

## ОЦІНКА ЯКОСТІ СПЕРМИ БУГАЇВ-ПЛІДНИКІВ У КОНТЕКСТІ ЗБЕРЕЖЕННЯ ПОПУЛЯЦІЇ ЛЕБЕДИНСЬКОЇ ПОРОДИ

В. І. Ладика<sup>1</sup>, д-р с.-г. наук, академік НААН,  
Ю. І. Склярєнко<sup>2</sup>, канд. с.-г. наук,  
Ю. М. Павленко<sup>1</sup>, канд. с.-г. наук

<sup>1</sup>Сумський національний аграрний університет  
вул. Герасима Кондрат'єва, 160, Суми, 40000, Україна

<sup>2</sup>Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН  
вул. Зелена, 1, с. Сад, Сумський р-н, Сумська обл., 42343, Україна

*У статті наведені результати досліджень сперми бугаїв-плідників лебединської породи з метою встановлення можливості її використання для збереження породи. Термін зберігання досліджуваних спермодоз становить від 25 до 40 років. Встановлено, що середня кількість спермій у спермодозах тривалого зберігання бугаїв лебединської породи становить  $1478,3 \pm 467,6$  млн. при їх концентрації 5917,6 млн./мл. Від загальної кількості спермій 52 % становлять рухливі. В цілому оцінену сперму визнано придатною для осіменіння корів та телиць. Виявлена диференціація окремих показників якості сперми в залежності від строку її зберігання та походження бугаїв-плідників. Кількість гіперактивних клітин у спермодозах, терміном зберігання до 35 років, була більше на 217 %, а їх концентрація – більшою на 216 %, в порівнянні із спермодозами, які зберігалися понад 35 років. Найбільший вміст гіперактивних спермій спостерігався у спермодозах отриманих від бугаїв-плідників з умовною кровністю за лебединською породою – менше 75 %. Виявлений високовірогідний кореляційний зв'язок між окремими показниками, що характеризують параметри руху спермій.*

**Ключові слова:** СПЕРМА, БУГАЙ-ПЛІДНИК, ОЦІНКА, ПОРОДА, КОНЦЕНТРАЦІЯ СПЕРМАТОЗОЇДІВ, КОМП'ЮТЕРНИЙ АНАЛІЗ СПЕРМИ, РУХЛИВІСТЬ СПЕРМАТОЗОЇДІВ.

За останні роки генофонд вітчизняних порід великої рогатої худоби в значному ступені необґрунтовано скорочується. В результаті інтенсивного використання спеціалізованих імпорتنих порід створені нові породи, внутріпородні типи та великі масиви помісних тварин. Одночасно деякі місцеві породи виявилися на межі зникнення. Відбувається безповоротна втрата цінних генів, скорочення генетичного різноманіття, яке служить основою подальшого покращення породних якостей худоби. Робота по збереженню генофонду вітчизняних порід необхідно проводити в наступному порядку: оцінка генетичної ситуації і організація її моніторингу, відбір та закладка на довготривале зберігання сперми бугаїв-плідників та контроль за збереженням генетичного різноманіття [1, 8].

За даними О. В. Кругляка [5], в Україні за останні 20 років різко скоротилося підконтрольне поголів'я сільськогосподарських тварин місцевих вітчизняних порід, які є носіями цінних спадкових ознак.

Як за кордоном, так і в Україні робляться спроби збереження генофонду малочисельних і зникаючих порід шляхом створення спеціальних генофондних репродукторів, а також банків збереження сперми та ембріонів.

Одним із методів використання та збереження генофонду локальних, малочисельних та аборигенних порід тварин є формування банків довгострокового зберігання біологічного

матеріалу. Основною його функцією є систематичне поповнення зразками біологічного матеріалу, проведення комплексної оцінки його якості [8, 9].

Нині інтенсифікація селекційного процесу тісно пов'язана з використанням досягнень сучасної біотехнології і генетики та їх безпосереднім включенням у програми вдосконалення існуючих і створення нових порід, типів і ліній сільськогосподарських тварин. Крім цього, використовуючи концептуальні та методичні досягнення сучасної біологічної науки, біотехнологія все активніше бере участь у вирішенні багатьох фундаментальних проблем [11].

Як зазначає Л. В. Бондарчук [2], генетичний прогрес у тваринництві в певній мірі залежить від використання бугаїв-плідників з високим генетичним потенціалом. А завдяки методу штучного осіменіння тварин глибокозамороженою спермою в селекції великої рогатої худоби та збереженні локальних порід відкриваються значні перспективи [2, 3].

Успіх осіменіння залежить від багатьох факторів, як при природньому спарюванні, так і при штучному осіменінні, один із головних факторів – якість сперми. Комплексна оцінка сперми включає велику кількість якісних та кількісних показників, на точність визначення яких впливає ряд об'єктивних і суб'єктивних причин [6, 16, 17]. Уникнути суб'єктивізму можливо при використанні комп'ютерних технологій. У цьому випадку не тільки значно підвищується точність оцінки, а й скорочуються витрати часу та праці [3, 12].

Слід особливо відзначити, що недостатньо оцінювати сперму за одним конкретним критерієм, бажано визначати якомога більше показників, оскільки, сперма – це складна, інтегрована і динамічна біологічна система. Розрідження сперми, незначна її доза для штучного осіменіння призводить до того, що у статеві шляхи самки попадає невелика кількість сперміїв. Це підвищує вимоги до якості спермодози, яка у кінцевому результаті визначає ступінь запліднення. Крім того, дуже важливо прогнозувати запліднюючу здатність, яка повинна бути основним критерієм при остаточному вирішенні про подальше застосування кожного конкретного еякуляту [7].

Аналіз сперми повинен бути точним, оскільки будь яке відхилення може впливати на кінцевий результат (маленькі помилки можуть призвести до серйозних наслідків). Результати традиційного аналізу характеризуються великою мінливістю, оскільки цей спосіб оцінки базується на загальному визначенні приблизного процентного значення, після якого майже ніколи не проводиться клітинний аналіз. Застосовані в даний час у виробничих умовах мікроскопічні методи оцінки рухливості і виживання сперміїв є суб'єктивними і не завжди корелюють з запліднюючою здатністю сперми, яка прямо пов'язана з точністю комплексної оцінки та в значній мірі залежить від цілісності і стабільності цитоплазматичних мембран. При суб'єктивній оцінці зразка сперми фактично нема можливості зробити щось додатково для покращення точності аналізу. До того ж треба враховувати велику мінливість, пов'язану із суб'єктивним фактором. Розроблено багато методик визначення якісних характеристик для електронної, люмінесцентної, фазово-контрастної і темнопольної мікроскопії. Необхідність об'єктивного визначення характеристик сперміїв зумовило створення різних методичних підходів і обладнання, які дозволяють визначати їх сумарну рухливість, та концентрацію, кількість активно рухомих і середню швидкість сперміїв. Серед них пріоритетне досліджувальне значення мають комп'ютерні системи аналізу фертильності сперми [10].

У класичному аналізі сперми для визначення якості еякуляту застосовують макроскопічний, мікроскопічний та, за потребою, фізико-хімічний метод. Макроскопічний метод включає визначення об'єму, зовнішнього вигляду, запаху, наявності механічних домішок. Мікроскопічним методом визначають концентрацію, рухливість, аглютинацію, наявність інших клітин, морфологію. Хіміко-фізичний метод вимагає визначення рН та осмолярності. Усі ці критерії важливі для оцінки того, чи можна використовувати даний еякулят для заморожування та осіменіння. Проведення детального аналізу морфології сперми можливе лише при застосуванні фазово-контрастного мікроскопа при 1000-кратному

збільшенні з масляною імерсією. Ці дослідження вимагають затрат часу і досвіду спеціалістів. На сьогоднішній день пропонуються нові можливості визначення морфології спермій. В останні роки з появою нових технологій особливо великого значення набуває мікроскопічне дослідження клітин сперми комп'ютеризованою системою під назвою CASA (Computer Assisted Semen Analysis). Ця система має об'єктивну і оптимальну за часом можливість визначення якості сперми. Поряд з визначенням рухливості і концентрації, як критерій оцінки для визначення здатності еякуляту до запліднення, застосовується перш за все морфологія клітин, оскільки рухливі спермії можуть бути морфологічно аномальними і не можуть запліднювати яйцеклітину [13–15].

Морфологічні порушення клітин сперми можуть бути у верхній частині головки (цілісність акросоми), у головці або шийці. Як і до рухливості, так і до морфології спермій застосовано мінімальні вимоги, яким повинен відповідати еякулят з метою його використання. Підвищення відсотка даних морфологічних порушень спермій вказують на зниження здатності сперми до запліднення. З допомогою системи CASA – Sperm Vision можна проводити морфологічну оцінку вже під час дослідження рухливості спермій. Ця система дозволяє визначати патологію хвоста спермія, ідентифікувати протоплазматичні краплі, морфологічно аномальні спермії. Проксимальні і дистальні краплі цитоплазми та петлі хвостів можуть бути визначені автоматично. Дослідження морфології спермій проходить під час визначення рухливості і в кінцевому результаті дані поступають у розрахунок якості еякуляту. Це дозволяє значно зекономити час і покращити якість вироблених спермодоз. Дані аналізу можна архівувати і проводити ретроспективний моніторинг тварин [12].

Виробничі лабораторії, наявні в Україні, оснащені новітнім обладнанням для оцінки якісних та кількісних показників спермій бугаїв-плідників. Система IVOS дає можливість визначити не тільки якісні та кількісні показники чоловічих гамет. До якісних та кількісних показників відносяться – концентрація, активність спермій. Морфологічними показниками є швидкість проходження шляху, прогресивна швидкість, пряма швидкість, прямолінійність, лінійність та інші.

Метою статі є лабораторна оцінка наявної глибокозамороженої сперми бугаїв-плідників лебединської породи за показниками відтворної здатності з метою прогнозу можливості використання її в заходах зі збереження локальної лебединської породи великої рогатої худоби.

**Матеріали і методи.** У дослідженнях використовували кріоконсервовану сперму 12 бугаїв-плідників лебединської породи та помісей зі швіцькою, яка зберігається в Сумському державному селекційному центрі.

Термін зберігання досліджуваних спермодоз становить від 25 до 40 років.

У першому досліді нами було розділено сперму бугаїв на дві групи: перша – з термінами зберігання до 35 років, друга – понад 35 років.

У другому досліді нами було розділено сперму бугаїв на три групи: перша – сперма чистопорідних лебединських бугаїв-плідників, друга – сперма бугаїв-плідників з умовною кровністю більше 75% за лебединською породою, третя – сперма бугаїв-плідників з умовною кровністю менше 75 %.

Дослідження якісних та кількісних характеристик сперматозоїдів бугаїв проводили за загальноприйнятою методикою у виробничій лабораторії «Української генетичної компанії». Принцип роботи базується на обробці відеозображення. Лабораторія має найновітнішу технологію та технічне забезпечення для оцінки сім'я бугаїв-плідників, яка на сьогоднішній час є найкращою у розвинених країнах Європи та Америки. Система IVOS дає можливість визначити не тільки якісні та кількісні показники спермій різних видів сільськогосподарських тварин, а також морфологічні показники чоловічих гамет.

Одержані матеріали наукових досліджень обробляли методами математичної статистики засобами пакету «Statistica-6.1» у середовищі Windows на ПЕОМ [4].

**Результати й обговорення.** Встановлено, що середня кількість спермій в спермодозах становить  $1478,3 \pm 467,6$  млн. при їх концентрації  $5917,6$  млн./мл. Від загальної кількості спермій  $52\%$  становили рухливі. Середнє значення середньої швидкості руху голівки по усередненій траєкторії склало  $108,8 \pm 6,8$  мкм/с; середньої швидкості прямолінійного руху голівки –  $86,2 \pm 7,7$  мкм/с, середньої швидкості руху сперматозоїдів по реальній траєкторії –  $187,1 \pm 10,0$  мкм/с, середнє відхилення голівки –  $8,3 \pm 0,3$  мкм, середня частота коливальних усереднених рухів –  $33,1 \pm 1,7$  Гц, середня ступень прямолінійності направлено руху сперматозоїдів –  $75,5 \pm 2,2\%$  (рис. 1).

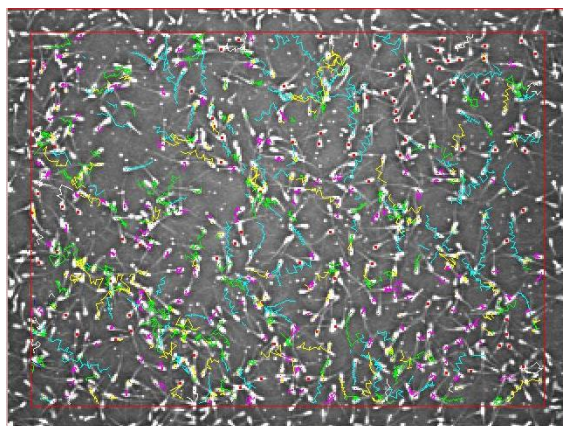


Рис. 1. Оцінка сперми бугаїв-плідників за особливістю руху спермій

У результаті проведених ними досліджень сперми бугаїв-плідників лебединської породи, ми можемо охарактеризувати її за особливістю руху сперматозоїдів (табл. 1). В першому досліді кількість спермій, виявлених у спермодозі бугаїв-плідників в першій групі на  $1824$  млн. менше, ніж у тварин II групи ( $P < 0,05$ ). Концентрація спермій у дозі, які зберігаються більше  $35$  років складає  $320\%$  від тих, які зберігаються менше  $35$  років ( $P < 0,05$ ). Що стосується впливу походження бугаїв на кількісні показники спермодози, встановлено, що в спермодозі від чистопородних лебединських бугаїв-плідників (I група) кількість спермій в спермодозі була найменшою.

Таблиця 1

**Характеристика спермій бугаїв-плідників**

Показники	I дослід		II дослід		
	I група	II група	I група	II група	III група
Всього					
Зразок, мільйонів	$2390,1 \pm 654,4^*$	$566,4 \pm 448,4$	$867,4 \pm 726,3$	$1655,1 \pm 802,9$	$2260,5 \pm 1060,2$
Концентрація, мільйонів/мл	$9560,3 \pm 2617,5^*$	$2274,9 \pm 1791,6$	$3480,7 \pm 2902,0$	$6620,4 \pm 3211,6$	$9042,1 \pm 4240,7$
Відсоток	100	100	100	100	100
Рухливі					
Зразок, мільйонів	$1150,9 \pm 317,2$	$371,1 \pm 326,3$	$350,0 \pm 280,3$	$977,9 \pm 508,5$	$1156,7 \pm 556,9$
Концентрація, мільйонів/мл	$4603,5 \pm 1268,8$	$1487,8 \pm 1304,5$	$1404,2 \pm 1119,8$	$3911,5 \pm 2034,1$	$4626,9 \pm 2227,5$
Відсоток	$47,8 \pm 2,8$	$43,7 \pm 6,2$	$40,2 \pm 3,7$	$51,0 \pm 8,1$	$48,0 \pm 4,6$
Прогресуючі					
Зразок, мільйонів	$559,8 \pm 144,0$	$201,1 \pm 169,3$	$194,9 \pm 138,1$	$525,1 \pm 262,4$	$496,7 \pm 246,1$
Концентрація, мільйонів/мл	$2239,0 \pm 575,9$	$806,8 \pm 676,5$	$782,5 \pm 551,3$	$2100,4 \pm 1049,5$	$1986,9 \pm 984,3$
Відсоток	$25,7 \pm 4,2$	$29,0 \pm 2,6$	$30,0 \pm 4,8$	$29,0 \pm 2,9$	$20,7 \pm 2,7$

Перевага за кількістю спермій в II та III групах складала 91 % та 161 %, в порівнянні з I групою. Вищою концентрацією сперматозоїдів відрізнялися спермодози від бугаїв-плідників з умовною кровністю менше 75 % за лебединською породою (III група), які переважали тварин другої групи на 36 %, а першої групи – на 160 %.

Більш детальна кількісна характеристика сперматозоїдів наведена на рисунках 2–5.

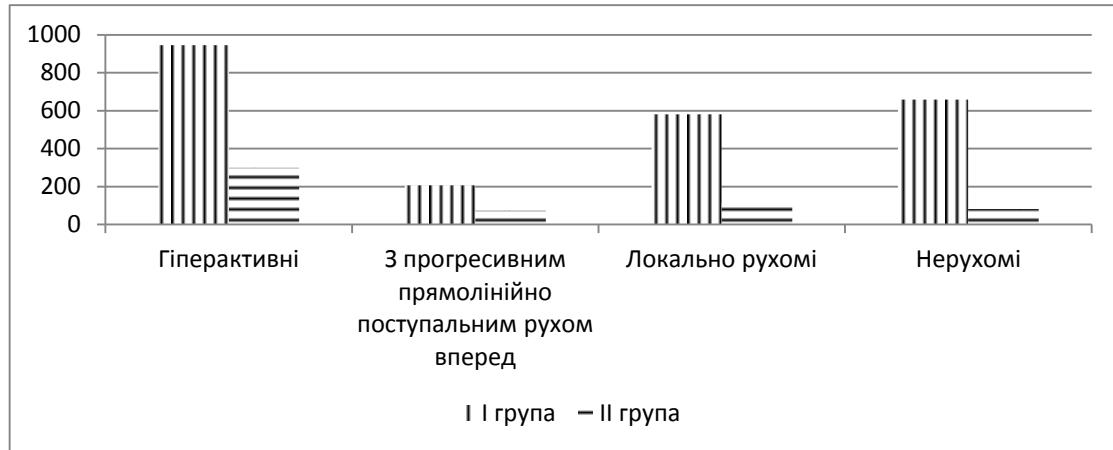


Рис. 2. Кількість спермій у спермодозі, млн. (перший дослід)



Рис. 3. Концентрація спермій в спермодозі, млн./мл (перший дослід)

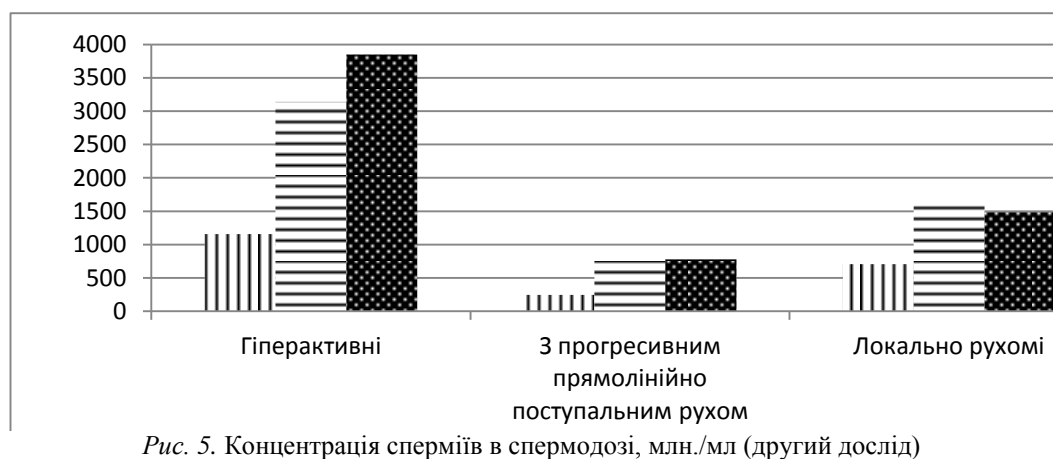
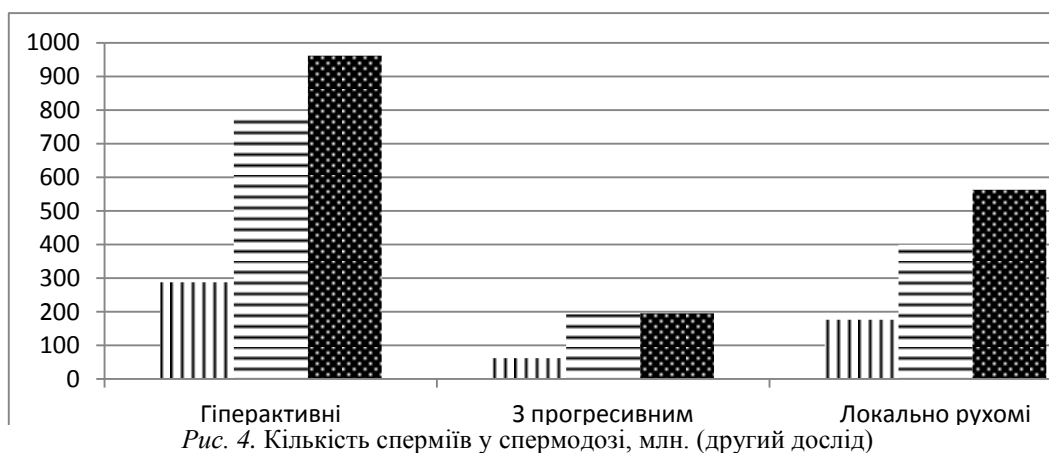
Гіперактивні сперматозоїди – це такі, швидкість яких при криволінійному русі більше, ніж 80 мкм/с, лінійність менша, ніж 0,65 і амплітуда бокового відхилення головки вища, ніж 6,5 мікрометрів. Гіперактивні клітини не рухаються лінійно, мають різну амплітуду відхилення і розвивають швидкість вищу за 80 мкм/с. Щоб класифікувати клітину як гіперактивну, її швидкість при криволінійному русі повинна бути вищою, ніж 80 мкм/с, і відхилення від лінійного шляху більшим, ніж 35 % і відхилення головки на аналізуючих зразках більшим, ніж 6,5 мікрометрів (1,5 від середньої ширини спермія) [13].

Кількість гіперактивних клітин у тварин першої групи (в першому досліді) була більше на 217 %, їх концентрація більша у першій групі на 216 % і складала 40,6 % від всіх спермій. У другому досліді кількість цих клітин в спермодозі була більшою у тварин третьої групи, відповідно на 234 % (від I групи), на 23% (від II групи).

Більшою концентрацією характеризувалися спермодози бугаїв-плідників III групи, які переважали тварин інших груп, відповідно на 233 % (I група), на 22 % (II група). В структурі спермій гіперактивні клітини в першій групі складала 36,6%, другій – 41,5%, третій – 40,1%.

До спермій з прогресивним прямолінійно поступальним рухом вперед відносяться спермії, у яких середня зміна напрямку менше або дорівнює 5° і пройдений лінійний шлях становить менше або дорівнює 4,5 мікрометрів. Це означає, що кожен спермій, який не

відноситься до нерухливих або локально рухливих клітин, класифікується як спермії, який здійснює прогресивний рух вперед [13].



Кількість сперміїв із прогресивним прямолінійно поступальним рухом вперед в першому досліді була більше в першій групі – на 184 %, а їх концентрація – на 184% і вони склали 7,3 % від усіх сперміїв. У другому досліді за даними показниками перевагу мали тварини другої та третьої групи, в порівнянні з I групою, відповідно, на 214 %, та 212 %. В загальній структурі сперміїв спермії з прогресивним прямолінійно поступальним рухом вперед в першій групі склали 3,6 %, другій – 9,6 %, третій – 8,1 %.

До локально рухливих сперміїв відносяться, спермії, пройдений лінійний шлях яких становить менше 4,5 мікрметрів. Це означає, що головки оцінених сперміїв пройшли лінійний шлях менше ніж 4,5 мікрметрів [13]. Більшою кількістю таких сперміїв відрізнялися спермодози першої групи (I дослід) – на 412 %, а їх концентрація – на 327 % більша в порівнянні з спермодозами II групи. Вони склали 21,8 % від усіх сперміїв. В другому досліді перевагу за кількістю даних сперміїв мали спермодози бугаїв-плідників III групи (другий дослід), відповідно на 218 % (I група), на 41 % (II група). За концентрацією локально рухливих сперміїв перевагу також мали спермодози бугаїв-плідників II групи, відповідно на 125 % (I група), 8 % (III група). В структурі сперміїв локально рухливі спермії першої групи склали 15,4 %, другій – 23,1 %, третій – 23,7 %.

До нерухливих сперміїв відносяться спермії, середня зміна напрямку яких менше, ніж 5°. Це означає, що ступінь зміни напрямку головки спермія із 30 проаналізованих фотознімків становить менше 5°, незалежно від довжини пройденого шляху. Це дозволяє програмі розрізняти рухливі і нерухливі клітини, а також живі локально рухливі спермії (без прогресивного руху вперед) і повністю нерухомих [13]. Найбільшою кількістю нерухомих

сперміїв відрізнялися спермодози тварин I групи (I дослід) – на 703 % більше концентрації в спермодозах II групи. Вони склали, відповідно, 30 та 38 % від всіх сперміїв I та II групи. У другому досліді більшою кількістю нерухомих сперміїв відрізнялися спермодози бугаїв-плідників III групи, відповідно, на 59 % (від I групи) та 95 % (від II групи). Більша концентрація таких сперміїв характерна тваринам III групи. В структурі сперміїв нерухомі спермії в першій групі склали 44,4 %, у другій – 25,8 %, третій – 28,1 %.

Програмне забезпечення дає можливість проводити вимірювання таких параметрів руху сперми: VAP — середня швидкість руху голівки по усередненій траєкторії, (мкм/с); VSL — швидкість прямолінійного руху головки спермія уздовж прямого відрізка між початковою і кінцевою точками траєкторії (мкм/с); VCL — середня швидкість руху сперматозоїдів по реальній траєкторії, мкм/с; LIN — ступінь хвилястості треків, % (VSL/VCL — %); STR — ступінь прямолінійності руху сперміїв (VSL /VAP — %); WOB — ступінь відхилення (VAP/VCL — %); BCF — частота коливального руху; ALH — середнє бокове відхилення головки, амплітуда латерального зсуву головки спермія від середньої траєкторії руху (мікрометрів) (табл. 2).

Таблиця 2

Характеристика сперматозоїдів за рухом

Показники	I дослід		II дослід		
	I група	II група	I група	II група	III група
Середня швидкість руху голівки по усередненій траєкторії, мкм/с	99,7±9,2	118,0±9,2	121,6±10,3	101,5±14,3	97,4±4,5
Швидкість прямолінійного руху голівки, мкм/с	75,3±10,3	97,2±10,3	101,9±11,3	80,5±15,1	67,6±3,3*
Середня швидкість руху сперматозоїдів по реальній траєкторії, мкм/с	174,0±13,2	200,2±13,9	203,3±14,4	173,5±22,6	178,1±9,2
Ступінь відхилення (VAP/VCL — %)	57,1±1,4	58,8±1,1	59,6±1,6	58,3±0,8	54,7±0,3
Середнє відхилення голівки, мкм	8,5±0,3	8,1±0,5	8,0±0,5	8,1±0,4	9,1±0,3
Частота коливальних усереднених рухів, Гц	29,2±1,7	37,0±2,0*	36,9±2,7	32,3±2,6	27,8±0,8*
Ступінь прямолінійності направлено руху сперматозоїдів, %	72,0±3,2	79,0±2,6	80,6±2,8	75,5±3,5	67,0±0,6*
Ступінь хвилястості треків, %	42,5±3,1	47,8±2,2	49,4±3,0	45,5±2,5*	37,7±0,3*
Подовження, %	42,3±1,1	45,2±1,7	41,8±1,2	45,5±2,7	44,7±0,3
Площа, мкм <sup>2</sup>	9,6±0,2	9,7±0,4	9,3±0,1	10,1±0,6	9,5±0,4

Порівнюючи показники середньої швидкості руху голівки по усередненій траєкторії (VAP) бугаїв-плідників, слід відзначити, що мінімальне значення складало 78,8 мкм/с (Залп 17505), максимальне значення за цим показником — 143,0 мкм/с (Дикий 7933).

Результати дослідження швидкості прямолінійного руху голівки (VSL) засвідчили, що середнє значення цієї характеристики сперми у досліджуваних групах складало 86,2 мкм/с. Мінімальне значення цього показника складало 61,4 мкм/с (Мурат 79), максимальне— 125,6 мкм/с (Дикий 7933).

Характеризуючи такий динамічний показник, як середня швидкість руху сперматозоїдів по реальній траєкторії (VCL), варто зазначити, що цей показник коливався від 155,9 (Мурат 79, Рогіз 5002) до 238,2 мкм/с (Паром 2075).

При дослідженні амплітуди латерального зсуву головки спермія від середньої траєкторії його руху (ALH) (середнє відхилення головки), середнє значення якого складало 8,3, не було виявлено вірогідної різниці між показниками.

Дослідження частоти коливальних рухів сперміїв (BCF) вказує на наявність достовірної різниці в залежності від терміну зберігання та походження бугаїв-плідників. Порівнюючи даний показник бугаїв-плідників, слід відзначити, що мінімальне значення складало 25,7 Гц (Залп 17505), максимальне значення за цим показником — 45,3 Гц (Буйний 102).

Відмічаємо, що достовірна різниця в першому досліді встановлена лише за показником частоти коливальних усереднених рухів на користь спермійв бугаїв-плідників другої групи. Сила впливу фактора терміну зберігання сперми на даний показник становить  $\eta^2_x=46\%$  ( $P<0,05$ ). Сперма бугаїв-плідників другої групи має перевагу за всіма показниками, які характеризують параметри руху сперми. Виключення становить показник середнього відхилення голівки.

У другому досліді за більшістю показників, що характеризують параметри руху сперми, перевагу мали спермії із спермодоз першої групи (отриманих від чистопородних лебединських бугаїв-плідників). Достовірна різниця між тваринами I та III групи встановлена за наступними показниками: швидкістю прямолінійного руху голівки ( $P<0,05$ ), частотою коливальних усереднених рухів ( $P<0,05$ ), ступенем прямолінійності направлено руху сперматозоїдів ( $P<0,05$ ), ступенем хвилястості треків ( $P<0,05$ ). Сила впливу походження бугаїв-плідників (умовної кровності за лебединською породою) на два останні показники складала відповідно  $\eta^2_x=53\%$  та  $\eta^2_x=50\%$ .

Нами виявлений високовірогідний кореляційний зв'язок між окремими показниками, що характеризують параметри руху сперми (табл. 3).

Таблиця 3

Взаємозв'язок між показниками, які характеризують параметри руху сперми,  $r \pm m_r$

Показники	VAP	VSL	VCL	WOB	ALH	BCF	STR	LIN
VAP	-	0,99±0,04	0,97±0,08	-0,00±0,01	0,77±0,20	0,89±0,14	0,84±0,17	0,10±0,25
VSL	0,99±0,04	-	0,93±0,11	-0,09±0,31	0,80±0,19	0,95±0,09	0,90±0,13	0,04±0,31
VCL	0,97±0,08	0,93±0,11	-	0,19±0,31	0,68±0,23	0,78±0,19	0,69±0,22	0,19±0,31
WOB	-0,00±0,01	-0,09±0,31	0,19±0,31	-	-0,49±0,27	-0,31±0,30	-0,44±0,28	0,33±0,29
ALH	0,77±0,20	0,80±0,19	0,68±0,23	-0,49±0,27	-	0,82±0,18	0,82±0,18	0,05±0,32
BCF	0,89±0,14	0,85±0,09	0,78±0,19	-0,31±0,30	0,82±0,18	-	0,98±0,06	-0,07±0,31
STR	0,84±0,17	0,95±0,13	0,69±0,22	-0,44±0,28	0,82±0,18	0,98±0,06	-	-0,14±0,31
LIN	0,10±0,25	0,04±0,31	0,19±0,31	0,33±0,29	0,05±0,32	-0,07±0,31	-0,14±0,31	-

Так, встановлений достовірний позитивний зв'язок між середньою швидкістю руху голівки по усередненій траєкторії та швидкістю прямолінійного руху голівки, середньою швидкістю руху сперматозоїдів по реальній траєкторії, середнім відхиленням голівки, частотою коливальних усереднених рухів, ступенем прямолінійності направлено руху сперматозоїдів. Подібні тенденції, щодо достовірного позитивного зв'язку характерні і іншим показникам, винятком є показник ступеня відхилення (WOB), який має недостовірний кореляційний зв'язок і як правило негативний.

## ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що середня кількість спермійв у спермодозах тривалого зберігання бугаїв лебединської породи становить 1478,3±467,6 млн. при їх концентрації 5917,6 млн./мл. Від загальної кількості спермійв 52 % становили рухливі. Середнє значення середньої швидкості руху голівки по усередненій траєкторії склало 108,8±6,8 мкм/с; середньої швидкості прямолінійного руху голівки – 86,2±7,7 мкм/с, середньої швидкості руху сперматозоїдів по реальній траєкторії – 187,1±10,0 мкм/с, середнє відхилення голівки – 8,3±0,3 мкм, середня частота коливальних усереднених рухів – 33,1±1,7 Гц, середня ступень прямолінійності направлено руху сперматозоїдів – 75,5±2,2 %. В цілому оцінену сперму визнано придатною для осіменіння корів та телиць. Додаткових досліджень потребує сперма отримана від бугаїв-плідників Карий 12273 та Фінал 1008.

2. Виявлена диференціація окремих показників якості сперми, в залежності від строку її зберігання та походження бугаїв-плідників. Кількість гіперактивних клітин у спермодозах терміном зберігання до 35 років була більше на 217 %, а їх концентрація більшою на 216 %, в



порівнянні з спермодозами, які зберігалися більше 35 років. Вони склали 40,6 % від всіх спермій в спермодозах. Найбільший вміст гіперактивних спермій спостерігався у спермодозах отриманих від бугаїв-плідників з умовною кровністю за лебединською породою – менше 75 %.

3. Найбільшою кількістю нерухомих спермій відрізнялися спермодози, які зберігалися до 35 років і вони склали 30 % від всіх спермій. В структурі спермій нерухомі спермії склали 44,4 % (від бугаїв-плідників лебединської породи), 25,8 % (від бугаїв-плідників з умовною кровністю більше 75 %), – 28,1 % (від бугаїв-плідників за умовної кровності менше 75 % за лебединською породою).

4. Виявлений високовірогідний кореляційний зв'язок між окремими показниками, що характеризують параметри руху сперми.

**Перспективи досліджень.** Для визначення запліднюючого потенціалу сперми довготривалого зберігання провести оцінку за результатами осіменіння корів в племінних репродукторах з розведення лебединської породи великої рогатої худоби.

**Подяка.** Виражаємо подяку провідному фахівцю із селекції та генетики ВРХ, ТОВ "Українська генетична компанія", Братушці Руслану Валерійовичу, за допомогу в проведенні лабораторних досліджень.

## ASSESSMENT OF THE QUALITY OF BULLS SPERM IN CONTEXT OF MAINTAINING POPULATION OF LEBEDINIAN BREED

*V. I. Ladyka<sup>1</sup>, Y. I. Sklyarenko<sup>2</sup>, Y. M. Pavlenko<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Sumy National Agrarian University  
160, G. Kondratieva str., Sumy, 40021, Ukraine

<sup>2</sup>Institute of Agriculture of North-East of NAAS  
1, Zelena str., Sad, Sumy region, 42343, Ukraine

### S U M M A R Y

The article is aimed at laboratory assessment of available frozen sperm of bulls of Lebedinian breed on indicators of reproductive ability to forecast the possibility of using it in activities for conservation of local Lebedinian breed of cattle. The shelf life of the studied sperm doses ranging from 25 to 40 years.

It was found that the average number of sperms in doses of long-term storage of bulls of Lebedinian breed is  $1478.3 \pm 467.6$  million at a concentration of 5917.6 million / ml. Of the total number of sperm 52 % were mobile. In General, the estimated sperm is recognized as suitable for insemination of cows and heifers.

Differentiation of separate indicators of quality of sperm depending on term of its storage and an origin of manufacturing bulls is revealed. The number of hyperactive cells at doses of sperm during storage period up to 35 years was higher by 217%, and their concentration is larger by 216 % compared to doses of sperm that had been stored for over 35 years. The highest content of hyperactive sperm were observed in doses of sperm obtained from bulls with conditional breed for Lebedinian breed – less than 75 %.

The temporal correlation between the individual parameters characterizing the parameters of sperm movement was found.

**Keywords:** SPERM, BULL, EVALUATION, BREED, CONCENTRATION OF SPERMATOZOIDS, COMPUTER ANALYSIS OF SPERM, MIOTILITY OF SPERMATOZOIDS.

# ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СПЕРМЫ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В КОНТЕКСТЕ СОХРАНЕНИЯ ПОПУЛЯЦИИ ЛЕБЕДИНСКОЙ ПОРОДЫ

*В. И. Ладика<sup>1</sup>, Ю. И. Скляренко<sup>2</sup>, Ю. М. Павленко<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Сумской национальный аграрный университет  
ул. Герасима Кондратьева, 160, Сумы, 40000, Украина

<sup>2</sup>Институт сельского хозяйства Северного Востока НААН  
ул. Зеленая, 1, с. Сад, Сумской р-н, Сумская обл., 42343, Украина

## А Н Н О Т А Ц И Я

В статье приведены результаты исследований спермы быков-производителей лебединской породы, с целью установления возможности ее использования для сохранения лебединской породы. Срок хранения исследуемых спермодоз составляет от 25 до 40 лет. Установлено, что среднее количество сперматозоидов в спермодозе длительного хранения быков лебединской породы составляет  $1478,3 \pm 467,6$  млн, при их концентрации 5917,6 млн./мл. От общего количества спермиев 52% составляют подвижные. В целом оцененная сперма признана пригодной для осеменения коров и телок. Обнаружена дифференциация отдельных показателей качества спермы в зависимости от срока ее хранения и происхождения быков-производителей. Количество гиперактивных сперматозоидов в спермодозе, сроком хранения до 35 лет, была больше на 21,7%, а их концентрация больше на 21,6% по сравнению со спермодозами, которые хранились более 35 лет. Наибольшее содержание гиперактивных спермиев наблюдался в спермодозах, полученных от быков-производителей с условной кровностью по лебединской породой - менее 75 %.

Обнаружена высокодостоверная корреляционная связь между отдельными показателями, характеризующими параметры движения сперматозоидов.

**Ключевые слова:** СПЕРМА, БЫК-ПРОИЗВОДИТЕЛЬ, ОЦЕНКА, ПОРОДА, КОНЦЕНТРАЦИЯ СПЕРМАТОЗОИДОВ, КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ СПЕРМЫ, ПОДВИЖНОСТЬ СПЕРМАТОЗОИДОВ.

## Л І Т Е Р А Т У Р А

1. Баранов А. В. Проблемы сохранения биоразнообразия в животноводстве // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – Вып. 9. – С.21-22.
2. Бондарчук Л. В. Качество спермопродукции быков-производителей бурых пород Сумской области // Генетика и разведение животных. – Санкт- Петербург. – 2014. – Вып. 4. – С. 54-55.
3. Компьютерная технология оценки семени животных / Б. С. Иолчиев, В. А. Багиров, П. М. Кленовицкий и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – Вып. 9. – С. 46-48.
4. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології: Навчальний посібник / О. М. Царенко, Ю. А. Злобін, В. Г. Скляр, С. М. Панченко. – Суми, Університетська книга. – 2000. – 203 с.
5. Кругляк О. В. Організаційно-економічний механізм збереження біорізноманіття сільськогосподарських тварин України // Збалансоване природокористування. – 2016. – С. 66-75.
6. Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві. – К.: Аграрна наука, 2005. – 248 с.

7. *Осташко Ф. И.* Биотехнология воспроизводства крупного рогатого скота / Ф. И. Осташко. – К. : Аграрна наука, 1995. – 184 с.
8. Програма збереження генофонду локальних і зникаючих порід сільськогосподарських тварин в Україні на 2017-2025 роки / М. В. Гладій, Ю. П. Полупан, Д. М. Басовський та ін. – Суми, 2018. – 85 с.
9. Регіональна програма збереження генофонду лебединської породи / Бащенко М. І., Братушка Р. В., Бойко Ю. М. та ін. – Суми, 2012. – 31 с.
10. Руководство по применению компьютерной цифровой технологии обработки снимков для быстрого и объективного анализа качества семенных клеток. — Германия : Минитюб, 2001. – 81 с.
11. Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин [Текст] / М. В. Гладій, М. І. Бащенко, Ю. П. Полупан [та ін.]; за ред. М. В. Гладія і Ю. П. Полупана; ІРГТ ім. М. В. Зубця НААН. – Полтава, ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2018. – 791 с.
12. *Таджиева А. В.* Использование метода CASA при оценке качества семени у быков-производителей / А. В. Таджиева, Н. Н. Сулима // Вестник РУДН. – 2015. – № 4. – С. 89–93.
13. *Яремчук І. М.* Сучасні можливості аналізу якості сперми і розрахунку спермодоз / І. М. Яремчук, М. М. Шаран // Біологія тварин. – 2012. – Т. 14, № 1-2. – С. 697–703.
14. *Aman R. P.* Reflections on CASA after 25 years / R. P. Aman, D. F. Ratz // J. Androl. — 2004. — 25 : 317–325.
15. Standardization of computer-assisted semen analysis using an e-learning application / J. Ehlers, M. Behr, H. Bollwein et al. // Theriogenology. — 2011. — 76 : 488–454.
16. (2000) Sperm motility index: a quick screening parameter from sperm quality analyser-IB to rule out oligo- and asthenozoospermia in male fertility study / Martínez C. 1., Mar C., Azcárate M., Pascual P. // Hum. Reprod., 2000. – 15, – P. 1727–1733.
17. A technique for standardization and quality control of subjective sperm motility assessments in semen analysis / Yeung C. H. Cooper T. G., Nieschlag E. // Fertil. Steril., 1997. – 67, P. 1156–1158.

**Рецензент** – О. І. Чайковська, к. б. н., с. н. с., ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок.