

ОЗНАКИ ПОСТЕМБРІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ ЗА ГЕНОМ РЕЦЕПТОРА МЕЛАНКОРТИНУ 4 (MC4R) ТА ЇХ ПРОДУКТИВНІСТЬ

В. І. Халак¹, канд. с.-г. наук,
Б. В. Гутий², д-р вет. наук, професор,
О. М. Бордун³, канд. с.-г. наук,
А. М. Саєнко, канд. с.-г. наук

¹Державна установа Інститут зернових культур НААН,
вул. Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49009, Україна
v16kh91@gmail.com

²Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій
імені С. З. Гжицького,
вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна
bvh@ukr.net

³Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН,
вул. Зелена, 1, с. Сад, Сумський р-н, Сумська обл., 42343, Україна
alexandrbordun777@gmail.com

⁴Інститут свинарства і АПВ НААН,
вул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, 36013, Україна
saenko_artem@meta.ua

Наведено результати досліджень показників індивідуального розвитку, відгодівельних та м'ясних якостей молодняку свиней великої білої породи різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (Mc4r), розраховано рівень кореляційних зв'язків між ознаками, а також економічну ефективність використання тварин піддослідних груп. Дослідження проведено в агроформуваннях Дніпропетровської області (СТОВ «Дружба-Казначейка»), м'ясокомбінаті «Джаз», лабораторії генетики Інституту свинарства і АПВ НААН та лабораторії тваринництва Державної установи «Інститут зернових культур НААН». Роботу виконано згідно з програмою наукових досліджень НААН № 30 «Інноваційні технології племінного, промислового та органічного виробництва продукції свинарства («Свинарство»). Оцінку тварин за показниками росту у ранньому онтогенезі, відгодівельними і м'ясними якостями проводили з урахуванням таких ознак: жива маса на час народження, у 3- та 6-місячному віці (кг), середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г; вік досягнення живої маси 100 кг, діб, довжина охолодженої туші, см; довжина беконної половини охолодженої туші, см; товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців, мм. Індекс «інтенсивність формування» (Δt ; вікові періоди 0-3-6) розраховували за методикою Свічіна (1985). Біометричну обробку результатів досліджень та розрахунок економічної ефективності результатів досліджень проводили за загальноприйнятими методиками. Встановлено, що за живою масою у 3 і 6-місячному віці, відгодівельними і м'ясними якостями (вік досягнення живої маси 100 кг, діб; товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців, мм; довжина охолодженої туші, см) молодняк свиней підконтрольної популяції належить до I класу та класу еліта. Молодняк свиней генотипу Mc4r^{AG} переважає ровесників генотипу Mc4r^{AA} за середньодобовим приростом живої маси, віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною

шпику на рівні 6-7 грудних хребців і довжиною охолодженої туші в середньому на 4,50 %. Різниця між групами за індексом Тайлера Б. дорівнює 11,82 бала ($td=3,70$; $P<0,01$). Внутрішродна диференціація молодняку свиней за індексом «інтенсивність формування» (Δt ; вікові періоди 0-3-6) свідчить, що різниця між тваринами III і I піддослідних груп за середньодобовим приростом живої маси становить 6,65 %, віком досягнення живої маси 100 кг – 3,77 %, товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців – 0,98 % і довжиною охолодженої туші – 1,13 %. Кількість достовірних кореляційних зв'язків між відгодівельними і м'ясними якостями, індексом «інтенсивність формування» (Δt ; вікові періоди 0-3-6) та індексом Тайлера Б. становить 75,0 %, що свідчить про можливість їх використання в селекційно-племінній роботі. Використання молодняку свиней генотипу за геном $Mc4r^{AG}$ і тварин III групи, у яких індекс «інтенсивність формування» (Δt ; вікові періоди 0-3-6) коливається у межах від 0,715 до 0,947 забезпечує одержання додаткової продукції на рівні +2,71 – +4,77 %, відповідно.

Ключові слова: МОЛОДНЯК СВИНЕЙ, ПОРОДА, ГЕНОТИП, ІНТЕНСИВНІСТЬ ФОРМУВАННЯ, ОНТОГЕНЕЗ, ВІДГОДІВЕЛЬНІ І М'ЯСНІ ЯКОСТІ, КОРЕЛЯЦІЯ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

SIGNS OF POSTEMBRYONAL DEVELOPMENT YOUNG PIGS OF DIFFERENT GENOTYPES BY MELANOCORTIN 4 (MC4R) RECEPTOR GENE AND THEIR PRODUCTIVITY

V. I. Khalak¹, B. V. Gutyj², O. M. Bordun³, A. M. Saienko⁴

¹State Institution Institute of grain crops of NAAS,
V. Vernadsky Str., 14, Dnipro, 49027, Ukraine
v16kh91@gmail.com

²Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv, 79010, Ukraine
bvh@ukr.net

³Institute of Agriculture of the North-East of NAAS of Ukraine,
Zelena Str., 1, v. Sad, Sumy region, 42343, Ukraine
alexandrboardun777@gmail.com

⁴Institute of pig breeding and agroindustrial production NAAS of Ukraine,
Shvedska Mohyla, 1, Poltava, 36013, Ukraine
saenko_artem@meta.ua

The results of studies of indicators of individual development, fattening, and meat qualities of young pigs of the large white breed of different genotypes according to the melanocortin receptor 4 (Mc4r) gene are presented, and the level of correlations between traits is calculated, as well as the economic efficiency of the use of animals in experimental groups. The research was carried out in agricultural formations of the Dnipropetrovsk region (Ltd. «Druzhba-Kaznacheivka»), the meat processing plant «Jazz», the laboratory of the genetics of the Institute of Pig Breeding and APP of the National Academy of Sciences, and the laboratory of animal husbandry of the State Institution «Institute of Grain Crops of the National Academy of Sciences». The work was carried out following the scientific research program of the National Academy of Sciences No. 30, «Innovative technologies of breeding, industrial and organic production of pig farming products» («Pig farming»). Assessment of animals according to growth indicators in early ontogenesis, fattening, and meat qualities were carried out taking into account the following characteristics: live weight at the time of birth, at the age of 3 and 6 months (kg), average daily increase in live weight during the period of

control fattening, g; the age of reaching 100 kg live weight, days, length of a chilled carcass, cm; length of the bacon half of the cooled carcass, cm; thickness of lard at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm. The «intensity of formation» index (Δt ; age periods 0-3-6) was calculated according to the method of Svichin (1985). Biometric processing of research results and calculation of the economic efficiency of research results was carried out according to generally accepted methods. It was established that according to live weight at 3 and 6 months of age, fattening and meat qualities (age of reaching a live weight of 100 kg, days; lard thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae, mm; length of the chilled carcass, cm) young pigs the population under control belongs to the I class and the elite class. Young pigs of the Mc4r AG genotype outperform peers of the Mc4r AA genotype in terms of average daily live weight gain, age at which live weight is 100 kg, lard thickness at the level of 6-7 thoracic vertebrae, and chilled carcass length by an average of 4.50 %. According to the Tyler B. index, the difference between the groups is 11.82 points ($td=3.70$; $P<0.01$). The intra-breed differentiation of young pigs according to the «formation intensity» index (Δt ; age periods 0-3-6) shows that the difference between the animals of the III and I experimental groups in terms of the average daily increase in live weight is 6.65 %, the age of reaching the live weight of 100 kg - 3.77 %, the thickness of lard at the level of 6-7 thoracic vertebrae - 0.98% and the length of the chilled carcass - 1.13 %. The number of reliable correlations between fattening and meat qualities, the «formation intensity» index (Δt ; age periods 0-3-6), and Tyler B. index is 75.0%, which indicates the possibility of their use in breeding tribal work. The use of young pigs of the genotype Mc4r AG and animals of the III group, in which the index «intensity of formation» (Δt ; age periods 0-3-6) ranges from 0.715 to 0.947 provides additional production at the level of +2.71 - + 4.77 %, respectively.

Keywords: YOUNG PIG, BREED, GENOTYPE, INTENSITY OF FORMATION, ONTOGENESIS, FEEDING AND MEAT QUALITIES, CORRELATION, ECONOMIC EFFICIENCY.

Оцінка та відбір високопродуктивних тварин у ранньому онтогенезі та їх інтенсивне використання є важливими факторами економічного розвитку галузі свинарства (Vashchenko, 2012; Balatskyi et al., 2016; Berezovskyi et al., 2016; Khalak & Ivanina, 2021). Для цього, в зоотехнічній практиці використовують традиційні та інноваційні зоотехнічні методи, а саме: відбір високопродуктивних тварин згідно з вимогами діючої Інструкції з бонітування свиней, відбір ремонтного молодняку, свиноматок і кнурів-плідників за оціночними і селекційними індексами, а також відбір високопродуктивних тварин на основі використання ДНК-маркерів (Pankiev, 2003; Dudka, 2012; Hryshyna et al., 2014; Povod & Khramkova, 2017; Nyria et al., 2018; Khramkova & Povod, 2018; Khalak et al., 2019; 2020; 2022).

Мета роботи – дослідити показники індивідуального розвитку, відгодівельні та м'ясні якості молодняку свиней великої білої породи різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (Mc4r), розрахувати рівень кореляційних зв'язків між ознаками, а також економічну ефективність використання тварин піддослідних груп.

Матеріали і методи. Дослідження проведено в агроформуваннях Дніпропетровської області (СТОВ «Дружба-Казначейка»), м'ясокомбінаті «Джаз», лабораторії генетики Інституту свинарства і АПВ НААН та лабораторії тваринництва Державної установи «Інститут зернових культур НААН». Роботу виконано згідно з програмою наукових досліджень НААН № 30 «Інноваційні технології племінного, промислового та органічного виробництва продукції свинарства («Свинарство»).

Об'єктом досліджень був молодняк свиней великої білої породи різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (Mc4r) (Mc4r^{AA} – I група, Mc4r^{AG} – II група).

Оцінку молодняку свиней за показниками індивідуального розвитку у ранньому онтогенезі, відгодівельними і м'ясними якостями проводили з урахуванням таких показників: жива маса на час народження, у 3- та 6-місячному віці (кг), середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, г; вік досягнення живої маси 100 кг, діб, довжина

охолодженої туші, см; товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців, мм (Berezovskyi & Khatko, 2005).

Індекс «інтенсивність формування» (Δt) (1) та індекс Тайлера Б. (3): розраховували за формулами:

$$\Delta t = \frac{W_6 - W_a}{0,5 \times (W_6 + W_a)} - \frac{W_c - W_6}{0,5 \times (W_c + W_6)}, \quad (1)$$

де: Δt – індекс «інтенсивність формування», бала; W_a - жива маса на час народження, кг, W_6 - жива маса у 3-місячному віці, кг, W_c – жива маса у 6-місячному віці, кг (Svechin, 1985);

$$I = 100 + (242 \times K) - (4,13 \times L) \quad (2)$$

де: I – індекс Тайлера Б, бала, K – середньодобовий приріст, кг; L – товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців, мм.

ДНК-типсування молодняку свиней проводили в лабораторії генетики Інституту свинарства і АПВ НААН (Kim et al., 2000).

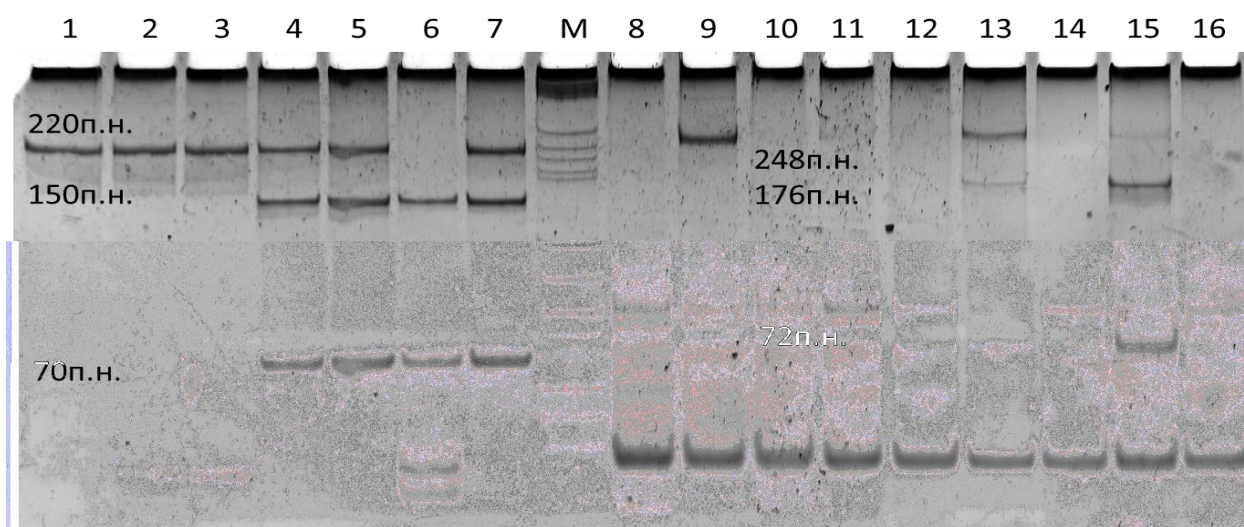


Рис. Електрофорез у 8 % поліакриламідному гелі рестриктів MC4R та Leptin(LEP) генів.

Доріжка: 1-3 генотип AA, доріжка: 4, 5, 7 генотип AG, доріжка: 6 генотип GG, MC4R -гена. Доріжка: 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16 генотип TT, доріжка: 9 генотип AA, доріжка: 13 генотип AT, Leptin(LEP) -гена. М – маркер молекулярної маси pBR322 DNA/BsuRI (Саєнко А.М., Халак В.І., 2020).

Вартість додаткової продукції розраховували на основі таких даних: закупівельна ціна одиниці продукції, відповідно до існуючих цін, які діють в Україні; середня продуктивність тварин; середня надбавка основної продукції (%), яка виражена у відсотках на 1 голову при застосуванні нового і поліпшеного селекційного досягнення порівняно з продуктивністю тварин базового використання; чисельність поголів'я сільськогосподарських тварин нового або поліпшеного селекційного досягнення (Methodology..., 1983). Постійний коефіцієнт зменшення результату, який пов'язаний з додатковими витратами на прибуткову продукцію дорівнював 0,75.

Біометричну обробку одержаних даних проводили за методиками Коваленка В. П. та ін. (Kovalenko et al., 2010).

Результати й обговорення. Встановлено, що молодняк свиней піддослідної групи ($n=42$) характеризуються достатньо високими показниками росту у ранньому онтогенезі, а також відгодівельних і м'ясних якостей. Так, жива маса тварин на час народження становить $1,50 \pm 0,028$ кг ($Cv=12,34$ %), у 3- та 6-місячному віці – $32,8 \pm 0,26$ ($Cv=5,18$ %) та $101,3 \pm 0,54$ кг ($Cv=3,48$ %). Індекс «інтенсивність формування» (Δt ; вікові періоди 0-3-6) за період вирощування молодняку свиней від народження до 6-місячного віку коливається у межах від 0,715 до 1,356 балів, індекс Тайлера Б. – від 126,13 до 182,36 балів. Середньодобовий приріст

живої маси молодняка свиней за період контрольної відгодівлі становить $780,4 \pm 5,91$ г ($Cv=4,91$ %), вік досягнення живої маси 100 кг – $177,5 \pm 0,80$ діб ($Cv=2,95$ %), товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців – $20,7 \pm 0,34$ мм ($Cv=10,68$ %), довжина охолодженої туші – $96,6 \pm 0,35$ см ($Cv=1,77$ %).

Результати досліджень свідчать, що різниця між групами піддослідних тварин ($Mc4r^{AA}$ – I група, $Mc4r^{AG}$ – II група) за живою масою на час народження становить 0,02 кг ($td=0,40$; $P>0,05$), у 3- та 6-місячному віці – 1,4 ($td=1,13$; $P>0,05$) та 5,5 кг ($td=8,33$; $P<0,001$) відповідно. Різниця між тваринами різних генотипів за індексом «інтенсивність формування» (Δt ; вікові періоди 0-3-6) дорівнює 0,007 бала ($td=0,13$; $P>0,05$).

Результати дослідження відгодівельних і м'ясних якостей молодняка свиней різних генотипів за геном рецептору меланокортину 4 ($Mc4r$) наведено в таблиці 1.

Аналіз результатів контрольної відгодівлі молодняка свиней свідчить, що молодняк свиней II піддослідної групи ($Mc4r^{AG}$) переважав ровесників I групи ($Mc4r^{AA}$) за середньодобовим приростом живої маси на 41,5 г ($td=4,19$; $P<0,001$), віком досягнення живої маси 100 кг – 4,6 діб ($td=2,96$; $P<0,01$) (табл. 1).

Таблиця 1

Відгодівельні і м'ясні якості молодняка свиней різних генотипів за геном рецептору меланокортину 4 ($Mc4r$)

Показники (ознаки), одиниці виміру	Біометричні показники	Генотипи	
		$Mc4r^{AA}$	$Mc4r^{AG}$
		групи	
		I	II
Середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, кг	n	22	20
	$\bar{X} \pm S_x$	$760,7 \pm 7,67$	$802,2 \pm 6,31$
	$\sigma \pm X_\sigma$	$35,93 \pm 5,419$	$28,23 \pm 4,467$
	$Cv \pm Scv, \%$	$4,72 \pm 0,711$	$3,51 \pm 0,555$
Вік досягнення живої маси 100 кг, діб	$\bar{X} \pm S_x$	$178,8 \pm 1,18$	$174,2 \pm 1,02$
	$\sigma \pm X_\sigma$	$5,55 \pm 0,837$	$4,56 \pm 0,721$
	$Cv \pm Scv, \%$	$3,10 \pm 0,467$	$2,61 \pm 0,412$
	\pm до класу еліта, діб	-	-11,2
\pm до класу еліта, %	-	-5,89	
Товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців, мм	$\bar{X} \pm S_x$	$21,6 \pm 0,52$	$19,8 \pm 0,32$
	$\sigma \pm X_\sigma$	$2,44 \pm 0,368$	$1,47 \pm 0,232$
	$Cv \pm Scv, \%$	$11,29 \pm 1,702$	$7,42 \pm 1,174$
	\pm до класу еліта, мм	-	-9,4
\pm до класу еліта, %	-	-30,32	
Індекс Тайлера Б., бала	$\bar{X} \pm S_x$	$143,59 \pm 2,734$	$155,41 \pm 1,647$
	$\sigma \pm X_\sigma$	$12,82 \pm 1,933$	$7,36 \pm 1,164$
	$Cv \pm Scv, \%$	$8,92 \pm 1,345$	$4,73 \pm 0,748$
	n	10	14
Довжина охолодженої туші, см	$\bar{X} \pm S_x$	$95,5 \pm 0,34$	$97,4 \pm 0,44$
	$\sigma \pm X_\sigma$	$1,08 \pm 0,241$	$1,65 \pm 0,311$
	$Cv \pm Scv, \%$	$1,13 \pm 0,252$	$1,69 \pm 0,319$
	\pm до класу еліта, см	-	-2,5
\pm до класу еліта, %	-	-2,61	

Молодняк свиней II піддослідної групи ($Mc4r^{AG}$), порівняно з ровесниками I групи ($Mc4r^{AA}$) характеризувався меншим показником товщини шпигу на рівні 6-7 грудних хребців (на 1,8 мм; $td=4,18$; $P<0,001$), а за довжиною охолодженої туші різниця між групами склала 1,9 см ($td=3,45$; $P<0,001$). За індексом Тайлера Б. молодняк свиней II піддослідної групи переважав ровесників I на 11,82 бала ($td=3,70$; $P<0,01$).

Внутрішньопородна диференціація молодняка свиней за індексом «інтенсивність формування» (Δt ; вікові періоди 0-3-6) показала, що різниця між групами (III-I) за середньодобовим приростом живої маси становить 54,5 г ($td=4,00$; $P<0,001$), віком досягнення

живої маси 100 кг – 6,8 діб ($t_d=3,65$; $P<0,01$), індексом Тайлера Б. – 6,49 балів ($t_d=1,35$; $P>0,05$) (табл. 2).

Таблиця 2

Відгодівельні і м'ясні якості молодняка свиней різної внутрішньопородної диференціації за індексом «інтенсивність формування», (Δt ; вікові періоди 0-3-6)

Показники (ознаки), одиниці виміру	Біометричні показники	Градації індексу «інтенсивність формування», (Δt ; вікові періоди 0-3-6)		
		1,139-1,356	0,915-1,178	0,715-0,947
		групи		
		I	II	III
Середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, кг	N	15	17	10
	$X \pm S_x$	765,0 \pm 8,22	771,1 \pm 7,47	819,5 \pm 10,84
	$\sigma \pm X_\sigma$	31,84 \pm 5,820	30,82 \pm 5,286	34,29 \pm 7,671
	$Cv \pm Sc_v, \%$	4,16 \pm 0,760	4,00 \pm 0,686	4,18 \pm 0,935
Вік досягнення живої маси 100 кг, діб	$X \pm S_x$	180,3 \pm 1,25	177,4 \pm 1,12	173,5 \pm 1,39
	$\sigma \pm X_\sigma$	4,85 \pm 0,886	4,65 \pm 0,797	4,42 \pm 0,988
	$Cv \pm Sc_v, \%$	2,69 \pm 0,491	2,62 \pm 0,449	2,55 \pm 0,570
	\pm до класу еліта, діб	-	-9,7	-12,6
\pm до класу еліта, %	-	-5,10	-6,63	-8,68
Товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців, мм	$X \pm S_x$	20,4 \pm 0,72	21,3 \pm 0,42	20,2 \pm 0,57
	$\sigma \pm X_\sigma$	2,82 \pm 0,515	1,76 \pm 0,301	1,81 \pm 0,404
	$Cv \pm Sc_v, \%$	13,80 \pm 2,522	8,27 \pm 1,418	8,98 \pm 2,009
	\pm до класу еліта, мм	-	-10,6	-9,7
\pm до класу еліта, %	-	-34,19	-31,29	-32,90
Індекс Тайлера Б., бала	$X \pm S_x$	148,67 \pm 3,671	146,21 \pm 2,536	155,16 \pm 3,100
	$\sigma \pm X_\sigma$	14,20 \pm 2,595	10,45 \pm 1,792	9,80 \pm 2,192
	$Cv \pm Sc_v, \%$	9,55 \pm 1,745	7,15 \pm 1,226	6,32 \pm 1,413
Довжина охолодженої туші, см	N	11	10	3
	$X \pm S_x$	97,1 \pm 0,61	96,4 \pm 0,42	96,0 \pm 1,00
	$\sigma \pm X_\sigma$	2,04 \pm 0,434	1,34 \pm 0,299	1,73 \pm 0,709
	$Cv \pm Sc_v, \%$	2,10 \pm 0,447	1,40 \pm 0,313	1,80 \pm 0,737
\pm до класу еліта, см	-	+4,0	+3,4	+3,0
\pm до класу еліта, %	-	+4,12	+3,52	+3,12

За товщиною шпигу на рівні 6-7 грудних хребців і довжиною охолодженої туші різниця між групами становить 0,2 мм ($t_d=0,21$; $P>0,05$) і 1,1 см ($t_d=0,94$; $P>0,05$), відповідно.

Результати розрахунку коефіцієнту парної кореляції між ознаками відгодівельних і м'ясних якостей, індексом «інтенсивність формування» (Δt ; вікові періоди 0-3-6) та індексом Тайлера Б. наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Рівень кореляційних зв'язків між відгодівельними і м'ясними якостями, індексом «інтенсивність формування» (Δt ; вікові періоди 0-3-6) та індексом Тайлера Б.

Ознаки X	Y	Біометричні показники	
		$r \pm S_r$	T_r
Середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, кг	1	-0,627 \pm 0,0936***	6,70
	2	+0,605 \pm 0,0978***	6,18
Вік досягнення живої маси 100 кг, діб	1	+0,462 \pm 0,1213***	3,81
	2	-0,681 \pm 0,0828***	8,23
Товщина шпигу на рівні 6-7 грудних хребців, мм	1	+0,027 \pm 0,1542	0,18
	2	-0,934 \pm 0,0197***	47,42
Довжина охолодженої туші, см	1	+0,207 \pm 0,1477	1,40
	2	+0,323 \pm 0,1382*	2,34

Примітка: 1 – індекс «інтенсивність формування» (Δt ; вікові періоди 0-3-6), бала; 2 – індекс Тайлера Б., бала; * - $P < 0,05$; *** - $P < 0,001$

Встановлено, що цей біометричний показник варіює в межах від -0,934 (індекс Тайлера Б. × товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців) до +0,605 (індекс Тайлера Б. × середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі).

Достовірні коефіцієнти парної кореляції встановлено також між наступними парами ознак: індекс «інтенсивність формування» (Δt ; вікові періоди 0-3-6) × середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі ($r=-0,627$), індекс «інтенсивність формування» (Δt ; вікові періоди 0-3-6) × вік досягнення живої маси 100 кг ($r=+0,462$), індекс Тайлера Б. × вік досягнення живої маси 100 кг ($r=-0,681$), індекс Тайлера Б. × довжина охолодженої туші ($r=+0,323$).

Розрахунок економічної ефективності результатів досліджень свідчить, що максимальну прибавку додаткової продукції одержано від молодняку свиней генотипу *Mc4r^{AG}* (+2,71 %), а також тваринами III групи внутрішньопородної диференціації за індексом «інтенсивність формування» (Δt ; вікові періоди 0-3-6) (+4,77 %) (табл. 4).

Таблиця 4

Економічна ефективність результатів досліджень

Групи	Середньодобовий приріст живої маси за період контрольної відгодівлі, кг	Прибавка додаткової продукції, %	Вартість додаткової продукції, грн. /гол
Загальна вибірка	780,4±5,91	-	-
<i>внутрішньопородна диференціація за генотипом</i>			
I	760,7±7,67	-2,52	-125,20
II	802,2±6,31	+2,71	+131,17
<i>внутрішньопородна диференціація за індексом «інтенсивність формування» (Δt; вікові періоди 0-3-6)</i>			
I	765,0±8,22	-1,97	-98,69
II	771,1±7,47	-1,19	-58,67
III	819,5±10,84	+4,77	+229,96

Примітка: * - ціна реалізації молодняку свиней на час проведення дослідження дорівнювала 47,50 гривень за 1 кг живої маси.

Вартість додаткової продукції, яку було одержано від молодняку свиней зазначених груп, дорівнює +131,17 і +229,96 грн. / гол, відповідно.

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що за живою масою у 3 і 6-місячному віці, відгодівельними і м'ясними якостями (вік досягнення живої маси 100 кг, діб; товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців, мм; довжина охолодженої туші, см) молодняк свиней підконтрольної популяції належить до I класу та класу еліта.

2. Молодняк свиней генотипу *Mc4r^{AG}* переважає ровесників генотипу *Mc4r^{AA}* за середньодобовим приростом живої маси, віком досягнення живої маси 100 кг, товщиною шпику на рівні 6-7 грудних хребців і довжиною охолодженої туші в середньому на 4,50 %. Різниця між групами за індексом Тайлера Б. дорівнює 11,82 бала ($td=3,70$; $P<0,01$).

3. Внутрішньопородна диференціація молодняку свиней за індексом «інтенсивність формування» (Δt ; вікові періоди 0-3-6) свідчить, що різниця між тваринами III і I піддослідних груп за середньодобовим приростом живої маси становить 6,65 %, віком досягнення живої маси 100 кг – 3,77 %, товщина шпику на рівні 6-7 грудних хребців – 0,98 % і довжиною охолодженої туші – 1,13 %.

4. Кількість достовірних кореляційних зв'язків між відгодівельними і м'ясними якостями, індексом «інтенсивність формування» (Δt ; вікові періоди 0-3-6) та індексом Тайлера

Б. становить 75,0 %, що свідчить про можливість їх використання в селекційно-племінній роботі.

5. Використання молодняку свиней генотипу за геном *Mc4r*^{AG} і тварин III групи, у яких індекс «інтенсивність формування» (*Δt*; вікові періоди 0-3-6) коливається у межах від 0,715 до 0,947 забезпечує одержання додаткової продукції на рівні +2,71 – +4,77 %, відповідно.

Перспективи досліджень. Подальшу роботу буде спрямовано на проведення досліджень відгодівельних і м'ясних якостей молодняку свиней різних порід, поєднань та генотипів, визначених на основні ДНК-маркерів.

Подяка. Автори висловлюють офіційну подяку директору СТОВ «Дружба-Казначейка» Дніпропетровської області, кандидату сільськогосподарських наук Савельєву В. І. і головному технологу Шепель Н. О., які сприяли організації і проведенню експериментальної частини наукових досліджень.

References

Balatskyi, V.M., Hryshyna, L.P., & Saienko, A.M. (2016). Asotsiatsiia polymorfizmu ESR1 hena z reproduktyvnymu yakostiamy svynomatok velykoi biloi i myrhorodskoi porid [Association of ESR1 gene polymorphism with reproductive qualities of sows of the Great White and Myrhorod breeds]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn: mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk*, 52, 150–158 [in Ukrainian].

Berezovskyi, M.D., & Khatko, I.V. (2005). Metodyky otsinky knuriv i svynomatok za yakistiu potomstva v umovakh plemennykh zavodiv i plemennykh reproduktoriv [Methods of evaluation of boars and sows according to the quality of the offspring in the conditions of breeding farms and breeding breeders]. *Suchasni metodyky doslidzhen u svynarstvi*. Poltava, 32–37 [in Ukrainian].

Berezovskyi, M.D., Onishchenko, A.O., & Vashchenko, P.A. (2016). Otsinka vidhodivelnnykh i miasnykh yakosteï svynei velykoi biloi porody zavodskoho typu „Bahachanskyi” [Assessment of fattening and meat qualities of pigs of the large white breed of factory type "Bagachanskyi"]. *Svynarstvo: mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk Instytutu svynarstva i APV NAAN*. Poltava, 68, 40–47 [in Ukrainian].

Dudka, O.I. (2012). Osoblyvosti uspadkuvannia produktyvnykh oznak svynei ukrainskoi miasnoi porody [Peculiarities of the inheritance of productive traits of pigs of the Ukrainian meat breed]. *Naukovyi visnyk „Askaniia-Nova”*, 5(2), 222–229 [in Ukrainian].

Hryshyna, L.P., Borodai, V.P., & Aknievskyi, Yu.P. (2014). Otsinka remontnoho molodniaku svynei za vlasnoiu produktyvnistiu z vykorystanniam metodu indeksnoi selektsii [Evaluation of repair young pigs according to their own productivity using the method of index selection]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. Serii: Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva*, 202, 113–[in Ukrainian].

Hyria, V.M., Metlytska, O.I., & Usachova, V.Ye. (2018). Zviazok polimorfizmiv heniv RLIN i MC4R z vidhodivelnnyu yakostiamy svynei [Relationship of PLIN and MC4R gene polymorphisms with fattening qualities of pigs]. *Visnyk Poltavskoi derzhavnoi ahrarnoi akademii*, 1, 101–107 [in Ukrainian].

Khalak, V.I., & Ivanina, O.P. (2021). Fattening and Meat Qualities of the Different Genotypes Large White Breed Young Pigs for the Gene MC4R Melanocortin Receptor and their Relationship with Some Biochemical Parameters of Blood Serum. In *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 24(6), 47–60.

Khalak, V.I., Cherniavskyi, S.Ie., Voloshchuk, V.M., Pocherniaiev, K.F., & Ilchenko M.O. (2019). Vidhodivelni ta miasni yakosti molodniaku svynei riznykh henotypiv za SNP c.1426 G>A hena retseptoru melanokortynu 4 (MC4R) ta za umov yikh rozpodilu za deiakymy oznakamy [Feeding and meat qualities of young pigs of different genotypes according to SNP c.1426 G>A of

the melanocortin 4 receptor (MC4R) gene and according to the conditions of their distribution according to some characteristics]. *Svynarstvo. Mizhvidomchyi tematychnyi naukovyi zbirnyk Instytutu svynarstva i APV NAAN*, 73, 157–165 [in Ukrainian].

Khalak, V.I., Gutyj, B.V., & Bordun, O.M. (2022). Innovative methods of evaluation of sows by indicators of reproductive qualities and criteria for their selection by some multicomponent mathematical models. *Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences*, 24(96), 70–77. doi: 10.32718/nvlvet-a9609

Khalak, V., Gutyj, B., Bordun, O., Ilchenko, M., & Horchanok, A. (2020). Effect of blood serum enzymes on meat qualities of piglet productivity. *Ukrainian Journal of Ecology*, 10(1), 158–161.

Khalak, V., Gutyj, B., Ilchenko, M., Shostya, A., Usenko, S., & Petulko, P. (2022). Efficiency of using some polycomponent mathematical models of selection indices for evaluation of young pigs for fattening and meat qualities. *Bulletin of Poltava State Agrarian Academy*, 2, 197–204. doi: 10.31210/visnyk2022.02.23

Khramkova, O.M., & Povod, M.H. (2018). Zabiini yakosti svynei irlandskoho pokhodzhennia za riznoi peredzabiinoi zhyvoi masy [Slaughter qualities of pigs of Irish origin at different pre-slaughter live weights]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu: Seriiia «Tvarynnytstvo»*, 2(34), 247–250 [in Ukrainian].

Kim, K.S., Larsen, N.J., & Rothschild, M.F. (2000). Rapid communication: linkage and physical mapping of the porcine melanocortin-4 receptor (*MC4R*) gene. *Journal of Animal ce*, 78, 3–16.

Kim, K.S., Larsen, N., Short T., Plastow, G., & Rothschild, M.F. (2000). A missense variant of the porcine melanocortin 4 receptor (MC4R) gene is associated with fatness, growth, and feed intake traits. *Mammalian Genome*, 11, 131–135.

Kovalenko, V.P., Khalak, V.I., Nezhlukchenko, T.I., & Papakina, N.S. (2010). Biometrychnyi analiz minlyvosti oznak silskohospodarskykh tvaryn i ptytsi [Biometric analysis of the variability of signs of agricultural animals and poultry]. *Navchalnyi posibnyk z henetyky silskohospodarskykh tvaryn*. Kherson: Oldi [in Ukrainian].

Methodology 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.

Pankieiev, S. P. (2003). Zviazok intensyvnosti formuvannia svynei v rannomu ontogenezi [Relationship of intensity of formation of pigs in early ontogeny]. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomia*. Mykolaiv, 4(24), 153–158 [in Ukrainian].

Povod, M.H., & Khramkova, O.M. (2017). Vidhodivelna produktyvnist hibrydnoho molodniaku svynei vitchyznianoho ta zarubizhnoho pokhodzhennia [Feeding productivity of hybrid young pigs of domestic and foreign origin]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu: Seriiia «Tvarynnytstvo»*, 7(33), 226–232 [in Ukrainian].

Svechin, Yu. K. (1985). Predicting the productivity of animals at an early age. *Vestnik s.kh. science*, 4, 103–108.

Vashchenko, P.A. (2012). Vyznachennia plemynnoi tsinnosti svynei riznymy metodamy [Determining the breeding value of pigs by various methods]. *Efektivne tvarynnytstvo*, 1, 37–39 [in Ukrainian].