

## **РІВЕНЬ ФЕНОТИПНОЇ КОНСОЛІДАЦІЇ ОЗНАК ВІДТВОРЮВАЛЬНИХ ЯКОСТЕЙ ТА ЇХ КОРЕЛЯЦІЙНИЙ ЗВ'ЯЗОК У СВИНОМАТОК РІЗНОЇ ПЛЕМІННОЇ ЦІННОСТІ**

**В. І. Халак**, кандидат сільськогосподарських наук,  
старш. наук. співроб.

ORCID: 0000-0002-4384-6394

Державна установа Інститут зернових культур НААН  
вул. Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49027, Україна  
e-mail: v16kh91@gmail.com

Надійшла 15.07.2021

**Мета.** Дослідити відтворювальні якості свиноматок різної пле-мінної цінності, розрахувати рівень фенотипної консолідації ознак та коефіцієнти парної кореляції між ними, а також економічну ефективність результатів досліджень. **Методи.** Оцінку свиноматок за відтворювальними якостями проводили за багатоплідністю (гол), великоплідністю (кг), молочністю (кг), масою гнізда на час відлучення у віці 28 днів (кг) та збереженістю (%). Коефіцієнти фенотипної консолідації зазначених ознак розраховували за методикою Ю. П. Полупана (2005), оціночний індекс відтворювальних якостей (OI) – за методикою М. Д. Березовського (цит. за П. А. Ващенко, 2019), біометричну обробку результатів досліджень – за методиками Г. Ф. Лакіна (1990). Дослідження проведено в агроформуваннях Дніпропетровської області та лабораторії тваринництва ДУ Інститут зернових культур НААН України. **Результати.** Встановлено, що свиноматки підконтрольного стада за показниками відтворювальних якостей належать до I класу і класу еліта. Вірогідну різницю (на рівні 31,57%,  $P < 0,001$ ) між тваринами різних класів розподілу за OI ( $M^+$ ,  $M^-$ ) встановлено за багатоплідністю, молочністю та масою гнізда на час відлучення у віці 28 днів. Коефіцієнти фенотипної консолідації зазначених ознак у свиноматок піддослідних груп коливалися в межах від +0,244 до +0,777. Високий рівень фенотипної консолідації ознак у тварин піддослідних груп встановлено за багатоплідністю ( $K_1=0,365-0,471$ ,  $K_2=0,223-0,471$ ), молочністю ( $K_1=0,372-0,777$ ,  $K_2=0,510-0,730$ ) та масою гнізда на час відлучення у віці 28 днів ( $K_1=0,399-0,766$ ,  $K_2=0,500-0,730$ ). Кількість достовірних коефіцієнтів кореляції між ознаками відтворювальних якостей у свиномат-

ток загальної вибірки ( $n=136$ ), I, II і III груп та OI коливається від 40 до 80,00%. **Висновки.** Критерієм відбору висопродуктивних тварин у підконтрольній популяції є відбір свиноматок класу еліта за багатоплідністю і масою гнізда на час відлучення у віці 28 діб, а також з OI на рівні 40,00-50,58 балів. Використання свиноматок зазначеної групи забезпечує одержання додаткової продукції на рівні +16,98%, а її вартість дорівнює +397,40 грн/гол.

**Ключові слова:** свиноматка, відтворювальні якості, племінна цінність, індекс, коефіцієнт фенотипової консолідації, мінливість, кореляція, економічна ефективність

**DOI:** <https://doi.org/10.33694/2617-0787-2021-1-14-344-356>

## **THE PHENOTYPIC CONSOLIDATION CHARACTERISTICS LEVEL of REPRODUCTIVE QUALITIES and their CORRELATION RELATIONSHIP in DIFFERENT BREEDING VALUE SOWS**

**V. I. Khalak**, Candidate of Agricultural Sciences,  
Senior Researcher

ORCID: 0000-0002-4384-6394

State Institution Institute of Grain Crops NAAS  
14, Volodymyr Vernadsky Street, Dnipro, 49027, Ukraine  
e-mail: v16kh91@gmail.com

**Aim.** Investigate the reproductive qualities of different breeding values sows; calculate the phenotypic consolidation level of traits and pairwise correlation coefficients between them, as well as the economic efficiency of research results. **Methods.** Evaluation of sows by reproductive qualities was performed on prolificacy (animals), big size prolificacy (kg), milk yield (kg), litter of pigs' weight at the weaning time 28 days of age (kg) and preservation (percentage). The coefficients of phenotypic consolidation of these traits were calculated according to the method of Yu.P. Polupan (2005), evaluation index of reproductive qualities (EI) - according to the method of M.D. Berezovsky (quoted by P.A. Vashchenko, 2019), biometric processing of research results - according to the methods of G.F. Lakin (1990). The research was conducted in agricultural formations of Dnipropetrovsk region and livestock laboratory of the Institute of Grain Crops of NAAS of Ukraine. **Results.** It is established that sows of the controlled herd according to the indicators of re. difference (at the level of 31.57%,  $P < 0.001$ ) between animals of different classes of distribution according to EI ( $M^+$ ,  $M^-$ ) was established by

*prolificacy, milk yield and litter of pigs' weight at the weaning time at 28 days age. The coefficients of phenotypic consolidation of these traits in the experimental groups sows ranged from +0.244 to +0.777. A phenotypic consolidation high level of traits in the experimental groups animals was found by prolificacy ( $K_1 = 0.365-0.471$ ,  $K_2 = 0.223-0.471$ ), milk yield ( $K_1 = 0.372-0.777$ ,  $K_2 = 0.510-0.730$ ) and litter of pigs' weight at the weaning time 28 days of age ( $K_1 = 0.399-0.766$ ,  $K_2 = 0.500-0.730$ ). The number of significant correlation coefficients between the reproductive qualities characteristics in sows of the general sample ( $n = 136$ ), I, II and III groups and EI ranges from 40 to 80.00%. **Conclusions.** The criterion for selection of highly productive animals in the controlled population is the selection of the elite class sows by prolificacy and litter of pigs' weight at the weaning time 28 days of age, as well as with EI at the level of 40.00-50.58 points. The use of this group sows provides additional products at the level of +16.98%, and its cost is +397.40 UAH / animal.*

**Keywords:** sow, reproductive qualities, breeding value, index, phenotypic consolidation coefficient, variability, correlation, economic efficiency.

**DOI:** <https://doi.org/10.33694/2617-0787-2021-1-14-344-356>

## **УРОВЕНЬ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ КОНСОЛИДАЦИИ ПРИЗНАКОВ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ КАЧЕСТВ И ИХ КОРРЕЛЯЦИОННАЯ СВЯЗЬ У СВИНОМАТОК РАЗЛИЧНОЙ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ**

**В. И. Халак**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
старш. науч. сотр.

ORCID: 0000-0002-4384-6394

Государственное учреждение Институт зерновых культур НААН  
ул. Владимира Вернадского, 14, г. Днепр, 49027, Украина  
e-mail: v16kh91@gmail.com

**Цель.** Исследовать воспроизводительные качества свиноматок различной племенной ценности, рассчитать уровень фенотипической консолидации признаков и коэффициенты парной корреляции между ними, а также экономическую эффективность результатов исследований. **Методы.** Оценку свиноматок по воспроизводительным качествам проводили по многоплодности (гол), крупноплодности (кг), молочности (кг), массе гнезда на период отъема в возрасте 28 суток (кг) и сохранности (%). Коэф-

коэффициенты фенотипической консолидации указанных признаков рассчитывали по методике Ю. П. Полупана (2005), оценочный индекс воспроизводительных качеств (ОИ) - по методике М. Д. Березовского (цит. по П. А. Ващенко, 2019), биометрическую обработку результатов исследований – по методикам Г. Ф. Лакина (1990). Исследования проведены в агроформированиях Днепропетровской области и лаборатории животноводства ГУ Институт зерновых культур НААН Украины. **Результаты.** Установлено, что свиноматки подконтрольного стада по показателям воспроизводительных качеств относятся к I классу и классу элита. Достоверная разница (на уровне 31,57%,  $P < 0,001$ ) между животными разных классов распределения по ОИ ( $M^+$ ,  $M^-$ ) установлена по многоплодию, молочности и массе гнезда на период отъема в возрасте 28 суток. Коэффициенты фенотипической консолидации указанных признаков у свиноматок подопытных групп колебались в пределах от +0,244 до +0,777. Высокий уровень фенотипической консолидации признаков у животных подопытных групп установлен по многоплодию ( $K_1 = 0,365-0,471$ ,  $K_2 = 0,223-0,471$ ), молочности ( $K_1 = 0,372-0,777$ ,  $K_2 = 0,510-0,730$ ) и массе гнезда на период отъема в возрасте 28 суток ( $K_1 = 0,399-0,766$ ,  $K_2 = 0,500-0,730$ ). Количество достоверных коэффициентов корреляции между признаками воспроизводительных качеств у свиноматок общей выборки ( $n = 136$ ), I, II и III групп и ОИ колеблется от 40 до 80,00%. **Выводы.** Критерием отбора высокопродуктивных животных в подконтрольной популяции является отбор свиноматок класса элита по многоплодию и массе гнезда в период отъема в возрасте 28 суток, а также с ОИ на уровне 40,00-50,58 баллов. Использование свиноматок указанной группы обеспечивает получение дополнительной продукции на уровне +16,98%, а ее стоимость равна +397,40 грн /гол.

**Ключевые слова:** свиноматка, воспроизводительные качества, племенная ценность, индекс, коэффициент фенотипической консолидации, изменчивость, корреляция, экономическая эффективность.

**DOI:** <https://doi.org/10.33694/2617-0787-2021-1-14-344-356>

**Постановка проблеми.** Важливими питаннями для сучасного розвитку галузі свинарства, поряд з покращенням умов утримання і годівлі є відновлення роботи суб'єктів племінної справи в різних регіонах України та посилення селекційно-племінної роботи з породами свиней різного напрямку продуктивності. Вона передбачає, на основі використання сучасних методів оцінки племінної цінності тварин основного стада і ремонтного молодняку суттєво збільшити показники відтворювальних якостей свиноматок і кнурів-плідників

(якість сперми, запліднююча здатність, багатоплідність, молочність, маса гнізда на час відлучення), відгодівельних і м'ясний якостей їх потомства (вік досягнення живої маси 100 кг, товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців, довжина охолодженої туші), а також покращити фізико-хімічні властивості та хімічний склад м'язової тканини та підшкірного сала [1-6]. Актуальним при цьому є питання пошуку ефективних методів комплексної оцінки продуктивних якостей свиней, дослідження їх кореляційного зв'язку та фенотипної консолідації.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Досвід роботи спеціалістів агроформувань, а також дослідження вітчизняних вчених свідчать, що ефективними методами оцінки племінної цінності свиней та відбору висопродуктивних тварин є використання основних положень Інструкції з бонітування свиней, а також деяких інновацій, а саме: оціночних і селекційних індексів, методу BLUP, та ДНК-маркерів [7, 8].

Так, результати досліджень свідчать, що значення індексу BLUP (материнська лінія) вірогідно корелює з показниками індексної, рангової та оцінки за незалежними рівнями Коефіцієнти кореляції між індексом BLUP та індексом відгодівельних якостей дорівнює 0,52, індексом BLUP та індексом для оцінки ремонтного молодняка – 0,40 [9].

Халак В. І. пропонує систематично вести оцінку ремонтного молодняка за показниками власної продуктивності, а свиноматок – за ознакою відтворювальних якостей згідно вимог інструкції з бонітування свиней і з використанням інтегрованих показників – індексу BLUP та оціночних індексів. Автор стверджує, що до провідної групи свиноматок слід переводити тварин, у яких середній бонітувальний бал коливається у межах від 3,6 до 4,0, що відповідає класу „еліта”, а також тих, у яких індекс BLUP (материнська лінія) варіює у межах від 110,62 до 165,23, оціночний індекс I – від +0,124 до +5,539 балів. Використання тварин зазначених класів розподілу за індексом BLUP та оціночним індексом I забезпечує одержання додаткової продукції від однієї голови у межах від 129,08 до 131,34 грн. Наявність достовірних зв'язків між абсолютними ознаками відтворювальних якостей свиноматок та інтегрованими показниками свідчить про ефективність їх використання для оцінки племінної цінності тварин [10-13].

За даними П. А. Ващенко ДНК-типують миргородської породи свиней за геном *MC4R* доцільно використовувати в якості фіксованого фактора при визначенні племінної цінності методом BLUP за ознаками «вік досягнення маси 100 кг» та «товщина шпику». Кореляція між оцінками, отриманими за моделями із використанням і без

використання даних щодо генотипу свиней за геном *MC4R*, за ознакою вік досягнення маси 100 кг дорівнює  $0,76 \pm 0,109$ ; за ознакою «товщина шпикую» –  $0,71 \pm 0,119$  [14].

**Мета роботи** – дослідити відтворювальні якості свиноматок різної племінної цінності, розрахувати коефіцієнти фенотипної консолідації та парної кореляції між ознаками, а також економічну ефективність результатів досліджень.

**Матеріали і методи дослідження.** Дослідження проведено в агроформуваннях Дніпропетровської області та лабораторії тваринництва ДУ «Інститут зернових культур НААН України».

Оцінку свиноматок великої білої породи за відтворювальними якостями проводили з урахуванням наступних ознак: багатоплідність, гол; великоплідність, кг, молочність, кг; маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб, кг, збереженість поросят до відлучення, %.

Племінну цінність свиноматки за ознаками відтворювальних якостей визначали за індексом М. Д. Березовського:

$$I = B + 2 \times W + 35 \times G, \quad (1)$$

де:  $I$  – індекс М. Д. Березовського (OI), бала;  $B$  – кількість живих поросят на час народження, гол;  $W$  – кількість поросят на час відлучення, гол;  $G$  – середньодобовий приріст поросят до відлучення, кг [14, 15]. Формування піддослідних груп свиноматок проводили на основі розрахунку середнього значення індексу, а також відхилення, яке дорівнює  $0,67 \times \sigma$ .

Коефіцієнти фенотипної консолідації ознак відтворювальних якостей свиноматок різної племінної цінності та вартість додаткової продукції ( $E$ ) (4) розраховували за формулами:

$$K_1 = 1 - \frac{\sigma_2}{\sigma_3} \quad (2)$$

$$K_2 = 1 - \frac{Cv_2}{Cv_3} \quad (3)$$

де:  $\sigma_2$  і  $Cv_2$  – середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт мінливості оцінюваної групи тварин за конкретною ознакою,

$\sigma_3$  і  $Cv_3$  – ті самі показники генеральної сукупності [16];

$$E = \Pi \times \frac{C \times \Pi}{100} \times \Pi \times K \quad (4)$$

де:  $E$  – вартість додаткової продукції, грн;  $\Pi$  – закупівельна ціна одиниці продукції, відповідно до існуючих цін, які діють в Україні;  $C$  – середня продуктивність тварин;  $\Pi$  – середня надбавка основної продукції (%), яка виражена у відсотках на 1 голову при застосуванні нового і поліпшеного селекційного досягнення порівняно з

продуктивністю тварин базового використання;  $L$  – постійний коефіцієнт зменшення результату, який пов'язаний з додатковими витратами на прибуткову продукцію (0,75);  $K$  – чисельність поголів'я сільськогосподарських тварин нового або поліпшеного селекційного досягнення, голів [17].

Результати досліджень опрацьовано методом варіаційної статистики за методикою Лакіна Г. Ф. [18].

**Результати дослідження.** Аналіз результатів досліджень свідчить, що багатоплідність свиноматок основного стада становить  $11,1 \pm 0,14$  поросят на один опорос ( $Cv=15,76\%$ ), великоплідність –  $1,41 \pm 0,095$  кг ( $Cv=7,88\%$ ), молочність –  $51,7 \pm 0,82$  кг ( $Cv=18,52\%$ ), маса гнізда на час відлучення, у віці 28 діб, кг –  $74,3 \pm 0,85$  кг ( $Cv=13,48\%$ ), збереженість поросят до відлучення –  $85,0\%$ . ОІ коливається у межах від 29,09 до 50,58 балів.

Встановлено, що свиноматки I групи (клас розподілу за ОІ  $M^+$ ) переважали ровесниць III групи (клас розподілу за ОІ  $M^-$ ) за багатоплідністю на 4,1 гол ( $td=16,40$ ,  $P<0,001$ ), молочністю – 23,6 кг ( $td=21,07$ ,  $P<0,001$ ), масою гнізда на час відлучення у віці 28 діб – 24,9 кг ( $td=21,84$ ,  $P<0,001$ ) (табл. 1).

**Таблиця 1. Відтворювальні якості свиноматок різних класів розподілу за індексом М. Д. Березовського**

Показник, одиниця виміру	Біометричні показники	Клас розподілу		
		$M^+$	$M^0$	$M^-$
		градації індексу		
		40,00-50,58	34,30-39,79	29,09-34,36
		група		
		I	II	III
Багатоплідність, гол.	N	31	65	40
	$X \pm Sx$	$13,1 \pm 0,19$	$11,3 \pm 0,07$	$9,0 \pm 0,17$
	$\sigma \pm S\sigma$	$1,09 \pm 0,138$	$0,61 \pm 0,053$	$1,10 \pm 0,123$
	$Cv \pm Sc_{v, \%}$	$8,32 \pm 1,057$	$5,39 \pm 0,472$	$12,22 \pm 1,367$
Великоплідність, кг	$X \pm Sx$	$1,37 \pm 0,024$	$1,41 \pm 0,012$	$1,44 \pm 0,016$
	$\sigma \pm S\sigma$	$0,13 \pm 0,016$	$0,09 \pm 0,007$	$0,10 \pm 0,011$
	$Cv \pm Sc_{v, \%}$	$9,48 \pm 1,204$	$6,38 \pm 0,559$	$6,94 \pm 0,776$
Молочність, кг	$X \pm Sx$	$66,4 \pm 1,08$	$50,3 \pm 0,55$	$42,8 \pm 0,33$
	$\sigma \pm S\sigma$	$6,06 \pm 0,770$	$4,43 \pm 0,388$	$2,14 \pm 0,239$
	$Cv \pm Sc_{v, \%}$	$9,12 \pm 1,158$	$8,80 \pm 0,771$	$5,00 \pm 0,559$
Маса гнізда на час відлучення, у віці 28 діб, кг	$X \pm Sx$	$89,3 \pm 1,08$	$73,2 \pm 0,56$	$64,4 \pm 0,37$
	$\sigma \pm S\sigma$	$6,02 \pm 0,764$	$4,53 \pm 0,397$	$2,34 \pm 0,261$
	$Cv \pm Sc_{v, \%}$	$6,74 \pm 0,856$	$6,18 \pm 0,542$	$3,63 \pm 0,406$
Збереженість поросят до відлучення, %.	$X \pm Sx$	$88,2 \pm 0,85$	$83,8 \pm 0,52$	$85,1 \pm 1,21$

Різниця між свиноматками класу М<sup>-</sup> та М<sup>+</sup> за великоплідністю дорівнює 0,07 кг (td=2,50, P<0,05).

Результати розрахунку коефіцієнтів фенотипної консолідації ознак відтворювальних якостей у свиноматок піддослідних груп наведено в таблиці 2.

**Таблиця 2. Коефіцієнти фенотипної консолідації (K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>) ознак відтворювальних якостей свиноматок піддослідних груп**

Показник	Коефіцієнти фенотипної консолідації	Група		
		I	II	III
Багатоплідність, гол.	K <sub>1</sub>	0,371	0,648	0,365
	K <sub>2</sub>	0,471	0,655	0,223
Великоплідність, кг	K <sub>1</sub>	-0,210	0,117	0,055
	K <sub>2</sub>	-0,244	0,118	0,074
Молочність, кг	K <sub>1</sub>	0,372	0,537	0,777
	K <sub>2</sub>	0,510	0,524	0,730
Маса гнізда на час відлучення у віці 28 діб, кг	K <sub>1</sub>	0,399	0,547	0,766
	K <sub>2</sub>	0,500	0,541	0,730

Встановлено, що коефіцієнти фенотипної консолідації ознак відтворювальних якостей у свиноматок піддослідних груп коливалися в межах від -0,244 (K<sub>2</sub>, свиноматки I групи, ознака – великоплідність) до +0,777 (K<sub>1</sub>, свиноматки III групи, ознака – молочність). Високий рівень фенотипної консолідації ознак у тварин піддослідних груп встановлено за багатоплідністю, молочністю та масою гнізда на час відлучення у віці 28 діб.

Результати розрахунку коефіцієнтів парної кореляції між ознаками відтворювальних якостей свиноматок та ОІ наведено в таблиці 3.

Дослідження показали, що кількість вірогідних коефіцієнтів кореляції між ознаками відтворювальних якостей у свиноматок загальної вибірки (n=136) та ОІ дорівнює 80,00 %, у тварин I і II груп – 60,0%, III групи – 40,0%. Вірогідний зв'язок у свиноматок всіх груп встановлено між ОІ та їх багатоплідністю ( $r = +0,820 - +0,911, P < 0,001$ ).

Розрахунки економічної ефективності результатів досліджень свідчать, що максимальну прибавку додаткової продукції одержано від свиноматок I групи (табл. 4). Вона дорівнює +16,98%, а її вартість становить +397,40 грн/гол.



**Таблиця 3. Коефіцієнти парної кореляції між ознаками відтворювальних якостей свиноматок та індексом М. Д. Березовського**

Ознака		Загальна вибірка	Група		
			I	II	III
біометричні показники					
x	y	$r \pm Sr$	$r \pm Sr$	$r \pm Sr$	$r \pm Sr$
ОІ, бала	1	0,954±0,0077***	0,898 ±0,0348***	0,820 ±0,0405***	0,911 ±0,0269***
	2	-0,293±0,0784***	-0,310 ±0,1625	-0,216 ±0,1183	-0,160 ±0,1542
	3	0,927±0,0121***	0,840 ±0,0529***	0,765 ±0,0515***	0,020 ±0,1582
	4	0,937±0,0104***	0,840 ±0,0529***	0,754 ±0,0536***	0,199 ±0,1520
	5	0,096±0,0850	0,120 ±0,1773	0,011 ±0,1240	-0,781 ±0,0617***

Примітка: 1 - багатоплідність, гол.; 2 – великоплідність, кг; 3 – молочність, кг; 4 – маса гнізда на час відлучення, у віці 28 діб, кг; 5 – збереженість поросят до відлучення, %. \* - P<0,05, \*\* - P<0,01, 3 - P<0,001

**Таблиця 4. Економічна ефективність використання свиноматок різної племінної цінності**

Група	n	Маса гнізда на час відлучення, у віці 28 діб, кг	Прибавка додаткової продукції, %	Вартість додаткової продукції, грн./гол*
Загальна вибірка	136	74,3±0,85	-	-
III	38	64,3±0,37	-13,45	-314,79
II	68	73,5±0,57	-1,07	-25,04
I	30	89,5±1,10	+16,98	+397,40

Примітка: \* - ціна реалізації молодняка свиней на час проведення досліджень дорівнювала 42,0 грн. за 1 кг

**Висновки.** 1. Встановлено, що свиноматки підконтрольного стада за багатоплідністю та масою гнізда на час відлучення переважають мінімальні вимоги до класу еліта на 0,91 і 11,19% відповідно.

2. Вірогідну різницю між свиноматками I і III груп (клас розподілу за ОІ М\* і М\*) встановлено за багатоплідністю (4,1 гол., або 31,29%), молочністю (23,60 кг або 35,54%) та масою гнізда на час відлучення у віці 28 діб (24,90 кг або 27,88%).

3. Коефіцієнти фенотипної консолідації ознак відтворювальних якостей у свиноматок піддослідних груп коливалися в межах від -0,244 до +0,777. Високий рівень фенотипної консолідації ознак у тварин піддослідних груп встановлено за багатоплідністю, молочністю та масою гнізда на час відлучення у віці 28 діб.

4. Кількість вірогідних коефіцієнтів кореляції між ознаками відтворювальних якостей у свиноматок загальної вибірки та ОІ дорівнює 80,0%, у тварин I і II груп – 60,0%, III групи – 40,0%.

5. Використання свиноматок, у яких ОІ I групи забезпечує одержання додаткової продукції на рівні +16,98%, а її вартість дорівнює +397,40 грн/гол.

6. Пропонуємо до провідної групи свиноматок відбирати тварин класу еліта за багатоплідністю та масою гнізда на час відлучення, а також свиноматок у яких індекс ОІ дорівнює 40,18 і більше балів.

### Список використаної літератури

1. Иовенко В. Н., Герасименко В. В., Плахотников А. Г. Генотипы овец и свиней юга Украины по иммуногенетическим маркерам : кн. Новая-Каховка : ПИЕЛ, 2007. 140 с.

2. Дудка О. І. Індексна оцінка племінної цінності та адаптації свиней української степової рябої породи. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. Нова-Каховка : ПИЕЛ, 2009. Вип. 2. С. 127–134.

3. Дудка О. І., Карвацька І. М. Еколого-генетичні параметри свиней генотипових стад. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. Нова-Каховка : ПИЕЛ, 2020. Вип. 13. С. 257–267.

4. Скрепець К. В. Динаміка генетичної структури популяції свиней асканійського типу української м'ясної породи за комплексними генотипами. *Науковий вісник «Асканія-Нова»*. Нова-Каховка : ПИЕЛ, 2019. Вип. 12. С. 156–164.

5. Гетья А. А. Організація селекційного процесу в сучасному свинарстві. Полтава : Полтавський літератор, 2009. 192 с.

6. Церенюк О. М., Акімов О. В., Чалий О. І. Породно-лінійна гібридизація в свинарстві Харківської області. *Розвиток наукової спадщини професора М. Д. Любецького щодо розведення і селекції сільськогосподарських тварин* : матеріали Міжнар. наук. конф. Харків, ХДЗВА. 2012. С. 66–71.

7. Коваленко Т. С. Удосконалення оцінки продуктивних і племінних якостей свиней за селекційними індексами: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01. Полтава, 2011. 17 с.

8. Церенюк О. М., Хватов Ф. І., Стрижак Т. А. Ефективність селекційних і оціночних індексів материнської продуктивності свиней. *Наук. техн. бюл. Інституту НААН*. Харків, 2010. № 102. С. 173–183.

9. Небилиця М. С. Оцінка свиней BLUP методом у племінних господарствах Черкаської області. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 3. С. 110–113.

10. Халак В. И. Продуктивность и экономическая эффективность использования свиноматок разной племенной ценности. *Актуальные про-*

блемы инновационного развития и кадрового обеспечения АПК : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. (г. Минск, 4–5 июня 2020 года). Минск, БГАТУ, 2020. С. 158–162.

11. Khalak V., Gutyj B., Bordun O., Horchanok A., Ilchenko M., Smyslov S., Kuzmenko O., Lytvshchenko L. Development and reproductive qualities of sows of different breeds: innovative and traditional methods of assessment. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020. Vol. 10(2). P. 356–360. doi: 10.15421/2020\_109.

12. Халак В. І. Критерії відбору свиней за деякими інтегрованими показниками та їх економічна оцінка. *Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України*. Дніпропетровськ, 2015. Вип. 9. С. 118–124.

13. Халак В. І., Луник Ю. М. Ефективність використання інтегрованих показників оцінки свиноматок за ознаками з низьким рівнем успадкування. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького*. 2013. № 15 (3). С. 222–228.

14. Ващенко П. А. Визначення племінної цінності свиней різними методами. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. Миколаїв, 2010. Т. 2. Вип. 1(52). С. 77–79.

15. Ващенко П. А. Прогнозування племінної цінності свиней на основі лінійних моделей селекційних індексів та ДНК-маркерів: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.02.01. Миколаїв, 2019. 43 с.

16. Полупан Ю. П. Оценка степени фенотипической консолидации генеалогических групп животных. *Зоотехния*. 1996. № 10. С.13–15.

17. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой технологии, изобретений и рационализаторских предложений. Москва: ВАИПИ, 1983. 149 с.

18. Лакин Г. Ф. Биометрия. Москва : Высшая школа, 1990. 352 с.

## References

1. Iovenko, V. N., Gerasimenko, V. V., & Plakhotnikov, A. G. (2007). *Genofond ovets i sviney yuga Ukrainy po immunogeneticheskim markeram. [Gene pool of sheep and pigs in the south of Ukraine by immunogenetic markers]*. Nova-Kakhovka: PIEL [In Russian].

2. Dudka, O.I. (2009). Indeksna otsinka plemynnoi tsynnosti ta adaptatsii svynei ukrainskoi stepovoi riaboi porody [Index estimation of breeding and adaptable ability of pigs of the Ukrainian Steppe Spotted breed]. *Naukovyi visnyk «Askaniia-Nova» - Scientific Herald "Askania Nova"*, 2, 127-134 [in Ukrainian].

3. Dudka, O.I., & Karvatskaya, I.M. (2020). Ekoloho-henetychni parametry svynei henofondovyykh stad [The environmental-genetic pig parameters in the herds of gene pools]. *Naukovyi visnyk "Askania Nova" - Scientific Herald "Askania Nova"*, 13, 257-267 [in Ukrainian].

4. Skrepets, K.V. (2019). Dynamika henetychnoi struktury populatsii svynei askaniiskoho typu ukrainskoi miasnoi porody za kompleksnymy henotypamy

[The dynamics of the genetic structure Ascanian type pig population of the Ukrainian meat breed by complex genotypes]. *Naukovyi visnyk "Askaniia-Nova" - Scientific Herald "Askania Nova"*, 12, 156-164 [in Ukrainian].

5. Hetia, A.A. (2009). *Orhanizatsiia selektsiinoho protsesu v suchasnomu svynarstvi [Organization of selection process in modern pig breeding]*. Poltava: Poltavskiy literator [In Ukrainian].

6. Tsereniuk, O. M., Akimov, O. V., & Chalyyi, O. I. (2012). Porodno-liniina hibrydyzatsiia v svynarstvi Kharkivskoi oblasti [Breed-linear hybridization in pig breeding of Kharkiv region]. Proceedings from: *Mizhnarodnoi naukovoï konferentsii "Rozvytok naukovoï spadshchyny profesora M. D. Liubetskoho shchodo rozvedennia i selektsii silskohospodarskykh tvaryn – Intrenational Sceintific and Practical Conference "Development of the scientific heritage of Professor M.D. Lyubetsky on breeding and selection of farm animals"*. (pp. 66–71). Kharkiv: KhDZVA [In Ukrainian].

7. Kovalenko, T.S. (2011). Udoskonalennia otsinky produktyvnykh i plemynykh yakosti svynei za selektsiinymi indeksamy [Improving the assessment of productive and breeding qualities of pigs by selection indices]. *Extended abstract of candidate's thesis*. Poltava [In Ukrainian].

8. Tsereniuk, O. M., Khvatov, F. I., & Stryzhak, T. A. (2010). Efektyvnist selektsiinnykh i otsinochnykh indeksiv materynskoï produktyvnosti svynei [The effectiveness of selection and evaluation indices of maternal productivity of pigs]. *Nauk. tekhn. biul. Instytutu NAAN - Scientific and technical bulletin of the Institute of NAAS*, 102, 173–183 [In Ukrainian].

9. Nebulytsia, M. S. (2013). Otsinka svynei BLUP metodom u plemynykh hospodarstvakh Cherkaskoi oblasti [Evaluation of BLUP pigs by the method in breeding farms of Cherkasy region]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii - Herald of the Poltava State Agrarian Academy*, 3, 110–113 [In Ukrainian].

10. Khalak, V.I. (2020). Produktivnost' i ekonomicheskaya effektivnost' ispol'zovaniya svinomatok raznoy plemennoy tsennosti [Productivity and economic efficiency of using sows of different breeding value]. Proceedings from: *VII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf "Aktual'nye problemy innovatsionnogo razvitiya i kadrovogo obespecheniya APK" - the Seventh International Scientific and Practical conference "Actual problems of innovative development and staffing of the agro-industrial complex"*. (pp. 158–162). Minsk: BGATU [In Russian].

11. Khalak, V., Gutia, B., Bordun, O., Horchanok, A., Ilchenko, M., Smyslov, S., Kuzmenko, O., Lytvshchenko, L. Development and reproductive qualities of sows of different breeds: innovative and traditional methods of assessment. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2020. Vol. 10(2). P. 356–360. doi: 10.15421/2020\_109.

12. Khalak, V.I. (2015). Kryterii vidboru svynei za deiakymy intehrovanyymi pokaznykamy ta yikh ekonomichna otsinka [Criteria for selection of pigs by some integrated indicators and their economic evaluation]. *Biuleten Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy - Bulletin of the Institute of Agriculture of the steppe zone of NAAS of Ukraine*, 9, 118–124 [In Ukrainian].

13. Khalak, V.I., & Lunik, Y.M. (2013). Efektyvnist vykorystannia intehrovanykh pokaznykiv otsinky svynomatok za oznakamy z nyzkym rivnem uspadkuvannia [The effectiveness of the use of integrated indicators for the

evaluation of sows on the grounds of low inheritance]. *Naukovyi Visnyk LNUVMB imeni S.Z.Hzhytskoho - Scientific Herald of the LNUVMB of National Academy of Sciences of Ukraine named after S.Z.Gzhytsky*, 15(3), (Vol.18), 222–228 [in Ukrainian].

14. Vashchenko, P.A. (2010). Vyznachennia plemynnoi tsinnosti svynei riznymi metodamy [Determination of breeding value of pigs by different methods]. *Visnyk ahrarynoi nauky Prychornomor'ia - Herald of agrarian science of the Black Sea region*. (Vol. 2), (Part 2(52)), (Ser. Silskohospodarski nauky), (pp. 77–79). Mykolaiv: RVV MDAU [in Ukrainian].

15. Vashchenko, P.A. (2019). Prohnozuvannia plemynnoi tsinnosti svynei na osnovi liniinykh modelei selektsiinykh indeksiv ta DNK-markeriv [Prediction of breeding value of pigs on the basis of linear models of selection indices and DNA markers]. *Extended abstract of Doctor's thesis*. Mykolaiv [In Ukrainian].

16. Polupan, Yu.P. (1996). Otsenka stepeni fenotipicheskoy konsolidatsii genealogicheskikh grupp zhivotnykh [Assessment of the degree of phenotypic consolidation of genealogical groups of animals]. *Zootekhnika – Zootechnics*, 10, 13-15 [in Russian].

17. *Metodika opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti ispol'zovaniya v sel'skom khozyaystve rezul'tatov nauchno-issledovatel'skikh rabot, novoy tekhnologii, izobreteniy i ratsionalizatorskikh predlozheniy [Methods for determining the economic efficiency of the use in agriculture of the results of scientific research, new technology, inventions and rationalization proposals]*. (1983). Moscow: VAIPI [In Russian].

18. Lakin, G.F. (1990). *Biometriya [Biometrics]*. Moscow: Vysshaya shkola [in Russian].