



Генетика, селекція, біотехнологія

УДК 636.4.082
© 2025

ТРИВАЛІСТЬ ЖИТТЯ ТА ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ СВИНОМАТОК РІЗНИХ ГЕНОТИПІВ ЗА ГЕНОМ РЕЦЕПТОРА МЕЛАНКОРТИНУ 4 (MC4R)

*В.І. Халак¹, В.М. Волощук², Б.В. Гутий³,
А.М. Саєнко⁴, О.М. Бордун⁵, С.О. Усенко⁶*

^{1, 4, 5}кандидати сільськогосподарських наук

²доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН

³доктор ветеринарних наук

⁶доктор сільськогосподарських наук

¹Державна установа Інститут зернових культур

Національної академії аграрних наук України

вул. Володимира Вернадського, 14, м. Дніпро, 49009, Україна

²Національна академія аграрних наук України

вул. Михайла Омеляновича-Павленка, 9, м. Київ, 01010, Україна

³Львівський національний університет ветеринарної

медицини та біотехнологій імені С.З. Гіжницького

вул. Пекарська, 50, м. Львів, 79010, Україна

⁴Інститут свинарства і агропромислового виробництва

Національної академії аграрних наук України

вул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, 36013, Україна

⁵Інститут сільського господарства Північного Сходу

Національної академії аграрних наук України

вул. Зелена, 1, с. Сад Сумського р-ну Сумської обл., 42343, Україна

⁶Полтавський державний аграрний університет

вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003, Україна

e-mail: ¹v16kh91@gmail.com, ²vollosykyv.m@ukr.net, ³bvh@ukr.net,

⁴saenko_artem@meta.ua, ⁵alexandrbordun777@gmail.com, ⁶svetlana.usenko@pdau.edu.ua

ORCID: ¹0000-0002-4384-6394, ²0000-0001-6980-1293, ³0000-0002-5971-8776,

⁴0000-0002-0527-5367, ⁵0000-0001-6144-771X, ⁶0000-0001-9263-5625

Надійшла 08.04.2025

Мета. Дослідити поліморфізм гена рецептора меланокортину 4 (MC4R) та його зв'язок із тривалістю життя, тривалістю племінного використання і відтворювальними якостями свиноматок великої білої породи угорського походження, а також розрахувати рівень кореляційних

зв'язків між ознаками й економічну ефективність використання тварин різних генотипів. **Методи.** Для дослідження показників тривалості життя, тривалості племінного використання, відтворювальних якостей свиноматок, поліморфізму гена рецептора меланокортину 4 (MC4R) та біометричної обробки отриманих даних використовували зоотехнічні, генетичні та статистичні методи досліджень. **Результати.** Встановлено, що у свиноматок великої білої породи угорського походження частота зустрічальності алелів A і G становить 0,54 і 0,46, частота генотипів AA, AG і GG — 0,37, 0,35 і 0,28 відповідно. З'ясовано, що свиноматки III (MC4R^{AG}) піддослідної групи за тривалістю життя переважали ровесниць II (MC4R^{GG}) та I (MC4R^{AA}) груп на 7,4 (td = 1,03) і 2,5 міс. (td = 0,32), а за тривалістю племінного використання — на 9,2 (td = 1,20) і 6,8 міс. (td = 1,05). Між свиноматками III (MC4R^{AG}) та I (MC4R^{AA}) піддослідних груп встановлено достовірну різницю за багатоплідністю (0,8 гол., td = 2,58), масою гнізда на час відлучення у віці 30 діб (6,8 кг, td = 3,54) та індексом Ю.Д. Шаталіної (4,89 бала, td = 3,79). Коефіцієнти фенотипової консолідованості (K₁ і K₂) багатоплідності та маси гнізда на час відлучення у віці 30 діб у свиноматок різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R) коливались у межах від -0,002 до +0,304. Максимальну прибавку додаткової продукції одержано від свиноматок великої білої породи угорського походження III піддослідної групи (MC4R^{AG}). Вона становить +5,75%, а її вартість — +197,24 грн/гол./опорос. **Висновки.** Аналіз абсолютних показників тривалості життя і племінного використання, відтворювальних якостей та економічної ефективності використання свиноматок різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R) свідчить про те, що ефективним методом раннього прогнозування та відбору високопродуктивних тварин є використання ДНК-маркерів. З огляду на це пропонуємо у підконтрольній популяції свиней великої білої породи угорського походження використовувати такі схеми розведення: MC4R^{AA} × MC4R^{GG}, MC4R^{AG} × MC4R^{GG}.

Ключові слова: свиноматка, порода, поліморфізм, ДНК-маркер, генотип, відтворювальні якості, індекс, мінливість, кореляція.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202506-05>

Численні дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених свідчать про те, що на рівень фенотипового прояву кількісних ознак у свиней впливають як паратипові, так і генетичні чинники [1–5]. Для раннього прогнозування показників продуктивності свиноматок, кнурів-плідників та їхнього потомства використовують низку методів, проте

максимально ефективним, згідно з даними Т.В. Буслик зі співавторами [6] та П.А. Ващенко зі співавторами [7, 8], є метод маркер-асоційованої селекції (МАС).

Дослідження Т.В. Сухна [9] показали, що фактор годівлі молодняку свиней достовірно впливає на вік досягнення живої маси 100 кг (F = 7,04, p = 0,011).

На середньодобові прирости ваги піддослідних тварин у період вирощування з 2 до 6 міс. впливають як фактор годівлі ($F = 11,97$, $p = 0,001$), так і фактори генотипу й годівлі ($F = 7,96$, $p = 0,007$). Автор зазначає, що найкращі результати отримано у групі свиней з генотипом GG, що були на підвищеному раціоні (за добу тварини споживали комбікорм, у якому містилося 32,8 МДж обмінної енергії, 2,64 кг сухої речовини, 422 г сирого протеїну та 22,4 г лізину). Перевага їх над аналогами з генотипом GA становила 6,6 од., або 4,34% ($p = 0,015$), а над тваринами з генотипом GA, що були на обмеженому раціоні (за добу тварини споживали комбікорм, у якому містилося 29,8 МДж обмінної енергії, 2,40 кг сухої речовини, 384 г сирого протеїну та 20,4 г лізину), — 9,2 од., або 6,12% ($p = 0,001$). З'ясовано, що на середньодобові прирости маси ремонтного молодняка у віці з 2 до 6 міс. достовірно впливає взаємодія генетичних факторів з рівнем годівлі ($F = 7,96$, $p = 0,007$), що вказує на доцільність коригування раціонів залежно від генотипу за ДНК-маркером MC4R с.1426 G > A SNP.

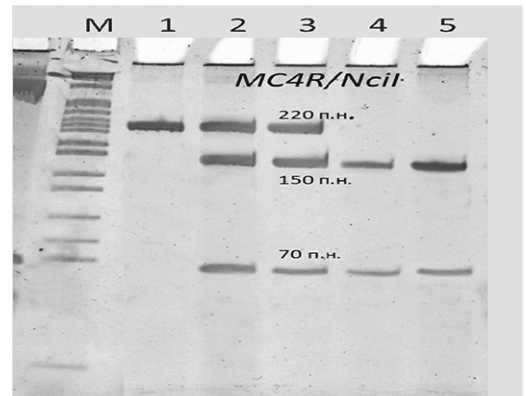
Дослідженнями Є.К. Олійніченко зі співавторами встановлено асоціативний зв'язок генетичного маркера LEP g. 3469 T > C з показниками втрати вологи в м'ясі за термічної обробки ($\eta_2 = 4,74$, $p = 0,03$), вмісту протеїну в м'ясі ($\eta_2 = 6,01$, $p = 0,02$) та вологи в салі ($\eta_2 = 4,21$, $p = 0,01$) свиней великої білої породи української селекції [10]. М'ясо тварин генотипу TT характеризувалося більшими на 13,7% втратами вологи та вищим умістом протеїну порівняно з гетерозиготами. Тварини генотипу TT мали на 14,8% вищий уміст вологи в салі порівняно з генотипом TC. Доведено, що однонуклеотидний поліморфізм гена лептину LEP g. 2845 A > T впливає на вологоутримувальну здатність м'яса ($p = 0,01$, $\eta_2 = 5,59$) і вміст вологи в салі ($\eta_2 = 12,82$, $p = 0,03$) свиней великої білої породи української селекції. М'ясо

тварин генотипу AA мало більшу на 5,6 та 7,6% вологоутримувальну здатність порівняно з м'ясом тварин генотипів AT та TT відповідно. Сало тварин генотипу AA відзначалося меншим умістом вологи на 6,8 та 19,2% порівняно з генотипами AT і TT відповідно [10].

Про актуальність зазначеного напряму наукової роботи свідчать результати, отримані авторами праць [11–17].

Мета досліджень — дослідити поліморфізм гена рецептора меланокортину 4 (MC4R) та його зв'язок із тривалістю життя, тривалістю племінного використання і відтворювальними якостями свиноматок великої білої породи угорського походження, а також розрахувати рівень кореляційних зв'язків між ознаками й економічну ефективність використання тварин різних генотипів.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили впродовж 2023–2025 рр. в умовах СТОВ «Дружба-Казначейка» Дніпропетровської обл., лабораторії генетики Інституту свинарства і агропромислового виробництва НААН та лабораторії тваринництва Державної установи Інститут зернових культур НААН. Роботу виконано



Електрофорез у 8%-му поліакриламідному гелі рестриктів гена MC4R. Доріжки: 1 — генотип AA; 2, 3 — генотип AG; 4, 5 — генотип GG; M — маркер молекулярної маси pBR322 DNA/MspI (Саєнко А.М., Халлак В.І., 2024)

згідно з програмою наукових досліджень Національної академії аграрних наук України № 31 «Генетичне поліпшення сільськогосподарських тварин, їх відтворення та збереження біорозмаїття». ДНК-типуння свиноматок за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R) (рисунок) здійснювали в лабораторії генетики Інституту свинарства і АПВ НААН [18–20].

Оцінювання свиноматок різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R) проводили з урахуванням таких кількісних ознак: тривалість життя, міс.; тривалість племінного використання, міс.; кількість опоросів за період племінного використання; загальна кількість одержаних живих поросят за період племінного використання, гол., багатоплідність, гол.; кількість поросят на час відлучення, гол.; маса гнізда на час відлучення у віці 30 діб, кг; збереженість поросят до відлучення, %. Комплексне оцінювання тварин виконували за формулою:

$$I = (1,27 \times X_1) + (2,74 \times X_2) + (0,304 \times X_3), \quad (1)$$

де I — індекс Ю.Д. Шаталіної, бала; X_1 — багатоплідність, гол.; X_2 — кількість поросят на час відлучення, гол.; X_3 — маса гнізда на час відлучення, кг [21].

Коефіцієнти фенотипової консолідованості абсолютних показників відтворювальних якостей свиноматок різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R) — K_1 та K_2 — розраховували за формулами:

$$K_1 = 1 - \frac{\sigma_r}{\sigma_s}, \quad (2)$$

$$K_2 = 1 - \frac{C_{v_r}}{C_{v_s}}, \quad (3)$$

де σ_r і C_{v_r} — середнє квадратичне відхилення та коефіцієнт мінливості оцінюваної групи тварин за конкретною ознакою; σ_s і C_{v_s} — середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт мінливості генеральної сукупності [22].

Результати досліджень опрацьовано методом варіаційної статистики з дотриманням рекомендацій [23, 24].

Результати досліджень. Аналіз результатів генетичних досліджень довів, що кількість свиноматок із генотипом MC4R^{AA} становить 38,29%, MC4R^{GG} — 27,65%, а MC4R^{AG} — 34,04%; за частотою зустрічальності алелів переважає алель A = 0,54 (табл. 1). З'ясовано, що показник частоти генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R) характеризується незначною варіабельністю і коливається у межах від 0,28 (MC4R^{GG}) до 0,37 (MC4R^{AA}).

З урахуванням внутріпородної диференціації свиноматок великої білої породи угорського походження за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R) встановлено, що максимальними показниками тривалості життя ($59,6 \pm 4,42$ міс.) і тривалості племінного використання ($49,0 \pm 4,54$ міс.) відзначаються тварини III піддослідної групи — MC4R^{AG} (табл. 2). За переліченими показниками тварини III піддослідної групи переважали

1. Розподіл частот алелів та генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R) у свиноматок великої білої породи угорського походження, n = 47

Локус	Частота зустрічальності алелів	Частота генотипів			χ^2	F
		AA	AG	GG		
MC4R	A = 0,54 G = 0,46	0,37 (0,30)	0,35 (0,50)	0,28 (0,20)	4,114*	0,299
* P < 0,05						

свиноматок II (MC4R^{GG}) і I (MC4R^{AA}) груп на 7,4 (td = 1,03, P > 0,05) та 2,5 міс. (td = 0,32, P > 0,05) відповідно.

Різниця між тваринами зазначених груп за кількістю одержаних опоросів становить 1,7 (td = 2,50, P < 0,05) і 0,6 (td =

= 0,60, P > 0,05), за кількістю живих поросят за період племінного використання — 20,5 (td = 1,50, P > 0,05) і 13,3 гол. (td = 1,06, P > 0,05), за багатоплідністю — 0,3 (td = 1,11, P > 0,05) і 0,8 гол. (td = 2,58, P < 0,05), за кількістю поросят на час

2. Тривалість життя, тривалість племінного використання та відтворювальні якості свиноматок великої білої породи угорського походження різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R)

Показник, одиниця виміру	Біометричні показники	Генотип		
		MC4R ^{AA}	MC4R ^{GG}	MC4R ^{AG}
		Група		
		I	II	III
	n	18	13	16
Тривалість життя, міс.	$X \pm S_x$	57,1 ± 4,63	52,2 ± 5,11	59,6 ± 4,42
	$\sigma \pm S_\sigma$	19,64 ± 3,273	21,65 ± 4,253	17,71 ± 3,134
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	34,41 ± 5,735	41,45 ± 8,159	29,74 ± 0,176
Тривалість племінного використання, міс.	$X \pm S_x$	42,2 ± 4,60	39,8 ± 6,17	49,0 ± 4,54
	$\sigma \pm S_\sigma$	19,55 ± 3,258	22,25 ± 4,371	18,19 ± 3,219
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	42,32 ± 7,053	55,93 ± 10,988	37,14 ± 6,573
Загальна кількість опоросів	$X \pm S_x$	8,5 ± 0,83	7,4 ± 0,41	9,1 ± 0,55
	$\sigma \pm S_\sigma$	3,53 ± 0,588	2,64 ± 0,715	3,41 ± 0,603
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	41,59 ± 6,931	35,67 ± 7,007	37,12 ± 6,569
Одержано живих поросят, гол.	$X \pm S_x$	85,1 ± 8,73	77,9 ± 10,32	98,4 ± 8,94
	$\sigma \pm S_\sigma$	37,08 ± 6,180	37,24 ± 7,316	35,76 ± 6,329
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	43,06 ± 7,176	48,42 ± 9,512	38,07 ± 6,738
Багатоплідність, гол.	$X \pm S_x$	10,0 ± 0,21	10,5 ± 0,15	10,8 ± 0,23
	$\sigma \pm S_\sigma$	0,89 ± 0,148	0,56 ± 0,110	0,92 ± 0,162
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	8,86 ± 1,476	5,49 ± 1,078	9,03 ± 1,598
Кількість поросят на час відлучення у віці 30 діб, гол.	$X \pm S_x$	9,4 ± 0,17	9,6 ± 0,19	9,8 ± 0,15
	$\sigma \pm S_\sigma$	0,72 ± 0,120	0,69 ± 0,135	0,61 ± 0,107
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	7,40 ± 1,233	7,01 ± 1,377	6,20 ± 1,097
Маса гнізда на час відлучення у віці 30 діб, кг	$X \pm S_x$	74,9 ± 1,36	77,4 ± 2,22	81,7 ± 1,37
	$\sigma \pm S_\sigma$	5,79 ± 0,965	8,01 ± 1,573	5,50 ± 0,973
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	7,73 ± 1,288	10,35 ± 2,033	6,96 ± 1,231
Збереженість поросят до відлучення, %	$X \pm S_x$	94,0 ± 1,19	91,4 ± 1,128	90,7 ± 1,08
Індекс Ю.Д. Шаталіної, балів	$X \pm S_x$	62,32 ± 0,920	63,79 ± 1,229	67,21 ± 0,910
	$\sigma \pm S_\sigma$	3,90 ± 0,650	4,43 ± 0,870	3,64 ± 0,644
	$C_v \pm S_{C_v}, \%$	6,27 ± 1,045	6,95 ± 1,365	5,41 ± 0,957

3. Коефіцієнти фенотипової консолідованості абсолютних показників відтворювальних якостей свиноматок великої білої породи угорського походження різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R)

Показник, одиниця виміру	Коефіцієнт фенотипової консолідованості	Генотип		
		MC4R ^{AA}	MC4R ^{GG}	MC4R ^{AG}
		Група		
		I	II	III
	n	18	13	16
Загальна кількість опоросів	K ₁	-0,006	-0,037	0,029
	K ₂	-0,002	-0,174	0,107
Одержано живих поросят, гол.	K ₁	-0,016	-0,020	0,020
	K ₂	-0,017	-0,144	0,100
Багатоплідність, гол.	K ₁	-0,097	0,304	-0,128
	K ₂	-0,107	0,314	-0,128
Кількість поросят на час відлучення у віці 30 діб, гол.	K ₁	-0,016	0,002	0,013
	K ₂	-0,017	-0,132	0,101
Маса гнізда на час відлучення у віці 30 діб, кг	K ₁	0,109	-0,233	0,153
	K ₂	0,083	-0,227	0,175

4. Рівень кореляційних зв'язків між тривалістю життя, тривалістю племінного використання та відтворювальними якостями у свиноматок великої білої породи угорського походження різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R)

Ознака		Генотип		
x	y	MC4R ^{AA}	MC4R ^{GG}	MC4R ^{AG}
		Група		
		I	II	III
А	1	+0,972 ± 0,0587***	+0,977 ± 0,0643***	+0,905 ± 0,1137***
	2	+0,951 ± 0,0773***	+0,975 ± 0,0670***	+0,877 ± 0,1284***
	3	+0,075 ± 0,2493	-0,159 ± 0,2977	+0,096 ± 0,2660
	4	+0,113 ± 0,2484	-0,170 ± 0,2971	+0,078 ± 0,2664
	5	-0,081 ± 0,2492	-0,011 ± 0,3015	+0,122 ± 0,2652
	6	+0,200 ± 0,2449	-0,103 ± 0,2999	+0,137 ± 0,2647
Б	1	+0,978 ± 0,0522***	+0,983 ± 0,0554***	+0,930 ± 0,0748***
	2	+0,963 ± 0,0674***	+0,982 ± 0,0569***	+0,910 ± 0,1108***
	3	+0,118 ± 0,2483	-0,136 ± 0,2987	+0,145 ± 0,2644
	4	+0,107 ± 0,2486	-0,202 ± 0,2953	+0,090 ± 0,2661
	5	-0,098 ± 0,2488	-0,052 ± 0,3011	+0,224 ± 0,2604
	6	+0,159 ± 0,2468	-0,139 ± 0,2986	+0,104 ± 0,2658

Примітка. А — тривалість життя, міс.; Б — тривалість племінного використання, міс.; 1 — загальна кількість опоросів; 2 — одержано живих поросят, гол.; 3 — багатоплідність, гол.; 4 — кількість поросят на час відлучення у віці 30 діб, гол.; 5 — маса гнізда на час відлучення у віці 30 діб, кг; 6 — збереженість поросят до відлучення, %; *** P < 0,001.

відлучення у віці 30 днів — 0,2 ($td = 0,83$ гол., $P > 0,05$) та 0,4 гол. ($td = 1,81$, $P > 0,05$), за масою гнізда на час відлучення у віці 30 днів — 4,3 ($td = 1,65$, $P > 0,05$) і 6,8 кг ($td = 3,54$, $P < 0,01$), а за індексом Ю.Д. Шаталіної — 3,42 ($td = 2,25$, $P < 0,05$) та 4,89 бала ($td = 3,79$, $P < 0,001$). Показник збереженості поросят до відлучення у свиноматок піддослідних груп коливався в межах від 90,7 (MC4R^{AG}) до 94,0% (MC4R^{AA}).

Коефіцієнти фенотипової консолідованості абсолютних показників відтворювальних якостей свиноматок різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R) наведено в табл. 3. Встановлено, що коефіцієнт K_1 коливається в межах від $-0,233$ (маса гнізда на час відлучення у свиноматок III піддослідної групи) до $+0,304$ (багатоплідність свиноматок II піддослідної групи), а коефіцієнт K_2 — від $-0,227$ (маса гнізда на час відлучення у віці 30 днів у свиноматок III піддослідної групи) до $+0,314$ (багатоплідність свиноматок II піддослідної групи).

Результати розрахунку коефіцієнта парної кореляції між тривалістю життя, тривалістю племінного використання та відтворювальними якостями у свиноматок різних генотипів за геном рецептора меланокортину MC4R наведено в табл. 4.

Розрахунок коефіцієнта парної кореляції між тривалістю життя, тривалістю племінного використання та відтворювальними якостями у свиноматок великої білої породи різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R) показав, що цей біометричний показник варіює в межах від $-0,202$ до $+0,983$. Достовірні коефіцієнти парної кореляції у свиноматок піддослідних груп установлено між тривалістю життя та кількістю опоросів ($r = +0,905 - +0,977$), тривалістю життя та кількістю живих поросят ($r = +0,877 - +0,975$), тривалістю племінного використання та кількістю опоросів ($r = +0,930 - +0,983$), тривалістю племінного використання та кількістю живих поросят ($r = +0,910 - +0,982$).

Висновки

Встановлено, що у свиноматок великої білої породи угорського походження частота зустрічальності алелів A і G становить 0,54 та 0,46, частота генотипів AA, AG і GG — 0,37, 0,35 та 0,28 відповідно. Аналіз даних показав, що свиноматки генотипу MC4R^{AG} переважають ровесниць із генотипами MC4R^{GG} та MC4R^{AA} за тривалістю життя на 7,4 ($td = 1,03$, $P > 0,05$) та 2,5 міс. ($td = 0,32$, $P > 0,05$), за тривалістю племінного використання — на 9,2 ($td = 1,20$, $P > 0,05$) і 6,8 міс. ($td = 1,05$, $P > 0,05$), за кількістю опоросів — на 1,7 ($td = 2,50$, $P < 0,05$) та 0,6 ($td = 0,60$, $P > 0,05$), за кількістю живих поросят — на 20,5 ($td = 1,50$, $P > 0,05$) і 13,3 гол. ($td = 1,06$, $P > 0,05$), за багатоплідністю — на 0,3 ($td = 1,11$, $P > 0,05$) та 0,8 гол. ($td = 2,58$,

$P < 0,05$), за кількістю поросят на час відлучення у віці 30 днів — на 0,2 ($td = 0,83$, $P > 0,05$) і 0,4 гол. ($td = 1,81$, $P > 0,05$), за масою гнізда на час відлучення у віці 30 днів — на 4,3 ($td = 1,65$, $P > 0,05$) та 6,8 кг ($td = 3,54$, $P < 0,01$), а за індексом Ю.Д. Шаталіної — на 3,42 ($td = 2,25$, $P < 0,05$) і 4,89 бала ($td = 3,79$, $P < 0,001$). Коефіцієнти фенотипової консолідованості (K_1 і K_2), багатоплідності та маси гнізда на час відлучення у віці 30 днів у свиноматок різних генотипів за геном рецептора меланокортину 4 (MC4R) коливаються в межах від $-0,002$ до $+0,304$. З метою прискорення селекційного процесу та одержання додаткової продукції на рівні $+5,75\%$ рекомендуємо використовувати такі схеми розведення: MC4R^{AA} × MC4R^{GG}, MC4R^{AG} × MC4R^{GG}.

Khalak V.¹, Voloshchuk V.², Gutyi B.³,
Saenko A.⁴, Bordun O.⁵, Usenko S.⁶

¹State Institution «Institute of grain crops of NAAS», 14 Volodymyr Vernadskyi Str., Dnipro, 49009, Ukraine; ²National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, 9 Mykhaylo Omelyanovych-Pavlenko Str.; Kyiv, 01010, Ukraine; ³S.Z. Hzhyskyi Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, 50 Pekarska Str., Lviv, 79010, Ukraine; ⁴Institute of Pig Breeding and Agroindustrial Production of NAAS, 1 Shvedska Mohyla Str., Poltava, 36013, Ukraine; ⁵Institute of Agriculture of the North-East of NAAS, 1 Zelena Str., vil. Sad, Sumy district, Sumy oblast, 42343, Ukraine; ⁶Poltava State Agrarian University, 1/3 Skovorody Str., Poltava, 36003, Ukraine; e-mail: ¹v16kh91@gmail.com, ²volloshykv.m@ukr.net, ³bvh@ukr.net, ⁴saenko_artem@meta.ua, ⁵alexandr_bordun777@gmail.com, ⁶svetlana.usenko@pdau.edu.ua; ORCID: ¹0000-0002-4384-6394, ²0000-0001-6980-1293, ³0000-0002-5971-8776, ⁴0000-0002-0527-5367, ⁵0000-0001-6144-771X, ⁶0000-0001-9263-5625

Life expectancy and productive qualities of sows of different genotypes by the melanocortin 4 receptor gene (MS4R)

Goal. To investigate the polymorphism of the melanocortin 4 (MS4R) receptor gene and its relationship with life expectancy, duration of breeding use, and reproductive qualities of sows of Large white breed of Hungarian origin, as well as to calculate the level of correlation links between traits and economic efficiency of using animals of different genotypes. **Methods.** Genetic and statistical research methods were used to study the indicators of life expectancy, duration of breeding use, reproductive qualities of sows, polymorphism of the melanocortin 4 receptor gene (MS4R), and biometric processing of the obtained data, zootechnical. **Results.** It was

established that in sows of Large white breed of Hungarian origin, the frequency of occurrence of alleles A and G was 0.54 and 0.46, and the frequency of genotypes AA, AG, and GG was 0.37, 0.35, and 0.28, respectively. It was found that sows of the III (MC4R^{AG}) experimental group in terms of life expectancy were dominated by peers of the II (MC4R^{GG}) and I (MC4R^{AA}) groups at 7.4 (td = 1.03) and 2.5 months (td = 0.32), and in terms of the duration of breeding use — at 9.2 (td = 1.20) and 6.8 months (td = 1.05). Between sows III (MC4R^{AG}) and I (MC4R^{AA}) experimental groups, they established a significant difference in multiple fertility (0.8 goals, td = 2.58), nest weight at the time of weaning at the age of 30 days (6.8 kg, td = 3.54), and Yu.D. Shatalina index (4.89 points, td = 3.79). Coefficients of phenotypic consolidation (K₁ and K₂) of multiple fertility and nest weight at the time of weaning at the age of 30 days in sows of different genotypes by the melanocortin 4 receptor gene (MC4R) ranged from — 0.002 to +0.304. The maximum increase in additional products was obtained from sows of Large white breed of Hungarian origin of the third experimental group (MC4R^{AG}). It was + 5.75%, and its cost was + 197.24 UAH/animal/farrowing. **Conclusions.** Analysis of absolute life expectancy and breeding use, reproductive qualities, and cost-effectiveness of using sows of different genotypes by the melanocortin 4 receptor gene (MC4R) suggests that the use of DNA markers is an effective method for early prediction and selection of high-yield animals. Because of this, they propose to use the following breeding schemes in the controlled population of pigs of a Large white breed of Hungarian origin: MC4R^{AA} × MC4R^{GG}, MC4R^{AG} × MC4R^{GG}.

Key words: sow, breed, polymorphism, DNA marker, genotype, reproductive qualities, index, variability, correlation.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202506-05>

Бібліографія

1. Сасенко А.М., Балацький В.М. Зв'язок генотипів за локусами ESRI, PRLR, GH та IGF2 з репродуктивними ознаками та окремими показниками власної продуктивності свиноматок великої білої породи типу УВБ-3.

Свинарство: міжвид. темат. наук. зб. 2015. 66. С.136–143.

2. Morenikeji O.B., Ogunshola O.J., Adu O.A. et al. Genotype and sex effects on the performance characteristics of pigs. *International*

Journal of Livestock Production. 2019. 10(4). P. 127–134. doi: 10.5897/IJLP2015.0254

3. Ващенко П.А., Березовський М.Д. Вплив кліматичних факторів на репродуктивну здатність свиноматок. *Свинарство: міжвід. темат. наук. зб.* 2021. 75–76. С. 31–40. doi: 10.37143/0371-4365-2021-75-76-03

4. Гуря В., Метлицька О., Усачова В., Бондаренко О. Зв'язок поліморфізмів генів PLIN і MC4R з відгодівельними якостями свиней. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. 1. С. 101–107. doi: 10.31210/visnyk2018.01.18

5. Крамаренко С.С., Ващенко П.А., Цибенко В.Г., Крамаренко О.С. Аналіз впливу генетичних та негенетичних факторів на живу масу поросят при народженні та відлученні. *Формування нової парадигми розвитку агропромислового сектору в XXI столітті: моногр.*: Ч. 2. Львів–Торунь: Ліга-Прес, 2021. 433 с. doi: 10.36059/978-966-397-240-4-15

6. Буслик Т.В., Ільченко М.О., Олійниченко Є.К. та ін. Вплив поліморфізму гена катепсину F на якість м'яса свиней великої білої породи української селекції. *Науково-технічний бюлетень Державного науково-дослідного контрольного інституту ветеринарних препаратів та кормових добавок і інституту біології тварин*. 2018. 19(2). С. 280–285.

7. Vashchenko P.A., Zhukorskyi O.M., Saenko A.M. et al. The influence of feeding level on the growth of pigs depending on their genotype. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2023. 14(1). P. 112–117. doi: 10.15421/022317

8. Vashchenko P., Saienko A., Sukhno V. et al. Association of NRAMP1 gene polymorphism with the productive traits of the Ukrainian Large White pig. *Medycyna Weterynaryjna*. 2022. 78(11). P. 563–566. doi: 10.21521/mw.6698

9. Сухно Т.В. Оцінка молодняка свиней різних генотипів за селекційними індексами та показниками росту. *Scientific Progress & Innovations*. 2024. 27(1). С. 95–100. doi: 10.31210/spi2024.27.01.16

10. Олійниченко Є.К., Баньковська І.Б., Балацький В.М. та ін. Генетичний та асоціативний аналіз одонуклеотидних поліморфізмів в генах лептину і катепсину F свиней. *Науковий вісник національного університету*

біоресурсів і природокористування України. Сер.: Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. 2018. 289. С. 38–50.

11. Zhukorskyi O.M., Tsereniuk O.M., Sukhno T.V. et al. The influence of genotype and feeding level of gilts on their further reproductive performance. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. 2023. 14(2). P. 312–318. doi: 10.15421/022346

12. Ващенко П.А., Сухно Т.В. Вплив рівня годівлі та генотипу за геном меланокортину 4 на відтворювальні якості свиноматок. *Сучасні аспекти технології виробництва та їх перспективи*: матер. Всеукр. наук.-практ. конференції (21–22 березня 2024 р., м. Миколаїв). Миколаїв: МНАУ. 2024. С. 18–20.

13. Calta J., Zadinová K., Čitek J. et al. Possible effects of the MC4R Asp298Asn polymorphism on pig production traits under ad libitum versus restricted feeding. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. 2022. 140(2). P. 207–215. doi: 10.1111/jbg.12751

14. Davoli R., Braglia S., Valastro V. et al. Analysis of MC4R polymorphism in Italian Large White and Italian Duroc pigs: association with carcass traits. *Meat Science*. 2012. 90(4). P. 887–892. doi: 10.1016/j.meatsci.2011.11.025

15. Galve A., Burgos C., Silió L. et al. The effects of leptin receptor (LEPR) and melanocortin-4 receptor (MC4R) polymorphisms on fat content, fat distribution and fat composition in a Duroc×Landrace/Large White cross. *Livestock Science*. 2012. 145(1–3). P. 145–152. doi: 10.1016/j.livsci.2012.01.010

16. Гуря В., Метлицька О., Усачова В., Бондаренко О. Зв'язок поліморфізмів генів PLIN і MC4R з відгодівельними якостями свиней. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2018. 1. С. 101–107. doi: 10.31210/visnyk2018.01.18

17. Метлицька О.І., Копилов К.В., Березовський О.В. Сучасні молекулярно-генетичні підходи для підвищення ефективності селекційного процесу в тваринництві України. *Розведення і генетика тварин*. 2016. 51. С. 193–200. doi: 10.31073/abg.51.26

18. Kim K.S., Lee J.J., Shin H.Y. et al. Association of melanocortin 4 receptor (MC4R) and high mobility group AT-hook 1 (HMGA1)

polymorphisms with pig growth and fat deposition traits. *Animal Genetics*. 2006. 37(4). P. 419–421. doi: 10.1111/j.1365-2052.2006.01482.x

19. Dai S., Long Y. Genotyping analysis using an RFLP assay. *Methods in Molecular Biology*. 2015. 1245. P. 91–99. doi: 10.1007/978-1-4939-1966-6_7

20. Глазко В.И., Шульга Е.В., Дымань Т.Н., Глазко Г.В. ДНК-технологии и биоинформатика в решении проблем биотехнологий млекопитающих. Белая Церковь: БГАУ, 2001. 488 с.

21. Шаталина Ю.Д. Индексная оценка свиноматок крупной белой породы на племферме ООО «Славутич» Покровского

района. *Перспективи розвитку біотехнології в Україні*. 2005. 2. С. 96–104.

22. Полупан Ю.П. Оценка степени фенотипической консолидации генеалогических групп животных. *Зоотехния*. 1996. 10. С. 13–15.

23. Коваленко В.П., Халак В.І., Нежлукченко Т.І., Папакіна Н.С. Біометричний аналіз мінливості ознак сільськогосподарських тварин і птиці: навч. посіб. Херсон: Олді, 2010. 160 с.

24. Сидорова А.В., Леонова Н.В., Мачич Л.А. та ін. Практикум по теорії статистики. Донець: Донецький національний університет, 2003. 252 с.