонат також є антикетогенним і підтверджено зменшує окислення неестерифікованих жирних кислот (NEFA) у печінці [5].

Schmidt, G. H., Schultz, L. H. [16] повідомляли, що згодовування 113 г пропіонату натрію від отелення до 42 днів лактації значно підвищує молочну продуктивність та рівень глюкози в крові на 21 і 35 день лактації, при значному зниженні кетонів в крові на 7, 21, 35 і 49 дні лактації.

Goff et al. [12] повідомляли про тенденцію до зниження BHBA в крові на 2 і 10 день лактації для корів джерсейської породи, яким згодовували пропіонат кальцію.

Лимонна кислота у складі ENERGY-TOP використовується для поліпшення смакових якостей препарату та для отримання антимікробного ефекту. Органічні кислоти, які містяться у препараті ENERGY-TOP скорочують негативний вплив мікробів на поживну та органолептичну якість монокорму протягом тривалого часу, що дозволяє зменшити частоту роздачі корму до одного разу на добу.

За попередніми оцінками застосування ENERGY-TOP сприяє збереженню оптимальної продуктивності, особливо у високопродуктивних корів; компенсує нестачу споживання енергії в період ранньої лактації, забезпечує правильний синтез молочного цукру і таким чином допомагає підтримати оптимальний вміст глюкози в крові.

**Метою** даних досліджень було підтвердження ефективності використання енергетичної добавки ENERGY-TOP для підвищення молочної продуктивності та відтворної здатності великої рогатої худоби молочною напрямом продуктивності та профілактики кетозів.

**Матеріали та методи досліджень.** Для підтвердження ефективності застосування препарату ENERGY-TOP та розробки рекомендацій щодо його використання для годівлі корів молочною напрямом продуктивності ми провели



науково-господарський експеримент на базі СТОВ «Промінь», Арбузинського району, Миколаївської обл. Продуктивне стадо господарства налічує 1900 корів голштинської породи із середньою молочною продуктивністю 10500 кг молока на голову в рік. Всього до експерименту було залучено поголів'я 35 первісток та 35 корів голштинської породи. Контрольна та експериментальна групи розподілялися за принципом груп-аналогів. Протягом періоду згодовування препарату проводився регулярний моніторинг поїдання кормів, кількісних та якісних показників молочної продуктивності шляхом щоденних контрольних доїнь. На п'ятий день лактації, через 3 години після вранішньої годівлі було отримано зразки крові яремної вени, у яких визначено концентрацію кетонових тіл [1,11].

**Результати досліджень.** Протягом перших 100 днів після отелення коровам (голштинської породи) згодовували

основний раціон для корів, які знаходяться на роздоюванні. Додатково до нього 35 первісткам і 35 коровам згодовували препарат ENERGY-TOP, з розрахунку 250 грамів на голову на добу, який додавали до концентрованих кормів (табл. 1). Зоотехнічний аналіз якості кормів показав їх хорошу якість та відповідність вимогам.

Аналіз поїдання монокорму у контрольній та експериментальній групах свідчить на користь експериментальної групи (90% проти 95%), у якої корми мали кращі смакові якості завдяки використанню гліцерину та лимонної кислоти в складі енергетичної добавки.

Основним критерієм збалансованості годівлі для корів молочного напрямку продуктивності є кількість та якість молочної продукції. З метою вивчення впливу препарату на молочну продуктивність ми проаналізували контрольні доїння за перші 100 днів лактації.

Таблиця 1

**Раціон дійної корови на період використання добавки ENERGY-TOP**

Компонент	Кількість, кг	Вартість 1 кг компонента раціону, грн	Загальна вартість, грн
Кукурудзяний силос, кг СР	10,60	3,00*	31,8
Солома пшенична, кг СР	0,74	1,00*	0,74
Сінаж люцерновий, кг СР	5,00	3,75*	18,75
Кукурудза (зерно), кг	3,80	5,00	19,0
Соєва макуха, кг	3,80	12,00	45,6
Барда післяспиртова, кг	1,40	6,00	8,40
М'яса, кг	1,40	3,00	4,20
Кукурудзяний глютен, кг	0,75	24,00	8,00
Крейда, кг	0,15	2,50	0,37
Премікс, кг	0,15	35,00	5,25
Сіль, кг	0,15	2,50	0,37
Сода, кг	0,15	12,00	1,8
ENERGY-TOP, кг	0,25	50,00	12,5
Всього, кг СР	28,00	-	161,16

\* - в перерахунку за кг СР основних кормів

Проведений дослід показав, що корови, які отримували енергетичну добавку, ефективніше використовували поживні речовини раціону для синтезу молока (табл. 2). Так, в результаті використання препарату ENERGY-TOP середньодобовий надій корів зріс на 0,6 кг, а у первісток – на 0,8 кг. На початок періоду використання препарату у первісток він складав 32,5 кг на голову на добу, після використання препарату підвищився до 33,3 кг молока на голову на добу. У корів другої та старше лактацій до застосування продукту молочна продуктивність становила 42,4 кг, після застосування – 43,0 кг. Якісні показники молочної продуктивності (вміст жиру та білка) суттєво не змінювалися: 3,7-3,65 % та 3,12 -3,14 % відповідно.

При порівнянні найвищих добових надой (на 30-60 день лактації) корів і первісток дослідної та контрольної груп відмічено збільшення максимальних значень до 36,7 кг молока у первісток та 46,7 кг у корів. Найвищий добовий надій в дослідній групі корів підвищився на 1,1 а у первісток – на 1,5 кг. Таким чином, середнє підвищення найвищого добового надоя склало 1,3 кг/гол. За період експерименту корови і первістки дослідної групи дали на 4900 кг молока більше порівняно з контрольною групою.

Непрямым показником прихованих кетозів є співвід-

ношення вмісту жиру та білка в молоці. Критичною величиною, що є основою підозри прихованого кетозу, служить величина 1,5. В контрольних групах первісток і корів дане співвідношення знаходиться в межах 1,17-1,19. В дослідних групах прослідковується тенденція до його зниження. Окремо нами в науково-господарському досліді було враховано рівень кетозів у контрольних та дослідних групах корів і первісток, вимірюючи кетонметром кількість кетонових тіл в крові на 5 день після отелення. Диференціація здорових і хворих тварин відбувалася згідно із наступною шкалою концентрації кетонових тіл: до 1,2 ммоль/л характеризувало здорову тварина; 1,2-3 ммоль/л виявляло субклінічний кетоз; більше 3 ммоль/д мали тварини із клінічним кетозом [1,11]. Згідно з нашими результатами, використання енергетичної добавки ENERGY-TOP знизило рівень клінічних і субклінічних кетозів у корів і первісток відповідно на 8 і 5%.

Проаналізувавши заплідненість корів – показник кількості тільних корів з числа тих, яких осіменили за певний період у контрольній і дослідній групах, ми відмітили збільшення запліднюваності первісток на 10%, а корів на 7% порівняно із контрольними групами.

**Вплив використання енергетичної добавки  
на молочну продуктивність та відтворну здатність молочних корів**

Показник	Контрольна група	Дослідна група
Найвищий добовий надій корови, кг	45,6±0,25	46,7±0,20
Найвищий добовий надій первістки, кг	35,2±0,30	36,7±0,30
Вміст жиру корів, %	3,75±0,04	3,70±0,04
Вміст білка корів, %	3,15±0,01	3,12±0,01
Жир/білок корів	1,19±0,03	1,18±0,03
Вміст жиру первісток, %	3,70±0,06	3,65±0,05
Вміст білка первісток, %	3,15±0,01	3,14±0,01
Жир/білок первісток	1,17±0,05	1,16±0,04
Середньодобовий надій корів, кг	42,4±0,20	43,0±0,19
Середньодобовий надій первісток, кг	32,5±0,25	33,3±0,20
Надій за 100 днів корови, на голову, кг	4240	4300
Надій за 100 днів первістки, на голову, кг	3250	3330
Кількість молочного жиру, корови на голову, кг	159,00	159,10
Кількість молочного жиру, первістки на голову, кг	120,25	121,54
Кількість молочного білка, корови на голову, кг	133,56	134,16
Кількість молочного білка, первістки на голову, кг	102,38	103,89
Всього надій за 100 днів корів, т	148,4	150,5
Всього надій за 100 днів первісток, т	113,75	116,55
Рівень кетозів у корів, %	20	12
Рівень кетозів у первісток, %	15	10
Заплідненість первісток, %	45	55
Заплідненість корів, %	38	45
Рівень тільності первісток (PR), %	22	27
Рівень тільності корів (PR), %	19	22

Дедалі більше господарств орієнтуються на такий показник відтворності здатності як рівень тільності у стаді (pregnancy rate (PR), %). Цей показник характеризує статистичні дані, які показують співвідношення у відсотках кількості тільних корів з числа тих, яких осіменили за 21 день (середня тривалість циклу корови). Бажаним є отримання PR >24% [8]. Проаналізувавши PR в дослідних та контрольних групах, можна зробити висновок, що у корів і первісток він поліпшився на 3-5%. І хоча в стаді цей показник для корів все ще залишається досить низьким, але економічний ефект від застосування енергетичної добавки для корів і первісток можна буде отримати вже на наступну їх лактацію. Кожен відсоток підвищення PR дає додатковий прибуток на рівні 15 доларів [8]. Таким чином, економічний ефект від використання препарату для корів можна розрахувати наступним чином: 35 гол\*3\*15\$=1575\$ (або 42525 грн). Для первісток

відповідно економічний ефект від зростання PR буде становити 35 гол\*5\*15=2625\$ (або 70 875 грн).

**Висновки.** На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що в умовах сучасного промислового тваринництва з метою профілактики кетозів, підвищення молочної продуктивності та відтворної здатності потрібно включати до раціонів енергетичну добавку ENERGY-TOP.

Використання енергетичної добавки дає можливість знизити рівень клінічних і субклінічних кетозів у корів і первісток, а також забезпечує підвищення рівня надоїв за рахунок збагачення кормів різними джерелами енергії. Додаткове насичення кормів енергією збільшує виробництво молока і покращує заплідненість корів і первісток на 7-10% та рівень отелення (PR) корів на 3 і первісток на 5%, забезпечуючи додатковий економічний ефект на наступну лактацію на рівні 42525 - 70875 грн.

**Список використаної літератури:**

1. Баталова О. В. Содержание кетонных тел и тиреоидных гормонов в крови коров при кетозе. Ветеринария, 2008, № 2, С. 43–45.
2. Кирилов М.П. Энергетические кормовые добавки в рационах высокопродуктивных коров. Главный зоотехник, 2006, №4, С.5-8.
3. Таропович А. Некоторые аспекты технологии кормления коров в переходный период. Молочное и мясное скотоводство, 2008, №1, С.9-12.
4. Шарвадзе Р.Л., Бабухадия К.Р., Бурмага А.В., Курков Ю.Б. Включение пропиленгликоля в рационы при раздое коров. Дальневосточный аграрный вестник, 2017, №3(43), С157-162. file:///C:/Users/Irina/Downloads/vklyuchenie-propilenglikolya-v-ratsiony-pri-razdoe-korov%20(1).pdf
5. Armentano L.E., Grummer R.R., Bertics T.C., Skaar S.J., Donkin S.S. Effect of energy balance on hepatic capacity for oleate and propionate metabolism and triglyceride secretion. J. Dairy Sci., 1991, 74:132-139.
6. Baird G.D., Lomax A., Symonds H.W., Shaw S.R. Net hepatic and splanchnic metabolism of lactate, pyruvate and propionate in dairy cows in vivo in relation to lactation and nutrient supply. Biochem. J., 1980, 186:47-57.
7. Bergman E.N. Energy contribution of volatile fatty acids from the gastrointestinal track in various species. Physiol. Rev., 1990, 70(2):567-590.

8. Cabrera V.E. Economic evaluation of reproductive performance. Journal of Dairy Science, 2015 [https://dairymgt.info/presentations/International\\_Audience/ReproductionEconomicsPaper.pdf](https://dairymgt.info/presentations/International_Audience/ReproductionEconomicsPaper.pdf)
9. Chung Y.H., Rico D.E., Martinez C.M., Cassidy T.W., Noiro N., Ames A., Varga G.A. Effects of feeding a dry glycerin to early postpartum Holstein dairy cows on lactational performance and metabolic profiles. J. Dairy Sci., 2008, 90:5682- 5691.
10. Donkin S., Doane P. Glycerol as a feed ingredient for dairy cows. Tristate Nutrition Dairy Nutrition Conference, 2007, April 24 and 25.
11. Enjabert F., Necot M.C., Bayourthe C. Keton bodies in milk and blood of dairy cow; relationship between concentrations and utilization for detection of subclinical ketosis. J. Dairy Sc. 2001. – Vol. 84, № 3 – P. 583–589.
12. Goff J.P., Horst R.L., Jardon P.W., Borelli C., Wedam J. Field trials of an oral calcium propionate paste as an aid to prevent milk fever in periparturient dairy cows. J. Dairy Sci., 1996, 79:378-383.
13. Goff J.P., Horst R.L. Oral glycerol as an aid in the treatment of ketosis/fatty liver complex. J. Dairy Sci., 2001, 84(Suppl. 1):153.(Abstr.).
14. Linke P.L., DeFrain J.M., Hippen A.R., Jardon P.W. Ruminal and plasma responses in dairy cows to drenching or feeding glycerol. J. Dairy Sci., 2004, 87(Suppl. 1):343. (Abstr.)
15. Hippen A.R., De Frain J.M., Linke P.L. Glycerol and other energy sources for metabolism and production of transition dairy cows, [in:] Proc. 19th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium, Gainesville, FL, 2008.
16. Schmidt G.H., Schultz L.H. Effect of feeding sodium propionate on milk and fat production, roughage consumption, blood sugar and blood ketones of dairy cows. J. Dairy Sci., 1958, 41:169-175.
17. Shaw J.C. Ketosis in dairy cattle. J. Dairy Sci., 1956, 38:402–433.

#### **References:**

1. Batalova O.V. Soderzhanie ketonovykh tel i tireoidnykh gormonov v krvi korov pri ketoze. [Content of ketone bodies and thyroid hormones in the blood of cows in ketosis]. Veterinary, 2008, No. 2, pp. 43–45.
2. Kirilov M.P. Energeticheskie kormovye dobavki v racionah vysokoproduktivnykh korov. Glavnyj zootehnik [Energy feed additives in the diets of high-yielding cows]. Glavnyj zootehnik, 2006, No. 4, P.5-8.
3. Taropovich A. Nekotorye aspekty tekhnologii kormleniya korov v perekhodnyj period. [Some aspects of the technology of feeding cows in the transition period]. Molochnoe i myasnoe skotovodstvo, 2008, No. 1, P.9-12.
4. Sharvadze R.L., Babukhadia K.R., Burmaga A.V., Kurkov Yu.B. Vklyuchenie propilenglikolya v raciony pri razdoe korov. [The inclusion of propylene glycol in the diets when cows are milked]. Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik, 2017, No. 3 (43), P157-162 [file:///C:/Users/Irina/Downloads/vklyuchenie-propilenglikolya-v-ratsiony-pri-razdoe-korov%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Irina/Downloads/vklyuchenie-propilenglikolya-v-ratsiony-pri-razdoe-korov%20(1).pdf)
5. Armentano, L.E., R.R. Grummer, S.J. Bertics, T.C. Skaar and S.S. Donkin. 1991. Effect of energy balance on hepatic capacity for oleate and propionate metabolism and triglyceride secretion. J. Dairy Sci. 74:132-139.
6. Baird, G.D., A. Lomax, H.W. Symonds and S.R. Shaw. 1980. Net hepatic and splanchnic metabolism of lactate, pyruvate and propionate in dairy cows in vivo in relation to lactation and nutrient supply. Biochem. J. 186:47-57.
7. Bergman, E.N. 1990. Energy contribution of volatile fatty acids from the gastrointestinal track in various species. Physiol. Rev. 70(2):567-590.
8. Cabrera Victor E. 2015. Economic evaluation of reproductive performance Journal of Dairy Science. [https://dairymgt.info/presentations/International\\_Audience/ReproductionEconomicsPaper.pdf](https://dairymgt.info/presentations/International_Audience/ReproductionEconomicsPaper.pdf)
9. Chung, Y.H., D.E. Rico, C.M. Martinez, T.W. Cassidy, N. Noiro, A. Ames and G.A. Varga. 2008. Effects of feeding a dry glycerin to early postpartum Holstein dairy cows on lactational performance and metabolic profiles. J. Dairy Sci. 90:5682- 5691.
10. Donkin, S. and P. Doane. 2007. Glycerol as a feed ingredient for dairy cows. Tristate Nutrition Dairy Nutrition Conference, April 24 and 25.
11. Enjabert, F. Keton bodies in milk and blood of dairy cow; relationship between concentrations and utilization for detection of subclinical ketosis / F. Enjabert, M. C. Necot, C. Bayourthe // J. Dairy Sc. 2001. – Vol. 84, № 3 – P. 583–589.
12. Goff, J.P., R.L. Horst, P.W. Jardon, C. Borelli and J. Wedam. 1996. Field trials of an oral calcium propionate paste as an aid to prevent milk fever in periparturient dairy cows. J. Dairy Sci. 79:378-383.
13. Goff, J.P. and R.L. Horst. 2001. Oral glycerol as an aid in the treatment of ketosis/fatty liver complex. J. Dairy Sci. 84(Suppl. 1):153.(Abstr.).
14. Linke, P.L., J.M. DeFrain, A.R. Hippen and P.W. Jardon. 2004. Ruminal and plasma responses in dairy cows to drenching or feeding glycerol. J. Dairy Sci. 87(Suppl. 1):343. (Abstr.)
15. Hippen A. R., De Frain J. M., Linke P. L. 2008. Glycerol and other energy sources for metabolism and production of transition dairy cows, [in:] Proc. 19th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium, Gainesville, FL
16. Schmidt, G.H. and L.H. Schultz. 1958. Effect of feeding sodium propionate on milk and fat production, roughage consumption, blood sugar and blood ketones of dairy cows. J. Dairy Sci. 41:169-175.
17. Shaw, J.C. 1956. Ketosis in dairy cattle. J. Dairy Sci. 38:402–433.

**Suprun Iryna Alexandrovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

**Kurylenko Yuri Fedorovich**, Candidate of Agricultural Sciences, technical consultant of Biochem of Ukraine Ltd (Kyiv, Ukraine)

#### **Efficiency of using an energy additive energy-top to increase productivity and reproductivity of dairy livestock**

*An available source of glycogenic energy for the prevention of metabolic disorders and ketosis is the drug ENERGY-TOP,*

manufactured by Biochem, consisting of glycerin, betaine, propionic and citric acids. The purpose of these studies was to confirm the effectiveness of this drug to increase milk productivity, reproducibility and prevention of ketosis. To confirm the effectiveness of the drug ENERGY-TOP and develop recommendations for its use for feeding dairy cows productivity, we conducted a scientific and economic experiment on the basis of LTD "Promyn", Arbusyn district, Mykolaiv region. For the first 100 days after calving, the cows of Holstein breed of the experimental and control groups were fed the basic diet for dairy cows. In addition, 35 first-borns and 35 cows were fed the drug at the rate of 250 grams per head per day, which was added to concentrated feed. As a result of the use of energy supplements, the average daily yield of cows increased by 0.6 kg, and the first-born - by 0.8 kg. Qualitative indicators of milk productivity (fat and protein content) did not change significantly: 3.7-3.65% and 3.12 -3.14%, respectively. The average increase in the highest daily milk yield was 1.3 kg / head. During the experiment, cows and first-borns of the experimental group gave 4900 kg more milk compared to animals of the control group. The use of the drug ENERGY-TOP provides an increase in milk yield due to the enrichment of feed with various energy sources. The use of energy supplements reduced the level of clinical and subclinical ketosis in cows and first-borns by 8 and 5%, respectively. Additional saturation of feed with energy increases milk production and improves fertility of cows and first-borns by 7-10% and calving (PR) of cows by 3 and first-borns by 5%, providing additional economic effect on subsequent lactation at the level of 42525 - 70875 UAH.

**Key words:** dairy cattle, transit period, ketosis, ENERGY-TOP, fertility, PR

Дата надходження до редакції: 29.09.2021 р.

## ЗВ'ЯЗОК ХІМІЧНИХ ТА ФІЗИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ВОДИ З МОРФОЛОГІЧНИМИ ОЗНАКАМИ РАКІВ РІЗНИХ ВИДІВ

**Федорович Єлизавета Іллівна**

доктор сільськогосподарських наук, професор  
Інститут біології тварин НААН  
ORCID 0000-0002-9910-7902

**Муженко Андрій Володимирович**

аспірант  
Інститут розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця НААН  
ORCID 0000-0003-1032-7317

**Слюсар Микола Вікторович**

кандидат сільськогосподарських наук,  
Поліський національний університет  
ORCID: 0000-0002-3668-2109

Об'єктом досліджень була галузь аквакультури, а саме технологія вирощування раків в умовах замкнутого водопостачання. Були проведені дослідження по впливу температури, насичення кисню та кислотності води на морфологічні ознаки раків. Метою досліджень було визначення оптимального рівня кисню, температури та кислотності середовища, при якій спостерігаються найбільші прирости та найменші втрати поголів'я. Технологія промислового вирощування раків ще недостатньо розвинута. Вирощування товарного раку з визначенням оптимального рівню кисню є найважливішим елементом цієї технології. Вплив вмісту кисню при вирощуванні гідробіонтів має першочергове значення. При цьому рівень кисню тісно пов'язаний з температурою в установці замкнутого водопостачання. Зміна температурного режиму в допустимих межах не викликають значні зміни в процесі розвитку раків, проте, підвищення температури відповідно збільшує споживання кисню та активізує інші процеси метаболізму. Провівши дослідження отримано наступні результати: найкращою температурою для утримання всіх видів раків є 23-25°C. Зміна кислотності в межах 6-8 °Т не впливала на збільшення живої маси ракоподібних. Зміна апетиту, поведінки та приростів не спостерігалася в жодній групі. При зниженні рівня кисню до 5 мг/л. спостерігалася пригнічення апетиту та зменшення рухливості раків червоноклешневого виду, а на кінець другої доби 75% раків загинуло. У річкового широкопалого рака також було помічено кисневе голодування. Найкраще переніс зниження рівня кисню мармуровий рак, у якого спостерігалася не значне зменшення приростів. Несприятливі умови кисневого середовища спровокували порівняно високу смертність особин. В кінцевому підсумку все це призвело до мінімальної біопродуктивності.

**Ключові слова:** раки, австралійський червоноклешневий, широкопалый, мармуровий, хімічні показники води, аквакультура, гідробіонти.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.28>

Австралійський червоноклешневий рак (*Cherax quadricarinatus*) має цінні господарські корисні ознаки і є перспективним об'єктом для вирощування. Цей вид характеризується високою швидкістю росту, невибагливістю до умов утримання, а найголовніше - відносно низькими показниками агресивності і прояви канібалізму. У природі ці раки поширені в прісних водоймах на півночі австралійського континенту. Довжина тіла раків може досягати 20 - 25 см. Жива маса самців - до 550 г, самок - до 430 г. Статевої зрілості вони досягають у віці 6 - 8 міс. при розмірі тіла близько 8 - 10 см. [1].

Широкопалый рак (*Astacus astacus*) поширений у деяких невеличких річках і озерах правобережної заплави Дністра, Пруту й Тетерева; має природоохоронний статус – вразливий. Чисельність виду незначна. Причини зміни чисельності: різні прояви антропогенного впливу - евтрофікація, збіднення води на кисень, забруднення річок пестицидами, замулення тощо, а також пряме знищення людиною. Може розмножуватися в неволі, але в Україні вид не розводять. У кліматичних умовах України довгопалый рак стає статевозрілим здебільшого на третьому році життя при довжині тіла 8-9 см. Жива маса самців – до 200 г., самок – до 150 г. [11].

Мармуровий рак (*Procambarus virginalis*) це прісноводний вид раків, який завдяки партеногенетичному способу розмноження займає унікальне місце серед десятиногих ракоподібних. Мармурові раки є нащадками раків *Procambarus fallax*, що розмножуються статевим шляхом. Поширення через торгівлю домашніми тваринами та антропогенні викиди призвели до збільшення кількості диких популяцій у кількох країнах. Розмноженню мармурових раків сприяє їх партеногенетичний спосіб розмноження та висока плодючість, що дозволяє створити великі популяції з окремих тварин і може служити моделлю для поширення інвазійних видів. Однак наше розуміння поширення мармурових раків, походження, диверсифікації та здатності пристосовуватися до нового середовища суттєво обмежене браком генетичної інформації [12].

Технологія промислового вирощування раків ще недостатньо розвинута. Найважливішим елементом цієї технології є вирощування молодняку з визначенням оптимального рівню кисню в установках замкнутого водопостачання (УЗВ).

Тому вплив кисневого фактора при вирощуванні гідробіонтів має першочергове значення. При цьому рівень

кисню тісно пов'язаний з температурним режимом у водному середовищі.

Підвищення або зниження температури в допустимих межах викликають відповідні зміни в процесі життєдіяльності раків. Проте, підвищення температури збільшує споживання кисню, екскрецію амонійного азоту, активізує інші процеси метаболізму, підсилює пошук, споживання, засвоєння їжі, прискорює всмоктування розчинених речовин з навколишнього середовища, підвищує чутливість до токсикантів, прискорює розвиток і статеве дозрівання. Відомо, що летальною для австралійського червоноклешневого рака є температура нижче 10 °С і вище 36 °С [2]. При цьому деякі автори вказують температуру для комфортного вирощування раків в діапазоні 25 - 30 °С [3, 4].

Потреби в кисню можуть бути виражені у вигляді питомого споживання O<sub>2</sub> (кількість кисню, яка споживається 1 кг гідробіонтів при певній температурі вирощування в одиницю часу - наприклад, мг/кг на годину) [6]. Цей показник визначається інтенсивністю обмінних процесів в організмі ракоподібних в залежності від впливу факторів навколишнього середовища. Кисень гірше розчиняється в теплій воді, тому при розведенні австралійського червоноклешневого рака, в штучних умовах фактор достатньої наявності кисню в воді є одним з визначальних технологічних показників експлуатації УЗВ. Саме тому цей взаємозв'язок між біологічними процесами привів нас до комплексного вивчення температурного режиму, рівня кисню, кислотності води в процесі відпрацювання технології вирощування в умовах установок

замкнутого водопостачання. З точки зору постійного вирощування товарної продукції, незалежно від кліматичної зони аквакультури, найбільш цікавим є варіант культивування цих раків в установках із замкнутим водопостачанням. Вирощування гідробіонтів в таких установках надає температурному фактору особливе значення, так як він є повністю керованим параметром штучної екосистеми. Це в свою чергу дозволяє впливати на життєві функції раків і обмінні процеси їх організму, які пов'язані з кількістю спожитого кисню.

Гідробіонти (в тому числі раки) дихають розчиненим у воді киснем через зябра, тому зміст його у воді має для них першорядне значення. Кисневі потреби ракоподібних детально розглянуті в класичній праці Л.М. Суцeni. [5].

Рівень кисню відіграє важливу роль в процесі життєдіяльності всіх живих організмів. Він є невід'ємною частиною всіх окисних процесів як наземних організмів так і мешканців водного масиву [10]. Саме для створення достатнього рівня кисню та створення сприятливої мікрофлори у воді, та очищення її від продуктів життєдіяльності гідробіонтів використовують установки замкнутого водопостачання [7].

В установках замкнутого водопостачання насичення киснем відбувається аераторами. Це важливо при великій щільності посадки гідробіонтів, так як концентрація кисню може знижуватися до критичних значень. Особливо це небезпечно для раків, так як зі зниженням температури кількість розчинених газів збільшується. Залежність концентрації кисню у воді до температури наведена у табл. 1.

Таблиця 1

**Концентрація кисню у воді відповідно до температури [9].**

Температура води, °С	Максимально допустима концентрація кисню у воді, мг/л	Мінімально допустима концентрація кисню у воді, мг/л
10	12,0	8,8
15	10,3	8,3
20	9,3	7,8
25	8,3	7,4
30	7,6	6,9

При підвищенні температури, вода у басейні здатна розчинити в собі меншу кількість кисню. У таких випадках потрібно підтримувати вміст кисню не нижче 7 мг/л. У таблиці також наведені приблизні значення мінімально допустимої концентрації кисню. Це усереднені цифри, які потрібно коригувати в залежності від виду гідробіонтів, що вирощуються в установці. Так як дрібні види споживають більше кисню в перерахунку на одиницю маси тіла. При зниженні вмісту O<sub>2</sub> в воді у живих організмів починаються ознаки кисневого голодування, які можуть привести до задухи та загибелі. У той же час деякі види можуть жити у водах з екстремально низьким вмістом кисню, наприклад соми, за рахунок здатності особливого кишкового дихання [8].

**Метою досліджень** було визначення оптимального рівня кисню середовища, при якій найкращим чином поєднуються швидкість росту, збереженість та інші показники вирощування австралійських червоноклешневих раків.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослід проводився в лабораторії аквакультури Поліського національного університету (Житомирська обл., м. Житомир, вул. Корольова 39 В.).

Для експерименту були відібрані статевозрілі особи австралійського червоноклешневого, мармурового та широ-

копалого річкового раків. Підслідні раки містилися в установці для утримання гідробіонтів. Кожна ємність об'ємом 150 л з автономною системою очищення, і регуляцією температури та кисню, постійною підміною води (рис. 1).



**Рис. 1.** Експериментальні акваріуми з раками

Всіх раків було поділено на три групи, кожна з яких складалася з трьох гнізд (3 самки, 1 самець) кожного виду (австралійського червоноклешневого, мармурового та річкового широкопалого) (рис. 2).



а



б



в

**Рис. 2.** Піддослідні види раків

а – австралійський червоноклешневий; б – мармуровий; в – річковий широкопалий

Дослід проводився на протязі п'ятнадцяти діб при рівні рН 7° Т, рівні насичення киснем 7 мл./л. Перших 5 діб температура підтримувалася на рівні 23°С, на протязі 6-10 днів – 20°С, протягом 11-15 днів – 17°С (табл. 2).

Таблиця 2.

**Схема досліді №1**

Вид раків	Температура, °С. 1-5 днів	Температура, °С. 6-10 днів	Температура, °С. 11-15 днів
Австралійський червоноклешневий (1 група)	23	20	17
Мармуровий (2 група)	23	20	17
Річковий широкопалий (3 група)	23	20	17

Суттєвих змін у поведінці та параметрах розвитку кубинських та річкових раків на протязі проведення досліді не виявлено, проте австралійські червоноклешневі раки при температурі води 17°С, стали менш рухливими, спостерігалось погіршення апетиту вже з другої доби досліді.

Для наступного досліді рівень Рн у перший період досліді (5 днів) за допомогою додавання бікарбонату натрію

був знижений до рівня 6° Т, у другий період (6-10 день) залишився на рівні 7° Т, у завершальний період (11-15 день) за допомогою додавання оцтової кислоти був підвищений до 8° Т. Дослід тривав 15 діб при температурі води 25°С, та рівні насичення киснем 7 мл./л. Кислотність вимірювали за допомогою лакмусових смужок для визначення рівня рН. (табл. 3).

Таблиця 3.

**Схема досліді №2**

Вид раків	Кислотність води, ° Т. 1-5 днів	Кислотність води, ° Т. 6-10 днів	Кислотність води, ° Т. 11-15 днів
Австралійський червоноклешневий (1 група)	8	7	6
Мармуровий (2 група)	8	7	6
Річковий широкопалий (3 група)	8	7	6

Зміна поведінки, пригнічення апетиту та приростів у всіх трьох групах не спостерігалась. Це дає змогу зробити висновок що коливання кислотності в межах 6-8° Т не впливає на розвиток ракоподібних.

Для наступного досліді рівень кисню в перший пері-

од за допомогою аератора був доведений до 8 мг/л (робочий рівень кисню), у другий період до 6 мг/л, у третій до 5 мг/л. Дослід тривав 15 днів при температурі 25° С, та кислотності 7° Т. Аналіз води проводили щодня для кожної групи по 5 діб. (табл. 4.)

Таблиця 4.

**Схема досліді №3**

Вид раків	Рівень кисню, мг/л. 1-5 днів	Рівень кисню, мг/л. 6-10 днів	Рівень кисню, мг/л. 11-15 днів
Австралійський червоноклешневий (1 група)	8	6	5
Мармуровий (2 група)	8	6	5
Річковий широкопалий (3 група)	8	6	5

Насичення киснем відбувалось за допомогою аераторів. Визначення вмісту кисню у воді проводили крапельним методом, реагентами Tetra «Test O<sub>2</sub>» (рис. 3.)

Вирощування раків при температурі 20° С показав добру питому швидкість росту, середньодобовий приріст, витрати корму і рівень канібалізму, в співвідношенні з показниками при температурі води 23° С. ЖМ червоноклешневого збільшувалась на 2,07 г, річкового – 0,2 г, мармурового – 0,21 г. При цьому можна відзначити, що при такому температурному режимі менші енергозатрати (табл. 5).



**Рис. 3.** Процес визначення вмісту кисню у воді.

Таблиця 5.

## Вплив температури води на динаміку росту живої маси ракоподібних різних видів

Період досліду	Вид раків								
	Червоноклешневий			Широкопалий			Мармуровий		
	температура води 23 °С.								
	n	M±m, г	Cv, %	n	M±m, г	Cv, %	n	M±m, г	Cv, %
Перший день	12	67,12±1,13	14	12	49,39±0,58	9,8	12	21,50±0,17	6,6
Другий день	12	67,57±1,12	13,9	12	49,41±0,58	9,8	12	21,55±0,17	6,5
Третій день	12	68,05±1,13	13,9	12	49,45±0,58	9,8	12	21,59±0,17	6,5
Четвертий день	12	68,57±1,13	13,8	12	49,59±0,57	9,7	12	21,64±0,17	6,5
П'ятий день	12	69,02±1,14	13,8	12	49,63±0,58	9,7	12	21,70±0,16	6,4
	температура води 20 °С.								
Перший день	12	69,02±1,14	13,8	12	49,63±0,58	9,7	12	21,70±0,16	6,4
Другий день	12	69,53±1,14	13,7	12	49,67±0,57	9,7	12	21,75±0,17	6,4
Третій день	12	70,01±1,15	13,6	12	49,72±0,58	9,7	12	21,79±0,17	6,4
Четвертий день	12	70,47±1,15	13,7	12	49,76±0,58	9,7	12	21,85±0,17	6,4
П'ятий день	12	71,09±1,16	13,6	12	49,83±0,57	9,7	12	21,91±0,17	6,3
	температура води 17 °С.								
Перший день	12	71,09±1,16	13,6	12	49,83±0,57	9,7	12	21,91±0,17	6,3
Другий день	12	71,48±1,15	13,4	12	49,86±0,58	9,7	12	21,96±0,17	6,3
Третій день	12	71,94±1,16	13,5	12	49,90±0,58	9,6	12	22,00±0,17	6,3
Четвертий день	12	72,35±1,17	13,5	12	49,94±0,58	9,6	12	22,04±0,17	6,4
П'ятий день	12	72,78±1,17	13,5	12	50,00±0,58	9,7	12	22,10±0,17	6,4

Порівняно низькі результати вирощування відзначені в останньому варіанті досліду при температурі води 17° С. Раки росли помітно повільніше, а саме червоноклешневий, ніж в інших варіантах досліду, було помітне значне

зниження апетиту у раків австралійського виду, але широкопалий та мармуровий – зміни не помітні. Жива маса становила 1,69 г, 0,17 г, 0,19 г.

Таблиця 6.

## Вплив рівня кисню на динаміку росту живої маси ракоподібних різних видів

Період досліду	Вид раків								
	Червоноклешневий			Широкопалий			Мармуровий		
	Інтенсивність насичення киснем 8 мг/л.								
	n	M±m, г	Cv, %	n	M±m, г	Cv, %	n	M±m, г	Cv, %
Перший день	12	66,89±1,13	14,2	12	49,79±0,61	10,3	12	21,51±0,14	5,5
Другий день	12	67,31±1,13	14,1	12	49,84±0,61	10,2	12	21,57±0,14	5,4
Третій день	12	67,72±1,14	14,3	12	49,88±0,60	10,2	12	21,61±0,14	5,4
Четвертий день	12	68,16±1,16	14,3	12	49,94±0,60	10,2	12	21,65±0,14	5,4
П'ятий день	12	68,56±1,16	14,3	12	50,01±0,61	10,2	12	21,69±0,14	5,5
	Інтенсивність насичення киснем 6 мг/л.								
Перший день	12	68,56±1,16	14,3	12	50,01±0,61	10,2	12	21,69±0,14	5,5
Другий день	12	69,09±1,17	14,2	12	50,07±0,61	10,2	12	21,73±0,14	5,4
Третій день	12	69,46±1,17	14,1	12	50,13±0,60	10,2	12	21,77±0,14	5,4
Четвертий день	12	69,83±1,18	14,1	12	50,18±0,60	10,2	12	21,82±0,14	5,4
П'ятий день	12	70,25±1,18	14,1	12	50,24±0,61	10,1	12	21,88±0,14	5,4
	Інтенсивність насичення киснем 5 мг/л.								
Перший день	12	70,25±1,18	14,1	12	50,24±0,61	10,2	12	21,88±0,13	4,8
Другий день	9	70,28±1,18	14,1	12	50,27±0,62	10,2	12	21,92±0,12	4,6
Третій день	-	-	-	12	50,29±0,61	10,1	12	21,95±0,13	4,7
Четвертий день	-	-	-	12	50,30±0,61	10,1	12	22,00±0,13	4,6
П'ятий день	-	-	-	12	50,31±0,61	10,1	12	22,03±0,13	4,7

З даної таблиці можна зазначити що жива маса збільшувалась поступово. Впродовж перших п'яти діб при насиченні киснем 8 мг/л. ЖМ червоноклешневого зросла на 1,67 г, широкопалого – 0,22 г, мармурового – 0,18 г. При зниженні рівня кисню до 6 мг/л. значних змін не помічено, прирости становили відповідно 1,69 г; 0,23 г; 0,19 г.

З десятого дня досліду при вмісті кисню 5 мг/л у раків червоноклешневого виду спостерігалось зменшення рухливості та пригнічення апетиту, на кінець другої доби експерименту 75% раків цієї групи загинуло, зважаючи на це, ми зупинили проведення досліду на червоноклешневих раках, в живих лишилися тільки самці.

На кінець третьої доби симптоми кисневого голо-

дування проявилися і у раків широкопалого річкового виду. Проте кубинський мармуровий рак найкраще переніс зниження рівня кисню у воді. Збільшення ЖМ спостерігалось не значне, прирости становили 0,07 г у широкопалого та 0,15 г у кубинського мармурового.

Проведені нами дослідження дозволили визначити діапазон оптимальної температури води для найбільш ефективного вирощування раків різних видів та визначити критичний рівень споживання кисню. Отримані дані необхідні для розробки біотехнічних нормативів розвитку раків в штучних умовах і розрахунку технічних параметрів циркуляційної установки для його здійснення.

**Висновки.** 1. Коливання температурного режиму в



межах 19,1...22°C не становили значного впливу на розвиток та апетит у раків мармурового та річкового широкопалого видів, проте у австралійських червоноклешневих раків спостерігалися зменшення апетиту, зниження реакції на корм при температурі 16,1...19,0°C.

2. Коливання кислотності в межах 6-8 °Т не впливало на розвиток ракоподібних. Зміна апетиту, поведінки та приростів не спостерігалася в жодній групі.

3. Було визначено, що при зниженні рівня O<sub>2</sub> до 5 мг/л. спостерігалася зменшення рухливості та пригнічення

апетиту раків червоноклешневого виду, а на кінець другої доби це призвело до летальних наслідків. Смертність по групі становила 75%. Також помічено кисневе голодування і у річкового широкопалого рака. Мармуровий рак переніс зниження рівня кисню найкраще, і відреагував не значним зменшенням приростів. Необхідно відзначити порівняно високу смертність особин, що було пов'язано не з канібалізмом, а, з відносно несприятливим умовами кисневого середовища. Все це в кінцевому підсумку призвело до мінімальної біопродуктивності.

#### Список використаної літератури:

1. Борисов Р.Р., Ковачева Н.П., Акмиво М.Ю., Паршин-Чудин А.В. Биология и культивирование австралийского красноклешневого рака *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868) Москва: ВНИРО, 2013. 48 с.
2. Lawrence C., Jones C. *Cherax*. In: *Biology of Freshwater Crayfish*. / Ed. D.M.Holdich. UK, Oxford: Blackwell Science, 2002. pp. 635-670.
3. Xiaoxuan C., Zhixin W., Licai H. Effects of Water Temperature on Ingestion and Growth of *Cherax quadricarinatus*. *Journal of Huazhong Agricultural*.1995. (In Chinese with English Abstract).
4. Meade M.E., Doeller J.E., Kraus D.W., Wals S.A. Effects of temperature and salinity on weight gain, oxygen consumption rate, and growth efficiency in juvenile redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus*. *Journal of the World Aquaculture Society*. 2002. Vol. 33, No. 2. pp. 188-198.
5. Суцня Л.М. Интенсивность дыхания ракообразных. Киев: Наукова думка, 1972. 195 с.
6. Жигин А.В., Арыстангалиева В.А., Тырин Д.В., Ковачева Н.П. Определение оптимальной температуры и потребления кислорода при подращивании молоди австралийского красноклешневого рака. *Природообустройство*. 2017. №3. С. 121–128.
7. Boon P.I. Organic matter degradation and nutrient regeneration in Australian fresh waters. II. Spatial and temporal variation, and relation with environmental conditions. 1990. *Archives Hydrobiologie*, 117:405-436.
8. Carolina T., Yanina P., Laura S. Effect of long term exposure to high temperature on survival, growth and reproductive parameters of the redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus*. *Aquaculture*. 2010. Vol. 302. pp. 49–56.
9. Кузьмина И.А. Содержание растворенного кислорода в воде. Методические указания. НовГУ, Великий Новгород, 2007. 12 с.
10. Киреевский И.П. Рыба и раки в домашнем пруду. Москва: АСТ 2007. 463с.
11. Бродский С.Я. Фауна України. Вищі раки. Річкові раки. Київ: Наукова думка. 1981. Том 26. Вип. 3. 212 с.
12. [Gutkunst J.](#), [Andriantsoa R.](#), [Falckenhayn C.](#) Clonal genome evolution and rapid invasive spread of the marbled crayfish. *Nature Ecology & Evolution*, 2018, Vol. 2, pp. 567–573.

#### References:

1. Borisov R.R., Kovacheva N.P., Akmivo M.YU., Parshin-Chudin A.V. (2013), *Biologiya i kultivirovaniye avstraliyskogo krasnokleshneвого raka Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868) [Biology and cultivation of Australian red claw *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868)], VNIRO, Moscow, 48p.
2. Lawrence C., Jones C. *Cherax* (2002), *Biology of Freshwater Crayfish* [Biology of freshwater crayfish], Blackwell Science, UK, Oxford, pp. 635-670.
3. Xiaoxuan C., Zhixin W., Licai H. (1995), Effects of Water Temperature on Ingestion and Growth of *Cherax quadricarinatus* [Вплив температури води на живильну та ріст червоноклешневого рака], *Huazhong, Journal of Agricultural*.
4. Meade M.E., Doeller J.E., Kraus D.W., Wals S.A. (2002), Effects of temperature and salinity on weight gain, oxygen consumption rate, and growth efficiency in juvenile redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* [Вплив температури та солоності на збільшення ваги, швидкість споживання кисню та ефективність росту молодих червоноклешневих раків *Cherax quadricarinatus*], *Journal of the World Aquaculture Society*, Vol. 33, No. 2. Sorrento, LA, pp. 188-198.
5. Sushchenya L.M. (1972), Intensity of respiration of crustaceans [Інтенсивність дихання ракообразних], *Naukova dumka*, Kiev, 195 p.
6. Zhigin A.V., Arystangaliyeva V.A., Tyrin D.V., Kovacheva N.P. (2017), Determination of the optimum temperature and oxygen consumption in the rearing of young Australian redclaw crayfish [Визначення оптимальної температури та потреби в кисні при вирощуванні молоді австралійського красноклешневого рака], *Природообустройство*. No. 3, pp. 121–128.
7. Boon P.I. (1990), Organic matter degradation and nutrient regeneration in Australian fresh waters. II. Spatial and temporal variation, and relation with environmental conditions [Деградація органічної речовини та регенерація дна прісних вод Австралії. II. Просторові та часові варіації та зв'язок з умовами середовища], *Archives Hydrobiologie*, pp. 405-436.
8. Carolina T., Yanina P., Laura S. (2010), Effect of long term exposure to high temperature on survival, growth and reproductive parameters of the redclaw crayfish *Cherax quadricarinatus* [Ефект тривалого впливу високої температури на виживання, зростання, низькі продуктивні параметри червоноклешневого рака], *Aquaculture*, Vol. 302, pp. 49–56.
9. Kuz'mina I.A. (2007), The content of dissolved oxygen in water [Содержання розчиненого кисню в воді], *Metodicheskiye ukazaniya*, NovGU, Velikiy Novgorod, 12 p.
10. Kireyevskiy I.R. (2007), Fish and crayfish in a home pond [Рыба и раки в домашнем пруду], AST, Moscow, 463 p.

11. Brods'kiy S.Y. (1981), Fauna of Ukraine. Higher cancers. River crayfish [Fauna Ukraïni. Vishchi raki. Richkovi raki], Tom 26, Vol. 3, Naukova dumka, Kiev, 212 p.

12. [Gutekunst J.](#), [Andriantsoa R.](#), [Falckenhayn C.](#) (2018), Clonal genome evolution and rapid invasive spread of the marbled crayfish [Evolutsiya klonal'nogo henomu ta shvydke invazyvne poshyrennya marmurovykh rakiv], [Nature Ecology & Evolution](#), Vol. 2, pp. 567–573.

**Fedorovych Yelyzaveta Illivna**, doctor of agricultural sciences Sciences, Professor Institute of Animal Biology NAAS,

**Muzhenko Andrii Volodymyrovych**, graduate student MV Zubets Institute of Breeding and Genetics NAAS,

**Sliusar Mykola Viktorovych**, Ph.D., Associate Professor, Polissya National University

**Relationship between chemical and physical indicators of water with morphological signs of cancer of different species**

*The object of research was the field of aquaculture, namely the technology of growing crayfish in a closed water supply. Studies have been conducted on the effect of temperature, oxygen saturation and water acidity on the morphological characteristics of crayfish. The aim of the study was to determine the optimal level of oxygen, temperature and acidity of the environment at which the largest increases and the lowest livestock losses are observed. The technology of industrial cultivation of crayfish is still underdeveloped. Cultivation of commercial crayfish with the determination of the optimal level of oxygen is the most important element of this technology. The influence of oxygen content in the cultivation of aquatic organisms is of paramount importance. The oxygen level is closely related to the temperature in the closed water supply system. Changing the temperature regime within acceptable limits does not cause significant changes in the development of crayfish, however, increasing the temperature accordingly increases oxygen consumption and activates other metabolic processes. The following results were obtained after conducting research: the best temperature for keeping all types of crayfish is 23-25° C. The change in acidity in the range of 6-8° T did not affect the increase in live weight of crustaceans. Changes in appetite, behavior, and gains were not observed in any group. When the oxygen level is reduced to 5 mg/l. there was an appetite suppression and a decrease in the mobility of red claw crayfish, and at the end of the second day 75% of the crayfish died. Oxygen starvation has also been observed in crayfish. Marble crayfish, which did not show a significant decrease in growth, suffered the best reduction in oxygen levels. Adverse conditions of the oxygen environment provoked a relatively high mortality of individuals. In the end, all this led to minimal bioproductivity.*

**Key words:** crayfish, Australian red claw, *Astacus astacus*, marble crayfish, chemical indicators of water, aquaculture, aquatic organisms.

Дата надходження до редакції: 07.12.21 р.

## ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЯКІСНІ ПОКАЗНИКИ ЯЄЦЬ ЗА ВВЕДЕННЯ БЖК У РАЦІОНИ ПТИЦІ

**Цап Світлана Володимирівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Дніпровський державний агроекологічний університет  
ORCID: 0000-0002-2495-949X  
E-mail: [tsap.svetlana@i.ua](mailto:tsap.svetlana@i.ua)

**Орішук Оксана Сергіївна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Дніпровський державний агроекологічний університет  
ORCID: 0000-0002-6140-870X,  
E-mail: [oksana.orishuk@gmail.com](mailto:oksana.orishuk@gmail.com);

Основними джерелами енергії для птиці є зернові корми, які не завжди задовольняють потребу птиці в достатній кількості обмінної енергії та протеїну. Тому новим напрямом у годівлі птиці стало використання білково-жирового концентрату, до складу якого входить 40 % жиру, 32 % протеїну та 4,2 % сирової клітковини. Тому мета наших досліджень була направлена на вивчення ефективності та встановлення оптимальної кількості введення БЖК у комбікорми курей-несучок. Для встановлення ефективності використання БЖК було проведено науковий дослід в умовах приватної виробничої фірми "Агроцентр". Доведено, що при використанні білково-жирового концентрату в кількості 2 %, 3 % та 4 % замість аналогічної кількості соєвої макухи та соєвої олії, продуктивність птиці підвищилася до 10,1 %, а маса яєць збільшилася на 5,9 %. Дослідження, спрямовані на вивчення впливу кормової добавки на основі пальмового жиру привели і до підвищення енергетичної цінності яєць. Кури-несучки IV дослідної групи, яким до раціону вводили БЖК у кількості 4 %, енергетична цінність яєць була вище на 6,4 % порівняно з аналогами контрольної групи. Результати проведених наукових досліджень показали, що вміст вітамінів та загальних ліпідів у жовтку яєць дослідних груп були вищими та не виходили за межі фізіологічної норми. Вміст загальних ліпідів у жовтку яєць курей-несучок дослідних груп підвищився на 5,80-11,22 %, вміст етерифікованого холестеролу на 4,42-6,28 %.

**Ключові слова:** кури-несучки, продуктивність, яйця, білково-жировий концентрат, соєва макуха, раціон, комбікорм, ліпіди.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.29>

Наукою та практикою доведено, що збалансована годівля передбачає надходження в організм птиці органічних, мінеральних та біологічно активних речовин у певних кількостях і співвідношеннях відповідно до потреб. На сьогодні галузь птахівництва розвивається швидкими темпами. Але все ж таки для підтримання на високому рівні як біологічних, так і господарських якостей птиці, необхідна перш за все, збалансована та повноцінна годівля. І, вона не можлива без додавання до комбікорму сучасних кормових добавок (Tsap, S. V. & Orishchuk, O. S., 2015).

Аналіз наукових досліджень свідчить про те, що сьогодні ведеться широкий пошук та вивчення нетрадиційних енергетичних кормових добавок, які могли б бути джерелом жирів тваринного і рослинного походження. Цим питанням займалися багато учених (Lohov V, 2012, Ravindran V, 2013). Із зернових злаків найбільш цінним енергетичним кормом є кукурудза, але із-за нестабільних її врожаїв, вона не може бути головним енергетичним кормом у комбіормах для птиці. Ось тому актуальною проблемою є вивчення можливості часткової заміни зернових іншими кормами чи кормовими добавками, такими як білково-жировий концентрат (Lantseva, H. H. & Shvyidkov, A. N, 2011).

Комбіорма, які використовують в годівлі сільськогосподарської птиці досить часто дефіцитні, як за енергією, так і протеїном. Тому проблема знаходження додаткових енергетичних та білкових джерел на сьогодні є особливо актуальною (Bomko, V. S. et al., 2017, Orischuk, O. et al., 2017).

На одиницю витраченого корму в залежності від збалансованості раціону за основними поживними речовинами продуктивна птиця має в 3-5 разів вищу окупність, ніж інші сільськогосподарські тварини. Внаслідок цього у птиці значно простіше стимулювати підвищення продуктивності та живої маси ніж у інших тварин, за рахунок використання різних кормових добавок (Anady N. et al., 2006).

Важливе значення при цьому має рівень і джерело надходження енергії в раціоні. Енергетична повноцінність раціону досягається шляхом додавання тваринних або рослинних жирів (Yehorov B. V. et al., 2017).

До легкодоступних джерел енергії відносять жири тваринного і рослинного походження, які є багатим джерелом енергії, крім того є додатковим джерелом незамінних жирних кислот (Provatorov H. V. et al., 2009).

Останнім часом для часткової заміни дорогого соєвого шроту в раціонах птиці використовують альтернативні кормові продукти жирів і протеїну. Питання полягає лише в тому, яка кількість цих компонентів може бути використана в раціоні. Саме тому широкого розповсюдження в годівлі різних видів сільськогосподарських тварин і птиці набувають сухі рослинні жири із пальмової олії, нетрадиційні для нашої країни. Введення таких кормових добавок у комбіорма для годівлі птиці дозволяє повністю балансувати раціони за обмінною енергією та сирим протеїном (Diachenko H.M. & Kravchenko N.O, 2010).

Мета наших досліджень полягала у вивченні ефективності використання білково-жирового концентрату та

встановлення оптимальних доз введення його в комбікорми для годівлі курей-несучок.

**Матеріали та методи досліджень.** Матеріалом для дослідження слугувала кормова добавка (БЖК) за різної кількості введення. Для досягнення поставленої мети було проведено науково-господарський дослід, в умовах приватної виробничої фірми "Агроцентр" Дніпропетровської області.

Для проведення дослідів відібрали чотири групи курей-несучок кросу "Шейвер-579" за принципом груп-аналогів. Всі групи курей-несучок впродовж дослідного періоду, який тривав 120 діб, отримували повнораціонний комбікорм, із зернових кормів.

В раціони птиці дослідних груп вводили БЖК у кількості 2 %, 3 % та 4 % замість аналогічної кількості соєвої макухи та соєвої олії. Повнораціонна кормосуміш (ПК) була збалансована за основними поживними речовинами згідно існуючих норм для годівлі відповідного кросу птиці.

В комбікормі I (контрольної) та II, III, IV дослідних груп птиці спостерігалось підвищення проти норми кількості сирової клітковини, хоча рівень обмінної енергії був у межах норми. Введення білково-жирового концентрату дозволило збалансувати раціони всіх дослідних груп курей-несучок за сирим протеїном.

**Результати досліджень.** До числа нових і ще достатньо не вивчених кормових продуктів, які виготовляє ТОВ

"Про-фат" на основі сухого пальмового жиру і відноситься білково-жировий концентрат (БЖК). Введення БЖК у комбікорми для птиці дозволяє повністю балансувати раціон за обмінною енергією та сирим протеїном.

До складу білково-жирового концентрату входить 40 % жиру, 32 % протеїну та 4,2 % сирової клітковини. Введення його в раціони курей-несучок дозволило збалансувати їх, як за протеїном, так і за енергією.

Отримані нами дані вказують на те, що за весь період науково-господарського дослідів несучість курей по відношенню до контрольної групи збільшилась у II групі на 2,1 %, у III – на 5,1 %, а у IV – на 10,1 %.

В експерименті досліджували також вплив кормової добавки на морфологічні показники яєць (табл. 1).

Так, маса яєць у курей-несучок I (контрольної) групи становила 63,2 г тоді як у курей дослідних груп 63,7 г; 66,7 г та 66,9 г відповідно. У дослідженнях прослідковувалась чітка закономірність збільшення маси яєць на 0,8 % у другій дослідній групі, на 5,5 % у третій та 5,9 % у четвертій групах.

За результатами досліджень можна говорити про тенденцію збільшення маси жовтка у птиці III та IV дослідних груп. Кури-несучки IV дослідної групи, яким згодовували комбікорм із введенням 4 % БЖК замість такої ж кількості соєвої макухи та соєвої олії, маса жовтка становила 22,0 г, що більше на 12,8 % у порівнянні з аналогами контрольної групи.

Таблиця 1

Маса та морфологічний склад яєць

Показник	Група			
	I (контрольна)	II	III	IV
Маса яйця, г	63,2±1,29	63,7±1,68	66,7±1,42	66,9±1,55
Маса білка, г	34,2±1,01	34,6±1,34	37,8±1,63	35,5±1,35
Маса жовтка, г	19,5±0,72	19,4±0,73	19,6±0,49	22,0±0,40*
Маса шкаралупи, г	9,5±0,23	9,7±0,47	9,3±0,44	9,4±0,47*
Одиниці Хау	85,6±0,178	85,2±0,242	86,3±0,231	85,9±0,171
Енергетична цінність яєць, кДж	692,4±14,27	708,1±18,97	682,3±18,76	737,1±14,08*
<b>Співвідношення маси складових частин яйця до маси яйця, %</b>				
Маса жовтка	30,8±0,91	30,4±1,21	29,4±0,94	32,9±0,73*
Маса білка	54,1±0,99	54,4±1,21	56,7±1,51	53,1±1,11
Маса шкаралупи	15,0±0,32	15,2±0,36	13,9±0,75	14,0±0,62

Птиця третьої дослідної групи, яка у складі раціону споживала 3 % БЖК мала кращі показники за масою білка та одиницями Хау. Так, маса білка складала 37,8 г, що більше на 10,5 %, одиниці Хау – 86,3 проти 85,6 у контролі.

Як показали наші дослідження, при введенні в раціони кормової добавки на основі пальмового жиру, спостерігається тенденція і до підвищення енергетичної цінності яєць. Особливо це стосується птиці IV дослідної групи, якій у складі раціону згодовували 4 % БЖК, де енергетична цінність яєць становила 737,1 кДж проти 692,4 кДж, що на 6,4 % більше, ніж у контрольній групі. Кури-несучки II дослідної групи, яким до комбікорму включали 2 % БЖК замість соєвої макухи, переважали контрольну групу за цим показником на 2,3 %. І тільки у курей-несучок III дослідної групи енергетична цінність яєць була нижче на 1,4 % за контрольну групу, що ми пов'язуємо із нижчим коефіцієнтом перетравності сирового жиру в організмі птиці. В дослідженнях встановлено також і те, що за індексом білка та жовтка різниця між групами була незначною.

Таким чином, використання БЖК у кормосумішах птиці позитивно вплинуло на продуктивність на морфологіч-

ні показники яєць.

Птиця є найбільш чутливою до нестачі вітамінів, що пов'язано з її біологічними особливостями, високою швидкістю росту, недостатньому синтезу й всмоктування ендогенних вітамінів у травному тракті. Потреба птиці у вітамінах є незначною, але обов'язково повинна бути забезпечена в повному обсязі та співвідношенні. Відсутність або нестача їх викликає у птиці розлади обміну речовин, що призводить до зниження інтенсивності росту та продуктивності курей-несучок (Orishchuk O.S., 2019).

Як відомо, повноцінність жовтка залежить від його вітамінного складу, зокрема наявності в ньому комплексу жиророзчинних вітамінів. У яйці міститься практично весь комплекс амінокислот, вітамінів та мінералів, який має важливе значення у харчуванні людини.

Отримані дані свідчать, що введення до комбікорму курей-несучок II, III та IV дослідних груп кормової добавки з введенням пальмового жиру сприяло накопиченню у жовтку яєць каротиноїдів та вітаміну А.

Введення до складу комбікорму курей-несучок II, III і IV дослідних груп 2, 3 і 4 % БЖК замість аналогічної кількості

соевої макухи та соєвої олії призвело до збільшення рівня каротиноїдів і вітаміну А. Найвищий вміст каротиноїдів та вітаміну А у жовтку яєць спостерігався у птиці IV дослідної групи – 27,3 мкг/г (P<0,01) та 10,9 мг/г (P<0,001), тоді як у контролі 22,2 мкг і 5,29 мкг.

Введення 2 % і 3 % БЖК у кормосуміш курям-несучкам II і III дослідних груп підвищило рівень каротиноїдів на 3,5 % та 8,1 %, вміст вітаміну А на 48,3 % і 32,5 % (P<0,001) порівняно з контролем.

Слід зазначити, що включення у комбікорма кормової добавки з пальмовим жиром призвело до зниження вмісту

токоферолу у жовту яєць. Вміст вітаміну Е у жовтку яєць II дослідної групи становив 2,88 мкг/г (P<0,001), у III – 2,31 мкг/г (P<0,01), у IV – 1,11 мкг/г (P<0,001), тоді як у аналогів контрольної групи, цей показник був на рівні 3,09 мкг/г.

Результати проведених наукових досліджень показали, що вміст жиророзчинних вітамінів та каротиноїдів у жовтку яєць курей-несучок були задовільними і не виходили за межі фізіологічної норми.

Включення БЖК до основного комбікорму курей-несучок призвело до накопичення загальних ліпідів та етерифікованого холестеролу в жовтку яєць птиці (табл. 2).

Таблиця 1

**Вміст ліпідів та співвідношення їх класів у жовтках яєць, %**

$$(n=3, \bar{X} \pm S_{\bar{X}})$$

Показник	Група			
	контрольна	дослідна		
	I	II	III	IV
Загальні ліпіди	24,8±0,187	30,6±0,071***	34,67±0,036***	36,02±0,080***
Фосфоліпіди	40,81±2,867	35,83±2,531	37,94±1,147	36,92±0,843
Моно- і дигліцериди	15,65±1,347	16,18±1,625	14,23±1,395	15,82±1,422
Етерифікований холестерол	10,48±1,216	15,54±1,410	14,90±2,328	16,76±0,945
Тригліцериди	32,58±3,315	32,77±3,111	32,92±0,573	30,48±1,842

Примітка. \*\*\* – P<0,001 порівняно до контролю.

Так, вміст загальних ліпідів у жовтку яєць курей-несучок дослідних груп підвищився на 5,80-11,22 % (P<0,001), вміст етерифікованого холестеролу на 4,42-6,28 %. Моно- і дигліцериди та тригліцериди у жовтку яєць контрольної та дослідних груп відрізнялися не суттєво.

**Висновки.** 1. Встановлено, що часткова та повна заміна соєвої макухи та соєвої олії на білково-жировий концентрат у раціонах курей-несучок дозволила підвищити продуктивність птиці на 2,1-10,1 %.

2. Використання БЖК у кормосумішах птиці кросу

“Шейвер-579” дозволило збільшити масу яєць на 0,8-5,9 %, масу жовтка на 0,5-12,8 % та масу білка на – 1,1-10,5 %.

3. Експериментально доведено, що додавання кормової добавки на основі пальмового жиру в раціони птиці яєчного напряму продуктивності позитивно вплинуло на вітамінний та ліпідний склад жовтка яєць. Найвищий вміст каротиноїдів та вітаміну А у жовтку яєць спостерігався у птиці IV дослідної групи – 27,3 мкг/г та 10,9 мг тоді як у контролі 22,2 мкг і 5,29 мкг.

#### Список використаної літератури:

1. Бомко В.С., Бабенко С.П., Москалик О.Ю. Годівля сільськогосподарських тварин: Підручник. К., 2010. 278 с.
2. Дяченко Г.М., Кравченко Н.О. Біотехнологія у кормовиробництві: стан і перспективи розвитку. Сільськогосподарська мікробіологія. Чернівці, 2013. Вип. 11, С. 117-122.
3. Єгоров Б.В., Макарянська А.В., Ворона Н.В. Науково-практичне обґрунтування універсального комплексного збагачувача для сільськогосподарської птиці. Збірник тез доповідей 7 наукової конференції викладачів академії. Одеса, ОНАХТ. 2017. С 4 – 6.
4. Єгоров Б.В. Технологія виробництва комбікормів. Одеса: Друкарський дім, 2011.-448 с.
5. Проваторов Г.В., Ладика В.І., Боднарчук Л.В. Норми годівлі, раціони і поживність кормів для різних видів сільськогосподарських тварин: Суми: Університетська книга, 2009. 489 с.
6. Orschuk O., Tsap S., Ruban N., Khmeleva E. Use of feed additives on the palm fat base in feeding of laying hens. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Аграрна наука та харчові технології. 2017. Вип. 2(96), С. 67-72.
7. Цап С. В., Орещук О. С. Вплив комплексних кормових добавок з введенням пальмового жиру на продуктивність та гістологічну будову печінки бройлерів. Збірник наукових праць БНАУ. 2015. Вип. №2 (120), С. 165-168.
8. Anadyn A., Martonez-Larranaga M., Aranzazu-Martinez M. Probiotics for animal nutrition in the European Union. Regulation and Safety Assessment. Regulatory Toxicology. Pharmacology, 2016. С. 45.
9. Orishchuk O.S., Tsap S.V., Chernenko O.M., Darmogray L.M., Chernenko O.I., Mykytiuk V.V. Environmental justification for using of active yeast in laying hens diet. Ukrainian Journal of Ecology, 2019. issue 9(2), С. 189-194.
10. Ravindran V. Feed enzymes: The science, practice, and metabolic realities. J. Poultry Science. 2013. Vol. 12. С. 19–24.
11. Bauchart-Thevret C. Sulfur amino acid deficiency upregulates intestinal methionine cycle activity and suppresses epithelial growth in neonatal pigs. American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism. 2009. Vol 296. С. 1239–1250.
12. Лохов В., Монл М. Успешное птицеводство: роль пробиотиков. Сучасне птахівництво. 2012. № 1. С. 22–23.
13. Ланцева Н. Н., Швыдков А. Н. Актуальность биологического подхода к кормам для сельскохозяйственных животных. Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2011. № 6. С. 3–8.

### References:

1. Bomko, V. S., Babenko, S. P., Moskalyk, O.I., 2010. Hodivlia silskohospodarskykh tvaryn [Feeding farm animals]: Pidruchnyk . K., 278 s.
2. Diachenko, H. M., Kravchenko, N. O., 2013. Biotekhnolohiia u kormovyrobnytstvi: stan i perspektyvy rozvytku. Silskohospodarska mikrobiolohiia. [Biotechnology in feed production: state and prospects of development]. Silskohospodarska mikrobiolohiia. Chernihiv. Vyp. 11, S. 117–122.
3. Yehorov, B. V., Makarynska, A. V., Vorona, N. V., 2017. Naukovo-praktychne obgruntuvannia universalnogo kompleksnogo zbahachuvacha dlia silskohospodarskoi ptytsi [Scientific and practical substantiation of the universal complex enrichment for poultry]. Zbirnyk tez dopovidei 7 naukovi konferentsii vykladachiv akademii. Odessa, ONAKhT. S 4–6.
4. Yehorov, B. V., 2011. Tekhnolohiia vyrobnytstva kombikormiv [Technology of compound feed production]. Odesa: Drukarskyi dim. 448 s.
5. Provatorov, H. V., Ladyka, V. I., Bodnarchuk, L.V., 2009. Normy hodivli, ratsiony i pozhyvnist kormiv dlia riznykh vydiv silskohospodarskykh tvaryn [Feeding rates, rations and nutritional value of feed for different species of farm animals]: Sumy: Universytetska knyha. 489 s.
6. Orishchuk, O., Tsap, S., Ruban, N. and Khmeleva, E., 2017. Use of feed additives on the palm fat base in feeding of laying hens [Collection of scientific works of Vinnytsia National Agrarian University. Agricultural science and food technology]. Vinnytsia. Issue. 2(96), pp. 67-72.
7. Tsap, S. V., Orishchuk, O. S., 2015. Vplyv kompleksnykh kormovykh dobavok z vvedenniam palmovoho zhyru na produktyvnist ta histolohichnu budovu pechinky broileriv [The effect of complex feed additives with the introduction of palm oil on the productivity and histological structure of the liver of broilers]. Zbirnyk naukovykh prats BNAU. Vyp. №2 (120) , S. 165-168.
8. Anadyn, A., Martonez-Larranaga, M., Aranzazu-Martinez, M. Probiotics for animal nutrition in the European Union. Regulation and Safety Assessment. Regulatory Toxicology. Pharmacology, 2016. S. 45.
9. Orishchuk, O.S. Tsap, S.V., Chernenko, O.M., Darmogray, L.M., Chernenko, O.I. and Mykytiuk, V.V., 2019. Environmental justification for using of active yeast in laying hens diet. Ukrainian Journal of Ecology. issue 9(2), pp .189-194.
10. Ravindran, V. Feed enzymes: The science, practice, and metabolic realities. J. Poultry Science. 2013. Vol. 12. S. 19–24.
11. Bauchart-Thevret, C. Sulfur amino acid deficiency upregulates intestinal methionine cycle activity and suppresses epithelial growth in neonatal pigs. American Journal of Physiology. Endocrinology and Metabolism. 2009. Vol 296. S. 1239–1250.
12. Lohov, V., Monl, M., 2012. Uspeshnoe pitsevodstvo: rol probiotikov [Successful poultry farming: the role of probiotics ]. Suchasne ptahivnytstvo. 1. S. 22–23.
13. Lantseva, H. H., Shvydkov, A. N., 2011. Aktualnost biologicheskogo podhoda k kormam dlya selskohozyaystvennykh zhivotnykh [The relevance of the biological approach to feed for farm animals]. Kormlenie selskohozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. № 6. S. 3.

**Tsap Svitlana Volodymyrivna**, PhD of Agricultural Sciences, Docent

**Orishchuk, Oksana Serhiivna**, PhD of Agricultural Sciences, Docent  
(Dnipro, Ukraine)

#### **Productivity and quality of eggs for the introduction of bjk in the diet of birds**

*The main sources of energy for poultry are grain feeds, which do not always meet the bird's need for sufficient metabolic energy and protein. Therefore, a new direction in poultry feeding was the use of protein-fat concentrate, which consists of 40% fat, 32% protein and 4.2% crude fiber. Therefore, the aim of our research was aimed at studying the effectiveness and establishing the optimal amount of BJK introduction into the feed of laying hens. To establish the effectiveness of the use of BJK, a scientific experiment was conducted in the conditions of a private production company "Agrocenter". It was proved that when using protein-fat concentrate in the amount of 2%, 3% and 4% instead of the same amount of soybean meal and soybean oil, poultry productivity increased to 10.1%, and egg weight increased by 5.9%. Studies aimed at studying the effects of feed additives based on palm oil have led to an increase in the energy value of eggs. Laying hens of the IV experimental group, which were introduced to the diet of BJK in the amount of 4%, the energy value of eggs was higher by 6.4% compared with the analogues of the control group. The results of scientific research showed that the content of vitamins and total lipids in the egg yolk of the experimental groups were higher and did not exceed the physiological norm. The content of total lipids in the yolk of laying hens of experimental groups increased by 5.80-11.22%, the content of esterified cholesterol by 4.42-6.28%.*

**Key words:** laying hens, productivity, eggs, protein-fat concentrate, soybean meal, diet, compound feed, lipids.

Дата надходження до редакції: 11.11.2021 р.

## ДОСЛІДЖЕННЯ БІОХІМІЧНОГО СКЛАДУ МОЛОКА КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ БУРОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

**Чернявська Тетяна Олексіївна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Сумський національний аграрний університет

ORCID: 0000-0003-1296-5013

E-mail: chernyvska9753@ukr.net

*Проведений аналіз спеціалізованої літератури з дослідження породних особливостей молочної продуктивності. Вирішенням питання біохімічного складу молока української бурої молочної породи обумовило проведення досліджень на поголів'ї цієї породи, яке утримується в Державному Підприємстві «Дослідне Господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу Національної академії аграрних наук України» Сумського району. Визначення вмісту складових молока проводили у випробувальному центрі інституту тваринництва НААН України на обладнанні фірми Bentley. В результаті проведених досліджень встановлено, що як первістки, так і повновікові тварини мали достатній рівень молочної продуктивності з високими якісними показниками молока. За всіма показниками, які регламентовані стандартом породи, вони відповідали цим вимогам. Первістки поступалися повновіковим тваринам як за надоем, так і за вмістом складових молока. Між окремими показниками існує достовірний кореляційний зв'язок. Встановлено, що із збільшенням віку корів збільшується вміст соматичних клітин в молоці. Між окремими якісними показниками молока виявлений зв'язок різного напрямку та рівня достовірності. Позитивний зв'язок встановлений між вмістом в молоці жиру та білка, жиру та сухої речовини, білка та казеїну, білка та сухого знежиреного молочного залишку. Також встановлено, що у повновікових тварин сила зв'язку збільшується. Встановлений достовірний негативний зв'язок між кількістю соматичних клітин у молоці та вмістом сухого знежиреного молочного залишку і лактози. Подальше вдосконалення української бурої молочної породи повинно бути направлене на підтримання та покращення якісного складу молока.*

**Ключові слова:** молоко, порода, кореляція, вміст жиру, вміст білку, соматичні клітини.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.30>

Переробні підприємства в зв'язку з євроінтеграцією України ставлять високі вимоги до якості молочної сировини. Обумовлено це тим, що не лише величина надою обумовлює продовольчу безпеку країни. Якість молочної сировини обумовлює якість молочних продуктів виробленої з неї [8, 9, 10].

Сучасні породи молочної худоби відзначаються високими показниками надоїв. Особливо це стосується порід створених за використання голштинської породи [14]. При цьому науковці неодноразово стверджували, що при використанні плідників голштинської породи відбувається погіршення якісних характеристик молочної продуктивності [13, 15, 19, 20]. Тому вплив умовної кровності за голштинською породою істотно впливає на показники продуктивності [15, 18]. При цьому дослідники наголошують, що порода, як генетичний фактор, має істотний вплив на показники молочної продуктивності [3, 16]. Це пояснює вплив біохімічного складу молока на рентабельність молочної галузі [17].

Молочні породи які були створені в Україні за останні двадцять років характеризуються достатнім рівнем надоїв та якісних показників. Рівень надоїв тварин складає більше 7,0 тис. кг молока при вмісті жиру та білка в молоці вище 3,8% та 3,2% відповідно [3, 4, 12, 14, 15].

Раніше проведені дослідження вказують на те, що українській бурій молочної породі характерний достатній рівень вмісту складових молока. Вміст жиру в молоці складає більше 3,9%, а білка – більше 3,35% [1, 5, 6, 7, 12]. Про-

тягом лактації вміст складових молока змінюється [2].

Метою роботи було дослідити біохімічний склад молока корів української бурої молочної породи. Завдання які ставлять перед дослідниками – встановити вміст в молоці основних складових та наявність кореляції між ними.

**Матеріали та методи досліджень.** Для виконання поставленої мети, дослідження проведені в державному племінному заводі ДП «Дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу Національної академії аграрних наук України», Сумського району на 50 тваринах української бурої молочної породи. Дослідження проводились за умови однакової годівлі на рівні 55 ц к.о./рік. Молочну продуктивність оцінювали шляхом щомісячних контрольних доїнь з відбором проб молока. Визначення вмісту складових молока проводили у випробувальному центрі інституту тваринництва НААН України на обладнанні фірми Bentley. Досліджували відсоток жиру, відсоток білку, в т.ч. казеїну, відсоток сухої речовини, сухого знежиреного залишку, вміст соматичних клітин. Біометричну обробку результатів проводили за методикою М. О. Плохінського, з використанням програмного забезпечення Statistica 6.0 [11].

**Результати досліджень.** Рівень молочної продуктивності корів в господарстві складає 6000 кг молока. По першій лактації надої сягали 5450 кг, а повновікових – 6500 кг.

Встановлено, що первістки мали дещо нижчий вміст складових молока в порівнянні з повновіковими (табл. 1).

## Якісні показники молочної продуктивності корів

У молоці міститься:	Первістки	Повновікові
жиру, %	3,98±0,01*	4,13±0,03
білка, %	3,05±0,03*	3,31±0,02
в т.ч. казеїну, %	2,87±0,01*	3,11±0,02
лактози, %	4,82±0,02	4,75±0,01
сухої речовини, %	13,3±0,04	13,6±0,04
сухого знежиреного молочного залишку, %	9,35±0,01	9,45±0,01
соматичних клітин	53,0±12,3	152,5±45,2

Примітка: \* -  $P < 0,05$ ;

Між вмістом жиру в молоці у тварин різного віку існує статистично значуща різниця. Подібна тенденція характерна і для вмісту білка та казеїну в молоці.

Покращити вміст окремих компонентів молока можливо селекційними заходами. Вони будуть більш ефективні, якщо між селекціонованими ознаками має місце позитивна кореляція. Тому ми вважаємо, що знання коефіцієнтів кореляції між окремими якісними ознаками молока є важливим для селекціонерів. В результаті проведення кореляційного аналізу нами встановлено, що між вмістом окремих складо-

вих існує взаємозв'язки різного напрямку та величини.

Статистично значущі коефіцієнти кореляції виявлені між вмістом:

- жиру та білка;
- жиру та казеїну;
- жиру та сухої речовини; білка та казеїну;
- білка та сухої речовини;
- білка та СЗМЗ;
- соматичних клітин x СЗМЗ;
- соматичних клітин x лактоза (табл. 2).

Таблиця 2

Кореляція між якісними показниками молочної продуктивності,  $r \pm m$ 

Поєднання корельованих ознак	Корови-первістки n=10	Повновікові тварини n=40
Жир x білок	0,59±0,06*	0,49±0,05*
Жир x казеїн	0,55±0,04*	0,41±0,04*
Жир x суха речовина	0,95±0,01***	0,90±0,01***
Жир x СЗМЗ	0,12±0,07	0,09±0,03
Білок x казеїн	0,99±0,01***	0,99±0,01***
Білок x суха речовина	0,71±0,05***	0,67±0,06***
Білок x СЗМЗ	0,73±0,02***	0,65±0,03***
Вміст соматичних клітин x жир	0,09±0,13	0,08±0,06
Вміст соматичних клітин x білок	0,34±0,08*	0,28±0,04**
Вміст соматичних клітин x суха речовина	-0,12±0,05	-0,11±0,03
Вміст соматичних клітин x СЗМЗ	-0,19±0,08*	-0,21±0,10*
Вміст соматичних клітин x лактоза	-0,52±0,05***	-0,65±0,10***

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

**Висновки.** В результаті проведених досліджень встановлено, що як первістки, так і повновікові тварини мали достатній рівень молочної продуктивності з високими якісними показниками молока. За всіма показниками, які регла-

ментовані стандартом породи, вони відповідали цим вимогам. Між окремими показниками існує достовірний кореляційний зв'язок.

## Список використаної літератури:

1. Братушка Р. В., Скляренко Ю. І., Чернявська Т. О. Якісний склад молока корів української бурої молочної породи та сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи. *Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. Серія: Сільськогосподарські науки*. Харків, 2007. Вип. 22, Ч. 1, Т. 1. С. 249-253.
2. Остроумова Т. А., Иванов И. В. Влияние пород скота на состав молока и производство сыра. *Техника и технология пищевых производств*. 2009. №3. С. 55-63.
3. Полева І. О. Порівняльна характеристика амінокислотного складу молока з різними технологічними характеристиками. *Науково-технічний бюлетень ІТ НААН*. 2018. № 119. С. 122-128.
4. Приходько М. Ф. Оцінка продуктивності та технологічних властивостей молока новостворених порід і типів худоби північно-східного регіону України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.04 Херсон, 2009. 22 с.
5. Скляренко Ю. І., Чернявська Т. О., Бондарчук Л. В. Дослідження якісного складу молока корів української бурої молочної породи. *Розведення і генетика тварин* : між від. Темат. Наук. Зб. Київ : Аграрна наука, 2015. Вип. 53. С. 185-190.
6. Скляренко Ю. І. Особливості молочної продуктивності корів української бурої молочної породи та вплив генотипових і паратипових факторів на її формування. *Наук. Віс. ЛНУВМБ ім. С. З. Гжицького* : «Сільськогосподарські науки», 2018. Т. 20 № 89. С. 8-16. doi 10/32718/nvlvet8901
7. Скляренко Ю. І., Чернявська Т. О. Зміни вмісту складових молока при захворюванні корів на мастит. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Тваринництво*. Суми, 2013. № 1(22). С. 66-68.
8. Смоляр В. І. Комплекс заходів з підвищення якості молока. *Вісник Дніпропетровського ДАУ*, 2011. № 2. С. 151-155.



9. Ткачук В. П. Молочна продуктивність великої рогатої худоби та фактори, що її визначають. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва* : 2011. Вип. 6. С. 38- 41.
10. Филь С. І., Федорович Є. І., Боднар П. В. Молочна продуктивність корів-дочок різних бугаїв-плідників. *Наук. Вісн.ЛНУВМБ ім. С. З. Гжицького* : «Сільськогосподарські науки», 2018. Т. 21 № 90. С. 68-75. doi.org/10.32718/nvlvet-a9012
11. Царенко О. М., Злобін Ю. А., Скляр В. Г., Панченко С. М. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: навчальний посібник. Суми : Вид-во «Університетська книга», 2000. 203 с.
12. Чумель Р. А. Генетико-біохімічні та продуктивні особливості худоби північно-східного регіону України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 03.00.15. Чубинське, 2004. 21 с.
13. Bras. R. Milk quality of Jersey cows kept on winter pasture supplemented or not with concentrate. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 2009. Vol.38. P. 1983-1988. doi.org/10.1590/S1516-35982009001000018.
14. Dobson H., Smith R.F., Royal M.D., Knight C.H., Sheldon I.M. The high producing dairy cow and its reproductive performance. *Reprod Domest Anim*. 2007. Vol 42. P. 17–23. doi: 10.1111/j.1439-0531.2007.00906.x
15. Evans K., Rawlynce C., Joshua O. Amimo and Fidalis D. N. Mujibi. Milk Composition for Admixed Dairy Cattle in Tanzania. *Frontiers in Genetics*. 2018. Vol. 9. P. 1-12. doi.org/10.3389/fgene.2018.00142.
16. Marchi M., Bittante G., Dal Zotto R., Dalvit C., Cassandro M. Effect of Holstein Friesian and Brown Swiss breeds on quality of milk and cheese. *Journal of Dairy Science*. 2008. Vol. 91(10) P. 4092-4102. doi: 10.3168/jds.2007-0788.
17. Marchi M., Dal Zotto R., Cassandro M., Bittante G. Milk Coagulation Ability of Five Dairy Cattle Breeds. *Journal of Dairy Science*. Vol. 90. P. 3986-3992. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-627>.
18. Puppel K., Bogusz E., Golebiewski M. Effect of Dairy Cow Crossbreeding on Selected Performance Traits and Quality of Milk in First Generation Crossbreds. *Journal of Food Science*. Vol. 83. P. 229-237. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13988>
19. Stocco G., Cipolat-Gotet C., Bobbo T., Cecchinato A. Breed of cow and herd productivity affect milk composition and modeling of coagulation, curd firming, and syneresis. *Journal of Dairy Science*. 2017. Vol. 100. P. 129–145. doi.org/10.3168/jds.2016-11662
20. Yang T. X., Li H., Wang F., Liu X. L., Li Q. Y Effect of Cattle Breeds on Milk Composition and Technological Characteristics in China. *Asian-Australas J Anim Sci*. 2013. Vol. 26(6) P. 896–904. doi: 10.5713/ajas.2012.12677.

#### References:

1. Bratushka, R. V., Sklyarenko, Yu. I. and Chernyavska, T. O., 2007. Yakisnij sklad moloka koriv ukrajinskoyi buroyi molochnoyi porodi ta sumskogo vnutrishnoporodnogo tipu ukrajinskoyi chorno-ryaboyi molochnoyi porodi [Qualitative composition of milk of cows of the Ukrainian brown dairy breed and Sumy intrabreed type of the Ukrainian black-and-white dairy breed]. *Problemi zooinzheneriyi ta veterinarnoyi medicini. Seriya: Silskogospodarski nauki*, issue 22, pp. 249-253.
2. Ostroumova, T. A. and Ivanov, I. V., 2009. Vliyanie porod skota na sostav moloka i proizvodstvo syra [Influence of livestock breeds on milk composition and cheese production]. *Tehnika i tehnologiya pishevyh proizvodstv*, issue 3, pp. 55-63.
3. Polyeva, I. O., Dolgay, M. M., Kalashnikov, V. O. and Kurepin, O. O., 2018. Porivnyalna charakteristika aminokislотного складу moloka z riznimi tehnologichnimi harakteristikami [Comparative characteristics of the amino acid composition of milk with different technological characteristics]. *Naukovo-tehnichnij byuleten IT NAAN*, issue 119, pp.122-128.
4. Prihodko, M. F., 2009. *Estimation of productivity and technological properties of milk of newly created breeds and types of cattle of the northeastern region of Ukraine*. Abstract of Ph. D. dissertation. Herson.
5. Sklyarenko, Yu. I., Chernyavska, T. O. and Bondarchuk, L. V., 2015. Doslidzhennya yakisnogo skladu moloka koriv ukrajinskoyi buroyi molochnoyi porodi [Research of qualitative composition of milk of cows of the Ukrainian brown dairy breed]. *Rozvedennya i genetika tvarin*, issue 53, pp. 185 – 190.
6. Sklyarenko, Yu. I., 2018. Osoblivosti molochnoyi produktivnosti koriv ukrajinskoyi buroyi molochnoyi porodi ta vpliv genotipovih i paratipovih faktoriv na yiyi formuvannya [Peculiarities of milk productivity of Ukrainian brown dairy cows and influence of genotypic and paratypic factors on its formation]. *Nauk. Vis.LNUVMB im. S. Z. Gzhickogo*, issue 20, pp. 8-16. DOI: <https://doi.org/10.32718/nvlvet8901>.
7. Sklyarenko, Yu. I. and Chernyavska, T. O., 2018. Zmini vmistu skladovih moloka pri zahvoryuvanni koriv na mastit [Changes in the content of milk components in cows with mastitis]. *Visnik Sumskogo nacionalnogo agrarnogo universitetu*, issue 1(22), pp. 66-68.
8. Smolyar, V. I., 2011. Kompleks zahodiv z pidvishennya yakosti moloka [A set of measures to improve the quality of milk]. *Visnik Dnipropetrovskogo*, issue 2, pp. 151-155.
9. Tkachuk, V. P., 2011. Molochna produktivnist velikoyi rogotoyi hudobi ta faktori, sho yiyi viznachayut [Dairy productivity of cattle and factors that determine it]. *Tehnologiya virobnictva i pererobki produkciyi tvarinnictva*, issue 6, pp. 38- 41.
10. Fil, S. I., Fedorovich, Ye. I. and Bodnar, P. V. Molochna produktivnist koriv-dochok riznih bugayiv-plidnikov [Dairy productivity of daughters of cows of different breeding bulls]. *Nauk. Vis.LNUVMB im. S. Z. Gzhickogo*, issue 21, pp. 68-75. DOI:<https://doi.org/10.32718/nvlvet-a9012>.
11. Carenko, O. M., Zlobin, Yu. A., Sklyar, V. G. and Panchenko, S. M., 2000 *Komp'yuterni metodi v silskomu gospodarstvi ta biologiyi : navchalnij posibnik* [Computer methods in agriculture and biology: a textbook]: Sumi: «Universitetska kniga».
12. Chumel, R. A., 2004. *Genetic-biochemical and productive features of cattle in the north-eastern region of Ukraine*. Abstract of Ph. D. dissertation, Chubinske, Kyiv region.
13. Bras, R., 2009. Milk quality of Jersey cows kept on winter pasture supplemented or not with concentrate. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Issue 38, pp. 1983-1988. DOI:<https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001000018>.
14. Dobson, H., Smith, R. F., Royal, M. D., Knight, C. H. and Sheldon, I. M., 2007. The high producing dairy cow and its re-

productive performance. *Reprod Domest Anim*, Issue 42, pp. 17–23. DOI:<https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2007.00906.x>.

15. Evans, K., Rawlynce, C., Joshua, O. A. and Fidalis, D. N., 2018. Milk Composition for Admixed Dairy Cattle in Tanzania. *Frontiers in Genetics*, Issue 9, pp. 1-12. DOI:<https://doi.org/10.3389/fgene.2018.00142>.

16. Marchi, M., Bittante, G., Dal Zotto, R., Dalvit, C. and Cassandro, M., 2008. Effect of Holstein Friesian and Brown Swiss breeds on quality of milk and cheese, Issue 91(10), pp. 4092-102. DOI:<https://doi.org/10.3168/jds.2007-0788>.

17. Marchi, M., Dal Zotto, R., Cassandro, M. and Bittante, G., 2007. Milk Coagulation Ability of Five Dairy Cattle Breeds. *Journal of Dairy Science*, issue 90, pp. 3986-3992. DOI:<https://doi.org/10.3168/jds.2006-627>.

18. Puppel, K., Bogusz, E. and Gołębiewski, M., 2017. Effect of Dairy Cow Crossbreeding on Selected Performance Traits and Quality of Milk in First Generation Crossbreds. *Journal of Food Science*, issue 83, pp. 229-237. DOI:<https://doi.org/10.1111/1750-3841.13988>.

19. Stocco, G., Cipolat-Gotet, C., Bobbo and T., Cecchinato, A., 2017. Breed of cow and herd productivity affect milk composition and modeling of coagulation, curd firming, and syneresis. *Journal of Dairy Science*, issue 100, pp.129–145. DOI:<https://doi.org/10.3168/jds.2016-11662>.

20. Yang, T. X., Li, H., Wang, F., Liu, X. L. and Li, Q. Y., 2013. Effect of Cattle Breeds on Milk Composition and Technological Characteristics in China. *Asian-Australas J Anim Sci*, 2013. issue 26(6), pp. 896–904. DOI:<https://doi.org/10.5713/ajas.2012.12677>.

**Chernyavska Tetyana Oleksiivna**, PhD., Associate Professor  
(Sumy, Ukraine)

**Study of the biochemical composition of cow's milk Ukrainian brown dairy breed**

*The analysis of the specialized literature on research of breed features of dairy productivity is carried out. Breed features concerning the content of separate components of milk are revealed. One of the important criteria for the quality of raw milk is the number of somatic cells in milk, given that they are a reliable indicator of cows' disease of mastitis. Therefore, to monitor the competitiveness of dairy farming requires regular monitoring of milk quality. This applies primarily to animals of domestic breeds, due to the small number of studies. The solution to this issue has led to research on the livestock of the Ukrainian brown dairy breed, which is kept in the State Enterprise "Experimental Farm of the Institute of Agriculture of the Northeast of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine." The content of milk components was determined in the laboratory of the Institute of Animal Husbandry of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine on Bentley equipment. As a result of research, it was found that both primiparous and adult animals had a sufficient level of milk productivity with high quality milk. According to all indicators regulated by the breed standard, they met these requirements. The first-born were inferior to adult animals both in milk yield and in the content of milk components. There is a significant correlation between individual indicators. The connection of different direction and level of reliability between separate qualitative indicators of milk is revealed. A positive relationship has been established between the content of fat and protein in milk, fat and dry matter, protein and casein, protein and dry skim milk residue. It has also been found that in adult animals the bond strength increases. A significant negative correlation was found between the number of somatic cells in milk and the content of dry nonfat milk residue and lactose. Further improvement of the Ukrainian brown dairy breed should be aimed at improving the quality of milk.*

**Key words:** milk, breed, correlation, fat content, protein content, somatic cells.

Дата надходження до редакції: 29.11.2021 р.

## ВПЛИВ ПРОТЕЇНОВОГО ЖИВЛЕННЯ БУГАЙЦІВ НА НАКОПИЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У М'ЯЗОВІЙ ТКАНИНІ І ПЕЧІНЦІ

Ящук Інна Василівна

аспірантка

Поліський національний університет

ORCID: 0000-0003-2515-4260

E-mail: [inna.yashchuk.9224@gmail.com](mailto:inna.yashchuk.9224@gmail.com)

Савчук Іван Миколайович

доктор сільськогосподарських наук, снс

Інститут сільського господарства Полісся НААН

ORCID: 0000-0002-2182-8857

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

Стаття присвячена дослідженню впливу протеїнового живлення бугайців за їх утримання в III зоні радіоактивно забруднення на екологічну якість продукції – найдовшого м'язу спини і печінки. Сформовано 2 групи молодняку великої рогатої худоби: I група (контрольна) – у складі основного раціону згодовували зерноsumіш № 1 з люпином вузьколистим місцевого виробництва; II група (дослідна) – отримувала зерноsumіш № 2 з «умовно чистими» кормовими бобами. Підготовку зразків рослинного та тваринного походження для встановлення у їх складі важких металів здійснювали методом сухої мінералізації, аналіз – на атомно-абсорбційному спектрометрі «Квант – 2А». Коефіцієнти переходу (КП) важких металів у ланцюгу «раціон – продукція (м'язова тканина і печінка)» визначали за формулою:  $KP = \frac{Вм_{п}}{Вм_{р}} \times 100$ , де КП – коефіцієнт переходу;  $Вм_{п}$  – вміст важких металів у продукції тварин, мг/кг;  $Вм_{р}$  – вміст важких металів у добовому раціоні, мг. Використання для відгодівлі бугайців у зоні радіоактивного забруднення зерноsumіші № 2 (пшениця + овес + кормові боби) замість аналогічної кількості за масою зерноsumіші № 1 (пшениця + овес + люпин), позитивно позначилося на екологічній якості яловичини, знижуючи в найдовшому м'язі спини концентрацію важких металів. Акумуляція важких металів у найдовшому м'язі спини і печінці піддослідних бугайців була значно нижчою за гранично допустиму концентрацію. Заміна в складі зерноsumіші 30% (за масою) люпину на відповідну кількість кормових бобів для молодняку великої рогатої худоби за його відгодівлі у III зоні радіоактивного забруднення сприяє значно меншому нагромадженню і переходу важких металів у м'язову тканину тварин: Pb – на 49,7% і 0,30% абс., Cd – 25,0 і 0,32, Cu – 8,3 і 0,35 та Zn – на 1,1% і 0,12% абс. відповідно.

**Ключові слова:** бугайці, найдовший м'яз спини, печінка, люпин вузьколистий, кормові боби, концентрація, важкі метали.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.31>

Аналіз екологічної ситуації в Україні свідчить про те, що забруднення довкілля важкими металами за останні десятиліття збільшилося у кілька разів і за прогнозами – продовжуватиме зростати [1-3]. Негативні екологічні зміни в агроєкосистемах посилюються порушенням норм і правил застосування мінеральних добрив і пестицидів. Антропогенний вплив на агроєкосистеми навколо промислових міст, у тому числі через інтенсифікацію ведення традиційного землеробства, на жаль, посилюється в різних країнах світу [4]. Велику небезпеку в сучасній екосистемі, як вказують M.J. Notten та ін., V. Brygadyrenko і V. Ivanyshyn, Z.L. Hea та ін. [5-7], становить забруднення ґрунтів такими елементами як Pb, Cd, Cu, Zn.

Потрапляння важких металів у ґрунт може призвести до накопичення небажаних для сільськогосподарських угідь концентрацій, поставити під загрозу родючість, перехід таких полутантів як Pb і Cd з ґрунту в рослини, що йдуть на корм тваринам та можуть входити до раціону будь-якого типу годівлі, здатне ускладнити виробництво високоякісної тваринницької продукції, а значить і сировини для виробництва харчових продуктів [8, 9]. Рослини здатні накопичувати важкі метали із ґрунту у великих кількостях [10].

Доведено, що вміст Pb і Cd у внутрішніх органах і м'язах тварин за використання кормів з індустріально розвинутих регіонів у декілька разів перевищував їх рівень, ніж у тварин з екологічно чистих зон. За даними літературних

джерел відомо, що корми є основним джерелом надходження до організму тварин важких металів і можуть сягати до 99% від їх загальної кількості [11, 12]. Забруднення атмосфери, гідросфери та літосфери важкими металами призвело до міграції і накопичення їх у продуктах харчування [7].

Беручи до уваги широкий спектр біологічної і токсичної дії важких металів, яка спричиняє негативний вплив на внутрішні органи й системи тварин [13-16], заслуговує на увагу необхідність удосконалення системи ведення галузі тваринництва та годівлі тварин у зонах підвищеного техногенного навантаження сільськогосподарського виробництва.

У зоні Полісся України, і зокрема, в зоні радіоактивного забруднення, організація повноцінної годівлі має досить важливе значення, адже за дефіциту поживних речовин у раціонах сільськогосподарських тварин накопичення ксенобіотиків у молоці та м'ясі значно збільшується. Достатнє протеїнове, вуглеводне та мінеральне живлення тварин послаблює токсичну дію шкідливих речовин, зменшує всмоктування <sup>137</sup>Cs і важких металів із шлунково-кишкового тракту та збільшує їх виведення із організму [17, 18]. Водночас забезпечення тварин необхідною кількістю повноцінного перетравного протеїну – одна з головних проблем тваринництва цієї зони [19].

Виходячи з вищевказаного, надзвичайно актуальними є наукові дослідження щодо вивчення вмісту важких металів (Pb, Cd, Cu, Zn) у кормах за їх вирощування в III зоні

радіоактивного забруднення, використання у раціонах годівлі бугайців на дорощуванні й відгодівлі дерті бобових культур – люпину вузьколистого і кормових бобів.

**Мета досліджень** – встановити накопичення Pb, Cd, Cu і Zn в найдовшому м'язі спини та печінці бугайців за оптимізації їх протеїнового живлення різними високобілковими кормами.

**Матеріали та методи досліджень.** Експериментальні дослідження на бугайцях української чорно-рябої молочної породи проводили на території фізіологічного двору

Інституту сільського господарства Полісся НААН в умовах прив'язного утримання тварин. Для проведення досліду сформовано 2 групи молодняку великої рогатої худоби за методом збалансованих груп згідно з методичними положеннями Ібатулліна І.І. і Жукорського О.М. [20]. Дослідження проведено в III зоні радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС (с. Грозине Коростенського району Житомирської області за щільності радіоактивного забруднення території до 5 Кі/км<sup>2</sup>) за наступною схемою (табл. 1).

Таблиця 1

**Схема проведення досліджень**

Групи	Кількість тварин у групі, гол.	Періоди досліду	
		порівняльний (49 діб)	дослідний (135 діб)
I - контрольна	7	ОР (основний господарський раціон) – силос кукурудзяний, сіно злакове, сіль кухонна + зерноsumіш №1	ОР (основний господарський раціон) – силос кукурудзяний, сіно злакове, сіль кухонна + зерноsumіш №1
II - дослідна	7	ОР + зерноsumіш №1	ОР + зерноsumіш №2

Згідно зі схемою досліду, бугайці I (контрольної) групи отримували господарський раціон, який складався із силосу кукурудзяного, сіна злакового, солі кухонної та зер-

ноsumіші №1. Тваринам II (дослідної) групи, окрім кормів основного раціону, згодовували зерноsumіш №2 (табл. 2).

Таблиця 2

**Склад зерноsumішей при проведенні досліджень, % за масою**

Концентровані корми	Зерноsumіш №1	Зерноsumіш №2
Пшениця	50	50
Овес	20	20
Люпин вузьколистий (безалкалоїдний)	30	-
Кормові боби	-	30
Всього	100	100

До складу зерноsumіші №1 для годівлі піддослідних тварин введені зернові концентрати власного виробництва, вирощені в III зоні радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС (% за масою): пшениця – 50, люпин – 30, овес – 20. Зерноsumіш №2 складалася також із аналогічної кількості пшениці і вівса, а замість люпину вузьколистого використовували «умовно чисті» кормові боби, які вирощені на полях ДПДГ «Нова Перемога» Любарського району Житомирської області.

Годівля піддослідних тварин нормувалася відповідно до загальноновизначених рекомендацій [21, 22], склад раціону визначався методикою досліду. Утримання тварин обох піддослідних груп було аналогічним.

Підготовка зразків рослинного та тваринного походження для визначення важких металів здійснювалася методом сухої мінералізації згідно ГОСТ 26929 – 94, аналіз – методом атомно-абсорбційної спектроскопометрії (спектрофотометр «Квант – 2А») згідно ГОСТ 30178-96.

Коефіцієнти переходу (КП) важких металів у лан-

цюгу „раціон – продукція (м'язова тканина і печінка)” визначали за формулою:  $KП = \frac{Ввмп}{Ввмр} \times 100$ , де КП – коефіцієнт переходу; Ввмп – вміст важких металів у продукції тварин, мг/кг; Ввмр – вміст важких металів у добовому раціоні, мг. Даний коефіцієнт є відносним інтегрованим показником, котрий у % відображає міграцію важких металів з раціону в продукцію, що дозволяє провести порівняльну оцінку переходу поллютантів за різних типів годівлі бугайців.

**Результати досліджень.** Для вирішення проблеми забезпечення населення повноцінними і екологічно безпечними продуктами харчування необхідні дослідження, направлені на вивчення шляхів міграції важких металів (Кадмію, Плюмбуму, Купруму та Цинку) в ланцюгу корми → організм тварин → продукція (молоко та м'ясо), а також шляхів їх виведення з організму тварин.

У таблиці 3 наведені дані щодо вмісту важких металів у кормах, які використовувалися для годівлі піддослідних бугайців під час проведення експерименту.

Таблиця 3

**Концентрація важких металів у кормах, мг/кг натурального корму**

Корми	Важкі метали			
	Pb	Cd	Cu	Zn
Силос кукурудзяний	1,686	0,038	2,94	12,0
Сіно злакове	0,092	0,028	2,61	5,8
Зерноsumіш №1	0,054	0,024	3,09	14,7
Зерноsumіш №2	0,029	0,022	3,24	16,2
ГДК	5,0	0,3	30,0	50,0

Проведеними дослідженнями встановлено, що концентрація важких металів (Pb, Cd, Cu, Zn) у кормах, які були вирощені в III зоні радіоактивного забруднення внаслідок

аварії на ЧАЕС, не перевищувала нормативних вимог (ГДК). Наразі найбільша кількість Pb і Cd містилася у силосі кукурудзяному – 1,686 мг/кг (менше від ГДК на 66,3%) і 0,038

мг/кг (менше від ГДК на 87,3%) відповідно. Наразі кількість Си та Zn у кормах набагато нижча гранично допустимої концентрації – 2,61-3,24 та 5,8-16,2 мг/кг відповідно, що підтверджується даними вітчизняних авторів про дефіцит даних мікроелементів у кормах поліської зони України.

Уміст важких металів у м'ясі – один із важливих показників його якості в умовах антропогенного забруднення сільськогосподарських угідь і кормів токсичними елементами.

Визначення рівня Pb в продукції піддослідних тварин засвідчило, що його вміст у найдовшому м'язі спини та

печінці був значно меншим за гранично допустиму концентрацію і варіював у межах 0,092-0,183 та 0,332-0,418 мг/кг відповідно (табл. 4). Водночас концентрація Pb, який відноситься до кумулятивних ядів, у найдовшому м'язі спини бугайців II (дослідної) групи порівняно з показником I (контрольної) групи виявилася меншою на 0,091 мг/кг, або на 49,7% ( $P < 0,95$ ). Деяко інша закономірність спостерігалася щодо накопиченням Pb у печінці піддослідного молодняка великої рогатої худоби. У цьому органі уміст Pb виявився більшим у тварин II групи відносно аналогів із I групи на 25,9%.

Таблиця 4

Концентрація Pb у раціонах і продуктах забою бугайців

Групи бугайців	Концентрація Pb			
	середньодобовий раціон, мг	продукція, мг/кг	± до контролю	
			мг/кг	%
Найдовший м'яз спини				
I – контрольна	30,63	0,183±0,018	-	-
II – дослідна	30,56	0,092±0,020*	-0,091	-49,7
ГДК	-	0,50	-	-
Печінка				
I – контрольна	30,63	0,332±0,096	-	-
II – дослідна	30,56	0,418±0,053	+0,086	+25,9
ГДК	-	0,60	-	-

Щодо переходу Pb із кормів раціону в найдовший м'яз спини молодняка великої рогатої худоби, то слід зауважити, що цей показник у тварин II (дослідної) групи виявився набагато нижчим, ніж у I (контрольної) групи (рис. 1). Так, коефіцієнт переходу Pb у м'язову тканину бугайців II групи

становив 0,30%, тоді як в контролі був вищим на 0,30% абс. Використання у складі зерносуміші №2 кормових бобів зумовило інтенсивніше відкладення Pb в печінці тварин II групи – 1,37% порівняно з 1,08% на контролі.

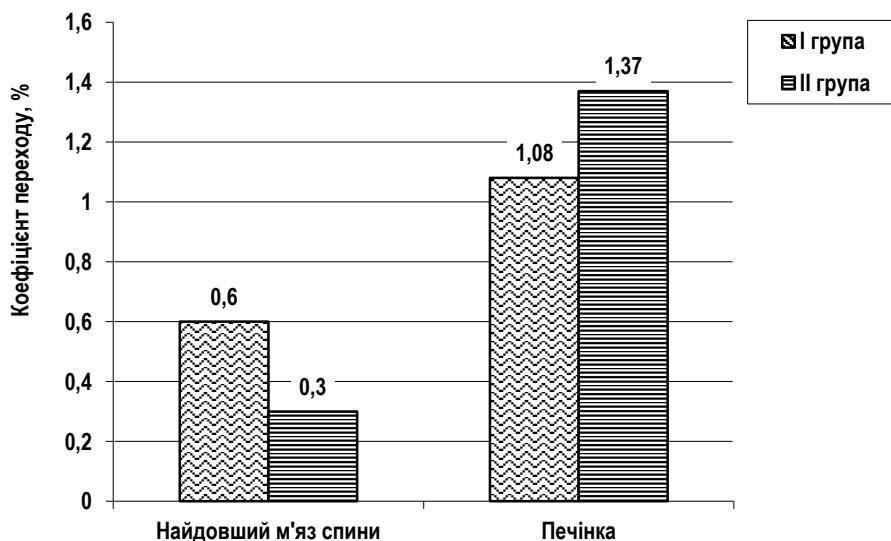


Рисунок 1 - Коефіцієнти переходу Pb в м'язову тканину та печінку бугайців

Кількість Cd, що надходив до організму піддослідного молодняка великої рогатої худоби української чорнорябої молочної породи за його відгодівлі різними варіантами зерносумішей, був значно нижчим, ніж Pb, що становило 0,832-0,837 мг/добу (табл. 5).

Рівень забруднення найдовшого м'язу спини бугайців Cd не перевищував гранично допустиму концентрацію. Так, цей показник у м'язовій тканині піддослідних тва-

рин I та II груп варіював у межах 0,018-0,024 мг/кг, що нижче за нормативні вимоги на 52,0-64,0%. Слід наголосити, що концентрація Cd у найдовшому м'язі спини та печінці виявилася найнижчою у молодняку II (дослідної) групи, якому згодували у складі зерносуміші 30% (за масою) кормових бобів – 0,018 та 0,059 мг/кг відповідно. У тварин цієї групи вміст Cd в м'язовій тканині та печінці був нижчим на 25,0 та 4,8% відповідно, ніж у аналогів із контрольної групи.

## Вміст Cd у раціонах і продуктах забоу бугайців

Групи бугайців	Концентрація Cd			
	середньодобовий раціон, мг	продукція, мг/кг	± до контролю	
			мг/кг	%
Найдовший м'яз спини				
I – контрольна	0,837	0,024±0,005	-	-
II – дослідна	0,832	0,018±0,003	-0,006	-25,0
ГДК	-	0,05	-	-
Печінка				
I – контрольна	0,837	0,062±0,010	-	-
II – дослідна	0,832	0,059±0,006	-0,003	-4,8
ГДК	-	0,3	-	-

Коефіцієнти переходу Cd в яловичину (найдовший м'яз) та печінку були невисокими – 2,16-2,87 та 7,09-7,41% відповідно (рис. 2).

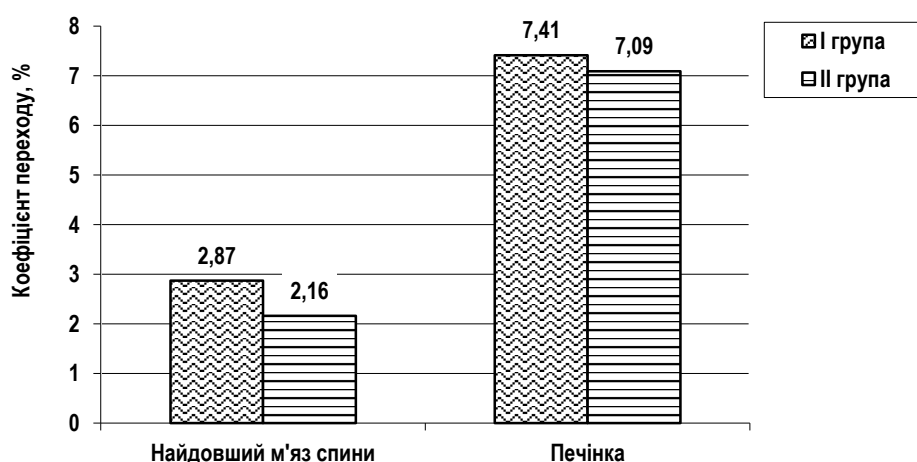


Рисунок 2 - Коефіцієнти переходу Cd у м'язову тканину та печінку бугайців

За введення до складу зерносуміші кормових бобів перехід Cd у найдовший м'яз спини тварин дослідної групи знижувався на 0,71% абс. порівняно з контролем. Найменшим коефіцієнтом переходу Cd у печінку відрізняється також молодняк II (дослідної) групи, а найбільшим – I (контрольної) групи.

Концентрація Cu у найдовшому м'язі спини молодняку ВРХ обох піддослідних груп була низькою (2,53-2,76 мг/кг) і не перевищувала ГДК (табл. 6). Використання для відгодівлі бугайців зерносумішей різного складу істотно впливає на вміст цього елемента у м'язах не мало. Основним

депо Cu в організмі тварин є печінка, вміст елемента у якій був вищим у 2,9-3,7 рази, ніж у найдовшому м'язі спини. За використання у складі запропонованих варіантів зерносумішей кормових бобів, концентрація Cu у печінці відносно контролю збільшувалася на 1,30 мг/кг, або на 16,3% за невірогідної різниці. Водночас у молодняку ВРХ обох піддослідних груп уміст Cu в печінці був значно нижчим за нормативні вимоги (20,0 мг/кг).

Коефіцієнти переходу Cu із кормів раціонів у печінку бугайців були високими – 11,43-13,23% порівняно з 3,62-3,97% - у найдовший м'яз спини.

Таблиця 6

## Концентрація Cu у раціонах і продукції

Групи бугайців	Концентрація Cu				Коефіцієнт переходу, %
	середньо-добовий раціон, мг	продукція, мг/кг	± до контрольної групи		
			мг/кг	%	
Найдовший м'яз спини					
I – контрольна	69,53	2,76±0,56	-	-	3,97
II – дослідна	69,92	2,53±0,39	-0,23	-8,3	3,62
ГДК	-	5,0	-	-	-
Печінка					
I – контрольна	69,53	7,95±1,05	-	-	11,43
II – дослідна	69,92	9,25±0,78	+1,30	+16,3	13,23
ГДК	-	20,0	-	-	-

Забруднення Zn найдовшого м'язу спини та печінки молодняку ВРХ обох піддослідних груп було невисоким і становило 9,2-9,3 та 54,9-58,1 мг/кг відповідно, що значно нижче за ГДК (табл. 7). Заміна у кормових раціонах тварин

30% (за масою) дерті люпину на відповідну кількість дерті кормових бобів істотно впливає на концентрацію Zn в м'язовій тканині бугайців не мало. У печінці молодняку ВРХ II (дослідної) групи уміст мікроелементу був дещо більшим,

ніж у контролі (на 5,8%) за невірної міжгрупової різниці.

Таблиця 7

**Концентрація Zn у раціонах і продуктах забою бугайців**

Групи бугайців	Концентрація Zn в:				Коефіцієнт переходу, %
	середньо-добовому раціоні, мг	продукції, мг/кг	± до контрольної групи		
			мг/кг	%	
Найдовший м'яз спини					
I – контрольна	272,7	9,3±0,5	-	-	3,41
II – дослідна	276,6	9,2±0,3	-0,1	-1,1	3,33
ГДК	-	70,0	-	-	-
Печінка					
I – контрольна	272,7	54,9±4,0	-	-	20,13
II – дослідна	276,6	58,1±4,1	+3,2	+5,8	21,01
ГДК	-	100,0	-	-	-

На основі проведених досліджень у III зоні радіоактивного забруднення виявлені певні закономірності трансформації важких металів у продукти забою бугайців. Так, за нашими даними, коефіцієнти переходу окремих металів становили (%):

- у найдовший м'яз спини:  $Cu - 3,62-3,97 > Zn - 3,33-3,41 > Cd - 2,16-2,87 > Pb - 0,30-0,60$ ;  
 - у печінку:  $Zn - 20,13-21,01 > Cu - 11,43-13,23 > Cd - 7,09-7,41 > Pb - 1,08-1,37$ .

Це дає змогу стверджувати, що серед металів-біотиків найвищою міграційною і депонуючою активністю у найдовший м'яз спини відзначається Cu, а в печінку - Zn. Щодо міграційної здатності досліджуваних металів-токсикантів, значними акумуляційними властивостями характеризується Cd. Його коефіцієнти переходу в продукти забою бугайців були вищими в 3,6-9,6 рази порівняно з Pb.

**Висновки.** Вміст важких металів у найдовшому м'язі спини і печінці піддослідних бугайців виявився значно нижчим за гранично допустиму концентрацію. Заміна в складі зерносуміші 30% (за масою) люпину на відповідну кількість кормових бобів для молодняка великої рогатої худоби за його відгодівлі у III зоні радіоактивного забруднення сприяє значно меншому нагромадженню і переходу важких металів у м'язову тканину тварин: Pb – на 49,7% і 0,30% абс., Cd – 25,0 і 0,32, Cu – 8,3 і 0,35 та Zn – на 1,1% і 0,12% абс. відповідно.

З метою отримання екологічно безпечної яловичини в зоні техногенного навантаження, зниження накопичення у найдовшому м'язі спини важких металів доцільно використовувати в раціонах бугайців кормові зерносуміші такого складу (% за масою): пшениця – 50, кормові боби - 30, овес - 20.

**Список використаної літератури:**

1. Засєкін Д. Детоксикація надлишку важких металів в організмі тварин – запорука збереження здоров'я та одержання екологічно чистої тваринницької продукції. *Науковий вісник НАУ*. 2000. Вип. 28. С. 258-269.
2. Буцяк В.І., Кравців Р., Буцяк Г. Екологічний моніторинг ведення тваринництва у біохімічних провінціях. Львів: Папірус, 2005. 254 с.
3. Савчук І.М., Савченко Ю.І., Савченко М.Г. Виробництво тваринницької продукції в зоні техногенного навантаження. Житомир: Рута, 2014. 372 с.
4. Bigalke M., Ulrich A., Rehmus A., Keller A. Accumulation of cadmium and uranium in arable soils in Switzerland. *Environmental Pollution*. 2017. №221. P. 85-93. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.11.035>.
5. Notten M.J., Oosthoek A.J., Rozema J., Aerts R. Heavy metal concentrations in a soil-plant-snail food chain along a terrestrial soil pollution gradient. *Environmental Pollution*. 2005. №138 (1). P. 178-190. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2005.01.011>.
6. Brygadyrenko V., Ivanyshyn V. Chandes in the body mass of Megaphyllum kievense (Diplopoda, Julidae) and the granulometric composition of leaf litter subject to different concentrations of copper. *Journal of Forest Science*. 2015. Vol. 61(9). P. 369-376.
7. Hea Z.L., Yanga X.E., Stoffelab P.J. Trace elements in agroecosystems and impacts on the environment. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*. 2005. №19. P. 125-140. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2005.02.010>.
8. Маменко О.М., Портяник С.В. Вплив типів годівлі корів на вміст важких металів у молоці. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2019. Т.21. № 90. С. 38-48.
9. Сачко Р.Г., Лесик Я.В., Пилипець А.З., Грабовська О.С., Венгрин А.В. Вміст важких металів у ґрунті, кормах та біологічному матеріалі в агроекологічних умовах Лісостепу та Полісся. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького*. 2013. Т.15. №3 (57). Частина 3. С. 415-420.
10. Hansen H.S., Knut Hove. Radiocaesium Ciovailabihty transfer of Chernobyl and tracer radiocatsium goest to milk. *Health Prusics*. 1991. Vol. 60. №5. P. 665-671.
11. Litwinczuk A, Drozd-Janczak A., Florek M. Zawartocs Metali ciezkich (Pb I Cd) w mleku towarowym produkowanym w rejonach przemyslowych I typowo rolniczych. *Roczniki naukowe zootechniki. Annals of Animal Science. Institut zootechniki*. 1999. T.26, Z. I. P. 219-228.
12. Hetmanska B., Tomasik P. The metal-metal interactions in biological systems. *Water, air and Soil Pollut*. 1994. Vol. 74. №3-4. P. 281-288.
13. Жукорський О.М., Семенов С.О., Семенов Є.С. Вплив важких металів у раціонах на рівень їх накопичення в орга-

нах і тканинах забійних свиней, продуктивність та екскрецію аміачного азоту. *Вісник аграрної науки*. 2018. №12 (789). С. 40-45.

14. Roggeman S., De Boeck G., De Cock H., Blust R., Bervoets L. Accumulation and detoxification of metals and arsenic in tissues of cattle (*Bos Taurus*), and the risks for human consumption. *Science of The Total Environment*. 2014. № 466-467 (1). P. 175-184. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.07.007>.

15. Hashemi S. Heavy metal concentrations in bovine tissues (muscle, liver and kidney) and their relationship with heavy metal contents in consumed feed. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2018. №154 (15). P. 263-267. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.02.058>.

16. Peng L., Huang Y., Zhang J., Peng Y., Lin X., Wu K., Huo X. Cadmium exposure and the risk of breast cancer in Chaoshan population of southeast China. *Environmental Science Pollution Research*. 2015. Vol. 22 (24). P. 19870–19878. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-015-5212-1>.

17. Савченко Ю.І., Савчук І.М. Трансформація нітратів, радіонуклідів, солей важких металів у м'ясо бугайців залежно від оптимізації вуглеводневого живлення. *Вісник аграрної науки*. 1998. № 3. С. 53-55.

18. Радіоекологічна оцінка раціонів при виробництві яловичини: [Монографія] за ред. Савченка Ю.І., Савчука І.М., Савченко М.Г., Карпюк Н.А. Житомир: ПП «Рута», 2017. 160 с.

19. Савченко Ю.І., Савчук І.М., Савченко М.Г. [та ін.]. Використання зернобобових на корм при виробництві молока і м'яса в зоні Полісся України: монографія; за ред. Савченка Ю.І., Савчука І.М. Житомир: Рута, 2014. 206 с.

20. Методологія та організація наукових досліджень у тваринництві: посібник; за ред. І.І. Ібатулліна, О.М. Жукорського. Київ: Аграрна наука, 2017. 328 с.

21. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби: монографія; за ред. В.М. Кандиби, І.І. Ібатулліна, В.І. Костенка. Житомир: ПП «Рута», 2012. 860 с.

22. Ібатуллін І.І., Бащенко М.І., Жукорський О.М. та ін. Довідник з повноцінної годівлі сільськогосподарських тварин /за наук. ред. І.І. Ібатулліна і О.М. Жукорського. Київ: Аграрна наука, 2016. 336 с.

#### References:

1. Zasyekin, D., 2000. Detoksykatsiya nadlyshku vazhkykh metaliv v orhanizmi tvaryn – zaporuka zberezheniya zdorovya ta oderzhannya ekolohichno chystoyi tvarynnytskoyi produktsiyi [Detoxification of excess heavy metals in animals – the key to maintaining health and obtaining environmentally friendly livestock products]. *Naukovyy visnyk NAU*, issue 28, pp. 258-269.

2. Butsiak, V. I., Kravtsiv, R. and Butsiak, H., 2005. *Ekolohichniy monitorynh vedennia tvarynnytsva u biokhimichnykh provintsiakh [Environmental monitoring of livestock farming in biochemical provinces]*. Lviv: Papyrus.

3. Savchuk, I. M., Savchenko, Y. I. and Savchenko, M. H., 2014. *Vyrobnytstvo tvarynnytskoi produktsii v zoni tekhnohenoho navantazhennia [Production of livestock products in the area of man-made load]*. Zhytomyr: Ruta.

4. Bigalke, M., Ulrich, A., Rehmus, A. and Keller, A., 2017. Accumulation of cadmium and uranium in arable soils in Switzerland. *Environmental Pollution*, №221, pp. 85-93. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.11.035>.

5. Notten, M. J., Oosthoek, A. J., Rozema, J. and Aerts, R., 2005. Heavy metal concentrations in a soil-plant-snail food chain along a terrestrial soil pollution gradient. *Environmental Pollution*, №138 (1), pp. 178-190. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2005.01.011>.

6. Brygadyrenko, V. and Ivanyshyn, V., 2015. Changes in the body mass of *Megaphyllum kievense* (Diplopoda, Julidae) and the granulometric composition of leaf litter subject to different concentrations of copper. *Journal of Forest Science*, Vol. 61(9), pp. 369-376.

7. Hea, Z. L., Yanga, X. E. and Stoffelab, P. J., 2005. Trace elements in agroecosystems and impacts on the environment. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, №19, pp. 125-140. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2005.02.010>.

8. Mamenko, O. M. and Portiannik, S. V., 2019. Vplyv typiv hodivli koriv na vmist vazhkykh metaliv u molotsi [Influence of feeding types of cows on the content of heavy metals in milk]. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, № 90, pp. 38-48.

9. Sachko, R. G., Lesyk, Y. V., Pylypets, A. Z., Grabovska, O. C. and Venhryn, A. V., 2013. Vmist vazhkykh metaliv u hrunti, kormakh ta biolohichnomu materialu v ahroekolohichnykh umovakh Lisostepu ta Polissia [Content of heavy metals in soil, fodder and biological material in agroecological conditions of Forest-steppe and Polissya]. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies*, №3 (57), pp. 415-420.

10. Hansen, H. S. and Knut, Hove, 1999. Radiocaesium bioavailability transfer of Chernobyl and tracer radiocaesium goes to milk. *Health Prusics*, Vol. 60, №5, pp. 665-671.

11. Litwinczuk, A., Drozd-Janczak, A. and Florek, M., 1999. Zawartosc Metalu ciezkiego (Pb i Cd) w mleku towarowym produkowanym w rejonach przemyslowych i typowo rolniczych. *Roczniki naukowe zootechniki. Annals of Animal Science. Instytut zootechniki*, T. 26, pp. 219-228.

12. Hetmanska, B. and Tomasik, P., 1994. The metal-metal interactions in biological systems. *Water, air and Soil Pollut*, Vol. 74, №3-4, pp. 281-288.

13. Zhukorskyi, O., Semenov, S. and Semenov, Ye., 2018. Vplyv vazhkykh metaliv u ratsionakh na riven yikh nakopychenia v orhanakh i tkanyakh zabiinykh svynei, produktyvnist ta ekskretsiiu amiacnoho azotu [Influence of heavy metals in diets on the level of their accumulation in organs and tissues of slaughter pigs, productivity and extraction of ammoniac nitrogen]. *Bulletin of Agricultural Science*, №12 (789), pp. 40-45.

14. Roggeman, S., De Boeck, G., De Cock, H., Blust, R. and Bervoets, L., 2014. Accumulation and detoxification of metals and arsenic in tissues of cattle (*Bos Taurus*), and the risks for human consumption. *Science of The Total Environment*, № 466-467



(1), pp. 175-184. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.07.007>.

15. Hashemi, S., 2018. Heavy metal concentrations in bovine tissues (muscle, liver and kidney) and their relationship with heavy metal contents in consumed feed. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, №154 (15), pp. 263-267. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.02.058>.

16. Peng, L., Huang, Y., Zhang, J., Peng, Y., Lin, X., Wu, K. and Huo, X., 2015. Cadmium exposure and the risk of breast cancer in Chaoshan population of southeast China. *Environmental Science Pollution Research*, Vol. 22 (24), pp. 19870–19878. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-015-5212-1>.

17. Savchenko, Y. I. and Savchuk, I. M., 1998. Transformatsiia nitrativ, radionuklidiv, solei vazhkykh metaliv u miaso buhaitstv zalezno vid optymizatsii vuhlevodnevoho zhyvlennia [Transformation of nitrates, radionuclides, salts of heavy metals into meat of bulls depending on optimization of hydrocarbon nutrition]. *Bulletin of Agricultural Science*, № 3, pp. 53-55.

18. Savchenko, Y. I., Savchuk, I. M., Savchenko, M. H. and Karpiuk, N. A. (Eds.), 2017. *Radioekologichna otsinka ratsioniv pry vyrobnytstvi yalovychny* [Radioecological evaluation of diets in beef production]. Monograph. Zhytomyr: Ruta.

19. Savchuk, I. M., Savchenko, Y. I., Savchenko, M. G. and etc. (Savchenko, Y. I., Savchuk, I. M. (Eds.)). 2014. *Vykorystannia zemobobovykh na korm pry vyrobnytstvi moloka i miasa v zoni Polissia* [The use of legumes for feed in the production of milk and meat in the Polissya region]. Monograph. Zhytomyr: Ruta.

20. Ibatullina, I. I. and Zhukorskyi, O. M. (Eds.), 2017. *Metodolohiia ta orhanizatsiia naukovykh doslidzhen u tvarynnytstvi* [Methodology and organization of scientific research in animal husbandry]. Kyiv: Ahrarna Nauka.

21. Kandyba, V. M., Ibatullina, I. I. and Kostenko, V. I. (Eds.), 2012. *Teoriia i praktyka normovanoi hodivli velykoi rohatoi khudoby* [Theory and practice of standardized cattle feeding]. Zhytomyr: Ruta.

22. Ibatullina, I. I., Bashchenko, M. I., Zhukorskyi, O. M. and etc. (Ibatullina, I. I., Zhukorskyi, O. M. (Eds.)), 2016. *Dovidnyk z povnotsinnoi hodivli silskohospodarskykh tvaryn* [Handbook of complete feeding of farm animals]. Kyiv: Ahrarna Nauka.

**Yashchuk Inna Vasylivna**, Postgraduate Student, Polissya National University

**Savchuk Ivan Mykolaiovych**, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Research Officer,  
Institute of Agriculture of Polissia NAAS

#### **The influence of protein nutrition of bulls on the accumulation of heavy metals in muscle tissue and liver**

The paper studies the impact of bulls' protein nutrition under their keeping in the third zone of the radioactive contamination on the ecologic quality of production – the longest spinal muscle and the hepar. Two groups of young cattle were formed: the first group (the control one) – received a mixture of grains № 1 with blue lupine of local production as a basal ration; the second group (the experimental one) received a mixture of grains №2 with “net product” field beans. The sample preparation of plant- and animal origin for estimating heavy metals in their composition was made by using a method of dry mineralization, the analysis was carried out on the atomic-absorption spectrometer “Kwant-2A”. The transition coefficient (TC) of heavy metals in a chain “ration – production (muscle tissue and hepar)” was estimated by a formula:  $TC = Ch_{map}/Ch_{mdr} \times 100$ , where  $Ch_{map}$  – is the content of heavy metals in animal produce, mg/kg;  $Ch_{mdr}$  is the content of heavy metals in a daily ration, mg. The use of the mixture of grains №2 (wheat + oats + field beans) for bull fattening in the zone of radioactive contamination instead of the same amount of the mixture of grains №1 (wheat + oats + lupin) had positive impact on the ecologic quality of beef, reducing the amount of heavy metals in the longest spinal muscle. The accumulation of heavy metals in the longest spinal muscle and in a hepar of the experimental bulls was considerably lower than the permissible concentration rates. The substitution of lupin (30%) in mass in the mixture of grains for a corresponding amount of field beans for young cattle under its fattening in the third zone of radioactive contamination is beneficial in reducing the accumulation and the transition of heavy metals into the muscle tissue of the animals: Pb – by 49,7% and 0,30% abs., Cd – 25,0 and 0,32, Cu – 8,3 and 0,35; and Zn – by 1,1% and 0,12% abs. respectively.

**Key words:** bulls, the longest spinal muscle, hepar, blue lupin, field beans, concentration, heavy metals.

Дата надходження до редакції: 03.11.2021 р.

## ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНИХ ЯКОСТЕЙ ОВЕЦЬ АСКАНІЙСЬКОЇ ТОНКОРУННОЇ ПОРОДИ ТАВРІЙСЬКОГО ТИПУ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОХОДЖЕННЯ

**Нежлукченко Тетяна Іванівна**

Миколаївський національний аграрний університет  
доктор сільськогосподарських наук, професор

ORCID: 0000-0001-5997-2355

E-mail: [tekhnohiivpt@gmail.com](mailto:tekhnohiivpt@gmail.com)

**Нежлукченко Наталя Валентинівна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
ДП ДГ «Асканійське» Каховського району, Херсонської області

ORCID: 0000 – 0003-4871- 8743

E-mail: [nataly12154@gmail.com](mailto:nataly12154@gmail.com)

**Заруба Костянтин Віталійович**

кандидат сільськогосподарських наук, с.н.с.  
Інститут тваринництва степових районів ім. М.Ф. Іванова «Асканія –Нова»

ORCID: 0000-0002-9058-7751

E-mail: [zaruba.kos@gmail.com](mailto:zaruba.kos@gmail.com)

**Рубцов Ігор Олександрович**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет

ORCID: 0000-0002-7591-5905

E-mail: [rubtsov\\_igor68@ukr.net](mailto:rubtsov_igor68@ukr.net)

*Отримана базова інформація щодо закономірностей росту та розвитку овець та формування їх продуктивних якостей залежно від їх лінійного походження та впливу спадковості баранів-плідників. Уперше в умовах племзаводу, залежно від лінійного походження, проведено порівняльну оцінку овець асканійської тонкорунної породи таврійського типу за показниками росту, розвитку та вовнової продуктивності. Визначено генетичний потенціал ліній за ознаками продуктивності та ступінь їх реалізації в процесі онтогенезу. За вовною продуктивністю спостерігаються високі та середні значення у різних статеві-вікових групах овець залежно від їх лінійної належності. Удосконалення цього показника можливо здійснювати з максимальним використанням у селекції популяції овець племзаводу внутрішньолінійних поєднань тварин ліній № №227, 369, 375, 0517, 1444. В умовах племзаводу доцільно використовувати овець, що належить цим лініям для отримання додаткової продукції.*

**Ключові слова:** асканійська тонкорунна порода, таврійський тип, ріст, розвиток, вовнова продуктивність, лінії.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.32>

Вівчарство є невід'ємною частиною світового сільськогосподарського виробництва, що спричинено широкою різноманітністю продуктивних можливостей і адаптивною здатністю овець. Степову зону України можна вважати зоною вівчарства, оскільки тут зосереджено понад 75% овець від загальної їх кількості. Цьому сприяє наявність великих площ сільськогосподарських угідь, тривалий період пасовищного утримання, дешеві концентровані корми та велика кількість відходів від переробки продукції рослинництва. Слід відмітити, що вівці серед інших сільськогосподарських тварин, найменше потребують спеціального догляду, споживають практично всі види рослинності, перетворюючи її на корисні для людини продукти – молоко і молочні продукти, м'ясо, вовну, жир тощо [1, 2, 3].

На сучасному етапі вимоги, що пред'являються до генетичних якостей сільськогосподарських тварин, зростають [4]. Племінна робота з тонкорунними вівцями направлена на створення нових типів, ліній, які забезпечують отримання від однієї вівці в середньому 3,2-3,5 кг митої вовни. Лінії дещо ізольовані, але своїм походженням і перспективою розвитку органічно пов'язані з історією та долею поро-

ди. Такий тип розведення дозволяє ефективно використовувати індивідуальні особливості кращих тварин і перетворювати їх у групові, створювати генетичну диференціацію породи, використовуючи яку в системі підбору можна отримувати високоякісних тварин. Тому цей метод - основа племінної роботи племзаводів. Увага дослідників і направлена на визначення впливу умов середовища, на реакцію окремих генотипів і ліній тварин на зміну паратипових факторів, на реалізацію генетичного потенціалу та надбання групами тварин певних адаптаційних здатностей [5, 6, 7].

Подальше підвищення ефективності галузі вівчарства базується не тільки на додаткових капіталовкладеннях, удосконаленні технологічних прийомів, але й на використанні сучасних методів розведення і селекції для одержання якісної вовни та збільшення її настригу. Робота з удосконалення і використання специфіки ліній за походженням і продуктивністю забезпечує не тільки структурну диференціацію стада за груповими спадковими задатками овець щодо їх господарсько-корисними ознаками, але й забезпечує структуровану упорядкованість системи відбору і підбору тварин у стаді [8].

І тому останнім часом увага дослідників направлена на питання впливу умов середовища, оскільки спадкові можливості в процесі розвитку організму не завжди повною мірою реалізується, бо залежить від зовнішніх факторів. Такий підхід дозволить врахувати вплив взаємодії «генотип х середовище» на реалізацію генетичного потенціалу продуктивності, а також оцінити реакцію окремих генотипів або ліній на зміну умов середовища [9].

**Метою досліджень** є вивчення впливу лінійної належності овець асканійської тонкорунної породи таврійського типу в умовах племзаводу на рівень їх продуктивності та формування росту та розвитку.

Відповідно до мети досліджень вирішувалися наступні завдання :

- проаналізувати динаміку живої маси молодняку овець;
- порівняти показники живої маси овець різних статеві-вікових груп різного походження за лініями;
- дослідити вовнову продуктивність овець різних лі-

ній асканійської тонкорунної породи таврійського типу;

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проведені на вівцях асканійської тонкорунної породи таврійського типу племзаводу ДП ДГ «Асканійське» Каховського району Херсонської області. Використано комплекс загальноприйнятих методів : системного аналізу й узагальнення, зоотехнічних, лабораторно-аналітичних, обліково-розрахункових. Живу масу і довжину штапелю у тварин визначали при бонітуванні, вовнову продуктивність овець враховували в період стрижень з використанням методик ВІТ та ВАСХНІЛ [10]. Обробка даних здійснено згідно методів варіаційної статистики за М.О. Плохінським [11].

**Результати досліджень.** Вивчено закономірності росту та розвитку молодняку овець 2020 року народження (ярки та баранчики), проведено бонітування дорослих овець попереднього року народження (перярки) та дорослих баранів. Проведено порівняльну оцінку живої маси тварин (табл. 1).

Таблиця 1

**Жива маса овець ДП ДГ «Асканійське» залежно від лінійної належності**

Лінії	Ярки		Перярки		Барани-річняки		Дорослі барани	
	n	жива маса, кг	n	жива маса, кг	n	жива маса, кг	n	жива маса, кг
224	21	59,9±1,30	60	70,2±1,06	17	74,0±1,84	18	110,0±2,06
227	32	56,9±0,97	43	69,6±0,99	13	73,1±1,10	18	110,3±2,16
369	26	56,8±0,98	67	68,5±0,91	9	72,8±1,86	19	100,4±1,79
375	38	58,1±0,94	50	70,9±0,96	23	72,2±1,71	17	98,8±2,22
0058	50	57,4±0,67	48	70,8±1,24	10	72,9±2,60	24	101,0±1,55
0517	35	56,6±0,72	35	70,6±1,24	19	76,7±1,22	10	101,4±0,96
1444	34	57,3±0,82	49	71,2±1,15	15	73,0±1,65	14	100,5±2,75
1577	38	57,9±0,88	52	67,5±0,86	21	72,7±1,46	7	102,4±3,16
Середнє	274	57,1±0,32	404	69,5±0,35	127	73,3±0,58	131	103,4±0,80

Так, серед ярк із восьми поєднань, найвищі показники живої маси спостерігалися у ярк за лінійним походженням від лінії № 224 – 59,9 кг, тоді як найнижчі – у ярк лінії № 0517 – 56,6 кг. На рівні середнього значення (57,1 кг) мали ярки ліній №№ 0058 та 1444. Перевага за живою масою не суттєва і не достовірна, тому за цим показником міжлінійної різниці не спостерігається.

Жива маса перярок була на 12,4 кг вища, ніж у ярк, що більше на 17,1% . Перярка з максимальною живою масою була походженням з лінії № 1444 (71,2 кг), а найнижча – у тварин лінії № 369. Аналогії з показниками за живою масою у ярк майже не спостерігається, виняток тільки у тварин лінії № 0058, які мали живу масу на рівні середнього значення – 70,8 кг, що спостерігається й у ярк.

Щодо живої маси баранчиків-річняків то тої закономірності, що була у ярк у розрізі ліній не спостерігалось і стверджувати про високий рівень спадковості за цією ознакою не має підстави. Адже найвищу живу масу мали баранці лінії № 0517 – 76,7 кг, а найнижчу – тварини лінії № 375 – 72,2 кг. На рівні середнього значення (73,3 кг) живу масу мали тварини ліній № № 227 та 1477. Тобто, стабільні середні показники за живою масою спостерігаються як у ярк, так і баранчиків-річняків тільки за походженням за лінією №1444. Статевий диморфізм суттєво проявляється в даному віці тварин і складає понад 22%, що закономірно для овець річного віку.

Жива маса дорослих баранів-плідників у розрізі ліній схожа на загальні показники баранців-річняків, але найвища жива маса характерна тваринам лінії № 227 – 110,3 кг, а найнижча у тварин із лінії №№ 369 (100,4 кг) та 1444 (100,5 кг). Закономірну стабільність на рівні середніх значень знову підтвердили вівці за походженням від поєднань за лінією № 1444 – 100,5 кг.

Таким чином, можна стверджувати, що за селекційною ознакою «жива маса» у овець різних статеві-вікових груп спостерігається деяка закономірність, а саме вівці походженням за лінією № 1444 мають стабільні високі та середні значення за цією ознакою. Тільки у самців, тобто баранів-річняків та дорослих баранів, які мають походження від поєднань за лінією № 375 стабільно спостерігаються найнижчі значення за живою масою.

За показниками інтенсивності росту молодняку таврійського типу залежно від лінійної належності (табл. 2), встановлено, що середньодобовий приріст в середньому складає 193 г. Вищі показники характерні для тварин лінії № 227 – 201 г. Натомість у овець лінії № 1444 спостерігаються дещо нижчі прирости – 172 г.

В цілому у овець лінії № 227 також відмічається кращій абсолютний та відносний прирости на рівні 25,4 кг та 145,7%. Зазначені показники у молодняку в середньому складають 23,1 кг та 141,9 %. Дещо нижчі показники у лініях №№ 224 та 1444.

Показники інтенсивності росту молодняка таврійського типу від народження до 4-місячного віку

Лінія	n	Приріст			Коефіцієнт росту
		середньодобовий, г	абсолютний, кг	відносний, %	
224	44	173±0,05	19,8±0,79	136,8	5,98
227	30	201±0,04	25,4±0,58	145,7	6,18
369	32	184±0,07	21,7±0,60	137,6	5,94
375	30	197±0,02	23,9±0,57	144,4	6,10
0058	53	191±0,02	22,8±0,55	141,1	6,00
0517	48	199±0,05	23,8±0,87	143,7	6,09
1444	21	172±0,03	20,1±0,77	135,6	5,82
1577	29	188±0,04	22,3±0,63	137,9	5,98
Середнє	287	193±0,01	23,1±0,49	141,9	6,04

Було визначено рівень вовнової продуктивності тварин залежно від лінійного походження. Вовнова продуктивність ярок, переярок, баранів – річників та дорослих баранів представлена в таблицях 3-6.

Із восьми лінійних поєднань ярок найкращі показники за виходом чистої вовни та її настригом мали тварини лінії

№ 369, а найнижчі – у ярк лінії № 0058 (табл. 3).

У переярок середній настриг митої вовни складає 4,27 кг. Вищі показники спостерігаються у тварин лінії № 227 (4,47 кг), а нижчі у лінії № 375 (4,14 кг). Показники виходу чистої вовни у переярок високі і у різних ліній коливаються в незначних межах 56,9-57,9 % (табл.4).

Таблиця 3

## Вовнова продуктивність ярк

Лінія	n	Довжина вовни, см	Настриг немитої вовни, кг	Вихід чистої вовни, %	Настриг чистої вовни, кг
224	21	12,7±0,23	6,9±0,30	55,9	3,86±0,27
227	32	12,5±0,20	7,1±0,22	56,2	3,99±0,16
369	26	12,4±0,23	6,9±0,24	60,1	4,15±0,19
375	38	12,9±0,21	7,0±0,19	54,7	3,83±0,13
0058	50	12,5±0,15	6,4±0,14	59,8	3,69±0,13
0517	35	13,1±0,21	7,1±0,18	57,6	3,91±0,14
1444	34	12,8±0,19	6,6±0,19	57,6	3,80±0,18
1577	38	12,6±0,18	7,1±0,17	56,9	4,04±0,11
Середнє	274	12,7±0,06	6,8±0,06	57,2	3,89±0,05

Вовнова продуктивність баранів-річників (табл. 5) дуже відрізняється від показників ярк і переярок, найкращі

результати за тваринами походженням від лінії № 0517, а от найнижчі теж у тварин лінії № 0058, як і у ярк.

Таблиця 4

## Вовнова продуктивність переярок

Лінія	n	Довжина вовни, см	Настриг немитої вовни, кг	Вихід чистої вовни, %	Настриг чистої вовни, кг
224	60	9,5±0,14	7,4±0,16	57,4	4,25±0,09
227	43	9,5±0,16	7,8±0,12	57,3	4,47±0,07
369	67	9,7±0,11	7,5±0,11	56,9	4,27±0,06
375	50	9,9±0,13	7,2±0,15	57,6	4,15±0,09
0058	48	9,7±0,13	7,5±0,14	57,8	4,34±0,08
0517	35	10,2±0,14	7,4±0,12	57,6	4,26±0,07
1444	49	9,9±0,15	7,5±0,13	57,4	4,31±0,08
1577	52	10,0±0,13	7,4±0,13	57,9	4,29±0,07
Середнє	404	9,8±0,04	7,4±0,04	57,7	4,27±0,02

Таблиця 5

## Вовнова продуктивність баранів-річників

Лінія	n	Довжина вовни, см	Настриг немитої вовни, кг	Вихід чистої вовни, %	Настриг чистої вовни, кг
224	17	13,5±0,19	8,6±0,45	58,7	5,05±0,41
227	13	13,3±0,40	8,6±0,38	50,8	4,37±0,20
369	9	13,1±0,26	8,9±0,54	56,3	5,18±0,26
375	23	13,1±0,25	8,3±0,20	60,0	4,98±0,13
0058	10	13,6±0,35	7,9±0,38	53,3	4,22±0,38
0517	19	13,6±0,24	8,8±0,23	61,6	5,16±0,07
1444	15	13,3±0,25	8,5±0,28	56,2	4,78±0,42
1577	21	12,8±0,24	8,5±0,20	60,2	4,53±0,19
Середнє	127	13,2±0,09	8,5±0,10	56,2	4,78±0,10

Настриг немитої та чистої вовни у дорослих баранів – плідників у розрізі ліній : найвищі характерні тваринам ліній №№ 1444 та 375. Як у баранів –річників, так і у дорос-

лих плідників найнижчі значення настригів спостерігаються за лінією № 0058.

Таким чином, можна констатувати, що за вовною

продуктивністю вівці різних статевих-вікових груп мають середні та високі значення за цією ознакою від різних поєднань за походження за лініями. Тільки ярки, барани-річняки

та дорослі барани за лінією № 0058 мають найнижчі значення за довжиною, настригами немитої і чистої вовни та відсотком виходу чистої вовни.

Таблиця 6

**Вовнова продуктивність дорослих баранів**

Лінія	n	Довжина вовни, см	Настриг немитої вовни, кг	Вихід чистої вовни, %	Настриг чистої вовни, кг
224	18	11,2±0,23	11,1±0,31	59,5	6,61±0,23
227	18	11,1±0,21	11,4±0,37	55,5	6,33±0,58
369	19	11,3±0,24	11,1±0,35	56,7	6,30±0,46
375	17	11,3±0,25	11,4±0,34	61,7	7,04±0,48
0058	24	11,2±0,26	11,5±0,31	54,1	6,23±0,55
0517	10	11,3±0,39	11,4±0,62	55,2	6,30±0,31
1444	14	11,9±0,34	11,6±0,52	54,1	6,28±0,55
1577	7	11,4±0,63	11,5±0,38	57,5	6,61±0,59
Середнє	131	11,3±0,09	11,4±0,13	57,6	6,57±0,16

**Висновки.** Уперше в умовах племзаводу, залежно від лінійного походження, проведено порівняльну оцінку овець асканійської тонкорунної породи таврійського типу за показниками росту, розвитку та вовнової продуктивності. Визначено генетичний потенціал ліній за ознаками продуктивності та ступінь їх реалізації в процесі онтогенезу.

Отримана базова інформація щодо закономірностей росту та розвитку овець та формування їх продуктивних якостей залежно від їх лінійного походження та впливу спадковості баранів-плідників. Установлено, що за живою масою у овець різних статевих-вікових груп спостерігалися деякі закономірності, а саме вівці походженням за лінією №1444 мають стабільні високі та середні значення, найнижчі – від поєднань за лініями №№ 375 та 0058. За показниками інтенсивності росту молодняку таврійського типу залежно від

лінійної належності встановлено, що середньодобовий приріст в середньому складає 193г. Вищі показники характерні для всіх тварин лінії № 227 – 201г. У овець лінії № 227 також відмічаються кращі прирости: абсолютний – 25,4кг та відносний – 145,7 %. Зазначені показники в середньому складають 23,1 кг та 141,9 %.

За вовною продуктивністю спостерігаються високі та середні значення у різних статевих-вікових групах овець залежно від їх лінійної належності. Удосконалення цього показника можливо здійснювати з максимальним використанням у селекції популяції овець племзаводу внутрілінійних поєднань тварин ліній №№ 227, 369, 375, 0517, 1444. В умовах племзаводу доцільно використовувати овець, що належить цим лініям для отримання додаткової продукції.

**Список використаної літератури:**

1. Крилова О., Заруба К. Асканійська тонкорунна порода, внутріпородний тип. Тваринництво України, 2012, №8, С. 42-45
2. Сухарлев В.А., Яковлев К.И.; Овцы Украины: [Монография] / под ред. В.А. Сухарлева. Харьков : Эспада, 2011. 352с.
3. Папакина Н.С., Н.В. Нежлукченко Экологическая безопасность овцеводства. Чисте місто. Чиста ріка. Чиста планета : збірник матеріалів форуму. Херсон:ХТПП, 2012. С. 347-351.
4. Програма селекції асканійської тонкорунної породи овець України на 2003-2010 роки / М-во аграр. Політики України., УААН, Держ. наук.-вироб. концерн «Селекція, корпорація Укр племзаводи, Національний Аграрний Університет. К., 2003. 39 с.
5. Трухачев В. И., Мороз В. А., М-С. М. Махдиев. К вопросу воспроизводства мериносов. Овцы, козы, шерстяное дело. 2010. № 3, С. 5–9.
6. Туринський В. М., Рябко В. М. Напрямки гормонізації вівчарства з природним середовищем південних степів України. Вісник ДДАУ. 2002. №2, С. 119-121.
7. Нежлукченко Т. І., Коваленко В. П., Шкарапата Я. Є., Лемеза І. С. Управління і моніторинг селекційними процесами у тваринництві при створенні високопродуктивних популяцій із використанням кращого світового генофонду. Таврійський науковий вісник. Херсон: Грінь Д.С., 2012. Вип. 78. Ч.2(1), С. 89-97.
8. Селекція сільськогосподарських тварин / [Мельник Ю.Ф., Коваленко В.П., Угнівенко А.М., Найдено К.А та інші]. К.: Інтас, 2008. 445с.
9. Нежлукченко Н.В. Відтворювальні якості та адаптаційна здатність ліній овець таврійського типу асканійської тонкорунної породи: Автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.02.01. Миколаїв, 2013. 20с.
10. Методические рекомендации по изучению качества шерсти: Москва, 1985. 75 с.
11. Плехинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 247с.

**References:**

1. Krylova, O. and Zaruba, K., 2012. Askaniiska tonkorunna poroda, vnutripородnyi typ [Askaniian fine-woolen breed, intrabreed type]. *Tvarynytsstvo Ukrainy*, no. 8, pp. 42–45
2. Sukharlev, V. A. and Yakovlev, K. I., 2011. Sheep of Ukraine: [Monograph]. In: V.A. Sukharlev, ed. Khar'kov: Espada, pp. 352.
3. Papakina, N. S. and Nezhlukchenko, N. S., 2012. Ekologicheskaya bezopasnost' ovtsevodstva [Ecological safety of sheep breeding]. Chiste misto. Chista rika. Chista planeta: zbirnik materialiv forumu. Kherson: KhTPP, pp. 347–351.

4. Prohrama selektsii askaniiskoi tonkorunnoi porody ovets Ukrainy na 2003-2010 roky [Program of selection of Askanian fine-wooled breed of sheep of Ukraine for 2003-2010]. 2003. M-vo ahrar. Polityky Ukrainy., UAAN, Derzh. nauk. - vyrob. Kontsern «Selektsiia, korporatsiia Ukr plemzavody, Natsionalnyi Ahrarnyi Universytet. Kyiv.
5. Trukhachev, V. I., Moroz, V. A. and Makhdiev, M-S. M., 2010. K voprosu vosproizvodstva merinosov [On the issue of re-production of merino]. *Ovtsy, kozy, sherstyanoe delo*, no. 3, pp. 5 – 9.
6. Turynskiy, V. M. and Riabko, V. M., 2002. Napriamky hormonizatsii vivcharstva z pryrodnyim seredovyshchem pivdennykh stepiv Ukrainy [Directions of harmonization of sheep breeding with the natural environment of the southern steppes of Ukraine]. *Visnyk DDAU*, no. 2, pp. 119–121.
7. Nezhlukchenko, T. I., Kovalenko, V. P., Shkarapata, Ya. Ie. and Lemeza, I.S., 2012. Upravlinnia i monitorynh selektsiinyh protsesamy u tvarynnystvii pry stvorenni vysokoproduktyvnykh populatsii iz vykorystanniam krashchoho svitovoho henofondu [Management and monitoring of selection processes in animal husbandry in the creation of highly productive populations using the best global gene pool]. *Tavriiskiy naukovyi visnyk*. Kherson: Hrin D.S., issue 78 (2), pp. 89–97.
8. Melnyk, Yu. F., Kovalenko, V. P., Uhnivenko, A. M., Naidenko, K. A. [ta inshi]. 2008. Seleksiia silskohospodarskykh tvaryn [Breeding of farm animals]. K.: Intas, 445.
9. Nezhlukchenko, N. V., 2013. *Reproductive qualities and adaptability of Taurian sheep lines of Askanian fine-wooled breed*. Abstract of Ph.D. dissertation. Mykolaiv.
10. Metodicheskie rekomendatsii po izucheniyu kachestva shersti [Methodical recommendations for the study of wool quality]. 1985. Moskva.
11. Plokhinskiy, N. A., 1969. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov [Biometrics guide for livestock technicians]. M.: Kolos, 247.

**Nezhlukchenko Tetiana Ivanivna**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Mykolayiv National Agrarian University (Mykolayiv, Ukraine)

**Nezhlukchenko Natalia Valentynivna**, PhD of Agricultural Sciences, State Enterprise "Askaniyske" Kakhovka district, (Kherson, Ukraine)

**Zaruba Kostiantyn Vitaliiovych**, PhD of Agricultural Sciences, Institute of Steppe Animal Husbandry named after M.F. Ivanova "Askania-Nova"

**Rubtsov Ihor Alexandrovich**, PhD of Agricultural Sciences, Docent, Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

**Formation of productive qualities of Askanian fine-wooled sheep of the Taurian type depending on the origin**

Basic information on the patterns of growth and development of sheep and the formation of their productive qualities depending on their linear origin and the impact of heredity of breeding sheep. For the first time in the conditions of the breeding plant, depending on the linear origin, a comparative evaluation of sheep of the Askanian fine-wooled breed of the Taurian type on the indicators of growth, development and wool productivity was carried out. The genetic potential of lines on the basis of productivity and the degree of their implementation in the process of ontogenesis was determined. Wool productivity was observed in high and medium values in different sex and age groups of sheep, depending on their linear affiliation. Improvement of this indicator can be carried out with the maximum use in breeding of the sheep population of in-line combinations of animals of lines №227, 369, 375, 0517, 1444.

**Key words:** Askanian fine-woolen breed, Taurian type, growth, development, wool productivity, lines

Дата надходження до редакції: 08.12.2021 р.

## ОЦІНКА СОБАК РІЗНИХ ПОРІД ЗА ПОКАЗНИКАМИ РОБОЧИХ ЯКОСТЕЙ НА ЗМАГАННЯХ З НАЦІОНАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ ДРЕСИРУВАННЯ «ОХОРОННИЙ СОБАКА»

**Була Людмила Валер'янівна**  
кандидат сільськогосподарських наук  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-4698-9307  
E-mail: [bula.snau@gmail.com](mailto:bula.snau@gmail.com)

**Свисенко Софія Валеріївна**  
аспірант спеціальності 204-ТВППТ  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0001-8761-7676  
E-mail: [ursula1708@ukr.net](mailto:ursula1708@ukr.net)

**Павленко Юлія Миколаївна**  
кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-4128-122X  
E-mail: [jasjulia@ukr.net](mailto:jasjulia@ukr.net)

*При проведенні досліджень вивчались матеріали звітів змагань за 2009-2014 р.р. з прикладних видів підготовки собак за національною програмою «Охоронний собака - А», яка входить до комплексу охоронно-захисних програм «Відсіч» Всеукраїнської громадської організації «Кінологічна спілка України». Оцінка робочих якостей проводилась за 100 бальною шкалою відповідно демонстрації твариною 5 навичок: реакція на звук пострілу, реакція на ласощі, охорона посту, охорона провідника та соціальна адаптація.*

*Дослідженнями встановлено, що найкращі результати на змаганнях демонструють собаки породи італійський кане корсо ( $95,00 \pm 1,51$  бали), та відносно невеликим коефіцієнтом варіації 5,52 %. Крім того, рекомендовано відбирати до дресирування собак породи американський стаффордширський тер'єр та породної групи вівчарки, які статично вірогідно отримали високі бали за середньою оцінкою робочих якостей ( $88,57-90,81$  бали;  $P \geq 0,999$ ).*

*Враховуючи критерій вірогідності, існує позитивний зв'язок між оцінками охорони посту та провідника до загального балу за виконання програми «Охоронний собака-А». При чому найбільше значення коефіцієнту кореляції було зафіксовано в породі російський чорний тер'єр  $0,98 \pm 0,07$  із вірогідністю  $P \geq 0,999$  за виконання третьої навички. Саме завдяки отриманим результатам кореляційного взаємозв'язку оцінки навичок охоронних собак до загальної оцінки на змаганнях можна зробити висновок, що саме від оцінки охорони посту та провідника в більшій мірі залежить кінцевий бал виконання програми «Охоронний собака-А». Враховуючи достовірний взаємозв'язок навичок в певному порядку до загальної оцінки ми рекомендуємо внести зміни до системи оцінювання даної програми, а саме надання більшого пріоритету при оцінюванні в балах навичок охорони і зменшення за бальною оцінкою інших навичок.*

**Ключові слова:** кінологія, охоронний собака, робочі якості, порода, кореляція, «Відсіч».

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.33>

Розвиток службового собаківництва бере свій початок ще з кінця XIX століття, після публікації статті австрійського криміналіста Ганса Гросса в «Ежегоднике Австрийской Жандармерии», де він обґрунтовано вказує на можливість використання собак для розшуку. При поліцейських управліннях країн Європи, починали створюватись розплідники собак, де їх навчали навичкам охоронної та караульної служб [5,6].

Крилов І.Г. у своїх працях зазначає, що першим хто почав застосовувати службових собак для розшукової роботи був німецький комісар Лауфер у 1901 році. Проте у деяких джерелах є згадка про поліцейського шотландського графства Абердин Малькольма Гілеспі, який застосував особистого собаку породи бультер'єр для затримання контрабандистів ще взимку 1816 року [11,15,17].

Проте потужний старт розвитку службового собаківництва розпочався на початку минулого століття. Англійськими, німецькими та бельгійськими фахівцями почали проводитися науково-дослідні експерименти з питань вивчен-

ня поведінки собак, їхніх робочих якостей та зоопсихології у цілому. Як наслідок, англійці зробили чітке розподілення тварин на розшукових та службово-захисних [7,8].

В сучасному собаківництві міжнародні кінологічні організації для оцінки робочих якостей племінних собак службових порід застосовують випробування та змагання зі спеціально розроблених програм дресирування. З розвитком кінологічного спорту нормативи підготовки захисних та охоронних собак прийнято поділяти на спортивні та прикладні. За часів незалежності України провідним фахівцем прикладних видів дресирування в нашій країні став засновник Комплексу національних програм «Відсіч» - Валерій Висоцький. Саме він почав пропагандувати прикладні види підготовки собак. Нами вже було проведене дослідження з питань впливу факторів добору на робочі якості «Собак супроводу», а тому наступним етапом є модернізовані програми «Охоронний собака - А» та «Охоронний собака - Б». І якщо в останньому випадку участь приймають лише кавказькі та середньоазіатські вівчарки, то в категорії «А» за першість

можуть змагатись собаки усіх порід. Слід також зазначити, що за даною методикою займаються не лише на території України, але й за її межами в країнах Європи та США [1,2,4,14].

Наразі серед фахівців-кінологів не існує єдиної думки щодо найкращої породи в якості охоронного собаки. Хоча пересічні громадяни асоціюють собаку-охоронця з німецькою вівчаркою, проте аналізуючи застосування собак для захисту останні двадцять років можна із впевненістю сказати, що конкурентів у «німців» дуже багато. Провідний вітчизняний фахівець прикладного собаководства стверджує, що гарним охоронним рефлексом та достатньо високим інтелектуальним рівнем володіють саме середньоазіатські вівчарки, та зазначає, що у «азіатів» є особливість інстинктивного прагнення до атаки у найбільш уразливе місце супротивника. Одні вважають першочерговими лідерами бельгійську вівчарку (малінуа), деякі східноєвропейських вівчарок, а інші радять молосів. Проте кожен спирається лише на конкретного собаку, порівнюючи індивідуальні робочі якості даного собаки з середніми показниками усієї породи [3,9,10,12,18].

Враховуючи те, що кінологічні підрозділи ЗСУ та сис-

теми МВС, а також приватні охоронні структури завжди потребують якісно підготовлених охоронних собак для використання у службовій діяльності метою наших досліджень було вивчення критеріїв оцінювання робочих якостей собак різних порід в охоронній службі та вплив формування окремих навичок на охоронні якості тварин.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводилось з використанням матеріалів звітів змагань із прикладних видів підготовки собак Всеукраїнської громадської організації «Кінологічна Спілка України» (КСУ) за 2009-2014 роки. Оцінка робочих якостей собак проводилась згідно Положення КСУ «Про порядок проведення випробувань та змагань за програмою Охоронний собака (варіанти А і Б)», яка відноситься до Національного комплексу підготовки охоронно-захисних собак «Відсіч» [16].

До участі у змаганнях та іспитах допускались собаки, які досягли 16-місячного віку. Оцінка робочих якостей кожного собаки проводилась за 100-ти бальною шкалою – по 20 балів за кожен із п'яти продемонстрованих твариною навичок (табл. 1).

Таблиця 1

Порядок нарахування балів за програмою змагань «Охоронний собака - А»

№ п/п	Навичка	Максимальна кількість балів	Умови, за які можуть бути нараховані штрафні бали	Кількість штрафних балів
1.	Реакція на звук пострілу	20	Чутливість до пострілу (здригання)	4
			Невпевненість (відхід назад)	7
			Боїться пострілу	9
2.	Реакція на ласощі	20	Короткочасне приношування (на землі та з руки)	1
			Довготривале приношування	2
			Бере в пащу, але потім випльовує	3
			Боїться запропонованих ласощів	5
			Поїдає ласощі	9
3.	Охорона посту	20	Довірливе відношення до зловмисника	5
			Відсутність попереджувальної поведінки	1
			Відсутність укусу	2
			Слабкий укус	1
			Відсутність перехвату	1
			Невпевненість при пересуванні на посту	1
			Перетин зловмисником лінії посту	9
4.	Охорона провідника	20	Слабкий укус	1
			Відсутність укусу	2
			Невпевнена поведінка	6
			Відсутність попереджувальної поведінки	1
			Відволікання на неактивного зловмисника	1
			Доторкання зловмисником провідника	9
5.	Соціальна адаптація	20	Демонстрація попереджувальної поведінки	1
			Прояви агресії, що легко коригуються	2
			Агресія, що важко коригується	3
			Боїться людей	9
			Некерована агресія	5

За вимогою судді кожен собака міг бути додатково перевірений на відношення до наморднику та перевірки прикусу і зубної системи. Крім того, за грубе відношення до тварини, неетичну поведінку відносно суддів та інших учасників кінологічна пара дискваліфікувалась.

Біометрична обробка одержаних даних проводилась методом варіаційної статистики за методиками Е.К. Меркур'євої [13].

Ступінь впливу факторів на робочі якості собак розраховувався за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу. Величина критерію вірогідності встановлювалась

при рівнях:  $P \geq 0,95$  - 95,0%,  $P \geq 0,99$  - 99,0%,  $P \geq 0,999$  - 99,9% за допомогою критеріїв Стьюдента і Фішера.

Математична обробка статистичного матеріалу проводилась за допомогою ЕОМ з використанням програмного забезпечення фірми "Microsoft" (операційна система "Windows-10", електронні таблиці "Excel").

**Результати досліджень.** Дослідження проводилось за результатами змагань національного комплексу підготовки охоронно-захисних собак «Відсіч» за програмою «Охоронний собака - А», що проводились в період 2009-2014 років. За даний період у змаганнях приймало участь 146 собак, переважаючою більшістю яких були німецькі вівчарки



– 27,4%, кавказькі вівчарки – 16,4% та середньоазіатські вівчарки – 14,4%. Категорія «Інші породи» представлені американським бульдогом, бультер'єром, лабрадором ретривером, ризеншнауцером, німецьким боксером та американським пітбультер'єром. Середні бали оцінки всіх навичок окремо та загального балу за підсумками змагань всіх порід

були задовільними та статистично вірогідними ( $P \geq 0,999$ ), виняток становила оцінка навичок охорони посту південно-африканських бурбулів та ротвейлерів ( $P < 0,95$ ) (табл.2). Аналізуючи дані результати можна стверджувати, що тварини представлених порід здатні формувати навички за вказаною програмою дресування.

Таблиця 2

**Бальна оцінка собак різних порід за програмою «Охоронний собака - А», бал**

№ п/п	Порода	n, гол	Показник	Навички					Загальний бал
				1	2	3	4	5	
1	Американський стаффорд-тер'єр	16	M±m	19,88±0,13	19,44±0,33	15,06±1,22	17,31±1,21	19,13±0,26	90,81±1,95
			C <sub>v</sub> ,%	2,52	6,77	32,39	27,96	5,36	8,59
2	Італійс.кане корсо	12	M±m	20,00±0,00	20,00±0,00	17,75±0,81	18,83±0,73	18,42±0,36	95,00±1,51
			C <sub>v</sub> ,%	0,00	0,00	15,78	13,36	6,73	5,52
3	Кавказька вівчарка	24	M±m	19,29±0,46	19,67±0,12	15,00±0,86	16,67±0,87	18,50±0,19	89,13±1,19
			C <sub>v</sub> ,%	11,79	2,87	28,01	25,62	5,04	6,53
4	Німецька вівчарка	40	M±m	19,53±0,30	19,65±0,12	14,50±0,66	17,13±0,59	18,70±0,19	89,50±0,97
			C <sub>v</sub> ,%	9,84	3,74	28,7	21,7	6,54	6,86
5	Південно-африканський бурбуль	3	M±m	20,00±0,00	16,00±1,53	6,07±1,45	19,67±0,33	19,67±0,33	82,00±0,58
			C <sub>v</sub> ,%	0,00	16,54	37,75	2,94	2,94	1,22
6	Російський чорний тер'єр	8	M±m	18,88±0,88	17,63±1,53	14,63±2,58	16,13±1,75	19,00±0,38	86,25±5,19
			C <sub>v</sub> ,%	13,11	24,25	49,84	30,64	5,63	17,01
7	Ротвейлер	4	M±m	16,25±1,49	20,00±0,00	6,25±2,10	10,00±3,56	19,00±0,58	71,5±4,25
			C <sub>v</sub> ,%	18,38	0,00	67,09	71,18	6,08	11,89
8	Середньоазіатська вівчарка	21	M±m	19,10±0,44	17,38±0,69	14,00±1,13	19,00±0,48	19,10±0,25	88,57±1,92
			C <sub>v</sub> ,%	10,46	18,24	36,98	11,53	5,95	9,96
9	Східноєвропейська вівчарка	5	M±m	19,20±0,80	20,00±0,00	14,80±1,16	17,80±1,71	19,00±0,45	90,80±3,71
			C <sub>v</sub> ,%	9,32	0,00	23,6	21,54	5,26	9,13
10	Інші породи	13	M±m	18,69±0,63	18,69±0,77	9,62±0,94	18,85±0,75	19,62±0,27	85,46±1,56
			C <sub>v</sub> ,%	12,24	14,87	35,41	14,34	4,9	6,56

Під час перевірки тварин на відношення до пострілу максимальну кількість балів отримали собаки породи кане корсо та південно-африканські бурбулі 20,00±0,00 бали. Найнижчий бал отримали собаки породи ротвейлер - 16,25±1,49 бали. Проте, різниця між середнім арифметичним значенням була достовірною лише у декількох випадках. Так, бальна оцінка за першу навичку була вірогідно кращою у тварин породи кане корсо та південно-африканський бурбуль порівняно до результатів ротвейлерів ( $D_M = 3,75$  балів,  $P \geq 0,95$ ) та інших порід ( $D_M = 1,31$  бали,  $P \geq 0,95$ ). Також оцінка відношення до звуку пострілу у собак породи ротвейлер була вірогідно нижчою у порівнянні з оцінкою американських стаффордширських тер'єрів ( $D_M = 3,63$  бали,  $P \geq 0,95$ ) та німецьких вівчарок ( $D_M = 3,28$  бали,  $P \geq 0,95$ ).

Аналізуючи результати оцінки реакції собак на ласощі виявилось, що максимальну кількість балів отримали собаки одразу трьох порід – кане корсо, ротвейлер та східноєвропейська вівчарка (по 20,00±0,00 балів відповідно). Найнижчий результат даної навички - у південно-африканських бурбулів 16,00±1,53 бали. Перевіряючи бали на вірогідність виявилось, що кане корсо і східноєвропейські вівчарки були кращими ( $P \geq 0,99$ ) за показниками реакції на ласощі ніж південно-африканські бурбулі ( $D_M = 4,00$  бали), кавказькі ( $D_M = 0,33$  бали), німецькі ( $D_M = 0,35$  бали) і середньоазіатські ( $D_M = 2,62$  бали,  $P \geq 0,999$ ) вівчарки. Крім того, показники оцінок ротвейлерів за характеристиками відношення до запропонованих ласощів також були кращими, порівняно з кавказькими вівчарками ( $D_M = 0,33$  бали,  $P \geq 0,95$ ) та південно-африканськими бурбулями ( $D_M = 4,00$  бали,  $P \geq 0,95$ ). За результатами оцінки цієї навички дещо гірше себе показали середньоазіатські вівчарки порівняно з аме-

риканськими стаффордширськими тер'єрами ( $D_M = 2,06$  бали,  $P \geq 0,95$ ), кавказькими ( $D_M = 2,29$  бали,  $P \geq 0,99$ ) та німецькими ( $D_M = 2,27$  бали,  $P \geq 0,99$ ) вівчарками. Найнижчі показники за результатами оцінок мали південно-африканські бурбулі, які показали ще менший результат порівняно з німецькими ( $D_M = 3,65$  бали,  $P \geq 0,95$ ) та кавказькими ( $D_M = 3,67$  бали,  $P \geq 0,95$ ) вівчарками і американськими стаффордширськими тер'єрами ( $D_M = 3,44$  бали,  $P \geq 0,95$ ).

Що стосується результатів виконання собаками третьої навички було встановлено, що максимальну кількість балів за виконання охорони посту жодна з представлених груп не отримала. Лідерами стабільно є тварини породи кане корсо із результатом 17,75±0,81 балів. Достовірно кращими вони були в порівнянні з кавказькою ( $D_M = 2,75$  бали,  $P \geq 0,95$ ), німецькою ( $D_M = 2,25$  бали,  $P \geq 0,99$ ) та середньоазіатською ( $D_M = 3,75$  балів,  $P \geq 0,99$ ) вівчарками. Найнижчий показник третьої навички (не враховуючи недостовірні дані, про які зазначено вище) був у змішаній групі «інші породи» - 9,62±0,94 бали. При чому, слід зазначити, тварини групи «інші породи» мали найнижчі показники ніж собаки інших порід ( $P \geq 0,99-0,999$ ), окрім собак породи російський чорний тер'єр.

За виконання четвертої навички, а саме, охорони провідника, бажаного максимуму балів також не отримала жодна із досліджуваних груп. Найбільшу оцінку за виконання навички мали собаки породи південно-африканський бурбуль - 19,67±0,33 бали. Проте вірогідно кращими ( $P \geq 0,95-0,999$ ) вони були лише порівняно з кавказькими і німецькими вівчарками та собаками породи ротвейлер. Також відносно високий результат демонстрували середньоазіатські вівчарки, оцінка за навичку яких була достовірно кращою порівня-

но до оцінки роботи кавказьких ( $D_m = 2,33$  бали,  $P \geq 0,95$ ) та німецьких ( $D_m = 1,87$  бали,  $P \geq 0,95$ ) вівчарок. Найменшу оцінку мала породна група ротвейлерів –  $10,00 \pm 3,56$  бали, із вірогідністю  $P \geq 0,95-0,999$  порівняно оцінки собак інших досліджуваних породних груп.

Крім того, необхідно звернути увагу на те, що саме за виконання навичок з охорони посту та провідника були найвищі коефіцієнти варіації, у середньому близько 30 %. Це свідчить про те, що у вибірці були собаки, які демонстрували як відмінні так і незадовільні результати.

За оцінками соціальної адаптації тварин виявилось, що кращими за цим показником є південно-африканські бурбулі ( $19,67 \pm 0,33$  бали), хоча, різниця між середнім арифметичним значенням бальної оцінки була достовірно вищою лише порівняно до оцінки собак трьох порід, а саме: кане корсо ( $D_m = 1,25$  бали,  $P \geq 0,95$ ), кавказької вівчарки ( $D_m = 1,17$  бали,  $P \geq 0,99$ ) та німецької вівчарки ( $D_m = 0,97$  бали,  $P \geq 0,95$ ). Критично низьких оцінок під час виконання цієї вправи виявлено не було.

Підсумовуючи всі п'ять навичок, безсумнівними лідерами є собаки породи кане корсо із загальним результатом

на змаганнях  $95,00 \pm 1,51$  балів та відносно невеликим коефіцієнтом варіації 5,52 %, що вказує на незначну варіацію показників роботоздатності серед собак цієї породи. Загальна бальна оцінка роботи кане корсо була статистично вірогідно вищою порівняно до бальної оцінки кавказьких, німецьких і середньоазіатських вівчарок ( $P \geq 0,99$ ), а також собак породи південно-африканський бурбуль, ротвейлер та представників дослідної групи «інші породи» ( $P \geq 0,999$ ). Найменшу кількість балів на змаганнях отримали ротвейлери -  $71,50 \pm 4,25$ , із коефіцієнтом варіації 11,89%. Бальна оцінка їх роботоздатності була статистично вірогідно меншою порівняно до оцінки собак інших породних груп, окрім бурбуля та російського чорного тер'єра.

Як бачимо з попереднього аналізу результатів випробувань собак за окремими навичками певні переваги мали тварини різних порід, тому ми розраховували коефіцієнт кореляції між оцінкою окремих показників робочих якостей охоронних собак та загальною оцінкою виступу собак на змаганнях. Це дало нам змогу зрозуміти від якої навички більше всього залежить кінцевий результат оцінювання. Дані по породам представлені в таблиці 3.

Таблиця 3

**Взаємозв'язок оцінки показників робочих якостей охоронних собак та загальної оцінки собак на змаганнях**

№ п/п	Порода	Навичка				
		1	2	3	4	5
		$r \pm m_r$				
1	Американський стаффордширський тер'єр	$-0,21 \pm 0,26$	$0,24 \pm 0,26$	$0,81 \pm 0,16^{***}$	$0,81 \pm 0,16^{***}$	$-0,29 \pm 0,26$
2	Італійс. кане корсо	$0,00 \pm 0,00$	$0,00 \pm 0,00$	$0,91 \pm 0,13^{***}$	$0,89 \pm 0,14^{***}$	$0,36 \pm 0,29$
3	Кавказька вівчарка	$0,43 \pm 0,19^*$	$-0,04 \pm 0,21$	$0,68 \pm 0,16^{***}$	$0,57 \pm 0,17^{**}$	$-0,50 \pm 0,18^*$
4	Німецька вівчарка	$0,60 \pm 0,13^{***}$	$-0,24 \pm 0,16$	$0,66 \pm 0,12^{***}$	$0,57 \pm 0,13^{***}$	$0,25 \pm 0,16$
5	Південно-африканський бурбуль	$0,00 \pm 0,00$	$-0,19 \pm 0,98$	$0,40 \pm 0,92$	$0,00 \pm 1,00$	$0,87 \pm 0,50$
6	Російський чорний тер'єр	$0,57 \pm 0,34$	$0,67 \pm 0,30$	$0,98 \pm 0,07^{***}$	$0,70 \pm 0,29$	$-0,24 \pm 0,40$
7	Ротвейлер	$-0,62 \pm 0,55$	$0,00 \pm 0,00$	$0,94 \pm 0,24$	$0,94 \pm 0,25$	$0,20 \pm 0,69$
8	Середньоазіатська вівчарка	$0,56 \pm 0,19^{**}$	$0,48 \pm 0,20^*$	$0,94 \pm 0,08^{***}$	$0,42 \pm 0,21$	$0,37 \pm 0,21$
9	Східноєвропейська вівчарка	$0,93 \pm 0,21^*$	$0,00 \pm 0,00$	$0,85 \pm 0,30$	$0,90 \pm 0,26^*$	$0,21 \pm 0,56$
10	Інші породи	$0,12 \pm 0,30$	$0,56 \pm 0,25^*$	$0,83 \pm 0,17^{***}$	$0,50 \pm 0,26$	$-0,40 \pm 0,28$

\* $P \geq 0,95$ ; \*\* $P \geq 0,99$ ; \*\*\* $P \geq 0,999$

Як ми можемо бачити, враховуючи критерій вірогідності, існує позитивний зв'язок між оцінками охорони посту та провідника до загального балу за виконання програми «Охоронний собака-А». При чому найбільше значення коефіцієнту кореляції було зафіксовано в породі російський чорний тер'єр  $0,98 \pm 0,07$  із вірогідністю  $P \geq 0,999$  за виконання третьої навички.

Результат аналізу взаємозв'язку досліджуваних показників до загальної оцінки роботоздатності охоронних собак усіх породних груп для більшої наглядності ми показали за допомогою гістограми (рис.1). За всіма навичками, окрім соціальної адаптації, коефіцієнт кореляції був позитивним та статистично вірогідним ( $P \geq 0,999$ ). Позитивний достовірний взаємозв'язок спостерігався між показниками навичок

охорони блокпоста ( $r=0,83$ ) та охорони провідника ( $r=0,60$ ). Таким чином можна зробити висновок, що саме від оцінки охорони посту та провідника в більшій мірі залежить кінцевий бал виконання програми «Охоронний собака-А». При чому в положенні про проведення цього випробування зазначається, що при однаковій кількості балів порівнюються результати за 3,4,1,2 та 5 навичку у вказаній послідовності – саме так визначають призові місця на змаганнях. Враховуючи достовірний взаємозв'язок навичок 3,4,1 та 2 (в такому ж порядку, що і в положенні) до загальної оцінки є підстави для рекомендації до зміни системи оцінювання даної програми, а саме надання більшого пріоритету при оцінюванні в балах навичок охорони і зменшення за бальною оцінкою інших навичок.

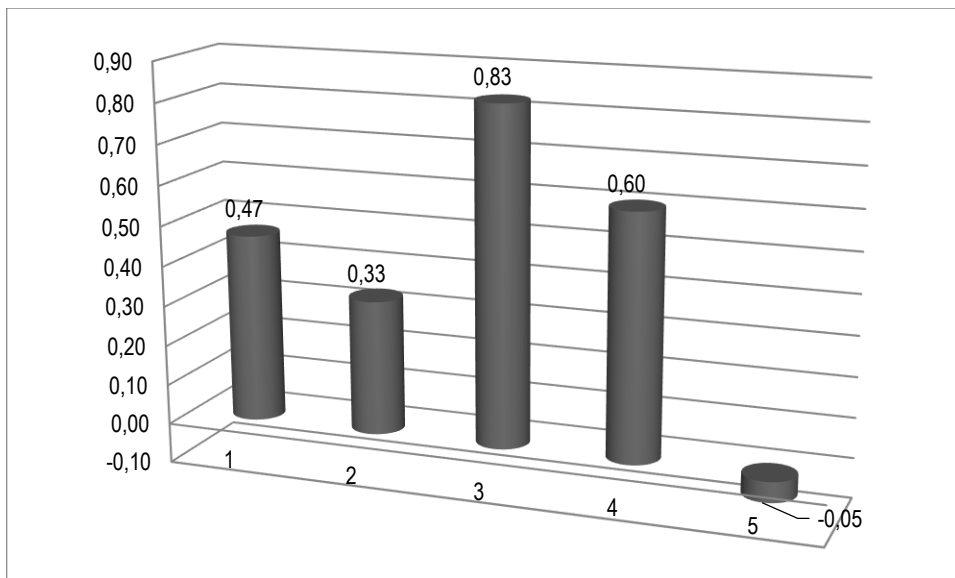


Рис.1. Кореляційний взаємозв'язок оцінки навичок охоронних собак до загальної оцінки на змаганнях,  $r$

Для вивчення впливу поведінкових реакцій собак, які визначаються у випробуванні «Охоронний собака» як окремі навички, ми розрахували коефіцієнт кореляції між оцінкою

навичок «Реакція на звук пострілу», «Реакція на ласощі» та «Соціальна адаптація» та навичками охорони (рис.2).

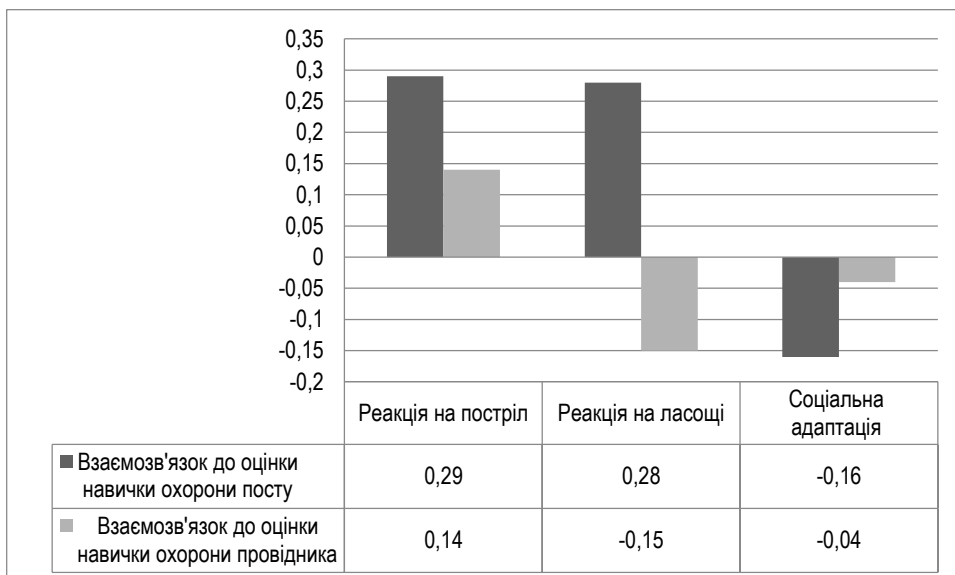


Рис.2. Кореляційний взаємозв'язок оцінки поведінкових реакцій собак та оцінки навичок охорони,  $r$

Аналізуючи отримані результати виявилось, що лише декілька показників були позитивними та статистично вірогідними ( $P \geq 0,999$ ). Так, достовірний взаємозв'язок спостерігається між оцінками навички охорони посту та оцінками навичок «Реакція на звук пострілу» ( $r=0,29$ ) і «Реакція на ласощі» ( $r=0,28$ ). Таким чином можна зробити висновок, що від оцінки за виконання перших двох навичок можна спрогнозувати якість роботи під час охорони посту, від якого в свою чергу також залежить підсумковий бал виконання програми «Охоронний собака-А».

**Висновки.** У результаті проведення досліджень проаналізовані критерії оцінювання робочих якостей собак різних порід в охоронній службі за програмою дресування «Охоронний собака - А», яка відноситься до національного комплексу підготовки захисно-охоронних собак «Відсіч». Найвищу оцінку за результатами змагань протягом 2009-

2014 рр. отримали собаки породи кане корсо, при чому слід зазначити, що показник коефіцієнту варіації є відносно невеликим, що вказує на незначну варіацію показників робоздатності серед представників цієї породи

Після чого нами було проаналізовано вплив формування окремих навичок на охоронні якості тварин. За всіма навичками, окрім соціальної адаптації, коефіцієнт кореляції був позитивним та статистично вірогідним. Саме завдяки отриманим результатам кореляційного взаємозв'язку оцінки навичок охоронних собак до загальної оцінки на змаганнях можна зробити висновок, що саме від оцінки охорони посту та провідника в більшій мірі залежить кінцевий бал виконання програми «Охоронний собака-А». Враховуючи достовірний взаємозв'язок навичок в певному порядку до загальної оцінки є підстави для рекомендації до зміни системи оцінювання даної програми, а саме надання більшого пріоритету

#### Список використаної літератури:

1. Була Л.В., Свисенко С.В., Павленко Ю.М. Вплив первинних факторів добору на робочі якості собак супроводу. *Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво»*. 2020. Вип. 4 (43), С. 148-154. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2020.4.21
2. Висоцький В. Б. "Відсіч" -український шлях у робочому собаководстві. *Club Dogs*. 2017. Вип. 1 (16), С. 66–71.
3. Висоцький В. Б. Дрессировка отчественных волкодавов. М.: Аквариум-Принт, 2004. 192 с.
4. Висоцький В.Б. Охранные модели поведения служебных собак или модель охранного поведения хороших собак. Твоё собачье дело. 2001. №1. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.pets.kiev.ua/sd/sd1-01/ohranmodeli.html> (дата звернення 01.10.2021).
5. Гаврилин В.А. Разрушение советского наследия: служебное собаководство. М.:ЛКИ, 2016. 336 с.
6. Давыденко В.И. Всё о собаках. Мн.:Харвест, 2011. 320 с.
7. История развития служебного собаководства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://fccu.com.ua/wp-content/plugins/downloadattachments/includes/download.php?id=133> (дата звернення 24.09.2021).
8. История и боевой путь Центральной школы военного собаководства [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://statehistory.ru/3848/Istoriya-i-boevoy-put-TSentralnoy-shkoly-voennogo-sobakovodstva--1924-1996-gg--/> (дата звернення 24.09.2021).
9. Кичигин И.С. Служебные качества немецких овчарок. Студенческий научный форум: Материалы XII Международной студенческой научной конференции. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://scienceforum.ru/2019/article/2018014673> (дата звернення 29.09.2021).
10. Копылова С.В., Токарев И.Н. Влияние породных особенностей на работоспособность собак. Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://scienceforum.ru/2018/article/2018006604> (дата звернення 30.09.2021).
11. Крылов И.Г. Дрессировка служебных собак. М.: НКВД РСФСР, 1929. – 148 с.
12. Лучшие породы сторожевых собак [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vetonline.pro/ru/blog/luchshie-porody-storozhevyh-sobak.html>(дата звернення 30.09.2021).
13. Меркурьева Е. К., Шангин-Березовский Г. Н. Генетика с основами биометрии. М.: Колос, 1983. 400с.
14. Методичні вказівки по підготовці собак по комплексу охоронно-захисних програм «Відсіч» [Електронний ресурс] . – Режим доступу: <http://varlay.com.ua/index.php?idname=22var83>. (дата звернення 02.10.2021)
15. Первый пес-полицейский остановил преступников на полном скаку [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pnp.ru/social/pervyy-ryos-policeyskiy-ostanovil-prestupnikov-na-polnom-skaku.html> (дата звернення 02.10.2021).
16. Положение Всеукраинской общественной организации "Кинологический Союз Украины" "О порядке проведения испытаний и соревнований по программе «Охранная собака» (ОС) (варианты А и Б)"" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://varlay.com.ua/index.php?idname=8var2>. (дата звернення 01.09.2021).
17. Псы на службе империи. Как работали кинологи в царской России [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.google.com/amp/s/spb.aif.ru/amp/society/people/psy\\_na\\_sluzhbe\\_imperii\\_kak\\_rabotali\\_kinologi\\_v\\_carskoy\\_rossii](https://www.google.com/amp/s/spb.aif.ru/amp/society/people/psy_na_sluzhbe_imperii_kak_rabotali_kinologi_v_carskoy_rossii) (дата звернення 02.10.2021).
18. ТОП 10: лучшие породы собак для охраны [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dogsecrets.ru/okhrannyye-porody-sobak.html> (дата звернення 02.10.2021).

#### References:

1. Bula L.V., Svysenko S.V., Pavlenko Yu.M., 2020. Vplyv pervynykh faktoriv doboru na robochi yakosti sobak suprovodu. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriya «Tvarynnytstvo»*, issue 4 (43), pp. 148-154. DOI: 10.32845/bsnau.lvst.2020.4.21
2. Vysotskiy V. B., 2017. "Vidsich" -ukrainskyi shliakh u robochomu sobakivnytstvi ["Vidsich" - ukrainian way in working dog breeding]. *Club Dogs*, issue 1 (16), pp. 66–71.
3. Vysotskiy V. B., 2004. *Dressirovka otchestvennyh volkodavov*. M.: Akvarium-Print.
4. Vysotskiy V. B. Ohrannyye modeli povedeniya sluzhebnyh sobak ili model' ohrannogo povedeniya horoshih sobak. Tvoyo sobach'e delo. Avialbe at: <<http://www.pets.kiev.ua/sd/sd1-01/ohranmodeli.html>> [Accessed 01 October 2021].
5. Gavriilin V.A.,2016. *Razrushenie sovetskogo naslediya: sluzhebnoe sobakovodstvo*. M.:LKI.
6. Davydenko V.I.,2011. *Vsyo o sobakah*. Mn.:Harvests.
7. The history of the development of service dog breeding. Avialbe at: <<https://fccu.com.ua/wp-content/plugins/downloadattachments/includes/download.php?id=133>> [Accessed 29 September 2021].
8. Istoriya i boevoy put' Central'noj shkoly voennogo sobakovodstva. Avialbe at: <<https://statehistory.ru/3848/Istoriya-i-boevoy-put-TSentralnoy-shkoly-voennogo-sobakovodstva--1924-1996-gg--/>> [Accessed 24 September 2021].
9. Kichigin I.S., 2019. Sluzhebnyye kachestva nemeckikh ovcharok. *Studencheskiy nauchnyy forum: Materialy XII Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii*. Avialbe at: <<https://scienceforum.ru/2019/article/2018014673>> [Accessed 29 September 2021].
10. Kopylova S.V., Tokarev I.N., 2018. Vliyanie porodnyh osobennostej na rabotosposobnost' sobak. *Materialy X Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii «Studencheskiy nauchnyy forum»*. Avialbe at: <<http://scienceforum.ru/2018/article/2018006604>> [Accessed 30 September 2021].
11. Krylov I.G., 1929. *Dressirovka sluzhebnyh sobak*. M.: NKVD RSFSR.

12. Luchshie porody storozhevyh sobak. Available at: <<https://vetonline.pro/ru/blog/luchshie-porody-storozhevyh-sobak.html>> [Accessed 30 September 2021].
13. Merkureva E. K. and Shanhyn-Berezovskiy H. N., 1983. Henetyka s osnovamy byometryy [Genetics with the basics of biometrics]. M.: Kolos.
14. Methodical instructions on preparation of dogs on a complex of security and protective programs «Vidsich». Available at: <<http://varlay.com.ua/index.php?idname=22var83>> [Accessed 02 October 2021].
15. Pervyj pes-policejskij ostanovil prestupnikov na polnom skaku. Available at: <<https://www.pnp.ru/social/pervyy-pyos-policeyskiy-ostanovil-prestupnikov-na-polnom-skaku.html>> [Accessed 02 October 2021].
16. Polozhenie Vseukrainskoj obshchestvennoj organizacii "Kinologicheskij Soyuz Ukrainy" "O poryadke provedeniya ispytanij i sorevnovanij po programme «Ohrannaya sobaka» (OS) (varianty A i B)". Available at: <<http://varlay.com.ua/index.php?idname=8var2>> [Accessed 01 September 2021].
17. Psy na sluzhbe imperii. Kak rabotali kinologi v carskoj Rossii. Available at: <[https://www.google.com/amp/s/spb.aif.ru/amp/society/people/psy\\_na\\_sluzhbe\\_imperii\\_kak\\_rabotali\\_kinologi\\_v\\_carskoj\\_rossii](https://www.google.com/amp/s/spb.aif.ru/amp/society/people/psy_na_sluzhbe_imperii_kak_rabotali_kinologi_v_carskoj_rossii)> [Accessed 02 October 2021].
18. TOP 10: luchshie porody sobak dlya ohrany. Available at: <https://dogsecrets.ru/okhrannyye-porody-sobak.html> [Accessed 02 October 2021].

**Bula Liudmyla Valerianivna**, PhD of Agricultural Sciences, Sumy National Agrarian University,  
**Svysenko Sofiia Valeriivna**, graduate student, Sumy National Agrarian University,  
**Pavlenko Yuliya Mykolayivna**, PhD of Agricultural Sciences, Docent, Sumy National Agrarian University

**Estimation of dogs of different breeds on indexes of working qualities on competitions from national program training "Guard dog"**

During the research, the materials of competition reports for 2009-2014 on applied types of dog training under the national program "Guard Dog - A", which is part of the complex of security and protective programs "Vidsich" of the All-Ukrainian public organization "Kennel Union of Ukraine" were evaluated. The assessment of working qualities was carried out on a 100-point scale, respectively, the demonstration of the animal 5 skills: reaction to the sound of a shot, reaction to treats, guarding the post, guarding the guide and social adaptation.

Studies have found that the best results at competitions are shown by Italian Cane Corso dogs (95.00±1.51 points), and a relatively small variation coefficient of 5.52%. In addition, it is recommended to select the American Staffordshire Terrier and the Shepherd Breed Group for training dogs, which are statically high scores according to the average rating of working qualities (88.57-90.81 points;  $P \geq 0.999$ ).

Given the criterion of probability, there is a positive relationship between the assessments of the protection of the post and the conductor to the total score for the implementation of the "Guard Dog-A" program. Moreover, the highest value of the correlation coefficient was recorded in the breed Russian Black Terrier 0.98±0.07 with a probability of  $R \geq 0.999$  for the implementation of the third skill. It is thanks to the obtained results of the correlational relationship of the assessment of the skills of guard dogs to the overall assessment at competitions that it is from the assessment of the protection of the post and the conductor that the final score of the "Guard Dog-A" program depends to a greater extent. Taking into account the reliable relationship of skills in a certain order to the overall assessment, we recommend making changes to the assessment system of this program, namely giving greater priority when assessing security skills in points and reducing the score of other skills.

**Key words:** cynology, guard dog, working qualities, breed, correlation, "Vidsich".

Дата надходження до редакції: 08.12.2021 р.

## СЕЛЕКЦІЙНА ОЦІНКА МИСЛИВСЬКИХ СОБАК ПОРОДИ ЛАЙКА В СУМСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Остапенко Володимир Іванович

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет

ORCID: 0000-0002-0586-4452

E-mail [ostapenko.v.54@ukr.net](mailto:ostapenko.v.54@ukr.net)

В роботі дана селекційна оцінка наявного в Сумській області поголів'ю мисливських собак породи Лайка. Найчисленнішими є західно-сибірська лайка. Найкращі показники з перевірених племінних тварин показують Леший і Ая. За такими робочими показниками як сміливість (16,68±1,65%), майстерність атаки (15,68±2,87%), спритність (12,31±0,83%), чуття (4,01±0,72%), голос (8,34±0,83%), найкращі результати показують нащадки племінного пса Лешого. За показниками сміливості (15,03±1,9%), майстерності атаки (14,01±2,56%) та пошуку (7,34±1,09%) показують нащадки племінної суки Аї.

**Ключові слова:** Лайка, селекція, екстер'єр, робочі якості, племінні тварини.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.34>

Україна має найбільші мисливські угіддя серед країн Європи [4]. З кожним роком все більше набуває популярності у мисливців порода Лайка. Для собак цієї породи характерні такі особливості як витривалість, багатофункціональність на полюванні, непримхливість в утриманні. Їм властиві особливо цінні робочі якості: пошук, злоба, голос, переслідування, в'язкість, слухняність, стиль роботи [Конькова Е.Ю., 2008].

На сьогодні в Україні розрізняють чотири різновиди лайок: західно-сибірська, російсько-європейська, східно-сибірська, карело-фінська. Кожна з цих груп має свої характерно виражені ознаки [6].

Для ведення племінної роботи, оцінки екстер'єру з лайками в області проводять огляди і виставки, а їх робочі якості визначають на випробуваннях та змаганнях. Саме на оглядах відбирають племінних кобелів і сук, за допомогою яких зберігаються і удосконалюються породні якості. Тому, на основі статистичних матеріалів первинного огляду лайок, матеріалів книги реєстрації собак, протоколів і звітів польових випробувань, генеалогічної структури поголів'я, актуальною є селекційна оцінка наявного в Сумській області поголів'я мисливських собак породи Лайка.

Для оцінювання основних показників екстер'єру і робочих якостей лайок використані загальноприйняті у зоотехнії методи досліджень: зоотехнічний, порівняльний, статистичний, популяційний (визначення генеалогічної структури

популяції лайок).

Робочі якості лайок вивчалися з використанням протоколів та звітів польових випробувань за останні десять років. За родоводами вивчалася генеалогічна структура поголів'я, яке значиться у Сумському підрозділі ФМСУ.

У реєстрах Сумського осередку на кінець 2020 року найбільш представлені західно-сибірські і російсько-європейські лайки. Найбільша кількість реєстрацій припадає на західно-сибірську лайку та російсько-європейську лайку. У 2017 спостерігався особливо високий показник реєстрації західно-сибірської лайки. Він становить 41,28% від всієї кількості тварин в даному році, а до 2020 року дещо знизився до 39,73%. Реєстрація російсько-європейської лайки у 2014 році становила 5,91%, а у 2020 становить 8,19%. Це вказує на стабільне збільшення популярності цих тварин в області.

Найнижчі показники реєстрацій у східно-сибірських та карело-фінських лайок. У 2020 році вони становлять лише 0,21% для східно-сибірської лайки, а карело-фінських взагалі не було зареєстровано жодної тварини. Лише у 2015 році було зареєстровано 4 тварини, що становило 0,84%. До кінця 2020 року загальна кількість лайок збільшилася до 229 тварин.

Робочі якості лайок в Сумській області щорічно перевіряють під час випробувань по вольєрному кабану, підсадному борсуку, підсадному ведмедю і кров'яному сліду [1,5]. Результати цих випробувань за основними показниками наведені в таблицях 1 - 4.

Таблиця 1.

Результати випробувань по вольєрному борсуку, бал

№ п/п	Показники		Російсько-європейська лайка	Західно-сибірська лайка
1	n		61	283
2	Чуття і пошук	M m	3,73±0,13	3,54±0,0
		Cv, %	26,67	30,00
3	Сміливість, злостивість і правильність хваток	M m	29,51±0,72	29,33±0,32
		Cv, %	18,34	17,84
4	Голос	M m	6,14±0,18	6,12±0,06
		Cv, %	22,24	15,30
5	В'язкість	M m	24,81±0,59	24,11±0,23
		Cv, %	17,92	15,37
6	Спритність	M m	6,54±0,19	6,08±0,09
		Cv, %	20,95	25,61
7	Слухняність	M m	3,56±0,18	3,53±0,08
		Cv, %	36,31	31,15

Аналізуючи показники робочих якостей лайок, які оцінювалися на випробуванні по вольєрному борсуку, за

всіма робочими показниками найкраще себе показали російсько-європейські лайки, які за всіма показниками переви-

щували західно-сибірських лайок. Такі показники свідчать про хороші робочі якості цих тварин.

На польових випробуваннях по вольєрному кабану

(табл.2), найкращі результати показали західно-сибірські лайки, які за всіма мисливськими якостями перевершили російсько-європейську лайку.

Таблиця 2.

**Результати випробувань лайки по вольєрному кабану, бал**

№ п/п	Показники		Російсько-європейська	Західно-сибірська
1	п		195	690
2	Чуття	M m	3,68±0,04	3,42±0,04
		Cv, %	28,37	28,36
3	Пошук	M m	6,21±0,12	6,18±0,06
		Cv, %	27,81	24,05
4	Сміливість	M m	12,25±0,13	12,42±0,10
		Cv, %	14,53	20,24
5	Голос	M m	6,32±0,07	6,30±0,05
		Cv, %	14,90	19,78
6	В'язкість	M m	11,53±0,11	11,87±0,08
		Cv, %	12,62	16,95
7	Майстерність атаки	M m	11,91±0,14	11,47±0,07
		Cv, %	16,43	16,25
8	Спритність	M m	10,39±0,11	10,77±0,06
		Cv, %	14,35	15,66
9	Слухняність	M m	2,74±0,09	3,11±0,06
		Cv, %	47,77	46,77

На випробуваннях по підсадному ведмедю (табл.3) за всіма показниками найкраще себе показали західно-

сибірські лайки.

Таблиця 3.

**Результати випробувань по підсадному ведмедю, бал**

№ п/п	Показники		Російсько-європейська	Західно-сибірська
1	п		72	277
2	Відношення до сліду	M m	6,26±0,18	6,74±0,10
		Cv, %	24,91	25,83
3	Сміливість, правильність і сила хваток	M m	20,89±0,31	20,30±0,19
		Cv, %	12,41	15,73
4	Злостивість	M m	14,63±0,20	14,51±0,09
		Cv, %	11,40	10,23
5	Спритність і злагодженість для пар	M m	5,52±0,16	5,72±0,09
		Cv, %	24,81	25,83
6	Голос	M m	13,96±0,19	14,10±0,12
		Cv, %	11,49	14,52
7	В'язкість	M m	5,40±0,11	5,93±0,06
		Cv, %	16,56	17,53

Результати випробувань лайок по кров'яному сліду наведено у таблиці 4. Найкраще себе проявили російсько-

європейські лайки, які за всіма показниками перевершили західно-сибірських лайок.

Таблиця 4.

**Результати випробувань по кров'яному сліду, бал**

№ п/п	Показники		Російсько-європейська	Західно-сибірська
1	п		11	52
2	Чуття	M m	18,37±0,39	17,87±0,22
		Cv, %	8,54	9,52
3	Пошук	M m	20,74±0,37	19,82±0,20
		Cv, %	7,20	8,42
4	Манера	M m	6,83±0,15	6,75±0,09
		Cv, %	8,85	11,72
5	Послідовність	M m	7,01±0,19	6,68±0,13
		Cv, %	11,08	15,78
6	Наполегливість	M m	6,92±0,18	6,32±0,11
		Cv, %	10,15	15,06
7	Доповідь (анонс)	M m	14,01±0,95	15,68±0,28
		Cv, %	27,21	14,93
8	Ставлення до вбитого звіра	M m	11,19±0,43	10,68±0,29
		Cv, %	15,41	22,57
9	Слухняність	M m	7,28±0,12	6,13±0,14
		Cv, %	6,43	19,18

Порівнявши результати польових випробувань, можна зробити висновок, що серед наявного поголів'я лайок в Сумській області, мисливські якості різняться в залежності від виду випробувань. Так, найкращі результати західно-сибірські лайки демонструють на випробуваннях по вольєрному кабану та підсадному ведмедю, а російсько-європейські лайки найкращі результати показали по вольєрному борсуку та кров'яному сліду.

Слухняність – теж один з важливих факторів під час полювання. Така робоча якість, як відношення до сліду, найкраще показують західно-сибірські лайки (67,6%). Сміливість, правильність і сила хватки найбільш розвинена в російсько-європейської лайки (69,3%). Злостивість та манера полювання виявилася кращою як у російсько-європейських (73,5%-68,5%), так і у західно-сибірських лайок (72,9%-

67,7%). За показниками послідовності і наполегливості кращими були представники російсько-європейських лайок (70,3%-69,4%). Ставлення до вбитого звіра демонструють найкраще російсько-європейські лайки (74,7%).

Результати виставок і польових випробувань є основою для ведення селекційної роботи, добору і підбору кращих представників породи для закріплення в потомстві робочих якостей і досконалості екстер'єру. Тому, що найкращим свідченням про племінну цінність собаки є оцінка за якістю нащадків [Камерницький А.В., Матушкін А.Ю., 2003].

За останні роки для племінного розведення в Сумській області використовують 52 псів-плідників і 63 сук. З даної кількості племінних тварин мають нащадків лише 19 псів і 21 сука, які були перевірені на випробуваннях. Оцінка потомства даних плідників наведена у таблиці 5.

Таблиця 5.

**Оцінки робочих якостей нащадків племінних псів, які брали участь у випробуваннях по вольєрному кабану, бал**

№ п/п	Показники	Пиж	Таймир-Север	Леший	Вейс	
1	Кількість нащадків, п	7	6	4	3	
2	Чуття	M±m	3,02±0,41	3,15±0,38	4,01±0,72	3,52±0,57
		Cv, %	29,82	28,64	25,02	28,58
3	Пошук	M±m	7,01±0,50	6,03±0,68	5,03±1,24	6,76±0,56
		Cv, %	15,66	27,23	34,65	14,19
4	Сміливість	M±m	10,84±0,73	13,44±1,21	16,68±1,65	11,03±0,84
		Cv, %	14,80	21,87	13,87	12,87
5	Голос	M±m	5,68±0,55	7,58±0,23	8,34±0,83	7,03±0,84
		Cv, %	21,38	7,07	13,87	2,22
6	В'язкість	M±m	11,18±0,35	12,58±0,53	12,04±1,23	10,51±0,76
		Cv, %	6,75	10,13	14,44	12,31
7	Майстерність атаки	M±m	10,68±0,93	12,87±0,97	15,68±2,87	10,76±0,30
		Cv, %	19,37	18,76	25,82	4,66
8	Спритність	M±m	9,68±0,84	11,28±0,71	12,31±0,83	8,76±0,56
		Cv, %	19,27	15,11	9,37	10,95
9	Слухняність	M±m	2,84±0,83	2,72±0,66	1,68±0,83	4,02±0,84
		Cv, %	64,77	59,09	69,29	35,38

На випробуваннях по вольєрному кабану, хороші результати мають нащадки Лешого за такими якостями як сміливість (16,68±1,65%), майстерність атаки (15,68±2,87%), спритність (12,31±0,83%), чуття (4,01±0,72%), голос (8,34±0,83%). Хороший показник в'язкості продемонстрували нащадки Таймира-Севера (12,58±0,53%). Нащадки Піжа

показали хороший результат по пошуку (7,01±0,50%). Найменшу оцінку по майстерності атаки, сміливості, спритності, в'язкості показали нащадки Піжа і Вейса. Дані показники дають характеристику атакуючим мисливським якостям. Для подальшої селекції до цих двох плідників потрібно правильно підібрати пару.

Таблиця 6.

**Оцінки робочих якостей нащадків племінних сук, які брали участь у випробуваннях по вольєрному кабану, бал**

№ п/п	Показники	Ая	Стрелка-Рада	Лота	Банда-Бона	Шумка-Чара	
1	Кількість нащадків, п	4	7	4	5	8	
2	Чуття	M±m	2,34±1,09	3,02±0,48	2,68±0,42	4,34±0,41	3,15±0,44
		Cv, %	65,48	43,65	21,66	13,33	38,67
3	Пошук	M±m	7,34±1,09	6,64±0,36	6,68±0,83	6,18±0,83	7,23±0,28
		Cv, %	20,84	13,84	17,33	29,76	11,53
4	Сміливість	M±m	15,03±1,9	12,13±0,8	11,00±0,71	13,34±1,68	13,23±0,82
		Cv, %	17,65	18,42	9,09	28,34	17,25
5	Голос	M±m	6,68±0,42	5,88±0,72	5,67±0,42	7,68±0,6	6,57±0,32
		Cv, %	8,67	10,92	10,18	17,83	13,46
6	В'язкість	M±m	12,68±0,43	12,39±0,7	11,68±0,4	12,68±0,45	12,45±0,67
		Cv, %	4,57	14,93	4,95	8,16	15,08
7	Майстерність атаки	M±m	14,01±2,56	10,88±0,56	11,00±0,72	13,18±1,69	12,79±0,82
		Cv, %	25,76	13,41	9,08	28,58	17,85
8	Спритність	M±m	11,68±1,64	11,39±0,68	11,68±0,43	10,34±1,06	11,88±0,68
		Cv, %	19,78	15,55	4,96	22,64	15,97
9	Слухняність	M±m	3,34±0,83	3,75±0,31	3,01±1,23	1,84±0,58	2,68±0,51
		Cv, %	34,65	27,61	57,75	72,52	64,37



Аналізуючи робочі якості нащадків племінних сук, які наведені у таблиці 6, видно, - хороші результати сміливості ( $15,03 \pm 1,9\%$ ), майстерності атаки ( $14,01 \pm 2,56\%$ ) та пошуку ( $7,34 \pm 1,09\%$ ) у нащадків Аї. Найкращі результати за голосом ( $7,68 \pm 0,6\%$ ) і чуття ( $4,34 \pm 0,41\%$ ) у нащадків Банда-Бона. У них також високий показник по майстерності атаки ( $13,18 \pm 1,69\%$ ) і в'язкості ( $12,68 \pm 0,45\%$ ).

В кожній перевірній суки зустрічаються нащадки і з погано розвиненими якостями. Найгірша оцінка по сміливості ( $11,00 \pm 0,71$ ) і голос ( $5,67 \pm 0,42\%$ ) у представників Лоти. Майстерність атаки ( $10,88 \pm 0,56\%$ ) у представників Стрелки-Ради. По показниках пошуку ( $6,18 \pm 0,83\%$ ) - представники Банда-Бона. Показник чуття ( $2,34 \pm 1,09\%$ ) найменший у представників Аї. Для подальшої селекції, до сук, у потомстві яких зустрічаються низькі показники, потрібно підбирати правильно пару.

### ВИСНОВКИ

1. Племінна робота в Сумському осередку ФМСУ ведеться на належному рівні, однак більше уваги надається покращенню показників екстер'єру.

2. Найкращі показники з перевірених племінних тварин показують Леший і Ая. За такими робочими показниками як сміливість ( $16,68 \pm 1,65\%$ ), майстерність атаки

( $15,68 \pm 2,87\%$ ), спритність ( $12,31 \pm 0,83\%$ ), чуття ( $4,01 \pm 0,72\%$ ), голос ( $8,34 \pm 0,83\%$ ), показують найкращі результати нащадки племінного пса Лешого. За показниками сміливості ( $15,03 \pm 1,9\%$ ), майстерності атаки ( $14,01 \pm 2,56\%$ ) та пошуку ( $7,34 \pm 1,09\%$ ) показують нащадки племінної суки Аї.

3. Західно-сибірські лайки в Сумській області є носіями цінних якостей полювання по вольєрному кабану та підсадному ведмедю, а російсько-європейські лайки - по вольєрному борсуку та кров'яному сліду.

4. Для більш ефективної селекційної роботи з наявним племінним поголів'ям лайок в області, потрібно перевіряти на випробуваннях якнайбільше нащадків для отримання більш вірогідних результатів. Це дозволить краще вести селекційну роботу на покращення мисливських якостей у Сумській популяції лайок. Необхідно також покращити саму методику підготовки собак до випробувань. Для племінного розведення потрібно використовувати псів-плідників з інших районів, які перевірені за якістю нащадків. Направляти племінних тварин для в'язки до інших областей України і допускати до розведення тільки після перевірки нащадків цих тварин.

### Список використаної літератури:

1. Була Л. В., Павленко Ю. М. Оцінка собак мисливських порід за робочими якостями Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». 2017. Вип. 5/1 (31). С.26-31.
2. Камерницький А.В., Матушкін А.Ю. Польові випробування мисливських собак. М.: Акваріум Бук, 2003. 48 с.
3. Конькова Е. Ю. Российско-европейская лайка. М.: 2008. 80с.
4. Програма моніторингу довілля Сумської області на період до 2017 року. Суми. 2017. 130 с.
5. Федерація мисливського собаківництва України, Сумський відокремлений підрозділ. Каталог сумського обласного відокремленого підрозділу ВГО «ФМСУ» Сумської обласної виставки мисливських собак. Суми. 2021. 20 с.
6. Федерація мисливського собаківництва України. Правила випробування мисливських собак різних порід. К.: 2011. 50 с.

### References:

1. Bula L.V., Y.M. Pavlenko. Otsinka sobak myslivskykh porid za robochymy yakostyamy [Elektronnyy resurs]. Visnyk Sumskogo natsionalnogo agrarnogo universytetu: naukovy jurnal. Ser. «Tvarynnytstvo». Sumy. 2017. Vyp. 5/1 (31) S.26-31.
2. Kamernytskyi A.V., Matushkin A.Y. Poliovi vyprobuvannya myslivskykh sobak. M.: Akvarium Book, 2003. 48s.
3. Konkova E.Y. Rossiisko-evropeiskaya laika. M.: 2008. 80 s.
4. Programa monitoryngu dovkilliya Sumskoi oblasti na period do 2017 roku. Sumy. 2017. 130 s.
5. Federatsiya myslivskogo sobakivnytstva Ukrainy, Sumskiy vidokremleniy pidrozdil. KATALOG SUMSKOGO OBLASNOGO VIDOKREMLENENOGO PIDROZDILU VGO «FMSU» SUMSKOI OBLASNOI VUSTAVKY MYSLYVSKYKH SOBAK. Sumy. 2021. 20 s.
6. Federatsiya myslivskogo sobakivnytstva Ukrainy. Pravyla vyprobuvannya myslivskykh sobak riznykh porid. K.: 2011. 50 s.

**Ostapenko Volodymyr Ivanovych**, PhD of Agricultural Sciences, Docent, Sumy National Agrarian University

### **The selective evaluation of the Husky hunting dogs in Sumy region**

*In the work the selective evaluation of the Husky hunting dogs in Sumy region is given. It is proved that the selective – breeding work in Sumy center is holding on the enough level. The greatest number of the West-Siberian Husky. The best results from the checked breeds show Leshiy and Aia. By such working indicators like courage ( $16,68 \pm 1,65\%$ ), flair ( $4,01 \pm 0,72\%$ ), voice ( $8,34 \pm 0,83\%$ ), the best results show the descendants of the dog Leshiy. By the indicator of courage ( $15,03 \pm 1,9\%$ ), skill of attack ( $14,01 \pm 2,56\%$ ) and search ( $7,34 \pm 1,09\%$ ) show the descendants of the dog Aia.*

**Key words:** Husky, selection, exterior, skills of work, breeding animals.

Дата надходження до редакції: 08.12.2021 р.

## ВПЛИВ ПОРОДНОЇ НАЛЕЖНОСТІ, СТАТІ ТА ПОКАЗНИКІВ ЕКСТЕР'ЄРУ СОБАК НА ЇХНІ РОБОЧІ ЯКОСТІ З КІНОЛОГІЧНОГО ФРИСТАЙЛУ

**Була Людмила Валер'янівна**

кандидат сільськогосподарських наук  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-4698-9307  
E-mail: [bula.snau@gmail.com](mailto:bula.snau@gmail.com)

**Свисенко Софія Валеріївна**

аспірант спеціальності 204-ТВППТ  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0001-8761-7676  
E-mail: [ursula1708@ukr.net](mailto:ursula1708@ukr.net)

**Павленко Юлія Миколаївна**

кандидат сільськогосподарських наук, доцент  
Сумський національний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-4128-122X  
E-mail: [jasjulia@ukr.net](mailto:jasjulia@ukr.net)

**Джура Оксана Леонідівна**

асистент  
Одеський державний аграрний університет  
ORCID: 0000-0002-8280-797X  
E-mail: [vizhik71@gmail.com](mailto:vizhik71@gmail.com)

**Бартєнєва Людмила Сергіївна**

Територіально відокремлене відділення  
«Хмельницька філія Академії Державної пенітенціарної служби»  
ORCID: 0000-0003-2579-9384  
E-mail: [jasjulia@ukr.net](mailto:jasjulia@ukr.net)

При проведенні досліджень вивчались матеріали звітів змагань з кінологічного фрістайлу ВГО «Кінологічна Спілка України» за 2017-2021 рр. та результати опитування господарів собак з інших країн, національні кінологічні організації яких входять до складу FCI (Латвія, Литва, Білорусь, Росія), та які погодилися зробити проміри своїх собак та оприлюднити результати своєї пари на змаганнях різного рівня. Дослідженнями встановлено, що найкращі результати на змаганнях демонструють собаки породної групи вівчарки ( $26,98 \pm 0,22$  бали) при статистично вірогідній різниці  $P \geq 0,999$  порівняно до інших досліджених породних груп. Враховуючи працездатність собак залежно від розміру породи, до якої вони належать, ми можемо відзначити, що найбільший бал за загальну уяву композиції отримали собаки великих порід  $8,64 \pm 0,27$  бали, а ось за рівень складності та інтерпретацію лідерами стали тварини середнього розміру з результатом  $7,01 \pm 0,63$  та  $8,63 \pm 0,08$  бали відповідно. За підсумком всього випробування з кінологічного фрістайлу, найвищий бал у собак великих порід. Проте різниця між балами собак різних розмірів була невеликою та статистично невірогідною. Аналіз статевого диморфізму працездатності собак з цієї дисципліни показав, що середня оцінка псів за всіма показниками трохи вища в порівнянні з оцінкою сук, але різниця була також незначною і статистично недостовірною. Тому, підсумовуючи вищевказане робимо висновок, що стать та розмір собаки не впливають на робочі якості з кінологічного фрістайлу. При розрахунку взаємозв'язку індексів тілобудови з окремими показниками робочих якостей собак спостерігається тенденція, що собаки більш високоногі ( $r = 0,40 \pm 0,23$ ) та міцного або сухого типу конституції в рингу виглядають більш ефектно і граціозно, що впливає на суб'єктивну оцінку суддів при оцінці загальної уяви та інтерпретації виступу спортивної пари. Проте коефіцієнти кореляції були статистично не вірогідними ( $P < 0,95$ ). Результати проведених досліджень вказують на те, що екстер'єр собаки значно не впливає на його робочі якості у кінологічному фрістайлі і ми можемо припустити, що основним фактором впливу є кваліфікація роботи інструктора з дресування та хендлера собаки.

**Ключові слова:** кінологія, кінологічний фрістайл, робочі якості, екстер'єр, порода, стать, індекс, кореляція.

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.4.35>

Кінологічний фрістайл як вид спорту почав формуватися наприкінці 80-х років минулого сторіччя за кордоном. В цей час на Заході з'явилася практика дресировки з використанням позитивного підкріплення (клікер-метод). Іноді в

клубах показові виступи зі слухняності (від англійського obedience - слухняність) проходили під музику, що й підштовхнуло перших ентузіастів до спроби поєднати виконання собакою команд з танцем [2, 7, 12, 13].

Новий вид спорту зацікавив кінологів з Канади, та, рік поспіль, на виставці Pacific Canine Showcase у Ванкувері свій перший показовий танець продемонструвала Тіна Мартін, яка з часом стала першим президентом Федерації музикального кінологічного спорту (1993 рік). У наступному році ця організація розробила правила фрістайлу, а перші національні змагання проведено в 1994 році вже на їхній основі [19].

Фрістайлом може займатися кожен. Нема зазначених градацій порід на ті, яким підкорюється мистецтво танцю, і ті, кому цікаві рухи під музику в парі з господарем. Однаково вдало виступить і голден ретривер, і йоркширський тер'єр при належній підготовці та правильній мотивації з боку господаря. Підготовка одного номера може зайняти 2-4 місяці, а то й більше, але емоції, одержувані собакою і його власником під час їх виступів з лишком окупають ті фізичні затрати, які завжди супроводжують мистецтву танцю [1,4,5,9].

Змагання поділяються на офіційні та неофіційні. На офіційних змаганнях учасник повинен показати свій найкращий результат, а найкращі учасники відбираються для участі в чемпіонатах Європи та світу [3,6].

На початку розвитку кінологічного фрістайлу в Україні стояло Київське міське відділення Української федерації спорту з собаками (зараз – Київська філія Всеукраїнської федерації кінологічного спорту). Зараз фрістайл активно розвивається в Кінологічній Спілці України. Але на даний момент основною проблемою є недолік добре підготовлених фахівців. Багато кінологів навіть не знають про існування такого виду кінологічного спорту, про особливості його розвитку та специфіку дресирування собак [11, 17].

Наразі немає єдиної загальноприйнятої системи підготовки собак до змагань з кінологічного фрістайлу. При цьому ні в періодичній літературі, ні в спеціальних навчальних посібниках взагалі не підіймається питання підготовки фахівців і собак до цього виду кінологічного спорту. Також немає інформації про особливості відбору собак до дресирування за програмою фрістайлу. Тому метою нашого дослідження є вивчення впливу породних особливостей та статевого диморфізму на якість підготовки собак за вказаною дисципліною, а також аналіз взаємозв'язку показників екстер'єру з показниками робочих якостей собак на змаганнях з кінологічного фрістайлу [20].

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження проводилось за результатами національних змагань з кінологічного фрістайлу у період 2017-2021 рр. та на поголів'ї собак з інших країн, зареєстрованих в FCI (Латвія, Литва,

Білорусь, Росія), господарі яких погодились прийняти участь в опитуванні, зробити проміри своїх собак та оприлюднити результати своєї пари на змаганнях різного рівня.

Собаки змагаються у трьох класах за рівнем складності: Дебют, Прогрес, Майстер; в різних дисциплінах: Фрістайл та Рух поруч під музику (НТМ). Оцінка собак відбувається згідно з Положенням про проведення змагань з кінологічного фрістайлу (танці з собаками) в системі Всеукраїнської громадської організації «Кінологічна Спілка України» та Міжнародної кінологічної федерації за такими критеріями: загальне враження, рівень складності та техніка виконання, музика та інтерпретація. Кожен з цих критеріїв оцінюється максимум у 10 балів. Також існує система штрафних балів: за неправильне використання реквізиту або костюма, механічне управління собакою, гавкіт / скигнення, стан собаки, порушення регламенту та грубі, гучні голосові команди, різкі жести [11].

Екстер'єр собак оцінювався за результатами основних лінійних промірів тіла, а саме: висоти в холці, косої довжини тулуба, обхвату грудей, обхвату п'ясті, довжина передньої ноги в лікті в точках, які описані в практичних вказівках по зоотехнії. Оскільки аналіз абсолютних показників окремих промірів не достатньо об'єктивно відображає розвиток тварини і тип тілобудови, були проведені розрахунки індексів будови тіла: індексу формату, обхвату грудей, збитості (компактності), масивності, костистості, високоногості [15,16,18].

Біометрична обробка отриманих даних виконана методом варіаційної статистики за методиками О.К. Меркур'євої [8]. Взаємозв'язок між показниками екстер'єру і робочих якостей собак визначався через коефіцієнт кореляції (r).

Величина критерію вірогідності встановлювалася при рівнях:  $P \geq 0,95$  - 95,0%,  $P \geq 0,99$  - 99,0%,  $P \geq 0,999$  - 99,9% за допомогою критеріїв Ст'юдента та Фішера [10].

Математична обробка статистичного матеріалу проводилась з використанням програмного забезпечення фірми "Microsoft" (операційна система "Windows 10", електронні таблиці "Excel") [14].

**Результати досліджень.** За результатами кваліфікаційних змагань з фрістайлу упродовж 2017-2021 рр. було проаналізовано 156 протоколів. Дані випробування включали дві дисципліни: кінологічний фрістайл та НТМ – 123 та 33 пари відповідно. Якщо враховувати класи за рівнем складності, то у дебюті прийняло участь 46 кінологічних пар, у класі прогрес – 25 та майстрів – 85 (табл. 1).

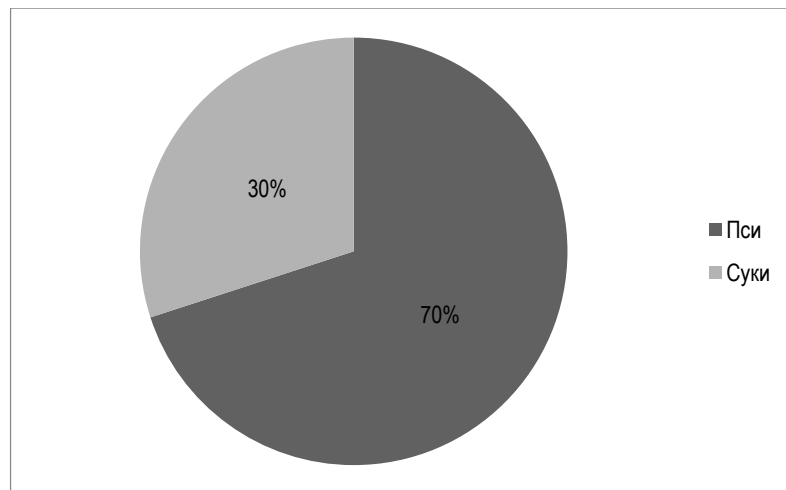
Таблиця 1

**Загальна оцінка собак за робочими якістьми на кваліфікаційних змаганнях з кінологічного фрістайлу, бал**

Змагання	Кваліфікаційні класи								
	Дебют			Прогрес			Майстер		
	n	M±m	Cv,%	n	M±m	Cv,%	n	M±m	Cv,%
Кінологічний фрістайл	31	22,61±0,44	10,95	16	24,58±0,51	6,61	76	26,91±0,23	7,57
НТМ	15	22,71±0,73	12,47	9	24,58±0,51	6,24	9	27,68±0,56	6,05

Виходячи з даних таблиці видно, що середні бали загальної оцінки робочих якостей собак за різними кваліфікаційними класами з фрістайлу є задовільними та статистично вірогідними ( $P \geq 0,999$ ), що вказує на підтверджену здатність тварин формувати навички за програмою кінологічного фрістайлу та НТМ.

При виборі майбутнього спортивного собаки, в першу чергу, визначаються з породою та статтю тварини. На гістограмі ми бачимо, що більшість спортсменів (70%) віддають перевагу псам (рис.1). Скоріш за все, це пов'язане з регулярними фізіологічними змінами в організмі сук, що впливає на їх працездатність.



**Рис.1. Структурний аналіз за статевим диморфізмом поголів'я собак, які брали участь у змаганнях з фрістайлу, %**

На національних змаганнях 2021 року у кваліфікаційних класах брали участь 20 собак. З них 14 – псів і 6-ть сук. При вивченні здатності тварин різної статі до дресування

з кінологічного фрістайлу ми одержали результати, які наведено в таблиці 2.

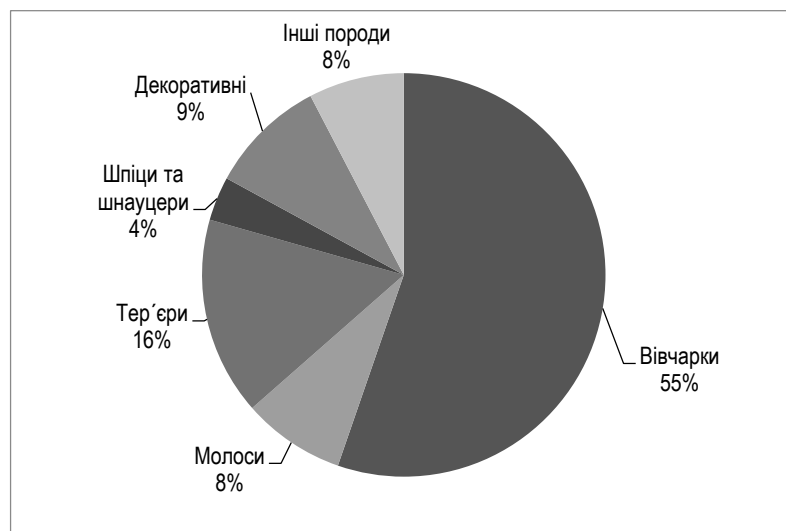
Таблиця 2

**Статевий диморфізм працездатності собак з кінологічного фрістайлу, бал**

Показники	Пси		Суки		td	P
	n	M ±m	n	M ±m		
Загальна уява	14	8,49±0,15	6	8,28±0,30	0,62	<0,95
Рівень складності	14	6,93±0,26	6	6,40±0,27	1,41	<0,95
Інтерпретація	14	8,60±0,13	6	8,31±0,19	1,25	<0,95
Загальна оцінка	14	23,76±0,59	6	22,53±0,48	1,61	<0,95

Аналіз статевого диморфізму працездатності собак цієї дисципліни показав, що середня оцінка псів за всіма показниками трохи вища в порівнянні з оцінкою сук, але різниця була незначною і статистично невірною. Тому можна зробити висновок, що статевий диморфізм не впливає на працездатність собак з кінологічного фрістайлу.

Провівши дослідження породної належності собак виявлено, що спортсмени надають перевагу породній групі вівчарки – 55%, а саме – бордер колі (рис.2). Проте слід зазначити, що в Україні у кваліфікаційних класах виступає тільки один бордер колі. Можливо тому, що цей спорт в нашій країні все ще знаходиться на початковому рівні.



**Рис.2. Структурний аналіз за морфологічним типом породи поголів'я собак, які брали участь у змаганнях з фрістайлу, %**

Якщо брати до уваги розміри тварин, то великих собак для занять танцями вибрали 72% респондентів (рис. 3). Такий вибір можна пояснити тим, що великі собаки виглядають більш ефектно в ринзі, наближаючись за розміром до людини, крупні собаки створюють з хендлером справжню

пару. Крім того, всередині порід існує висока успадкованість поведінкових ознак. Тому вибір тієї або іншої породи має велике значення для досягнення успіхів в будь-якому кінологічному спорті.

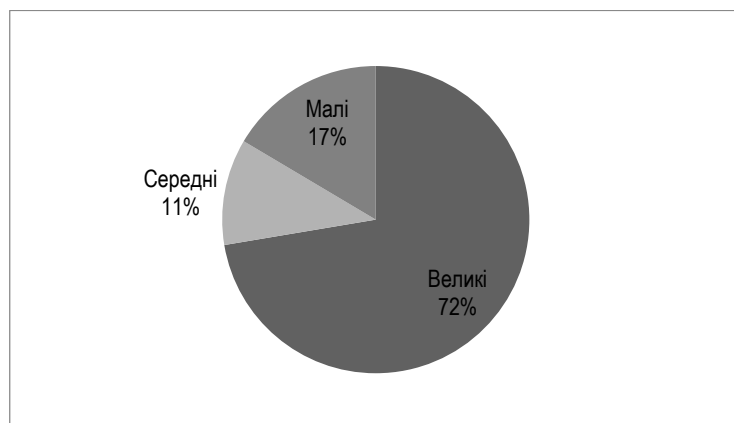


Рис.3. Структурний аналіз за розміром поголів'я собак, які брали участь у змаганнях з фрістайлу, %

Середньоарифметична бальна оцінка собак за результатами змагань з фрістайлу, які згруповані за морфологічним типом породи а також її розміром, наведені в таблицях 3 та 4.

Отримані середні бали ступеня дресування собак різних породних груп задовільні і статистично вірогідні ( $P \geq 0,999$ ), що показує здатність тварин спостережуваних порід успішно дресуватися по дисципліні "Кінологічний фрістайл" (табл.3).

Таблиця 3

**Вплив породної належності собак на показники робочих якостей за результатами змагань з фрістайлу, бал**

Породна група	n	M±m, м/с	Cv, %
Вівчарки	94	26,98±0,22	7,96
Молоси	14	22,10±0,82	13,90
Тер'єри	27	23,58±0,28	6,55
Шпіці та шнауцери	6	23,06±0,14	11,99
Декоративні породи	16	23,06±0,70	12,19
інші	13	23,91±0,63	9,09

Найкращі результати на змаганнях продемонстрували собаки породної групи вівчарки – 26,98±0,22 бали, найнижчий середній бал (22,10±0,82) був зафіксований у молосів. Проте різниця між середнім арифметичним бальної оцінки робочих якостей собак порівняльних порід була вірогід-

ною тільки по відношенню до вівчарок  $P \geq 0,999$ . Так, оцінка робочих якостей вівчарок була вірогідно вищою у порівнянні з показниками роботи молосів  $D_M = 4,88$  бали, тер'єрів  $D_M = 3,4$  бали, шпіців, шнауцерів і декоративних порід  $D_M = 3,92$  бали та інших порід  $D_M = 3,07$  бали.

Таблиця 4

**Вплив розміру собак на показники робочих якостей за результатами змагань з фрістайлу, бал**

Показники	Великі породи		Середні		Маленькі	
	n	M ±m	n	M ±m	n	M ±m
Загальна уява	7	8,64±0,27	3	8,48±0,23	10	8,27±0,18
Рівень складності	7	6,90±0,45	3	7,01±0,63	10	6,60±0,21
Інтерпретація	7	8,29±0,17	3	8,63±0,08	10	8,29±0,17
Загальна оцінка	7	24,06±0,93	3	24,05±0,88	10	22,73±0,55

Аналізуючи працездатність собак залежно від розміру породи, до якої вони належать, ми можемо сказати, що найбільший бал за загальну уяву отримали собаки великих порід 8,64±0,27 бали, а ось за рівень складності та інтерпретацію лідерами стали тварини середнього розміру з результатом 7,01±0,63 та 8,63±0,08 бали відповідно. За підсумком всього випробування з кінологічного фрістайлу, найвищий бал у собак великих порід. Проте різниця між балами собак різних розмірів була невеликою та статистично невірогідною. А тому, підсумовуючи вищевказане робимо висновок, що розмір собаки не впливає на робочі якості з фрістайлу.

Відомо, що різні породи собак створюються для певної роботи і їх екстер'єр повинен сприяти функціональному

призначенню тварини. Тому нами були проведені дослідження впливу показників екстер'єру собак на їх оцінку працездатності у кінологічному фрістайлі. Для цього були взяті основні проміри собак, які виступали на змаганнях, та розраховані індекси тілобудови. Розрахунками індексів під час проведення кінологічних заходів експерти користуються вкрай рідко, проте ці дані більш об'єктивні для аналітичної роботи порівняно до промірів. Для даних розрахунків ми обрали найбільш розповсюджені індекси, а саме: формату, високоногості, обхвату грудей, компактності та костистості. Отримані результати зазначені в таблиця 5.

Можна відмітити, що в середньому досліджені собаки мали трохи розтягнутий формат, мали міцний кістяк та міцний тип конституції.

Оцінка показників екстер'єру собак, які виступали на змаганнях з кінологічного фрістайлу, %

Індекси тілобудови	n	M±m, м/с	Cv, %
Формату	32	104,1±1,65	8,97
Високоногості	32	53,8±0,8	8,08
Обхвату грудей	32	131,2±2,45	10,57
Компактності	32	126,7±2,86	12,79
Костистості	32	22,5±0,59	14,93

Розрахунки взаємозв'язку індексів, що характеризують тілобудову тварин, з окремими показниками робочих якостей собак з кінологічного фрістайлу, наведені в таблиці 6

Таблиця 6

Кореляційний взаємозв'язок між індексами тілобудови та показниками робочих якостей собак, r

№	ПОКАЗНИКИ РОБОЧИХ ЯКОСТЕЙ	Індекси				
		формату	високоногості	обхвату грудей	компактності	костистості
1	Загальна уява	-0,05±0,24	0,40±0,23	-0,30±0,23	-0,24±0,23	-0,24±0,23
2	Рівень складності	-0,03±0,24	0,26±0,23	-0,22±0,23	-0,19±0,23	-0,10±0,24
3	ІНТЕРПРЕТАЦІЯ	0,04±0,24	0,13±0,23	-0,35±0,22	-0,34±0,22	-0,21±0,23
4	ЗАГАЛЬНА ОЦІНКА	-0,08±0,24	0,39±0,23	-0,07±0,24	-0,11±0,23	-0,21±0,23

Найбільший кореляційний взаємозв'язок спостерігається між індексом високоногості та оцінкою загальної уяви виступу собаки ( $r=0,40\pm0,23$ ). Також значний від'ємний взаємозв'язок був між індексами обхвату грудей і компактності до інтерпретації танцю ( $r = -0,35\pm0,22$  та  $r = -0,34\pm0,22$  відп.). Отже ми можемо спостерігати тенденцію, що собаки більш високоногі та міцного або сухого типу конституції в рингу виглядають більш ефектно і граціозно, тому це може впливати на суб'єктивну оцінку суддів при оцінці загальної уяви та інтерпретації виступу спортивної пари. Але необхідно відмітити, що всі коефіцієнти кореляції у нашому дослідженні були статистично не вірогідними ( $P<0,95$ ). Таким чином можемо стверджувати, що екстер'єр собаки значно не впливає на його робочі якості у кінологічному фрістайлі та припустити, що основним фактором впливу є кваліфікація роботи інструктора з дресирування та хендлера собаки.

**Висновки.** Оцінки робочих якостей тварин, які виступають на національних змаганнях з кінологічного фрістайлу є задовільними та статистично вірогідними ( $P\geq0,999$ ), що вказує на підтверджену здатність собак Кінологічної спілки України формувати навички за програмою кінологічного

фрістайлу і НТМ. Найкращі результати на змаганнях демонструють собаки породної групи вівчарки ( $26,98\pm0,22$  бали) при статистично вірогідній різниці  $P\geq0,999$  порівняно до інших досліджених породних груп.

Проаналізувавши працездатність собак залежно від статі та розміру породи визначили, що статевий диморфізм ( $P<0,95$ ) і розмір собаки не впливають на робочі якості з фрістайлу.

При розрахунку взаємозв'язку індексів тілобудови з окремими показниками робочих якостей собак спостерігається тенденція, що собаки більш високоногі ( $r=0,40\pm0,23$ ) та міцного або сухого типу конституції в рингу виглядають більш ефектно і граціозно, що впливає на суб'єктивну оцінку суддів при оцінці загальної уяви та інтерпретації виступу спортивної пари. Проте коефіцієнти кореляції були статистично не вірогідними ( $P<0,95$ ). Це вказує на те, що екстер'єр собаки значно не впливає на його робочі якості у кінологічному фрістайлі і ми можемо припустити, що основним фактором впливу є кваліфікація роботи інструктора з дресирування та хендлера собаки.

#### Список використаної літератури:

1. Думбрава А. Осенний бриз. *Питомцы/Pets*. 2018. Вип. 11 (175), С. 45-56.
2. Думбрава А. Танцы с собакой. *Питомцы/Pets*. 2017. Вип. 11 (165), С.37-40.
3. Ильина П. Танцы с собаками. *Если у Вас есть собака*. 2006. Вип. 4, С.23-25
4. Кінологічний фрістайл (танцы с собакой) [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://dogtricks.ru/sport/fristajl-tantsy-s-sobakoj> (дата звернення 11.09.2021)
5. Корольок І. Бигль и фрістайл [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.beagle.net.ua/biglioteka/life/freestyle/> (дата звернення 15.09.2021)
6. Крафт (Crufts Dog Show) – всемирная выставка собак с вековой историей [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://kulturologia.ru/blogs/190312/16290/> (дата звернення 15.09.2021).
7. Мельничук Олена Запроси собаку... на танець [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://dressirovkasobak.com.ua/kinologicheskij-fristajl/> (дата звернення 11.09.2021)
8. Меркурьева Е. К., Шангин-Березовский Г. Н. Генетика с основами биометрии. М.: Колос, 1983. 400с.
9. Першина А. Кінологічний фрістайл или танцы с собаками [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zoobusiness.kiev.ua/sports-with-dogs/kinologicheskij-fristajl-ili-tantsy-s-sobakami.html?fbclid=IwAR0CPI> (дата звернення 15.09.2021)

10. Плохинский Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969. 256 с.
11. [Положення про проведення змагань з кінологічного фрістайлу \(танці з собаками\) в системі Всеукраїнської громадської організації «Кінологічна Спілка України»](http://uku.com.ua/polozheniya/sport/2020/zmagan_fristayl.pdf?usp=sharing) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://uku.com.ua/polozheniya/sport/2020/zmagan\\_fristayl.pdf?usp=sharing](http://uku.com.ua/polozheniya/sport/2020/zmagan_fristayl.pdf?usp=sharing) (дата звернення 13.09.2021).
12. Рашель П. Е. Движение собак. Санкт-Петербург, 1994. 52 с.
13. Сусол, Р., Косенко, С., Куїмжи, М., Найдіч, О., Була, Л. Ефективність застосування клікер-дресирування для підготовки собак за курсами слухняності. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2021. Вип. 98, С.76.
14. Толбатов Ю.А. Загальна теорія статистики засобами Excel. Навчальний посібник. К.: Четверта хвиля, 2000. 224 с.
15. Трофименко О. Л. Кінологія: підручник для вищих навчальних закладів. Ірпін: ВТФ «Перун», 2007. С. 916 – 920.
16. Трофименко О.Л. Біотехнія собаки: посіб. Для вищ.навч.закл. Ірпін: ВТФ «Перун», 2010. 244 с.
17. Шведченко Ангелина Кінологический фрістайл [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [https://zoobusiness.kiev.ua/sports-with-dogs/kinologicheskij-fristajl.html?fbclid=IwAR2zMyLY\\_apoK-BscqrVzCueeuWDXJFvFDhACbuvSe\\_VaHPUw6jGxAAPIX4](https://zoobusiness.kiev.ua/sports-with-dogs/kinologicheskij-fristajl.html?fbclid=IwAR2zMyLY_apoK-BscqrVzCueeuWDXJFvFDhACbuvSe_VaHPUw6jGxAAPIX4) (дата звернення 10.09.2021).
18. Экстерьер конечностей. Передние конечности [Електронний ресурс]– Режим доступу до ресурсу: <https://www.tracer.com.ua/data/dogs/002/5> (дата звернення 15.09.2021)
19. Musical Freestyle - Dancing with Your Dog [Електронний ресурс]– Режим доступу до ресурсу: <http://dogplay.com> (дата звернення 01.09.2021)
20. Sherry Wargo Which Dog? Choosing a dog for competition [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.agilitynet.co.uk/training/whichdog> (дата звернення 01.09.2021).

#### References:

1. Dumbrava A., 2018. Osennij briz. *Pitomczy`/Pets*, issue 11 (175), pp. 45-56.
2. Dumbrava A., 2017. Tanczy` s sobakoj. *Pitomczy`/Pets*, issue 11 (165), pp. 37-40.
3. Il`ina P., 2006. Tanczy` s sobakami. *Esli u Vas est` sobaka*, issue 4, pp. 23-25
4. Kinologicheskij fristajl (tanczy` s sobakoj). Avialbe at: <<https://dogtricks.ru/sport/fristajl-tantsy-s-sobakoj>> [Accessed 11 September 2021]
5. Korolyuk I. Bigl` i fristajl. Avialbe at: <<http://www.beagle.net.ua/biglioteka/life/freestyle/>> [Accessed 15 September 2021]
6. Kraft (Crufts Dog Show) – vseimnaya vy`stavka sobak s vekovoj istoriej. Avialbe at: <<https://kulturologia.ru/blogs/190312/16290/>> [Accessed 15 September 2021].
7. Mel`nichuk Olena Zaprosi sobaku... na tancz`. Avialbe at: <<http://dressirovkasobak.com.ua/kinologicheskij-fristajl/>> [Accessed 11 September 2021].
8. Merkur`eva E. K., Shangin-Berezovskij G. N., 1983. *Genetika s osnovami biometrii*. М.: Kolos.
9. Pershina A. Kinologicheskij fristajl ili tanczy` s sobakami. Avialbe at: <<https://zoobusiness.kiev.ua/sports-with-dogs/kinologicheskij-fristajl-ili-tantsy-s-sobakami.html?fbclid=IwAR0CPI>> [ Accessed 15 September 2021].
10. Plokhinskij N. A., 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov*. М.: Kolos.
11. Polozhennya pro provedennya zmagany` z ki`nologìchnogo fristajlu (tanczi` z sobakami) v sistemì` Vseukrayins`koyi gromads`koyi organi`zaczi`yi «Ki`nologìchna Spi`lka Ukrayini» Avialbe at: <[http://uku.com.ua/polozheniya/sport/2020/zmagan\\_fristayl.pdf?usp=sharing](http://uku.com.ua/polozheniya/sport/2020/zmagan_fristayl.pdf?usp=sharing)> (data zvernennya 13.09.2021).
12. Rashel` P. E., 1994. *Dvizhenie sobak*. Sankt-Peterburg.
13. Susol, R., Kosenko, S., Kuimzhy, M., Naidich, O., Bula, L., 2021. Efektyvnist zastosuvannya kliker-dresyruvannia dlia pidhotovky sobak za kursamy slukhnianosti. *Ahrarnyi visnyk Prychornomoria*, issue 98, pp.76.
14. Tolbatov Yu.A., 2000. *Zahalna teoriia statystyky zasobamy Excel. Navchalnyi posibnyk*. К.: Четверта хвиля.
15. Trofymenko O. L., 2007. *Kinohiia: pidruchnyk dlia vyshchyykh navchalnykh zakladiv*. Irpin: VTF «Perun».
16. Trofymenko O.L., 2010. *Biotekhniiia sobaky: posib. Dlia vyshch.navch.zakl*. Irpin: VTF «Perun».
17. Shvedchenko Angelina Kinologicheskij fristajl. Avialbe at: <[https://zoobusiness.kiev.ua/sports-with-dogs/kinologicheskij-fristajl.html?fbclid=IwAR2zMyLY\\_apoK-BscqrVzCueeuWDXJFvFDhACbuvSe\\_VaHPUw6jGxAAPIX4](https://zoobusiness.kiev.ua/sports-with-dogs/kinologicheskij-fristajl.html?fbclid=IwAR2zMyLY_apoK-BscqrVzCueeuWDXJFvFDhACbuvSe_VaHPUw6jGxAAPIX4)> [ Accessed 10 September 2021].
18. E`kster`er konechnostej. Perednie konechnosti. Avialbe at: <<https://www.tracer.com.ua/data/dogs/002/5>> [Accessed 15 September 2021].
19. Musical Freestyle - Dancing with Your Dog. Avialbe at: <<http://dogplay.com>> [Accessed 01 September 2021].
20. Sherry Wargo Which Dog? Choosing a dog for competition. Avialbe at: <<https://www.agilitynet.co.uk/training/whichdog>> [Accessed 01 September 2021].

**Bula Liudmyla Valerianivna**, PhD of Agricultural Sciences, Sumy National Agrarian University  
**Svysenko Sofiia Valerivna**, graduate student, Sumy National Agrarian University  
**Pavlenko Yuliya Mykolayivna**, PhD of Agricultural Sciences, Docent, Sumy National Agrarian University  
**Dzhura Oksana Leonidivna**, assistant, Odesa State Agrarian University

**Influence of breed, gender and exterior indices of dogs on their working quality in canine freestyle**

The research examined the reports of the canine freestyle competitions of the All-Ukrainian public organization "Ukrainian Kennel Union" for 2017-2021 and the results of a survey of dog owners from other countries whose national canine organizations are members of the FCI (Latvia, Lithuania, Belarus, Russia), and who agreed to measure their dogs and publish the results of their pair in competitions of various levels. Studies have shown that the best results in competitions show dogs of the sheepdog breed group ( $26.98 \pm 0.22$  points) with a statistically significant difference  $P \geq 0.999$  compared to other studied breed groups. Given the efficiency of dogs depending on the size of the breed to which they belong, we can note that the highest score for the general imagination of the composition received dogs of large breeds  $8.64 \pm 0.27$  points, but for the level of complexity and interpretation of the leaders were medium-sized animals the result is  $7.01 \pm 0.63$  and  $8.63 \pm 0.08$  points, respectively. According to the results of the entire canine freestyle, the highest score is in dogs of large breeds. However, the difference between the scores of dogs of different sizes was small and statistically unlikely. Analysis of sexual dimorphism in the performance of dogs in this discipline showed that the average score of male on all indicators is slightly higher than the score of female, but the difference was also insignificant and statistically insignificant. Therefore, summarizing the above, we conclude that the sex and size of the dog do not affect the working qualities of the canine freestyle. When calculating the relationship of physique indices with individual indicators of working qualities of dogs, there is a tendency that dogs are taller ( $r = 0.40 \pm 0.23$ ) and strong or dry type of constitution in the ring look more spectacular and graceful, which affects the sub ' effective evaluation of judges in assessing the general imagination and interpretation of the performance of a sports couple. However, the correlation coefficients were not statistically significant ( $P < 0.95$ ). The results of the research indicate that the exterior of the dog does not significantly affect its performance in the canine freestyle and we can assume that the main factor of influence is the qualification of the training instructor and dog's handler.

**Key words:** cynology, canine freestyle, working qualities, exterior, breed, sex, index, correlation.

Дата надходження до редакції: 08.12.2021 р.