УДК 636. 4.082

# ПРОЯВ ГЕТЕРОЗИСУ ПРИ КРОСУВАННІ ЛІНІЙ СВИНЕЙ ГЕНОФОНДОВИХ СТАД

**О. І. Дудка,** кандидат сільськогосподарських наук,
старш. наук. співроб.
ORCID:0000-0002-8685-2006
**Н. А. Кудрик,** кандидат сільськогосподарських наук,
старш. наук. співроб.
ORCID:0000-0002-9556-2430
Інститут тваринництва степових районів імені М.Ф. Іванова
«Асканія-Нова» - Національний науковий селекційно-генетичний центр з вівчарства
*e-mail: ascitsr_priemnaya@ukr.net*

*Надійшла 19.10.2023*

***Мета.*** *Аналіз продуктивності свиней вітчизняних порід в межах ліній та виявлення найбільш ефективних генеалогічних сполучень для використання кращих варіантів в подальшій селекційно-племінній роботі.* ***Методи.*** *Зоотехнічні, селекційні, математичної статистики із застосуванням комп'ютерної техніки.* ***Результати.*** *У статті проаналізовано особливості генеалогічної структури стад свиней генофондових стад українських степових білої та рябої порід ДП "ДГ Інституту тваринництва «Асканія-Нова» Херсонської області. Висвітлено результати визначення ефективності поєднуваності батьківських та материнських ліній за комплексом відтворювальних ознак Встановлено,що 18,5 поєднань, із загального їх числа, у стаді української степової білої породи характеризуються позитивними варіантами фактичного гетерозису, з максимальним показником в кросах ліній ♂Асканійця х ♀Нового (ЕГ=123,1), ♂Мирного х ♀Аспекта (115,3), ♂Нового х ♀Аспекта (114,1) та ♂Бійця Х ♀Нового (113,7). Нейтральним варіантом гетерозису характеризується 26,0% поєднань. У стаді української степової рябої породи із 17,3% поєднань значний ефект гетерозису встановлено в кросах ліній ♂Розбійниика Х ♀ Радія (ЕГ=125,3). До нейтральних належать 22,7%. Внутрішньолінійні варіанти значно поступалися кросам ліній за продуктивністю.*

Застосування гетерозисних схем поєднання генеалогічних формувань засвідчило підвищення багатоплідності свиноматок: української степової білої породи на 3,8…46,2% та української

степової рябої – на 6,1…53,1%.

***Ключові слова:*** *свині, порода, крос ліній, відтворювальні якості, поєднання, ефект гетерозису.*

***DOI: DOI: 10.33694/2617-0787-2023-1-16-121-130***

UDC 636. 4.082

## *MANIFESTATION of HETEROSIS when CROSSING PIG'S LINES of GENE POOL'S HERDS*

**O.I. Dudka**, Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
ORCID: 0000-0002-8685-2006
**N.A. Kudryk,** Candidate of Agricultural Sciences, Senior Researcher
ORCID:0000-0002-9556-2430
"Ascania Nova" Institute of Animal Breeding in the Steppe Regions named after M. F. Ivanov - National Scientific Selection-Genetics Centre for Sheep Breeding,
*e-mail: ascitsr_priemnaya@ukr.net*

***Aim.*** *Analysis of the domestic breeds pig's productivity within lines and identification of the most effective genealogical combinations for the use of better options in further selection and breeding work.* ***Methods.*** *Zootechnical, breeding, mathematical statistics with the use of computer technology.* ***Results.*** *This article analyzes the Ukrainian Steppe White breed and Spotted (Mottled) breeds pig herds peculiarities of the genealogical structure in the gene pool herds of the SE "RF of the "Ascania Nova" Institute of Animal Breeding in the Kherson region. The results of determining the effectiveness of the paternal and maternal lines combination based on a complex of reproductive traits are highlighted. It was established that 18.5 combinations, out of their total number, the herd of the Ukrainian Steppe white breed is characterized by positive variants of actual heterosis, with the maximum indicator in crosses of the lines ♂Askaniits x ♀Novy (EG=123.1), ♂Myrny x ♀Aspekt (115.3), ♂Novy x ♀Aspect (114.1) and ♂BiietsX ♀Novy (113.7). The neutral variant of heterosis is characterized for 26.0% of the combinations. In the herd of the Ukrainian Steppe Mottled breed with 17.3% of combinations, a significant effect of heterosis was established in the crosses of the ♂Rozbiinyk lines X ♀ Radii (EG=125.3). 22.7% belong to neutrals. Interline variants were significantly inferior to line crosses in terms of productivity.*

*The application of heterosis schemes the genealogical formations combination proved an increase in the sow's fertility in Ukrainian Steppe White breed by 3.8...46.2% and Ukrainian Steppe*

*Spotted bred - by 6.1...53.1%.*

***Keywords:*** *pigs, breed, cross lines, reproductive qualities, combination, effect of heterosis.*

***DOI: 10.33694/2617-0787-2023-1-16-121-130***

**Постановка проблеми**. Проблема найбільш повного використання генетичного потенціалу свиней при чистопородному розведенні включає питання одержання гетерозисного ефекту за показниками з низьким рівнем успадковуваності продуктивних ознак, до яких саме і відносяться відтворювальні якості свиноматок. Одним з основних механізмів регуляції цих ознак за різних методів підбору є контролювання рівня прояву гетерозису, який досягається при кросі певних ліній генофондових стад свиней.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій**. Подальше вдосконалення і закріплення продуктивних якостей порід свиней на основі відбору і підбору неможливе без розведення тварин за лініями [1,2].

У наукових виданнях повідомляється, що в одних варіантах кращі результати були отримані при внутрішньолінійному підборі, а в інших – від міжлінійного (кросу) ліній [3,4]. Протиріччя у порівнянні цих варіантів немає, оскільки перший ґрунтується на диференціації породи на окремі лінії з певними фенотиповими відмінностями, а значить і різними генотипами, що дозволяє створити масив тварин з досить високою спадковою стійкістю, обумовленою великою кількістю генів, які сприяють як розвитку продуктивних ознак, так і зростанню гомозиготності без прояву інбредної депресії, при достатній мінливості. Другий варіант – крос ліній, який супроводжується найчастіше гетерогенним підбором з обов’язковим врахуванням поєднуваності ліній і можливістю підсилення ознаки, недостатньо вираженої в тварин лінії або виправлення характерних для неї недоліків та забезпечує, як правило, отримання при таких паруваннях внутрішньопородного гетерозису. Для отримання його стійкого ефекту за основними ознаками, що селекціонуються, необхідно досягти у стадах певної генетичної вирівняності тварин в середині лінії та генетичної диференціації між лініями [5].

Будь-яка комбінація ліній набуває господарського значення лише в тому випадку, коли ефект гетерозису проявляється не тільки при паруванні окремих тварин, а й в загалі в усіх поєднаннях конкретних ліній. Так, за даними результатів досліджень [6,7] при кросі певних ліній спостерігалося підвищення рівня багатоплідності свиноматок на 10-11% та маси гнізда при відлученні на 12,7-20,1%.

Знання походження тварин і аналіз підбору минулих років дають

можливість прогнозувати результати парувань, розраховуючи заздалегідь ефективність тієї чи іншої генеалогічної сполучуваності пар [8,9,10].

Огляд літературних джерел свідчить про те, що вивчення даного питання є актуальним, має теоретичне та практичне значення, що й обумовлює науковий пошук і вибір напрямку дослідження.

**Матеріал та методи досліджень.** Дослідження виконувались згідно НТП 31 "Генетичне поліпшення сільськогосподарських тварин, їх відтворення та збереження біорозмаїття" в умовах племінних господарств по розведенню українських степових білої та рябої порід свиней ДП «ДГ ІТСР «Асканія-Нова» Херсонської області. Методом ретроспективного аналізу за матеріалами первинного зоотехнічного та племінного обліку, занесених до баз даних, проведено оцінку відтворювальних якостей свиноматок в межах ліній та визначено рівень і ефект їх поєднуваності за багатоплідністю, кількістю поросят до відлучення і масою гнізда у цей віковий період та за комплексом ознак у досліджуваних стадах за методикою [11].

Усі результати опрацьовано за стандартними статистичними методиками [12] з використанням пакету прикладного програмного забезпечення MS Office Excel. Величину критерію вірогідності встановлювали за таких рівнів: P≥0,95; P≥0,99; P≥0,999.

**Результати досліджень.** Селекційно-племінна робота в генофондових стадах спрямована на генетичну консолідацію генеалогічних ліній. Для підтримки чіткої заводської структури порід застосовується внутрішньолінійний підбір з частковим використанням помірного та віддаленого інбридингу (табл.1).

| Метод підбору | n опоросів | Багатоплідність, гол. | | На час відлучення поросят у два міс. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | кількість гол. | | маса гнізда, кг | | збереженість,% |
| | | $\bar{X}$ | Cv,% | $\bar{X}$ | Cv,% | $\bar{X}$ | Cv,% | |
| Українська степова біла порода | | | | | | | | |
| Внутрішньолінійний | 499 | 10,6 | 17,5 | 8,9 | 14,3 | 153,5 | 15,6 | 85,7 |
| Міжлінійний | 2063 | 10,7 | 19,3 | 8,9 | 15,7 | 152,6 | 17,0 | 85,4 |
| Усього | *2562* | 10,6 | 19,0 | 8,9 | 15,4 | 152,8 | 16,9 | 85,3 |
| Українська степова ряба порода | | | | | | | | |
| Внутршньоілінійний | 492 | 10,0 | 17,2 | 8,4 | 13,1 | 153,7 | 18,4 | 85,2 |
| Міжлінійний | 1242 | 9,8 | 17,2 | 8,5 | 13,8 | 150,1 | 17,5 | 87,5 |
| Усього | 1734 | 9,8 | 17,9 | 8,4 | 13,7 | 150,2 | 17,7 | 86,8 |

Частка внутрішньолінійних поєднань у досліджуваних популяціях свиней складає: в українській степовій білій породі – 19,5%, а в стаді української степової рябої – 28,4%. Інша частина – отримана за різних схем кросу наявних ліній.

Встановлено, що тип підбору істотно не вплинув на середню продуктивність за відтворювальними ознаками свиноматок досліджуваних порід. Так, за усіма опоросами з урахуванням першого лінійні і кросовані матки української степової білої породи мають практично однакові показники за усіма ознаками. У стаді української степової рябої породи внутрішньолінійний підбір має тенденцію переваги над варіантами між лінійного, з різницею за багатоплідністю і масою гнізда на час відлучення поросят відповідно 2,0 і 2,4% (P>0,99).

У племрепродукторі української степової білої породи використовується сім ліній, найбільш чисельними з яких є лінії Асканійця – 29,3%, Арсенала – 30,2%, малочисельні – Асканія і Нового частка яких складає відповідно 0,4 та 3,0 відсотка (рис.1).

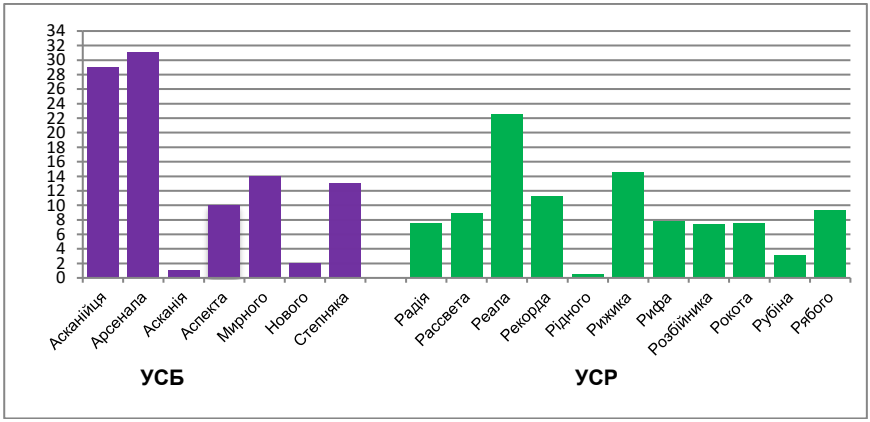


Рис.1. Структура генеалогічних формувань генофондових стад свиней

У структурі стада української степової рябої породи 11 ліній, найбільшу питому вагу займають лінії Реала (22,8 %) та Рижика (13,5%).

Отримана диференціація показників, що характеризують продуктивність свиноматок досліджуваних стад, засвідчує про спадковий вплив генеалогічних формувань на їх мінливість (табл.2 і 3).

У межах досліджуваних ліній української степової білої породи багатоплідність маток варіювала в діапазоні 10,4…12,4 гол., з максимальним значенням у лініях Асканія (12,4 гол.) та Аспекта (10,9 гол.), та перевагою середньої по стаду 0,3…1,8 гол.

При середній багатоплідності свиноматок української степової

рябої породи 9,8 голів, лінії Радія, Рідного, Рябого і Реала (36,1% від усіх ліній) перевищують цей показник на 3,1 (Р≥0,999)...1,0%.

**Таблиця 2. Показники продуктивності свиноматок української степової білої породи різних ліній**

| Лінія | Кіль-кість. гол. | Багатоплід-ність, гол. | У два місяці | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | кількість поросят, гол. | маса гнізда, кг | збере-женість, % |
| Асканійця | 788 | 10,6±0,09 | 8,9±0,06 | 150,3±1,14 | 85,7 |
| Арсенала | 774 | 10,7±0,08 | 8,9±0,06 | 152,8±1,06 | 84,4 |
| Асканія | 10 | 12,4±1,14 | 9,4±0,43 | 148,9±5,88 | 80,0 |
| Аспекта | 259 | 10,9±0,16 | 9,1±0,11 | 152,4±2,34 | 85,0 |
| Мирного | 331 | 10,4±0,09 | 8,8±0,07 | 153,4±1,42 | 86,7 |
| Степняка | 322 | 10,6±0,12 | 8,9±0,07 | 154,7±1,79 | 85,2 |
| Нового | 78 | 10,7±0,48 | 8,9±0,37 | 143,8±5,12 | 85,4 |
| Усього по породі | 2562 | 10,6±0,04 | 8,9±0,03 | 152,8±0,53 | 85,3 |

**Таблиця 3. Показники продуктивності свиноматок української степової рябої породи різних ліній**

| Лінія | Кіль-кість. гол. | багатоплід-ність, гол | у 2 міс. | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | кількість поросят, гол | маса гнізда, кг | збере-женість, % |
| Рубіна | 51 | 9,7±0,21 | 8,5±0,16 | 158,8±3,68 | 88,5 |
| Рассвєта | 159 | 9,7±0,16 | 8,3±0,10 | 147,5±2,09 | 86,2 |
| Рифа | 142 | 9,5±0,18 | 8,2±0,13 | 139,6±2,11 | 88,1 |
| Рідного | 7 | 10,1±0,51 | 8,6±0,37 | 164,0±9,52 | 85,1 |
| Радія | 120 | 10,1±0,20 | 8,4±0,10 | 156,5±2,49 | 85,6 |
| Рябого | 165 | 10,0±0,15 | 8,6±0,11 | 149,3±2,11 | 87,2 |
| Рекорда | 221 | 9,8±0,10 | 8,3±0,09 | 145,3±2,03 | 85,3 |
| Рокота | 120 | 9,7±0,13 | 8,3±0,10 | 155,3±2,64 | 86,9 |
| Розбійника | 119 | 9,6±0,15 | 8,3±0,10 | 151,6±2,71 | 87,5 |
| Рижика | 234 | 9,7±0,10 | 8,6±0,08 | 152,2±1,75 | 89,6 |
| Реала | 396 | 9,9±0,09 | 8,4±0,06 | 149,9±1,53 | 85,5 |
| Усього по породі | 1734 | 9,8±0,04 | 8,4±0,03 | 150,2±0,69 | 86,8 |

Необхідно зауважити, що багатоплідність усіх інших ліній хоча і нижча за середню по породі, проте переважає вимоги першого класу бонітувальної шкали (9 гол.) для порід третьої групи на 3,3…7.8% (Р≥0,999). За масою гнізда кращими були лінії Рідного, Рубіна, Радія і Рокота з перевагою середньої по стаду 13,8…6,4 кг (Р≥0,999).

Дослідженнями встановлено, що ефект гетерозису проявляється за високого абсолютного значення продуктивності тварин кожної із

поєднуваних батьківських пар. Результати поєднуваності ліній кнурів і свиноматок за комплексом відтворювальних ознак наведено у таблицях 4-5.

Встановлено, що 18,5% поєднань, із загального їх числа в стаді української степової білої породи характеризуються позитивними варіантами фактичного гетерозису. Максимальний ефект поєднуваності за комплексом відтворювальних ознак встановлено в кросах ліній ♂Асканійця х ♀Нового (ЕГ=123,1), ♂Мирного х ♀Аспекта (115,3), ♂Нового х ♀Аспекта (114,1) та ♂Бійця Х ♀Нового (113,7).

**Таблиця 4. Ефект поєднуваності батьківських пар свиней за комплексом відтворювальних ознак УСБ породи**

| Лінія кнурів | Лінійна приналежність матерів | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Степняка | Арсенала | Мирного | Асканійця | Аспекта | Нового |
| Арсенала | | 100,9 | | | 104,7 | |
| Асканійця | | | | 101,9 | | 123,1 |
| Асканія | | 101,0 | | 103,7 | 104,7 | |
| Аспекта | | | 100,9 | | | 105,6 |
| Бійця | 103,7 | 102,8 | 100,9 | 100,9 | 100,9 | 113,7 |
| Задорного | | | | | 105,6 | |
| Крона | 106,5 | | | | | |
| Мирний | 105,6 | 105,6 | | 102,8 | 115,3 | |
| Нового | | 105,6 | | | 114,1 | |
| Степняка | | 105,6 | | | 101,9 | 102,8 |

Нейтральним варіантом гетерозису характеризується 26,0% поєднань (при ефекті гетерозису в межах ± 5% від середньої по популяції). Найбільш ефективними за внутрішньолінійного підбору є поєднання лінійних формувань Арсенала та Асканійця.

У стаді української степової рябої породи 17,3% поєднань, із загального їх числа, характеризуються позитивними варіантами фактичного гетерозису.

Значний ефект гетерозису встановлено в кросах ліній ♂Розбійниика Х ♀ Радія (ЕГ=125,3).

Внутрішньолінійні варіанти значно поступалися кросам ліній за продуктивністю. Нейтральні варіанти гетерозисного ефекту склали 22,7%.

Застосування гетерозисних схем поєднання генеалогічних формувань засвідчило підвищення багатоплідності свиноматок: української степової білої породи на 3,8…46,2% та української степової рябої – на 6,1…53,1%.

**Таблиця 5. Ефект поєднуваності батьківських пар свиней за комплексом відтворювальних ознак УСР породи**

| Лінія кнурів | Лінійна приналежність матерів | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Радія | Рассвєта | Реала | Рекорда | Рижика | Рифа | Розбійника | Рокота | Рубіна | Рябого |
| Радія | 102,0 | | 102,0 | 106,1 | 101,0 | | | | 102,0 | 107.1 |
| Рассвєта | | 105,0 | 102,0 | 100,3 | 101,0 | 103,0 | 102,0 | | 111,1 | 106,1 |
| Реала | 101,0 | 103,0 | 102,0 | | | | | | | 101,0 |
| Розбійника | 125,3 | 111,1 | | 103,0 | | | | 106,1 | | |
| Рижика | | | 106,1 | | | | | | | |
| Рифа | 101,0 | | 102,0 | | | 102,0 | 111,1 | | | |
| Рідного | | | | 101,0 | | 108,0 | 106,1 | 106,1 | | 101,0 |
| Рокота | | | | 105,1 | | 109,1 | | | | |
| Рекорда | 106,1 | | | 103,0 | | | 101,0 | 104,0 | | |
| Рябий | 106,1 | | | | | | | 102,0 | | 105,1 |
| Рубіна | 111,1 | | 109,1 | | | | | 102,0 | | 104,0 |

**Висновки.** Продуктивність вітчизняних порід свиней залежить від лінійної належності кнурів та маток та специфічності їх поєднань. Виявлені та підтверджені статистичною достовірністю закономірності щодо впливу на рівень відтворювальних ознак свиноматок того чи іншого варіанту підбору в системі лінійного розведення переконують у доцільності проведення регулярного моніторингу з оцінки поєднання ліній у процесі подальшої селекції свиней українських степових білої та рябої порід. Повторний підбір найкращих варіантів та відмова від малоефективних сприяє нарощуванню генетичного потенціалу генофондових стад.

**Список використаної літератури**


1. Рибалко В.П, Бургу Ю.Г. Лінійне розведення у свинарстві. *Розведення і генетика тварин* 2005. В.38. С.241-244.

2. Мельник Ю. Ф., Буркат В. П., Гузев И. В. Селекционный процесс и состояние генетических ресурсов животноводства в Украине. Аграрна наука. Киев, 2002. 67 с.

3. Сорокина, И. И. Методы разведения по линиям – современное состояние и перспективы развития . *Зоотехния*. 2010. № 10. С. 19–24.

4. Практична результативність новітніх теорії та методології селекції. Зубець М. В., Буркат В. П., Єфіменко М. Я., Полупан Ю. П., Кругляк А. П.. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 12. С. 73–77.

5. Ш е й к о, И. П.,Караба В. И. Оценка и отбор сельскохозяйственных животных желательного типа , Минск, 2004.

6 Ставецька Р. В., Судика В. В., Піотрович Н. А. Репродуктивні якості

свиноматок різних генотипів та за різних варіантів підбору. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Ґжицького.* Львів, 2016. № 4 (72),т. 18. С. 139-143.

7. Агапова Є.М., Сусол Р. Л., Ткаченко І. Є. [та ін.] Історія формування генеалогічної структури генофондів племінних стад свиней та продуктивності тварин в Одеському регіоні. *Аграрний вісник Причорномор`я*. 2012. Вип. 62. С. 3–7.

8. Петкевич Н. Г. Борисова Л. П. Эффективность методов подбора животных в линях. *Зоотехния*. 2008. № 4. С. 25–29.

9. Дудка О.І. Ефективність підбору батьківських форм в генофондових стадах свиней. *Науковий вісник "Асканія-Нова"*, 2015. В.8. С.219-230.

10. Фесенко О.Г. Ступінь прояву гетерозису за репродуктивними якостями при внутрішньопородному кросі ліній. *Вісник аграрної науки Причорномор'я,* 2010..В. 1, т.2. С.85-89

11. Методичні рекомендації по підвищенню продуктивних якостей свиноматок великої білої породи. Жодіно, 2008.

## References


1. Rybalko V.P, Burhu Yu.H. Liniine rozvedennia u svynarstvi. Rozvedennia i henetyka tvaryn 2005. V.38. S.241-244.

2. Melnyk Yu. F., Burkat V. P., Huzev Y. V. Selektsyonnыi protsess y sostoianye henetycheskykh resursov zhyvotnovodstva v Ukrayne. Ahrarna nauka. Kyev, 2002. 67 s.

3. Sorokyna, Y. Y. Metodы razvedenyia po lynyiam – sovremennoe sostoianye y perspektyvы razvytyia . Zootekhnyia. 2010. № 10. S. 19–24.

4. Praktychna rezultatyvnist novitnikh teorii ta metodolohii selektsii. Zubets M. V., Burkat V. P., Yefimenko M. Ya., Polupan Yu. P., Kruhliak A. P.. Visnyk ahrarnoi nauky. 2000. № 12. S. 73–77.

5. Sh e y k o, Y. P.,Karaba V. Y. Otsenka y otbor selskokhoziaistvennыkh zhyvotnыkh zhelatelnoho typa , Mynsk, 2004.

6 Stavetska R. V., Sudyka V. V., Piotrovych N. A. Reproduktyvni yakosti svynomatok riznykh henotypiv ta za riznykh variantiv pidboru. Naukovyi visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Gzhytskoho. Lviv, 2016. № 4 (72), t. 18. S. 139-143.

7. Ahapova Ye.M., Susol R. L., Tkachenko I. Ye. [ta in.] Istoriia formuvannia henealohichnoi struktury henofondiv pleminnykh stad svynei ta produktyvnosti tvaryn v Odeskomu rehioni. Ahrarnyi visnyk Prychornomor`ia. 2012. Vyp. 62. C. 3–7.

8. Petkevych N. H. Borysova L. P. Эffektyvnost metodov podbora zhyvotnыkh v lyniakh. Zootekhnyia. 2008. № 4. S. 25–29.

9. Dudka O.I. Efektyvnist pidboru batkivskykh form v henofondovykh stadakh svynei. Naukovyi visnyk "Askaniia-Nova", 2015. V.8. S.219-230.

10. Fesenko O.H. Stupin proiavu heterozysu za reproduktyvnymy yakostiamy pry vnutrishnoporodnomu krosi linii. Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomoria, 2010..V. 1, t.2. S.85-89

11. Metodychni rekomendatsii po pidvyshchenniu produktyvnykh yakostei svynomatok velykoi biloi porody. Zhodino, 2008.