

УДК 636.2.082.4:591.463.1

DOI: <https://doi.org/10.31073/abg.62.17>

## ФЕНОТИПОВА МІНЛИВІСТЬ ОЗНАК СПЕРМОПРОДУКТИВНОСТІ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ РІЗНОГО НАПРЯМУ ПРОДУКТИВНОСТІ

**О. В. БОЙКО, С. Ю. ДЕМЧУК**

*Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)*

*<https://orcid.org/0000-0002-2232-0748> – О. В. Бойко*

*<https://orcid.org/0000-0002-4708-0955> – С. Ю. Демчук*

*[boiko\\_lena@ua.fm](mailto:boiko_lena@ua.fm)*

*Викладені результати досліджень репродуктивної функції бугаїв-плідників молочних, молочно-м'ясних і м'ясних порід України. У бугаїв-плідників виявлені значні породні та вікові особливості спермопродуктивності. Об'єм еякуляту та загальна кількість сперматозоїдів у ньому збільшується до 8–9-річного віку залежно від породи. Об'єм еякуляту 2-річних бугаїв залежно від породи становив 58,63–73,0% і 3-річних – 69,1–87,0% об'єму еякуляту 6-річних плідників, а загальна кількість сперматозоїдів в еякуляті – відповідно 53,9–75,4 та 59,5–90,4% від такої кількості сперматозоїдів в еякуляті 6-річних бугаїв. Ці показники з невеликими коливаннями зберігаються до 10–12-річного віку плідників. Концентрація і рухливість сперматозоїдів також збільшуються до 6–8-річного віку і з невеликими коливаннями зберігаються на такому рівні до 12-річного віку бугаїв. Стійкість сперматозоїдів до заморожування сягає максимальних величин уже в 5–6-річному віці бугаїв. Аналіз даних свідчить, що ступінь впливу віку на об'єм еякуляту залежно від породи перебуває в межах 24,2–30,1%, на концентрацію сперматозоїдів – 2,6–15,2, загальну їх кількість в еякуляті – 13,8–21,2, рухливість сперматозоїдів – 4,3–18,3 і на стійкість сперматозоїдів до заморожування – 8,5–15,8%.*

*Результати досліджень показують, що сперма бугаїв-плідників різних порід має неоднаковий морфологічний склад. Найбільша кількість аномалій сперматозоїдів припадає на ізольовані головки ( $3,5 \pm 0,14\%$ ), загнуті тіла ( $2,7 \pm 0,19\%$ ), скручені ( $1,6 \pm 0,14\%$ ), зігнуті ( $1,7 \pm 0,14\%$ ) та складені ( $3,4 \pm 0,40\%$ ) хвости. Сума первинних аномалій була значно меншою від суми вторинних аномалій.*

**Ключові слова:** бугай, відтворна функція, сперма, статеві органи, патологічні форми сперматозоїдів

## PHENOTYPIC VARIABILITY OF SPERM PRODUCTIVITY OF BULL-SIRES OF DIFFERENT DIRECTIONS OF PRODUCTIVITY

**O. V. Boiko, S. Yu. Demchuk**

*Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)*

*The results of research on the reproductive function of breeding bulls of dairy, dairy-meat and meat breeds of Ukraine are presented. Significant breed and age features of sperm productivity were found in breeding bulls. The volume of ejaculate and the total number of sperm in it increases until the age of 8–9 years, depending on the breed. The ejaculate volume of 2-year-old bulls, depending on the breed, was 58.63–73.0% and 3-year-old bulls – 69.1–87.0% of the ejaculate volume of 6-year-old fetuses, and the total number of sperm in the ejaculate – respectively 53.9–75.4 and 59.5–90.4%*

*of this number of sperm in the ejaculate of 6-year-old bulls. These indicators with small fluctuations persist until 10–12 years of age of the offspring. Sperm concentration and motility also increase until 6–8 years of age and remain at this level with small fluctuations until 12 years of age in bulls. The resistance of sperm to freezing reaches its maximum values at the age of 5–6 years of bulls. Analysis of the data shows that the degree of influence of age on the volume of ejaculate, depending on the breed is in the range of 24.2–30.1%, on the concentration of sperm – 2.6–15.2, their total number in the ejaculate – 13.8–21.2, sperm motility – 4.3–18.3 and the resistance of sperm to freezing – 8.5–15.8%.*

*The results of research show that the semen of breeding bulls of different breeds has different morphological composition. The largest number of sperm abnormalities occurs in isolated heads ( $3.5 \pm 0.14\%$ ), curved bodies ( $2.7 \pm 0.19\%$ ), twisted ( $1.6 \pm 0.14\%$ ), curved ( $1.7 \pm 0.14\%$ ) and folded ( $3.4 \pm 0.40\%$ ) tails. The sum of primary anomalies was significantly less than the sum of secondary anomalies.*

**Keywords:** bull, reproductive function, sperm, genitals, pathological forms of sperm

**Вступ.** Ефективність селекції у скотарстві залежить від інтенсивності використання бугаїв-плідників [1, 3, 5]. Метод штучного осіменіння тварин глибокозамороженою спермою відкрив широкі можливості в цьому напрямі. Результативність використання плідників тісно пов'язана із кількісними та якісними показниками сперми [3–5, 7, 8]. Статеві активність бугаїв та кількісні і якісні показники сперми пов'язані з породними, лінійними, віковими, спадковими ознаками відтворювальної здатності тварин, умовами їхнього утримання та режимом використання [2, 3, 6].

Знання вікових особливостей і спадкової зумовленості відтворної функції самців сільськогосподарських тварин дозволяє цілеспрямовано впливати на селекційний процес. Стан відтворної функції самців характеризується кількістю та якістю сперми, яку вони продукують. Проблема оцінки та відбору плідників за їх репродуктивною функцією має важливе значення як в теоретичному, так і в практичному аспектах. Тому **метою** було вивчити вікову динаміку спермопродуктивності у бугаїв-плідників різних порід та генеалогічних груп, успадкованість кількісних і якісних показників спермопродукції та вплив деяких факторів на формування їх спермопродуктивності.

**Матеріал та методи досліджень.** Дослідження вікової динаміки кількісних і якісних показників спермопродукції бугаїв-плідників різних порід вивчали за матеріалами зоотехнічного обліку та досліджень, проведених у лабораторіях технології отримання і криоконсервації сперми племоб'єднань України за період понад двадцять років. Дослідження цих показників проводили згідно з ДЕСТ 20909.3-75 – ДЕСТ 20909.6-75 та ДЕСТ 27777-88 (СТ РЕВ 5961-87). Годівля бугаїв-плідників на племпідприємствах проводилася за нормами ВІТу.

Частку впливу різних факторів на показники спермопродуктивності вивчали методом дисперсійного аналізу. Матеріал наукових досліджень обробляли методом варіаційної статистики за Н. А. Плохинским (1969, 1970) та А. Т. Опрєю (1994).

**Результати досліджень.** У бугаїв-плідників виявлені значні породні (табл. 1 і 2) та вікові особливості спермопродуктивності. Об'єм еякуляту та загальна кількість сперматозоїдів у ньому збільшується до 8–9-річного віку залежно від породи. Об'єм еякуляту 2-річних бугаїв залежно від породи становив 58,63–73,0% і 3-річних – 69,1–87,0% об'єму еякуляту 6-річних плідників, а загальна кількість сперматозоїдів в еякуляті – відповідно 53,9–75,4 та 59,5–90,4% від такої кількості сперматозоїдів в еякуляті 6-річних бугаїв. Ці показники з невеликими коливаннями зберігаються до 10–12-річного віку плідників. Концентрація і рухливість сперматозоїдів також збільшуються до 6–8-річного віку і з невеликими коливаннями зберігаються на такому рівні до 12-річного віку бугаїв. Стійкість сперматозоїдів до заморожування сягає максимальних величин уже в 5–6-річному віці бугаїв. Аналіз даних свідчить, що ступінь впливу віку на об'єм еякуляту залежно від породи перебуває в межах 24,2–30,1%, на концентрацію сперматозоїдів – 2,6–15,2, загальну їх

кількість в еякуляті – 13,8–21,2, рухливість сперматозоїдів – 4,3–18,3 і на стійкість сперматозоїдів до заморожування – 8,5–15,8%.

За результатами досліджень встановлено, що коефіцієнт кореляції між віком та об'ємом еякуляту для бугаїв досліджених порід становив 0,43–0,60, а між віком і загальною кількістю сперматозоїдів в еякуляті – 0,37–0,48. Встановлено значну залежність об'єму еякуляту і загальної кількості сперматозоїдів у ньому від живої маси плідників. Коефіцієнт кореляції між об'ємом еякуляту та живою масою залежно від породи становив 0,51–0,75, а для загальної кількості в еякуляті – 0,45–0,55. Частка впливу живої маси на об'єм еякуляту становила 25,0–43,1%, а на загальну кількість сперматозоїдів в еякуляті – 20,8–36,9%. Такий тісний взаємозв'язок можна пояснити тим, що маса сім'яників має високий зв'язок з живою масою плідника ( $r = 0,89$ ).

**1. Кількісні та якісні показники спермопродукції бугаїв-плідників молочних і молочно-м'ясних порід ( $M \pm m$ )**

Порода	Кількість бугаїв, голів	Об'єм еякуляту, мл	Концентрація сперматозоїдів, млрд./мл	Загальна кількість сперматозоїдів в еякуляті, млрд.	Рухливість сперматозоїдів, бали
Чорно-ряба	2143	4,11 ± 0,02	1,04 ± 0,004	4,27 ± 0,03	8,42 ± 0,02
Симентальська	1815	4,67 ± 0,03	1,08 ± 0,002	5,04 ± 0,04	8,22 ± 0,01
Червона степова	2211	4,98 ± 0,03	1,16 ± 0,001	5,78 ± 0,04	8,60 ± 0,01
Білоголова українська	432	4,46 ± 0,06	1,05 ± 0,008	4,68 ± 0,07	8,38 ± 0,08
Лебединська	356	4,55 ± 0,05	1,02 ± 0,009	4,64 ± 0,07	8,48 ± 0,08
Бура карпатська	168	5,27 ± 0,10	1,05 ± 0,010	5,53 ± 0,14	8,20 ± 0,03
Швіцька	41	4,33 ± 0,09	1,01 ± 0,009	4,37 ± 0,13	8,44 ± 0,08
Українська бура молочна	78	4,11 ± 0,11	1,01 ± 0,006	4,15 ± 0,15	8,00 ± 0,09
Українська чорно-ряба молочна	152	4,26 ± 0,10	1,07 ± 0,010	4,56 ± 0,15	8,0 ± 0,10
Українська червоно-ряба молочна	48	4,28 ± 0,16	1,10 ± 0,01	4,78 ± 0,22	8,03 ± 0,11
Західний внутрішньопородний тип української чорно-рябої молочної породи	218	4,47 ± 0,06	1,01 ± 0,01	4,31 ± 0,08	8,56 ± 0,23
Датська чорно-ряба голштинська	18	3,30 ± 0,11	1,01 ± 0,01	3,33 ± 0,13	7,98 ± 0,12
Чорно-ряба британо-фризька	20	4,25 ± 0,09	1,08 ± 0,05	4,59 ± 0,14	7,99 ± 0,22
Чорно-ряба голштинська	87	4,52 ± 0,08	1,06 ± 0,010	4,79 ± 0,17	7,97 ± 0,16
Червоно-ряба голштинська	27	5,41 ± 0,11	1,11 ± 0,010	6,01 ± 0,18	7,99 ± 0,15

Встановлено взаємозв'язок між живою масою бугайців та величиною сім'яників і показниками спермопродукції. Між живою масою бугайців у період вирощування та об'ємом еякуляту існує тісний зв'язок ( $r = 0,64$ ). Про розвиток сім'яників можна судити за їхніми розмірами. Наші дослідження свідчать, що між шириною і довжиною сім'яників до забою і після нього існує дуже тісний зв'язок. Коефіцієнт кореляції для довжини сім'яника становить +0,89 і для ширини – +0,87.

Встановлено, що спермопродуктивність бугаїв в значній мірі залежить від розвитку статевого апарату. У новонароджених плідників чорно-рябої породи маса сім'яників становила 8,03 г, придатків сім'яників – 2,27, міхурцевидних залоз – 2,00, цибулькоподібних – 1,10, передміхурової – 0,65, статевого члена – 31,6 і ампул сім'япроводів – 1,8 г, у 3-місячних – відповідно: 35,4; 6,90; 6,0; 1,40; 1,10; 55,6; 3,3; 6-місячних – 94,9; 13,80; 16,3; 1,55; 1,40; 110,1 і 4,7; 9-місячних – 318,2; 29,70; 25,0; 3,40; 1,65; 208,0 і 8,8; 12-місячних – 425,0; 38,60; 30,8; 6,60; 2,28; 280,0 і 11,3; 15-місячних – 480,0; 46,00; 45,60; 9,30; 3,36; 446,0 і 14,4; 18-місячних – 556,0; 56,50; 57,0; 11,50; 4,02; 585,0 і 16,9; 36-місячних – 595; 66,60; 101,4; 12,90; 4,50; 683,0 і 22,0, симентальської породи – відповідно: у новонароджених – 7,10; 2,10; 1,84; 1,20; 0,60; 34,20 і 1,60; 3-місячних – 35,0; 6,50; 8,0; 1,40; 1,20; 64,10 і 3,0; 6-місячних – 105; 12,80; 19,10; 1,70; 1,60; 135,1 і 4,90; 9-місячних – 319,0; 26,80; 24,0; 3,10; 2,0; 201,6 і 7,90; 12-місячних

– 407,0; 35,70; 31,80; 6,1; 2,4; 307,0 і 10,80; 15-місячних – 457,0; 45,60; 48,50; 9,10; 3,3; 436,0 і 14,0; 18-місячних – 532,0; 50,70; 63,50; 12,50; 4,1; 566,0 і 15,50; 36-місячних – 720,0; 86,0; 100,1; 13,2; 4,5; 713,0 і 21,0 г.

## 2. Кількісні та якісні показники спермопродукції бугаїв-плідників м'ясних порід ( $M \pm m$ )

Порода	Кількість бугаїв, голів	Об'єм еякуляту, мл	Концентрація сперматозоїдів, млрд./мл	Загальна кількість сперматозоїдів в еякуляті, млрд.	Рухливість сперматозоїдів, бали
Абердин-ангуська	173	4,75 ± 0,09	1,01 ± 0,05	4,79 ± 0,27	7,81 ± 0,14
Герфордська	64	4,60 ± 0,30	1,37 ± 0,09	6,27 ± 0,46	7,80 ± 0,16
Симентальська	98	4,69 ± 0,20	0,99 ± 0,09	4,61 ± 0,22	8,00 ± 0,17
Лімузинська	32	4,24 ± 0,31	1,12 ± 0,07	4,75 ± 0,36	7,90 ± 0,22
П'ємонтезе	14	3,22 ± 0,16	1,20 ± 0,08	3,70 ± 0,24	7,80 ± 0,14
Шароле	11	4,87 ± 0,26	0,99 ± 0,07	4,82 ± 0,23	7,99 ± 0,02
Кіанська	5	4,72 ± 0,25	1,01 ± 0,09	4,76 ± 0,22	7,93 ± 0,05
Сіра українська	26	4,48 ± 0,17	1,00 ± 0,10	4,48 ± 0,25	8,01 ± 0,10
Волинська м'ясна	28	4,55 ± 0,15	0,95 ± 0,08	4,32 ± 0,24	8,00 ± 0,20
Поліська м'ясна	7	4,40 ± 0,28	0,94 ± 0,05	4,14 ± 0,28	8,00 ± 0,18
Українська м'ясна	48	4,57 ± 0,17	1,02 ± 0,03	4,66 ± 0,17	8,20 ± 0,08
Знам'янський тип	19	4,31 ± 0,16	0,96 ± 0,04	4,14 ± 0,16	7,90 ± 0,20

Абсолютна маса сім'яників у новонароджених бугаївців абердин-ангуської породи становила 6,4; придатків сім'яників – 1,8; міхурцевидних – 2,10; цибулькоподібних – 0,68 і передміхурцевих – 0,51; у 3-місячних бугаївців – відповідно 33,9; 5,80; 6,2; 1,31 і 1,10; 6-місячних – відповідно 92,3; 12,7; 14,2; 1,55 і 1,40; 9-місячних – 248,6; 25,6; 29,1; 2,68 і 1,61; 12-місячних – 337,3; 33,5; 33,1; 5,15 і 2,08; 15-місячних – 441,5; 42,1; 46,5; 8,80 і 3,21; 18-місячних – 487,1; 51,2; 58,3; 10,3 і 4,01; 24-місячних – 528,2; 62,3; 78,3; 12,4 і 4,47 і у 36-місячних – 597,0; 86,9; 96,4; 14,80 і 4,86 г. Після 18-місячного віку інтенсивність росту сім'яників і придаткових статевих залоз знижується, хоча їх маса поступово збільшується. Однією з найбільш характерних змін, які пов'язані зі статевою зрілістю, є збільшення діаметру сім'яних каналців. Середній діаметр сім'яних каналців у новонароджених бугаївців абердин-ангуської породи становив 45,6 мкм, у 3-місячних – 69,8, 6-місячних – 127,9, 9-місячних – 162,3, 12-місячних – 179,3, 15-місячних – 197,9, 18-місячних – 206,2; 24-місячних – 213,4 і 36-місячних – 219,6 мкм. У 18-20-місячних бугаївців симентальської породи діаметр сім'яних каналців становив  $198,04 \pm 5,6$  мкм, абердин-ангуської –  $206,54 \pm 5,67$ ; поліської –  $197,39 \pm 5,34$ ; волинської –  $210,02 \pm 5,38$  і української м'ясної породи –  $192,59 \pm 5,18$  мкм. Інтенсивність росту сім'яних каналців з віком тварин зменшується. Встановлено, що діаметр сім'яних каналців тісно корелює з масою сім'яників ( $r = 0,89$ ).

Між кількісними, якісними показниками спермопродукції та запліднювальною здатністю сперматозоїдів нами встановлено певний зв'язок. Результати аналізу показують, що між об'ємом еякуляту і загальною кількістю сперматозоїдів в еякуляті, концентрацією і загальною кількістю сперматозоїдів в еякуляті, рухливістю і стійкістю сперматозоїдів до заморожування, активністю і запліднювальною здатністю сперматозоїдів від першого осіменіння у бугаїв існують прямолінійні зв'язки. Кореляційне співвідношення між цими показниками знаходиться в межах 0,27–0,85. Ці показники мають високий відсоток взаємозалежності (37,20–72,25%).

На фенотипову різноманітність показників спермопродукції бугаїв значно впливає їх спадковість. Спостерігається значний ступінь спадкової зумовленості кількісних і якісних показників спермопродукції та запліднювальної здатності сперматозоїдів. Коефіцієнти успадкованості показників спермопродукції бугаїв-плідників залежно від породи для пар батько-син для об'єму еякуляту становили 0,29–0,66, концентрації сперматозоїдів – 0,18–0,49, загальної кількості сперматозоїдів в еякуляті – 0,26–0,52, рухливості сперматозоїдів – 0,26–0,62 та

стійкості сперматозоїдів до заморожування 0,19–0,59 і для пар дід-онук – відповідно 0,19–0,52; 0,15–0,66; 0,13–0,44; 0,15–0,53 і 0,17–0,59. Коефіцієнти повторюваності для вищеназваних показників були в межах 0,55–0,93.

Результати досліджень показують, що сперма бугаїв-плідників різних порід має неоднаковий морфологічний склад. Найбільша кількість аномалій сперматозоїдів припадає на ізольовані головки ( $3,5 \pm 0,14\%$ ), загнуті тіла ( $2,7 \pm 0,19\%$ ), скручені ( $1,6 \pm 0,14\%$ ), зігнуті ( $1,7 \pm 0,14\%$ ) та складені ( $3,4 \pm 0,40\%$ ) хвости. Сума первинних аномалій була значно меншою від суми вторинних аномалій.

При розділенні патологічних форм на патології головки, шийки, тіла і хвоста встановлено, що загальна сума аномальних форм сперматозоїдів найбільшою була у бугаїв лімузинської породи ( $16,6 \pm 2,19$ ) і найменшою – у плідників абердин-ангуської і симентальської порід (табл. 3). Найбільшу кількість патологічних форм головок сперматозоїдів мали бугаї герефордської породи ( $7,0 \pm 0,55\%$ ), а найменшу – плідники абердин-ангуської породи ( $4,2 \pm 0,83\%$ ), різниця статистично вірогідна при  $P < 0,005$ . Сума первинних аномалій найвищою була у бугаїв породи лімузин ( $2,9 \pm 1,03$ ) і голландської породи ( $2,1 \pm 0,42$ ), а вторинних аномалій – у бугаїв порід лімузин ( $13,7 \pm 1,87$ ) та п'ємонтезе ( $13,7 \pm 2,19\%$ ).

**3. Породні відмінності патологічних форм сперматозоїдів бугаїв різних порід, %**

Види патологій	Порода						
	голштинська чорно-ряба	голландська	аббердин-ангус	геррефорд	лімузин	симентал	п'ємонтезе
Патології головок	$6,8 \pm 1,24$	$6,0 \pm 0,62$	$4,2 \pm 0,83$	$7,0 \pm 0,55$	$6,7 \pm 1,08$	$4,7 \pm 0,66$	$5,2 \pm 1,08$
Патології шийок	$0,5 \pm 0,23$	$0,6 \pm 0,29$	$0,6 \pm 0,16$	$0,3 \pm 0,24$	$0,6 \pm 0,30$	$0,6 \pm 0,34$	$0,1 \pm 0,12$
Патології тіл	$1,6 \pm 1,00$	$2,6 \pm 0,23$	$3,9 \pm 0,41$	$1,7 \pm 0,50$	$3,4 \pm 0,65$	$2,3 \pm 0,31$	$2,2 \pm 0,70$
Патології хвостів	$6,5 \pm 1,23$	$6,5 \pm 0,99$	$5,0 \pm 0,87$	$4,8 \pm 1,09$	$5,9 \pm 1,53$	$6,0 \pm 0,94$	$8,0 \pm 1,67$
Первинні аномалії	$2,0 \pm 0,32$	$2,1 \pm 0,42$	$1,7 \pm 0,62$	$1,8 \pm 0,49$	$2,9 \pm 1,03$	$1,7 \pm 0,43$	$1,9 \pm 0,48$
Вторинні аномалії	$13,4 \pm 1,23$	$13,6 \pm 1,25$	$12,0 \pm 0,93$	$12,0 \pm 1,17$	$13,7 \pm 1,87$	$12,0 \pm 1,31$	$13,7 \pm 2,19$
Сума патологій	$15,4 \pm 0,85$	$15,7 \pm 0,99$	$13,7 \pm 1,13$	$13,8 \pm 1,04$	$16,6 \pm 2,19$	$13,7 \pm 1,43$	$15,6 \pm 2,37$

При проведенні кореляційно-регресійного аналізу найтісніший кореляційний зв'язок встановлено між рухливістю статевих клітин після розморожування та кількістю патологій головок ( $r = -0,43$  при  $P < 0,05$ ), шийок сперматозоїдів ( $r = -0,44$  при  $P < 0,05$ ) і загальною сумою патологічних форм ( $r = -0,45$  при  $P < 0,005$ ). Середні за значеннями кореляційні зв'язки відмічені між кількістю патологій головок і шийок сперматозоїдів та рухливістю статевих клітин у нативній спермі (відповідно  $r = -0,31$  і  $r = -0,30$  при  $P < 0,05$ ), патологіями головок ( $r = -0,30$  при  $P < 0,005$ ) і загальною сумою патологічних форм сперматозоїдів ( $r = -0,23$  при  $P > 0,05$ ) та кількістю вибракуваної сперми. Частка впливу віку бугаїв на кількість патологічних форм головок становила 24,0% ( $P < 0,05$ ), патологій шийок – 4,0% ( $P > 0,05$ ), тіла – 26,0% ( $P < 0,05$ ), хвоста – 37,0% ( $P < 0,01$ ) та на загальну кількість патологічних форм сперматозоїдів – 59,0% ( $P < 0,001$ ).

**Висновки.** Встановлені вікові і породні особливості кількісних і якісних показників спермопродуктивності, росту статевих органів, морфологічного складу сперматозоїдів та кореляційні зв'язки між цими показниками у бугаїв різних порід.

### БІБЛІОГРАФІЯ

1. Айсанов З. М. Рациональное использование быков-производителей. *Зоотехния*. 1997. № 8. С. 10.
2. Ковацький С. В., Шуплик В. В. Відтворна здатність бугаїв-плідників молочних порід у ВАТ «Хмельницьке головне підприємство з племінної справи в тваринництві». *Підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин*. Харків, 2005. Т. 15. С. 131–135.

3. Сирацкий И. З. Физиолого-генетические основы выращивания быков-производителей. Київ : УкрИНТЭИ, 1992. 152 с.
4. Смирнов И. В., Кругляк А. П., Иванова Л. И. Влияние породы и возраста быков на показатели спермы и способность спермиев до замораживания. *Племенная работа и биология размножения сельскохозяйственных животных*. Київ : Урожай, 1973. Вып. 4. С. 54–58.
5. Федорович С. И., Сирацкий И. З. Западная внутринеопородная тип украинской черно-рябой молочной породы: хозяйственно-биологические и селекционно-генетические особенности. Київ : Научный мир, 2004. 385 с.
6. Засуха Т. В., Зубец М. В., Сирацкий И. З., Меркушин В. О., Демчук С. Ю., Шапірко В. В., Кадиш В. О., Федорович С. И., Федорович В. С., Любинский О. И. Формирование воспроизводительной способности у мясной породы. Київ : Аграрная наука, 2000. 248 с.
7. Foulkes J. A., Shaw R. S., Melrose D. R. Semen assessment fertility and the selection of Hereford bulls for use in AI. *J. Rep. Fert.* 1986. Vol. 76, № 2. P. 783–795.
8. Holy L. Meziplemenne a venove rosdily v diferencialnim spermogramu u byku. *Vet. Med. (Praha)*. 1971. R. 16 (44). Č. 8. S. 513–522.

#### REFERENCES

1. Ajsanov, Z. M. 1997. Racional'noe ispol'zovanie bykov-proizvoditelej – Rational use of bulls-sires. *Zootehnika – Animal science*. 8:10 (in Russian).
2. Kovats'kyi, S. V., and V. V. Shuplyk. 2005. Vidtvorna zdattnist' buhayiv-plidnykiv molochnykh porid u VAT „Khmelnys'ke holovne pidpryyemstvo z plemynnoi spravy v tvarynnytstvi” – Reproductive capacity of dairy bulls in OJSC "Khmelnitsky main enterprise for breeding in animal husbandry". *Pidvyshchennya produktyvnosti sil'skohospodars'kykh tvaryn : zb. nauk. prats' – Improving the productivity of farm animals : coll. science. wash.* Kharkiv. 15:131–135 (in Ukrainian).
3. Sirackij, I. Z. 1992. Fiziologo-geneticheskie osnovy vyrashhivaniya bykov-proizvoditelej – Physiological and genetic foundations of breeding bulls. Kyiv, UkrINTJel. 152 (in Russian).
4. Smirnov, I. V., A. P. Kruhlyak, and L. I. Ivanova. 1973. Vplyv porody i viku buhayiv na pokaznyky spermy i zdattnist' spermiv do zamorozhuvannya – Influence of breed and age of bulls on sperm parameters and ability of sperms to freeze. *Plemynna sprava i biolohiya rozmnozhennya s.-h. tvaryn – Breeding and biology of agricultural reproduction animals*. Kyiv, Urozhay. 4:54–58 (in Ukrainian).
5. Fedorovych, Ye. I., and Y. Z. Sirats'kyi. 2004. *Zakhidnyy vnutrishn'oporodnyy typ ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody : hospodars'ko-biolohichni ta selektsiynohenetychni osoblyvosti – Western intra-breed type of Ukrainian Black-and-White dairy breed : economic-biological and selection-genetic features*. Kyiv, Naukovyy svit. 385 (in Ukrainian).
6. Foulkes, J. A., R. S. Shaw, and D. R. Melrose. 1986. Semen assessment fertility and the selection of Hereford bulls for use in AI. *J. Rep. Fert.* 76(2):783–795 (in English).
7. Holy, L. 1971. Meziplemenne a venove rosdily v diferencialnim spermogramu u byku. *Vet. Med. (Praha)*. 16 (44, 8):513–522 (in Czech).

---

Одержано редколлегиею 15.11.2021 р.  
 Прийнято до друку 23.11.2021 р.