

УДК 636.47.03.082.25

ВПЛИВ ІНБРИДИНГУ НА ЖИВУ МАСУ ТА ВЛАСНУ ПРОДУКТИВНІСТЬ СВИНОК МИРГОРОДСЬКОЇ ПОРОДИ

С. Л. ВОЙТЕНКО

Полтавська державна аграрна академія (Полтава, Україна)

slvoitenko@ukr.net

В статті відображений рівень зростання гомозиготності свиней миргородської породи за одне покоління, а також продуктивність свинок з різними коефіцієнтами інбридингу. Встановлений позитивний, але не достовірний, вплив інбридингу на живу масу свинок в процесі їх вирощування. Доведено, що із підвищенням коефіцієнту інбридингу з 2,34% до 11,7%, вік досягнення живої маси 100 кг свинками під час вирощування зменшувався на 4,0–11,4 днів ($P > 0,95$), а товщина шпиків, виміряна прижиттєво, відповідно, на 2,3–2,7 мм порівняно із тваринами, коефіцієнт інбридингу яких був найменшим ($F_x = 0,78–1,56\%$). На підставі чого зроблений узагальнюючий висновок про можливість спорідненого розведення свиней миргородської породи з метою одержання потомків, комплексний коефіцієнт інбридингу яких не вище 11,7%.

Ключові слова: інбридинг, коефіцієнт інбридингу, свинки, миргородська порода, жива маса, власна продуктивність

INFLUENCE OF INBREEDING ON LIVING MASS AND OWN PRODUCTIVITY OF PIGS OF MIRGORODIC BREED

S. L. Voitenko

Poltava State Agrarian Academy (Poltava, Ukraine)

The article shows the level of homozygousness increase in pigs of the Mirgorod breed for one generation, as well as the performance of the pigs with different inbreeding coefficients. A positive, but not reliable, effect of inbreeding on the live weight of guinea pigs has been established in the process of their cultivation. It was proved that with the increase in the inbreeding coefficient from 2,34% to 11,7%, the age of reaching a live weight of 100 kg of pigs during cultivation was reduced by 4,0–11,4 days ($P > 0,95$), and the thickness of the bacon, measured in vivo, respectively, by 2,3–2,7 millimeter, compared with animals, the inbreeding coefficient of which was the smallest ($F_x = 0,78–1,56\%$). On the basis of which a general conclusion is drawn on the possibility of related breeding of pigs of the Mirgorod breed with the purpose of obtaining descendants, the complex inbreeding coefficient of which is not higher than 11.7%.

Keywords: inbreeding, coefficient of inbreeding, mumps, Mirgorod breed, live weight, own productivity

ВЛИЯНИЕ ИНБРИДИНГА НА ЖИВУЮ МАССУ И СОБСТВЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОК МИРГОРОДСКОЙ ПОРОДЫ

С. Л. Войтенко

Полтавская государственная аграрная академия (Полтава, Украина)

В статье отобразён уровень увеличения гомозиготности свиней миргородской породы

на протяженні одного покоління, а також продуктивність свинок с різними коефіцієнтами інбридинга. Установлено позитивне, але не достовірне, вплив інбридинга на живу масу свинок в процесі їх вирощування. Доведено, що з підвищенням коефіцієнта інбридинга з 2,34% до 11,7%, вік досягнення живої маси 100 кг свинками в час вирощування скорочувався на 4,0–11,4 днів ($P > 0,95$), а товщина шпика, виміряна при житті, відповідно, на 2,3–2,7 мм, порівняно з животними, коефіцієнт інбридинга яких був найменшим ($F_x = 0,78–1,56\%$). На основі цього зроблено загальне висновок про можливість родственного розведення свиней миргородської породи з метою отримання потомства, комплексний коефіцієнт інбридинга яких не перевищує 11,7%.

Ключові слова: інбридинг, коефіцієнт інбридинга, свинки, миргородська порода, жива маса, власна продуктивність

Вступ. Загальновідомо, що інбридинг (з англійської мови – «розведення в собі») – це метод розведення особин, які мають спільних предків у родоводі. Для виміру інбридингу було запропоновано багато методів, більшість з яких не прижилася в практиці тваринництва. Найбільш раціональним методом позначення і виміру інбридингу і донині вважається метод Шапоруґа-Пуша, за якого ступінь інбридингу визначають за рядами родоводу, де знаходиться спільний предок. Дещо пізніше С. Райт запропонував замість ступеня інбридингу розраховувати коефіцієнт інбридингу (зростання гомозиготності) за відповідною формулою. Але такий підхід дозволяє визначити не сам інбридинг, а лише збільшення гомозиготності у порівнянні з вихідною популяцією, але який стан гомозиготності даної популяції – невідомо. Заслугує на увагу класифікація ступенів інбридингу Д. Кисловського, де поряд із типом інбридингу вказується його відсоток [9].

Розвиток сучасної генетики та селекції внесли свої пропозиції щодо визначення інбридингу [1, 12], заперечивши попередні варіанти, але, на жаль, вони не прижилися на практиці.

Безперечно, довести, що інбридинг проявляється в стаді чи породі можна за наявності тварин з певними аномаліями за якісними та кількісними ознаками. І навіть якщо аномалії не проявляються, але тварини інбредні, для їх виявлення застосовують аналізуюче схрещування. Можливо також застосовувати сучасні цитогенетичні методи та ДНК-технології. Але генетичні методи визначення гомозиготності тварин, особливо свиней, вартісні, з урахуванням чого, навіть в третьому тисячолітті в практичній селекційній роботі ступінь чи коефіцієнт інбридингу визначаються за методом Пуша-Шапоруґа, Д. Кисловського та формулою Райта.

Оцінюючи стан сучасного свиначарства з урахуванням кількості порід та імпортованого поголів'я, можна зробити висновок, що проблема інбридингу актуальна лише для нечисельних локальних порід, що входять в категорію так званих зникаючих вітчизняних популяцій. Основним методом розведення тварин в цих популяціях визнано чистопородне без можливості використання схрещування навіть із спорідненими породами. Такі методи привели до різкого скорочення їх поголів'я, кількості ліній і родин та мережі племінних господарств. Запропоновані для великої рогатої худоби схеми ротацій для подолання інбридингу в малочислених породах свиней не дієві, оскільки немає кріоконсервованої сперми плідників, а методичні підходи до розведення свиней дещо інші, порівняно із скотарством.

З урахуванням цього залишається лише спостерігати та аналізувати генетичну ситуацію в породах за використання спорідненого розведення, а також визначати найбільш вдалі варіанти підбору батьківських пар, які не приводять до прояву інбредної депресії у потомків.

На думку ряду науковців, споріднене розведення, якщо його застосовувати не постійно і не стихійно, не приводить до негативних наслідків, в числі яких зниження життєздатності, інтенсивності росту, плідності тощо [2, 3, 8, 11]. І навіть якщо не можна уникнути його систематичного використання, слід враховувати ступінь інбридингу, не допускаючи кровозмішування чи тісного інбридингу [2, 10, 11].

Але дослідженнями Дудки О. І. [6] на свинях української степової рябої породи, яка знаходиться в категорії зникаючих популяцій в Україні, доведено, що навіть в межах одного типу

інбридингу: помірного, близького чи тісного, але різних ступенів, прояв ознаки відбувається по-різному. Так, свиноматки із ступенем інбридингу I–II, мали багатоплідність 9 голів на опорос, а із ступенем інбридингу II–II, відповідно, 11 поросят за кращої збереженості поросят до відлучення у маток із найвищим ступенем інбридингу. Аналогічні дані одержані й щодо інбредних маток, які об'єднані в групу з помірним та віддаленим інбридингом. Мінімальні показники багатоплідності одержані у маток, що мали спільних предків у I–IV та II–IV поколіннях. У підсумку, автор рекомендує застосовувати споріднене розведення свиней в нечисленній популяції, але при цьому враховувати ступінь інбридингу, а не лише тип.

Аналіз внутрішньолінійного підбору та кросування ліній в українській степовій білій породі, яка наразі теж відноситься до зникаючих порід в Україні, засвідчив дещо вищу відтворну здатність свиноматок за лінійного розведення, порівняно із внутрішньопородним кросом ліній. Встановлено, що для підвищення основних показників відтворної здатності маток та консолідації стада свиней української степової білої породи доцільно застосовувати підбір свиней, які належать до однієї лінії, тобто застосовувати споріднене розведення [7].

Нашими дослідженнями [4] на свинях миргородської породи, яка теж відноситься до локальної не численної породи, було встановлено, що інбредні матки характеризувалися дещо вищою багатоплідністю та мали меншу кількість аварійних опоросів, порівняно з аутбредними. Одержані результати дають змогу розводити свиней в закритому стаді за мінімальної кількості тварин в породі методами спорідненого розведення, але при цьому ступінь інбридингу тварин не повинен бути вищим 10,7%.

Проте дослідженнями Хохлова А. М. та ін. [14] на свинях великої білої породи не було виявлено переваги інбредних свиней над аутбредними та кросбредними за відтворною здатністю, відгодівельними й м'ясними ознаками. Автори встановили негативний вплив інбридингу на всі господарські корисні ознаки свиней і не рекомендували застосовувати даний метод в стадах великої білої породи.

За переконаннями Гільмана З. Т. [5], якщо в процесі відтворення необхідно використовувати інбредних свиней, то краще їх спаровувати з аутбредними тваринами, ніж з інбредними. При цьому кращими варіантами підбору є такі, коли інбредних кнурів спаровували з аутбредними матками, а не навпаки. Поєднання інбредних маток з аутбредними кнурами привело до зменшення багатоплідності на 0,9 голів та кількості поросят до відлучення на 0,8 голів, порівняно із зворотним варіантом підбору батьківських пар.

Доведена не ефективність багаторазового, в ряді поколінь, парування інбредних свиней. Встановлено, що із збільшенням коефіцієнту інбридингу з 25% до 59% в ряді поколінь (5–7 поколінь) відбувається зниження всіх показників відтворної здатності маток, причому в останньому поколінні практично до повного вимирання тварин. І це при тому, що ступінь їх гомозиготності ще далека до 100% [цит. по 13].

З урахуванням неоднозначності одержаних результатів щодо використання інбридингу та його впливу на продуктивність свиней, вважаємо за необхідне вивчати дане питання для свиней локальних, нечисленних вітчизняних порід.

Мета досліджень – визначити рівень зростання гомозиготності (коефіцієнт інбридингу) свиней миргородської породи за одне покоління, а також проаналізувати продуктивність інбредних свинок та встановити можливість спорідненого розведення свиней в локальній нечисленній популяції.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені на свинях миргородської породи ДП «ДГ ім. Декабристів» Інституту свинарства та АПВ НААН. Визначення коефіцієнту інбридингу (зростання гомозиготності) свинок проводили за даними родоводу тварини та формули Райта [9]. До інбредних відносили тварин, які мали спільних предків у першому – четвертому рядах родоводу. Враховуючи, що свині миргородської породи давно розводяться закритою популяцією в межах одного стада і в родовах частини з них присутні декілька спільних предків, нами був розрахований комплексний коефіцієнт інбридингу.

Для проведення досліджень свинки були згруповані у 3 групи в залежності від коефіцієнту інбридингу: I група – коефіцієнт інбридингу $F_x = 0,78 - 1,56\%$; II група – $F_x = 2,34 - 4,68\%$ та III група – $F_x = 6,24 - 11,7\%$. Продуктивність інбредних свинок визначали по живій масі в 45-денному віці, в 4-х, 6-ти та 9-ти місячному віці, а також за віком досягнення живої маси 100 кг та товщиною шпику на рівні 6–7 грудних хребців (прижиттєво). Визначення досліджуваних показників проводили за загальноприйнятими методиками у свинарстві.

Коефіцієнт інбридингу (зростання гомозиготності) свиней миргородської породи за одне покоління визначали за формулою $F_x = 1/2Ne$.

Рівень годівлі та технологія утримання тварин забезпечували прояв їх генетичного потенціалу.

Результати досліджень. Згідно біологічного закону виживання популяції в природному середовищі інбридинг в одному поколінні не повинен перевищувати 2–3%, а його верхня межа, відповідно, 1%. Безперечно, породи сільськогосподарських тварин суттєво відрізняються від диких форм, але і в них поряд із штучним відбором діє природний. Його роль особливо відчутно проявляється на етапі зменшення численності поголів'я тварин відповідної породи та мережі суб'єктів племінної справи по її розведенню, а також скорочення ліній і родин. За таких умов виникає нагальна потреба контролювати стан інбридингу в нечисленній породі, особливо його зростання за одне покоління, для чого звертаються до біологічного закону виживання тварин в природному середовищі.

Свині миргородської породи наразі відносяться саме до такої популяції, оскільки їх численність постійно скорочується, а при розведенні закритим стадом неможливо уникнути інбридингу.

Станом на 01.01.2018 року свині миргородської породи розводяться лише в одному племінному господарстві Полтавської області за наявності в стаді 10 голів основних кнурів та 150 голів основних свиноматок. Лише за один рік (2017 рік) кількість основних кнурів скоротилася на 10 голів, що ускладнює застосування аутбридингу та приведе до значного зменшення гетерозиготних тварин у стаді.

Для визначення зростання гомозиготності чи втрати гетерозиготності за одне покоління нами був розрахований коефіцієнт інбридингу (F_x), за формулою $F_x = 1/2Ne$. Для його визначення врахували активну частину породи – 10 кнурів та 150 свиноматок. За такої кількості тварин основного стада або тих, які використовуються для відтворення стада та добору тварин для наступного покоління, коефіцієнт інбридингу за одне покоління становить 1,3%. Це ще не критична межа для локальної породи, але її подальше скорочення може привести до незворотних наслідків та виродження популяції. З урахуванням чого слід збільшити кількість кнурів та маток в стаді, а також максимально уникати спорідненого розведення. В стаді поки що половина свиноматок аутбредна, причому в кожній родині є матки, одержані без спорідненого підбору, тому контролювати зростання гомозиготності не складно.

Знаючи, що в стаді племінного заводу по розведенню свиней миргородської породи ДП «ДГ ім. Декабристів» Полтавської області частина свиноматок інбредна, нами була поставлена мета вивчити їх продуктивність у залежності від ступеня інбридингу, а точніше – комплексного коефіцієнту інбридингу (зростання гомозиготності).

Нашими дослідженнями встановлено, що свинки миргородської породи різного коефіцієнту інбридингу (F_x) в процесі вирощування від відлучення в 45-денному віці до досягнення віку дев'яти місяців дещо різнилися за живою масою, але ця різниця була не достовірною. Найбільш відчутно вплив інбридингу проявився по живій масі свинок під час відлучення, причому тварини з вищим коефіцієнтом інбридингу мали меншу живу масу, порівняно із особинами першої групи, коефіцієнт інбридингу яких був на рівні $F_x = 0,78 - 1,56\%$ (табл. 1). В чотирьохмісячному віці інбредні свинки мали практично однакову живу масу, тобто вплив спорідненого розведення на розвиток даної ознаки був практично відсутнім. Але починаючи з 6-місячного віку інбредні свинки різняться за живою масою, причому чим вищий коефіцієнт інбридингу, тим жива маса тварин вища. Так, свинки I групи ($F_x = 0,78 - 1,56\%$), в віці 6 місяців мали живу масу 73,8 кг, II групи ($F_x = 2,34 - 4,68\%$) – 74,1 кг і III групи ($F_x = 6,24 - 11,7\%$)

– 75,8 кг. Різниця за живою масою між тваринами першої і другої та третьої груп в цей віковий період, відповідно, становила 0,3 кг і 2 кг, щоправда за недостовірної різниці. В 9-місячному віці збереглася аналогічна тенденція більшої живої маси у свинок з вищим коефіцієнтом інбридингу, але теж без достовірної різниці між групами.

1. Жива маса та показники власної продуктивності інбредних свиноматок

Показник	Піддослідна група		
	I група ($F_x = 0,78 - 1,56\%$)	II група ($F_x = 2,34 - 4,68\%$)	III група ($F_x = 6,24 - 11,7\%$)
Жива маса, кг:			
в 45 днів	12,1 ± 0,68	10,4 ± 0,49	10,8 ± 0,69
в 4 міс.	44,9 ± 0,91	44,0 ± 0,40	44,5 ± 0,75
в 6 міс.	73,8 ± 1,11	74,1 ± 0,84	75,8 ± 1,89
в 9 міс.	120,5 ± 0,87	121,7 ± 0,72	121,4 ± 1,31
Вік досягнення живої маси 100 кг при вирощуванні, дн.	233,9 ± 2,51	229,9 ± 1,75	222,5 ± 3,86 *
Товщина шпику на рівні 6–7 грудних хребців, мм (прижиттєво)	32,9 ± 1,30	30,6 ± 1,04	30,2 ± 0,66

Примітка: * $P > 0,95$; до тварин першої групи.

За період вирощування від відлучення до 9-місячного віку найвищий абсолютний приріст живої маси зафіксовано у тварин II групи ($F_x = 2,34 - 4,68\%$) за найменшого показнику у особин I групи ($F_x = 0,78 - 1,56\%$). Тобто, навіть за недостовірної різниці між групами, можна зробити висновок про побічний позитивний вплив інбридингу на живу масу свинок миргородської породи. Причому, споріднене розведення було більш результативним за умови збільшення коефіцієнту інбридингу.

Оцінка інбредних свинок за показниками їх власної продуктивності, а саме: за віком досягнення живої маси 100 кг під час вирощування та товщиною шпику на рівні 6–7 грудних хребців, виміряної прижиттєво, дозволила зробити висновок, що інбридинг не чинить негативного впливу на досліджувані ознаки. Встановлено, що із підвищенням коефіцієнту інбридингу з 2,34% до 11,7%, вік досягнення тваринами живої маси 100 кг під час вирощування зменшився на 11,4 днів ($P > 0,95$), а товщина шпику, виміряна прижиттєво, відповідно, на 2,7 мм. Свинки I групи на 4 дні пізніше досягали живої маси 100 кг порівняно з тваринами II групи ($F_x = 2,34 - 4,68$) та мали більшу на 2,3 мм товщину шпику. Свинки II групи поступалися представницями третьої групи за вищевказаними показниками, відповідно, на 7,4 днів та 0,4 мм.

Висновки.

1. За наявності в миргородській породі свиней 150 основних свиноматок та 10 основних кнурів, підвищення інбридингу або втрата гетерозиготності, за одне покоління становить 1,3%, що допустиме згідно біологічного закону виживання тварин в природній популяції.

2. При чистопородному розведенні свиней локальних порід, які знаходяться в категорії зникаючих, можливий споріднений підбір батьківських пар з метою одержання свинок, комплексний коефіцієнт інбридингу яких не вище 11,7%.

3. Збільшення коефіцієнту інбридингу у свинок миргородської породи з 2,34% до 11,7% сприяє зниженню товщини шпику та скорочення віку досягнення живої маси 100 кг під час вирощування порівняно із тваринами віддалених ступенів інбридингу ($F_x = 0,78 - 1,56$).

4. Вплив ступеня інбридингу на живу масу свинок в процесі їх вирощування в окремі вікові періоди хоча й мав позитивне спрямування, але достовірно не підтверджений.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Близнюченко, А. Г. Генетическая сущность инбридинга / А. Г. Близнюченко // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ : тезисы докл. XIII межд. научно-практ. конф. (14–15 сентября 2006 г.). – Жодино, 2006. – С. 21–23.

2. Борисенко, Е. Я. О природе гетерозиса и инбредной депрессии / Е. Я. Борисенко // Известия ТСХА. – 1967. – № 4. – С. 6–8.
3. Войтенко, С. Л. Эффективность применения инбридинга в закрытой популяции свиней / С. Л. Войтенко // Зоотехния. – 2003. – № 8. – С. 13–14.
4. Войтенко, С. Л. Инбридинг в миргородській породі / С. Л. Войтенко, Л. В. Вишневський // Розведення і генетика тварин : міжвід. темат. наук. зб. – 2017. – Вип. 54. – С. 208–215.
5. Гильман, З. Д. Свиноводство и технология производства свинины / З. Д. Гильман. – Минск : Ураджай, 1995. – 368 с.
6. Дудка, Е. И. Основные направления селекции свиней украинской степной рябой породы / Е. И. Дудка // Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве : материалы XIX Междунар. научно-практ. конф. (4–6 октября 2012 г.). – Горки, 2012. – С. 54–61.
7. Івін, А. М. Репродуктивні якості української степової білої породи свиней при внутрішньолінійних та міжлінійних поєднаннях / А. М. Івін // Таврійський науковий вісник. – 2008. – Вип. 58, ч. II. – С. 239–245.
8. Крилова, Л. Ф. Репродуктивні якості свиноматок з урахуванням спорідненості / Л. Ф. Крилова, А. М. Маслюк // Аграрний вісник Причорномор'я. – 2005. – Вип. 31. – С. 29–30.
9. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, В. Т. Лобанов, Т. Г. Джапаридзе. – М. : Агропромиздат, 1990. – 463 с.
10. Мавродин, А. Д. Влияние умеренного инбридинга на мясные качества / А. Д. Мавродин // Бюллетень ВНИИРЕЖ. – 1979. – № 4. – С. 22–24.
11. Марченко, Г. Г. Биологические особенности свиней разных степеней инбридинга / Г. Г. Марченко // Пути интенсификации животноводства в Поволжье. – Саратов, 1988. – С. 10–14.
12. Теорія системного аналізу «кровозміщення» у тварин / І. П. Петренко, М. В. Зубець, В. П. Буркат, А. П. Петренко. – К. : Аграрна наука, 2005. – 521 с.
13. Свиноводство України : навч. посібник / за ред. В. І. Гарасимов, В. М. Нагаєвич, Д. І. Барановський, В. П. Рибалко, Ю. В. Засуха, А. М. Хохлов, Т. М. Данілова, О. В. Пронь, В. І. Сокрут, М. М. Жирноклеєв, Є. Ф. Томін. – Харків : Еспада, 2008. – С. 241.
14. Хохлов, А. М. Продуктивне качества и некоторые биологические особенности аутбредных, инбредных и гибридных свиней / А. М. Хохлов, Д. И. Барановский, В. И. Герасимов // Пути интенсификации отрясли свиноводства в странах СНГ : сб. трудов XVI Междунар научно-практ. конф. (26–27 августа 2009 г.). – Гродно, 2009. – С. 106–108.

REFERENCES

1. Blyznyuchenko, A. N. 2006. *Genetycheskaya sushchnost' ynbrydynha – Genetic essence of inbreeding. Puty yntensyfykatsyy otrasly svynovodstva v stranakh SNH : tezysu dokl. XIII mezhd. nauchno-prakt. konf. – Ways to intensify the pig breeding industry in the CIS countries: the theses of the report XIII Int. scientific-practice. conf. (Zhodyno, 14–15 September 2006).* 21–23 (in Belarusian).
2. Borisenko, E. Ja. 1967. *O prirode geterozisa i inbrednoy depressii – About nature of heterosis and inbred depression. Izvestija Timirjazevskoj sel'skohozjajstvennoj akademii – News of Tymiryazevskaya agricultural academy.* 4:6–8 (in Russian).
3. Vojtenko, S. L. 2003. *Effektivnost' primeneniya inbridinga v zakrytoy populyatsii sviney – The effectiveness of inbreeding in a closed population of pigs. Zootehniya – Animal husbandry.* 8:13–14 (in Russian).
4. Vojtenko, S. L., and L. V. Vishnevskyy. 2017. *Inbrydynh v myrhorods'kiy porodi – Inbred breeding in the Mirgorod breed. Rozvedennya i henetyka tvaryn : mizhdvidomchyy tematychnyy*

zbirnyk –*Animal Breeding and Genetics : interdepartmental thematic scientific collection*. 54:208–215 (in Ukrainian).

5. Hylman, Z. D. 1995. *Svynovodstvo y tekhnolohyya proyzvodstva svynynu – Pig Production and Pork Production Technology*. Minsk, Urozhay, 368 (in Belarusian).

6. Dudka, E. Y. 2012. Osnovnye napravlenyya selektsyy svynei ukraynskoy stepnoy ryaboy porodu – The basic directions of selection of pigs of the Ukrainian steppe rocks of breed. *Sovremennye tendentsyy y tekhnolohycheskiye ynnovatsyy v svynovodstve : mater XIX Mezhdunar. nauchno-prakt. konf. –Modern trends and technological innovations in pig farming: materials. XIX International scientific practice. conf.* (Gorki, 4–6 October 2012). 54–61 (in Russian).

7. Ivin, A. M. 2008. Reproduktyvni yakosti ukrayns'koyi stepovoyi biloyi porody svynei pry vnutrishn'olinyinykh ta mizhliniynykh poyednannyakh –Reproductive qualities of Ukrainian steppe white pigs in intra-linear and interlinear combinations. *Tavriyskyy naukovyy visnyk – Taurian scientific bulletin*. 58(2):239–245 (in Ukrainian).

8. Krilova, L. F., and A. M. Maslyuk. 2005. Reproduktyvni yakosti svynomatok z urakhuvannyam sporidnenosti – Reproductive quality of sows based on affinity. *Agrarniy visnik Prychornomor'ya–Agrarian Bulletin of the Black Sea Region*. Odessa. 31:29–30 (in Ukrainian).

9. Krasota, V. F., V. T. Lobanov, and T. G. Dzhaparidze. 1990. *Razvedeniye sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh – Breeding of farm animals*. Moscow, Agropromizdat, 463 (in Russian).

10. Mavrodin, A. D. 1979. Vliyaniye umerennogo inbridinga na myasnyye kachestva – Influence of moderate inbreeding on meat qualities. *Byulleten' Vsesoyuznoho nauchno-yssledovatel'skoho ynstytuta razvedeniyya zhyvotnykh – Bulletin of the All-Union Research Institute of Animal Breeding*. 4:22–24 (in Ukrainian).

11. Marchenko, G. G. 1988. Biologicheskiye osobennosti raznykh stepeney inbridinga – Biological features of different degree of inbreeding. *Puti intensifikatsii zhyvotnovodstva v Povolzh'ye – Ways of intensification of cattle breeding in Povolzh'ye*. Saratov, 10–14 (in Russian).

12. Petrenko, I. P., M. V. Zubec, V. P. Burkat, and A. P. Petrenko. 1997. *Genetyko-populyatsiyni protsesy pry rozvedenni tvaryn – Genetic and population processes in breeding animals*. Kyiv, Agrarna nauka, 465 (in Ukrainian).

13. Harasymov, V. I., V. I. Nahayevych, D. I. Baranovsky, V. P. Rybalko, Yu. V. Zasuha, A. M. Khokhlov, T. M. Danilova, O. V. Pron', V. I. Sokrut, M. M. Zhernoklyeyev, and Ye. F. Tomin. 2008. *Svynarstvo Ukrayiny: navch. posibnyk – Pig Production in Ukraine: train aid* – Kharkiv: Espada, 480 (in Ukrainian).

14. Khokhlov, A. M., D. Y. Baranovskyy, and V. Y. Herasymov. 2009. Produktivnyye kachestva i nekotoryye biologicheskiye osobennosti autbrednykh, inbrednykh i gibridnykh svynei – Productive qualities and some biological features of outbred, inbred and hybrid pigs. *Puti intensifikatsii otryasli svinovodstva v stranakh SNG : sb. trudov XVI Mezhdunar. nauchno-prakt. konf. – Ways to intensify the pig breeding industry in the CIS countries: collection of works XVI Int. scientific-practice. conf.* (Grodno, 26–27 August 2009). 106–108 (in Belarusian).

