

Original researches

Reproductive performance of sows depending on different combinations of breeds and types

O. M. Khramkova

Dnipro State Agrarian and Economic University, Dnipro, Ukraine

Received: 13 April 2019
Revised: 24 April 2019
Accepted: 28 May 2019

Dnipro State Agrarian and Economic
University, Sergii Efremov Str., 25, Dnipro,
49600, Ukraine

Tel.: +38-066-192-09-46
E-mail: hramkova7@ukr.net

Cite this article: Khramkova, O. M. (2019).
Reproductive performance of sows depending
on different combinations of breeds and types.
Theoretical and Applied Veterinary Medicine,
7(2), 115–119.
doi: 10.32819/2019.71021

Abstract. From the standpoint of scientific achievements, it has been established that not a single animal husbandry industry in the world, with the exception of poultry farming, possesses such effective potential and develops as dynamically as pig breeding. Reproductive performance of sows is one of the main factors that characterizes the efficiency of pig breeding and its profitability. Practice shows that the selection of sows for reproductive qualities works, but it is necessary to approach in a comprehensive way. The efficiency of raising the reproductive qualities of the pigs is due to the combined ability of the original parent forms that is their compatibility with different variants of cross-breeding. The aim of the study was to analyze the reproductive qualities of sows to determine the best maternal form. The reproductive indices of sows of different foreign and domestic combinations of breeds and types are compared. Six groups of animals were formed on an analogue group basis which were evaluated using performance indicators. The final evaluation was carried out using the estimation and selection indices of sow reproductive performance. Crossbred sows of Yorkshire and Landrace breeds ($Y_i \times L_i$) of Irish selection showed significantly better performance indicators ($P < 0.001$) than other breeds. They excelled as sows with the largest litter size at birth (13.73 piglets), including live litter size (13.07 piglets), litter size at weaning (11.87 piglets) and litter weight at weaning (89.74 kg). The piglets of experience groups had lower indexes of living mass both at birth and at weaning, in relation to control, that confirms the display of biological antagonism of dependence of living mass of piglets from their amount in a nest. It was established, that the influence of maternal genotype was significant ($P < 0.01$) and was higher compared with the boar genotype factor in the reproductive performance of sows and their complex indices. It is advisable to use sows ($Y_i \times L_i$) as a productive maternal form in order to obtain commercial hybrids.

Keywords: sow performance; maternal form; Irish selection; German selection; complex indices.

Відтворювальні якості свиноматок за різних поєднань порід і типів

O. M. Храмкова

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, Україна

Анотація. З позиції наукових досягнень встановлено, що жодна галузь тваринництва в світі, за винятком птахівництва, не характеризується настільки ефективним потенціалом і не розвивається так динамічно, як свинарство. Одним з основних чинників, який характеризує ефективність ведення свинарства та його прибутковості, є відтворювальні якості тварин. Практикою доведено, що відбір свиноматок за відтворювальними якостями працює лише за комплексного підходу. Ефективність підвищення репродуктивних якостей свиней обумовлена комбінаційною здатністю вихідних батьківських форм, тобто їх поєднуваністю при різних варіантах схрещування. Мета досліджень полягала в аналізі відтворювальних якостей свиноматок для визначення кращої материнської форми. Порівняно відтворювальні якості свиноматок різних поєднань порід і типів закордонної та вітчизняної селекції. За принципом груп-аналогів було сформовано 6 груп тварин, яких оцінювали за показниками продуктивності. Підсумкову оцінку здійснювали за оціночним і селекційним індексами відтворювальних якостей свиноматок. Достовірно кращими показниками продуктивності ($P < 0,001$) відрізнялися свиноматки поєднання порід йоркшир і ландрас ($Y_i \times L_i$) ірландської селекції за показниками загальної кількості поросят при народженні – 13,73 гол, у тому числі живих поросят – 13,07 гол, кількості поросят при відлученні – 11,87 гол і масою гнізда при відлученні – 89,74 кг. Поросята дослідних груп мали нижчі показники живої маси як при народженні, так і при відлученні, відносно контролю, що підтверджує прояв біологічного антагонізму залежності живої маси поросят від їх кількості у гнізді. Встановлено, що сила впливу генотипу матері була значущою ($P < 0,01$) і мала вищі значення порівняно з фактором генотипу кнура стосовно показників відтворювальної здатності свиноматок та їх комплексних індексів. Доцільно використовувати свиноматок ($Y_i \times L_i$), як продуктивну материнську форму, з метою одержання комерційних гібридів.

Ключові слова: продуктивність свиней; материнська форма; ірландська селекція; німецька селекція; комплексні індекси.

Вступ

Важливим питанням вирішення проблеми продовольчої безпеки України та задоволення потреб населення білковими продуктами харчування, є розвиток галузі тваринництва, зокрема свинарства. Відомо, що свинина відіграє значну роль у формуванні м'ясного балансу країн-виробників, адже свині ефективніше, ніж інші тварини, використовують поживні речовини корму. Тому, забезпечення вітчизняного споживача якісною свининою на сьогодні є стратегічним завданням промислового свинарства (Rybalko et al., 2005; Gopka et al., 2007).

Останнім часом увага науковців і практиків приділяється реалізації принципів інтенсивного виробництва свинини та одержання максимального прибутку за мінімально короткі строки. Свині є найбільш скороспілими сільськогосподарськими тваринами, тому одним з важливих факторів, що впливає на ефективність галузі свинарства, є підвищення рівня відтворювальних якостей свиноматок, одержання та максимального збереження здорового поголів'я поросят (Rudyk et al., 2009).

Продуктивність свиней характеризується багатьма ознаками. Вони об'єднуються у три основні групи – відтворювальні якості свиноматок і кнурів, відгодівельні та м'ясні якості молодняка. Відтворювальна здатність свиноматок характеризується наступними ознаками: багатоплідність, великоплідність, молочність, жива маса одного поросяти, маса гнізда на час відлучення, збереженість приплоду (Gopka et al., 2007).

Багатоплідність – один з основних показників продуктивності свиноматок, що обумовлений кількістю живих поросят у гнізді. Він визначає важливу частку рентабельності виробництва продукції свинарства разом з показником збереження поросят до відлучення. Відомо, що втрата одного поросяти на опорос зменшує прибутковість свиноматки на 13,7% (Getja, 1997; Verbych & Bratkovska, 2018).

Відомо, що селекційні ознаки репродуктивної здатності свиноматок мають низький рівень успадкування. Тому для одержання кращих результатів використовують методи розведення з урахуванням ефекту поєднання вихідних батьківських форм за різних варіантів підбору та аналізу рівня передачі генетичного потенціалу продуктивності від батьків потомству. Це дасть змогу використати кращі поєднання для підвищення продуктивності стад та уникнути небажаних міжпородних поєднань (Gorobec, 2013; Vashchenko, 2017).

У технологічних схемах багатопорідного промислового схрещування базовими материнськими формами визнані свиноматки великої білої породи та спеціалізованих ліній порід йоркшир і ландрас. Отже, сучасне інтенсивне свинарство дотримується принципу підвищення продуктивності свиноматок за рахунок використання материнських форм, одержаних у результаті ефективного поєднання різних генотипів, що характеризуються високими відтворювальними якостями (Gorobec, 2013; Vashchenko, 2017).

У зв'язку з цим, дослідження, спрямовані на виявлення найефективніших поєднань базових порід вітчизняної та зарубіжної селекції є актуальні, мають важливе наукове та практичне значення. Мета – порівняльний аналіз прояву відтворювальних якостей чистопорідних і двопорідних свиноматок вітчизняної та закордонної селекції при поєднанні з кнурами різних порід та визначення кращих материнських форм для подальшого створення високопродуктивного товарного гібриду.

Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводили в умовах приватного підприємства "Сігма" (село Степове, Дніпропетровська область), де було сформовано 6 груп тварин. Контролем слугували свиноматки великої білої породи української селекції внутрішньопорідного

типу УВБ-1 з покращеними материнськими якостями, а батьківською формою – кнури внутрішньопорідного типу УВБ-2 з високими відгодівельними якостями (табл. 1).

У дослідних групах оцінювали чистопорідних і двопорідних свиноматок ірландської та німецької селекції. Кожну групу з 15 маток осіменяли спермою трьох кнурів. Формування груп відбувалося за принципом груп-аналогів (з урахуванням опоросу, попередньої продуктивності, породності). Тварини знаходились в однакових умовах утримання та годівлі відповідно прийнятої у господарстві технології. Оцінювали наступні показники продуктивності свиноматок: загальна кількість народжених поросят, гол; частка живих і мертвонароджених поросят, %; великоплідність, кг; кількість поросят при відлученні в 28 днів, гол; жива маса одного поросяти при відлученні, кг; маса гнізда при відлученні, кг; збереженість поросят до відлучення, %.

Підсумкову оцінку відтворювальних якостей свиноматок здійснювали за двома показниками – оціночним індексом (за обмеженою кількістю ознак) I (Lush, 1951; 1961) і селекційним індексом відтворювальних якостей свиноматок (СІВЯС) (Tsereniuk et al., 2010):

$$I = n_0 + 2n_{28} + 35G$$

I – індекс відтворювальних якостей;
 n_0 – кількість поросят при народженні, гол.;
 n_{28} – кількість поросят при відлученні, гол.;
 G – середньодобовий приріст поросят до відлучення, кг

$$\text{СІВЯС} = 6X_1 + 9,34 (X_2/X_3)$$

СІВЯС – селекційний індекс відтворювальних якостей свиноматок;

X_1 – багатоплідність, гол.;
 X_2 – маса гнізда при відлученні, кг;
 X_3 – термін відлучення, днів;
 6 та 9,34 – коефіцієнти.

Статистичні розрахунки проводили методами описової статистики та однофакторного дисперсійного аналізу. Достовірність різниці визначали за критерієм Фішера для рівнів значущості $P < 0,05$, $P < 0,01$ та $P < 0,001$ (Plokhinskii, 1969)

Таблиця 1. Схема дослідів

Група тварин	Батьківські форми		Відібрано тварин, голів	
	свиноматки	кнури	♀	♂
I	УВБ-1	УВБ-2	15	3
II	Йі	Йі	15	3
III	Йі	Лі	15	3
IV	(Йі × Лі)	Лі	15	3
V	(Йн × Лн)	Йі	15	3
VI	(Йн × Лн)	Лі	15	3

Примітки: УВБ-1 – внутрішньопорідний тип великої білої породи української селекції з покращеними відтворювальними якостями;

УВБ-2 – внутрішньопорідний тип великої білої породи української селекції з покращеними відгодівельними якостями;

Йі – порода йоркшир ірландської селекції;

Лі – порода ландрас ірландської селекції;

Йн – порода йоркшир німецької селекції;

Лн – порода ландрас німецької селекції.

Результати

Аналізуючи відтворювальні якості свиноматок встановлено, що тварини IV дослідної групи ірландської селекції мали при народженні на 2,52 голови або на 22,5% більше поросят ($P < 0,001$), порівняно з аналогами вітчизняної селекції та на 0,26–1,2 голови або на 1,9–9,6% більше, ніж тварини інших дослідних груп (табл. 2). При цьому сила впливу фактору генотипу матері на загальну кількість одержаних поросят у групах складала $\eta^2 = 14,51\%$ ($P < 0,01$), а генотип кнура меншою мірою впливав на даний показник – $\eta^2 = 12,59\%$ ($P < 0,05$).

Слід відмітити, що за рівнем багатоплідності свиноматки II групи на 1,97 голови при $P < 0,01$ мали вищий показник, порівняно з контролем (УВБ-1×УВБ-2). Аналогічно III група – на 1,24 голови з вірогідністю $P < 0,05$, IV група – на 2,71 голови ($P < 0,001$), V і VI групи – відповідно на 1,91 і 2,51 голови ($P < 0,001$), порівняно з контролем. Уплив генотипу свиноматки на показник багатоплідності знаходився на рівні $\eta^2 = 19,39\%$ ($P < 0,001$).

Показник частки мертвонароджених поросят виявився вищим у свиноматок контрольної групи (7,65%) і нижчим – у помісних тварин німецької селекції (4,22%).

Встановлено найвищий рівень великоплідності у тварин I, IV і VI груп, що залежало від фактору генотипу свиноматки на 10,70% ($P < 0,05$) і не залежало від генотипу кнура.

Встановлено, що у свиноматок поєднання (Йі×Лі) спарованих із кнурами породи ландрас (IV група) показник кількості поросят при відлученні вищий за відповідне значення у контрольній групі на 2,23 голови ($P < 0,001$), а у гніздах від поєднання (Йн×Лн)×Йі (V група) – на 1,29 голови ($P < 0,05$), поєднання (Йн×Лн)×Лі – на 1,63 голови (VI група). Сила впливу фактору генотипу свиноматки на кількість поросят при відлученні складала $\eta^2 = 21,12\%$ ($P < 0,001$), а генотипу кнура $\eta^2 = 9,68\%$ ($P < 0,05$).

Жива маса одного поросяти при відлученні контрольної групи на 0,34–0,41 кг або на 4,6–5,5% вища за отримані дані у дослідних групах.

Вищу масу гнізда серед дослідних тварин отримано в IV групі, де вони перевершували на 5,44–13,93 кг або 6,5–18,4% свиноматок закордонної селекції та на 14,77 кг або 19,7% тва-

рин контрольної групи ($P < 0,001$). Сила впливу генотипу матері та батька впливали на даний показник відповідно на 21,36% ($P < 0,001$) та 17,22% ($P < 0,05$).

За показником збереженості поросят група маток великої білої породи вітчизняної селекції переважала аналогів закордонного походження на 1,7–7,1%.

Відповідно оціночним індексам та СІВЯС кращими відтворювальними якостями характеризувались свиноматки IV і VI груп, кількість балів яких, становила відповідно – 45,2 і 43,6 та 108,3 і 105,3 (рисунок).

Сила впливу генотипу свиноматки на комплексні індекси відтворювальних якостей знаходилася на рівні 23,4% ($P < 0,001$), а генотипу кнура – 13,8–16,2% ($P < 0,01$). Дисперсійний аналіз досліджуваних індексів між групами спеціалізованих тварин ірландської та німецької селекції свідчить про достовірну перевагу свиноматок Йі×Лі (IV група) за $P < 0,01$.

Обговорення

Відомо, що рівень відтворювальних якостей свиноматок визначає ефективність галузі свинарства. Вони залежать від факторів спадкового й не спадкового характеру (Majstruk, 2005). Лише за ефективного поєднання та використання цих факторів забезпечується максимальний вихід річної продукції в господарстві (Babushkin et al., 2008). Одним із основних методів підвищення продуктивності тварин, а отже і збільшення виробництва свинини є використання відселекціонованих за низкою господарсько-корисних ознак генотипів свиней. Найвищий ефект гетерозису досягається при використанні генотипів свиней, які володіють високим рівнем комбінаційної здатності. Суттєве значення має виявлення найбільш вдалих комбінаційних поєднань кнурів і свиноматок, а також максимальне їх використання як при індивідуальному підборі, так і в межах окремих генеалогічних ліній і родин. Для цього тварин перевіряють на комбінаційну здатність для вибору оптимального порідного поєднання материнської та батьківської форми, які при промисловому схрещуванні та гібридизації суттєво підвищують продуктивність тварин (Golub, 2013; Galimov, 2015).

Велика біла порода свиней є найпоширенішою в Україні, яку традиційно використовують у селекції як материнську, її

Таблиця 2. Відтворювальні якості свиноматок за різних поєднань порід і типів

Показник	I	II	III	IV	V	VI
	УВБ-1×УВБ-2	Йі × Йі	Йі × Лі	(Йі × Лі) × Лі	(Йн × Лн) × Йі	(Йн × Лн) × Лі
Народжено поросят: всього, гол.	11,21 ± 0,45	13,27 ± 0,78**	12,53 ± 0,48*	13,73 ± 0,49***	13,20 ± 0,49***	13,47 ± 0,39***
у т. ч. живих, гол.	10,36 ± 0,48	12,33 ± 0,64**	11,60 ± 0,46*	13,07 ± 0,47***	12,27 ± 0,37***	12,87 ± 0,38***
Частка мертвонароджених поросят, %	7,65 ± 2,14	6,15 ± 2,11	7,09 ± 2,09	4,76 ± 1,23	6,59 ± 1,75	4,22 ± 1,73
Великоплідність, кг	1,43 ± 0,04	1,34 ± 0,03*	1,32 ± 0,03**	1,41 ± 0,03	1,39 ± 0,03	1,40 ± 0,02
Кількість поросят при відлученні, гол.	9,64 ± 0,49	10,40 ± 0,36	10,07 ± 0,36	11,87 ± 0,32***	10,93 ± 0,43*	11,27 ± 0,37**
Жива маса 1 поросяти при відлученні, кг	7,90 ± 0,28	7,49 ± 0,16	7,54 ± 0,12	7,56 ± 0,11	7,55 ± 0,26	7,51 ± 0,16
Маса гнізда при відлученні, кг	74,97 ± 2,72	77,49 ± 2,34	75,81 ± 2,78	89,74 ± 2,80***	81,81 ± 2,97*	84,30 ± 2,72**
Збереженість, %	93,31 ± 2,79	86,17 ± 3,57	87,63 ± 2,99	91,65 ± 2,49	89,26 ± 2,92	87,98 ± 2,67
Оціночний індекс, балів	38,59 ± 1,040	41,75 ± 1,16*	40,43 ± 0,99	45,16 ± 1,01***	42,31 ± 1,13**	43,63 ± 0,87***
СІВЯС, балів	87,15 ± 3,32	99,85 ± 4,17**	94,89 ± 3,22	108,33 ± 3,40***	100,89 ± 3,00***	105,32 ± 2,69***

Примітка: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$, порівняно з контролем.

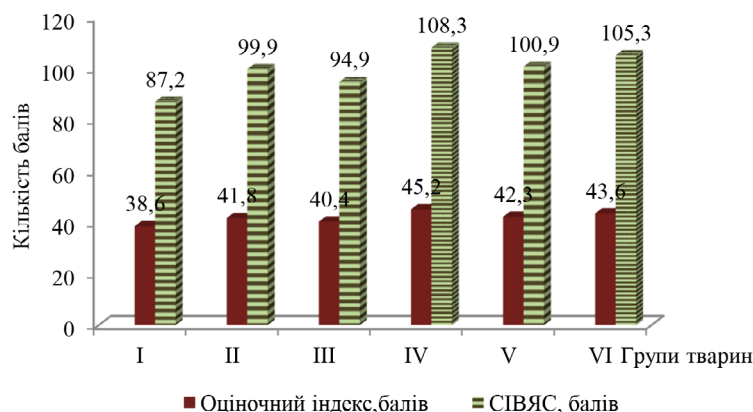


Рисунок. Комплексні показники відтворювальних якостей свиноматок дослідних груп

генетична пластичність дозволяє не тільки змінити напрям селекції від сального до м'ясного, а й адаптувати породу у будь-яких природно-кліматичних умовах (Peretiatko, 2012; Gryshyna & Aknjevskij, 2012).

Аналіз отриманих результатів свідчить, що усі групи свиноматок відзначалися досить високими відтворювальними якостями, що характерно для материнських форм, а також пояснюється високим рівнем годівлі та утримання у господарстві. Між тим, у свиноматок закордонної селекції виявлено достовірну перевагу за показниками: загальна кількість поросят при народженні, у тому числі живих поросят, кількість поросят та маса гнізда при відлученні, що у свою чергу позитивно вплинуло на розрахункові індекси якості свиноматок.

Багатоплідність свиноматок визначається їх генетичним потенціалом, а також чинниками утримання та зовнішнього середовища (Hoving et al., 2011). Отримані в експерименті дані кількості поросят при відлученні засвідчили переваги тварин дослідних груп порівняно з контролем. Простежується чітка закономірність залежності кількості живих поросят при народженні та їх кількості при відлученні.

Відомо, що якість і благополуччя поросят можуть бути поставлені під загрозу, коли плодючість свиноматок генетично підвищена до високого рівня, а генетичні поліпшення не спрямовані на збільшення кількості функціональних сосків і молочності маток (Koketsu et al., 2017).

Маса гнізда поросят при відлученні є показником, що інтегрує кількість поросят у гнізді та середню живу масу на час відлучення. Аналіз свідчить, що вищу масу гнізда серед дослідних груп отримано в IV дослідній групі, що пояснюється найбільшою кількістю поросят при народженні та відлученні, а також найменшою часткою мертвонароджених поросят у дослідних групах. Дослідженнями, проведеними у високопродуктивних стадах, визначено, що найважчими були помісні поросята у гніздах свиноматок варіанта схрещування ♀(ВБ×Л) × ♂(Д×П), які високовірогідно перевищували чистопородних аналогів на +0,77 кг ($p < 0,001$) (Ushakova, 2016). У наших дослідженнях, кращими також виявилися помісні поросята від свиноматок (Йі × Лі), схрещених із кнурами Лі, які значно перевищували контрольну групу.

Важливим показником відтворювальних якостей свиноматок, що формує ефективність їх використання, є збереженість поросят. Цей показник залежить передусім від розвитку новонароджених поросят, їх життєздатності, а також від материнських якостей свиноматок (Kovalenko, 2012; Shherban, 2014). Нами встановлено, що поєднання генотипів ірландської селекції (Йі×Лі) доцільно використовувати, як продуктивну ма-

теринську форму з підвищеними відтворювальними якостями. Зокрема ефективність поєднання за відтворювальною здатністю залежить не тільки від індивідуальних якостей свиноматок і кнурів, а також від їх здатності проявляти свої репродуктивні якості на високому рівні в певних схрещуваннях (Halak et al., 2006).

Висновки

Кращими відтворювальними якостями серед дослідних груп відрізнялися ірландські помісні свиноматки порід йоркшир і ландрас (Йі × Лі) при поєднанні з кнурами породи ландрас ірландської селекції (IV група). За результатами порівняльного аналізу свиноматки поєднання (Йі × Лі) ірландської селекції рекомендовано використовувати, як продуктивну материнську форму для одержання товарного молодняка.

References

- Babushkin, V. A., Negreeva, A. N. & Chivileva, A. G. (2008). Jеffektivnost' razvedenija svinej raznyh genotipov pri opredelennyh hozjajstvennyh uslovijah [Efficiency of breeding pigs of different genotypes under certain economic conditions]. Nauchnoe Izdanie. Michurinsk (in Russian).
- Galimov, S. M. (2015). Vykorystannja m'jasnyh genotypiv pry chystoporodnomu rozvedenni ta shreshhuvanni v umovah SGPP "Tehmet-Jug" Mykolai'vs'koi' oblasti [Use of meat genotypes at pure breeding and breeding in the conditions of SGME "Techmet-Yug" of Mykolaiv region]. Bulletin of Agrarian Science of the Black Sea Region, 2(2), 220–223 (in Ukrainian).
- Getja, A. A. (1997). Vzajemozv'jazok mizh okremymy konstytucijnymy oznakamy u molodnjaku svynej z jogo podal'shoju produktyvnistju [The relationship between individual constitutional features in young pigs with its subsequent productivity]. Extended abstract of candidate's thesis. Poltava (in Ukrainian).
- Golub, N. D. (2013). Kombinacija zdatnist' svynej velykoi' biloi' porody okremykh genealogichnyh liniy i rodyn [Combined health of pigs of great bred breeds okremykh genealogical liniy i homeland]. Bulletin of Poltava State Agrarian Academy, (1), 70–72 (in Ukrainian).
- Gopka, B. M., Kovalenko, V. P., Mel'nyk, Ju. F., Najdenko, K. A., Nezhlukchenko, T. I., Pelyh, V. G., Rudyk, I. A., Sahac'kyj, M. I., Trofymenko, O. L., Ugnivenko, A. M., Cysjurs'kyj, L. M., & Sheremeta, V. I. (2007). Selekcija sil's'kogospodars'kyh tvaryn [Selection of farm animals]. Kyiv (in Ukrainian).

- Gorobec, V. O. (2013). Vidtvorjuval'na zdattnist' svynomatok za riznyh variantiv pidboru [Reproductive capacity of sows for different selection options]. *Breeding and Genetics of Animals*, 47, 139–144 (in Ukrainian).
- Gryshyna, L. P., & Aknjevskij, Ju. P. (2012). Gospodarš'ko-korysni osoblyvosti svynej zavods'kogo typu [The economically-useful features of factory-type pigs]. *Scientific Reports of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine*, 7 (36), 93–97 (in Ukrainian).
- Halak, V. I., Gravchenko, V. O., & Zjeldin, V. F. (2006). Reproduktyvni jakosti svynomatok zavods'kogo typu "Golubivs'kyj" zalezno vid bat'kivs'kyh form [Reproductive quality of sows of the factory type "Golubivsky" depending on parental forms]. *Animal Husbandry of Ukraine*, 4, 13–15 (in Ukrainian).
- Hoving, L. L., Soede, N. M., Graat, E. A. M., Feitsma, H., & Kemp, B. (2011). Reproductive performance of second parity sows: Relations with subsequent reproduction. *Livestock Science*, 140(1-3), 124–130.
- Koketsu, Y., Tani, S., & Iida, R. (2017). Factors for improving reproductive performance of sows and herd productivity in commercial breeding herds. *Porcine Health Management*, 3(1).
- Kovalenko, V. N. (2012). Vosproizvoditel'nye kachestva gibridnykh svinomatok, poluchennykh razlichnymi variantami lineynykh krossov [Reproductive qualities of hybrid sows, obtained by various variants of linear crosses]. *Collection of Scientific Works of the Institute of Animal Husbandry NAAS*, 55–59 (in Russian).
- Lush, L. (1961). Selection indexes for sow. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 75(3), 358–367.
- Lush, J. L. (1951). The Impact of genetics on animal breeding. *Journal of Animal Science*, 10(2), 311–321.
- Majstruk, S. (2005). Tehnologija vyroshhuvannja porosjat do chotyrymisjachnogo viku. [Technology of raising piglets up to four months old]. *Animal Husbandry of Ukraine*, 9–10 (in Ukrainian).
- Peretiatko, L. G. (2012). Pleminna baza ta perspektyvy zberezhenja poltavs'koi' m'jasnoi' porody svynej [The pedigree base and perspectives of a preservation of the Poltava Meat breed of pigs]. *Svynarstvo*, 61, 33–38 (in Ukrainian).
- Plokhinskii, N. A. (1969). Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov [Biometrics guidelines for zootechnicians]. Moscow, Kolos (in Russian).
- Rudyk, I. A., Bustruk, M. V., Starostenko, I. S., Stavecka R. V., Ponomarenko I. V., Tkachenko, S. V. & Danylenko V. P. (2009). Rozvedennja sil's'kogospodars'kyh tvaryn [Breeding of agricultural animals]. *Agrarna osvita*, Kyiv (in Ukrainian).
- Rybalko, V. P., Bankovskaya, I. B. & Getya, A. A. (2005). Upravlenie kachestvom myasa v usloviyakh intensivnogo vyrashchivaniya sviney [Meat quality management in conditions of intensive pig breeding]. *Agricultural Herald*, 4–5, 28–29 (in Russian).
- Shherban, T. V. (2014). Reproduktyvni jakosti svynomatok myrgorods'koi' porody za shreshhuvannja z knuramy m'jasnogo naprjamu produktyvnosti [Reproductive qualities of sows of the Myrhorod breed are for crossing with the hogs of meat direction of the productivity]. *Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. 1, 125–129 (in Ukrainian).
- Tsereniuk O. M., Hvatov A. I., & Stryzhak, T. A. (2010). Ocinka efektyvnosti indeksiv materyns'koi' produktyvnosti svynej [Estimation of efficiency of indices of maternal productivity of pigs]. *Collection of Scientific Works of Vinnytsia National Agrarian University*, 3 (42), 73–77 (in Ukrainian).
- Ushakova, S. (2016). Influence of boars of different breeds on reproductive qualities of sows in multipedigree cross-breeding. *Visnyk Agrarnoi Nauky*, 94(2), 68–69.
- Vashchenko, O. (2017). Combinational ability of specialized breeds and types of pigs in industrial crossbreeding. *Animal Breeding and Genetics*, 53, 84–90.
- Verbych, I., & Bratkovska, G. (2018). Reproduktyvni jakosti svynomatok riznyh rodyn poltavs'koi' m'jasnoi' porody [Reproductive quality of sows of different families of the Poltava breed]. *Breeding and Selection of Animals: Achievements, Problems, Prospects: a Collection of Scientific Works of the International Scientific-practical Conference*, 242, 20–21 (in Ukrainian).