УДК 636.09:591.557.8
© 2025

РОЗПОДІЛ МІТОХОНДРІАЛЬНИХ ГАПЛОТИПІВ У ГРУПАХ СВИНЕЙ МИРГОРОДСЬКОЇ І ПОЛТАВСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРІД*

В.В. Матіюк

Інститут свинарства і агропромислового виробництва
Національної академії аграрних наук України
вул. Шведська Могила, 1, м. Полтава, 36013, Україна
e-mail: kaleriya200600@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2286-6337

Науковий керівник — кандидат сільськогосподарських наук А.М. Саєнко

Надійшла 02.04.2025

Мета. *З'ясувати, як мітохондріальні гаплотипи розподіляються у групах миргородської та полтавської м'ясної порід свиней з метою використання свиноматок полтавської м'ясної породи для відновлення популяції миргородської породи свиней.* **Методи.** *Проведено ДНК-типування вибірки миргородської та полтавської м'ясної порід свиней від поголів'я 2024 р. (по 20 гол. кожної породи). ДНК виділяли за допомогою реагенту Chelex-100. Генотипування тварин для визначення мітохондріальних гаплотипів здійснювали із застосуванням техніки полімеразної ланцюгової реакції з подальшим аналізом довжин рестрикційних фрагментів (ПЛР-ПДРФ).* **Результати.** *Виявлено, що загальна частка типових мітохондріальних гаплотипів у вибірці свиней миргородської породи становить 80% (гаплотипи B1, C/B2, L), а у вибірці полтавської м'ясної породи — 90% (гаплотипи B1, J1, O, C), 10% з яких припадає на гаплотип J1, що притаманний великій білій породі свиней. Генотипування показало, що кількість тварин саме полтавської м'ясної породи з бажаними мітохондріальними гаплотипами є достатньою, щоб забезпечити можливість відбору та підбору свиней за цим молекулярним маркером для схрещування свиноматок полтавської м'ясної породи з кнурами миргородської породи.* **Висновки.** *Генотипування вибірок свиней полтавської м'ясної та миргородської порід, що належать експериментальній базі Інституту свинарства і агропромислового виробництва (АПВ) НААН свідчить про наявність свиней із мітохондріальними гаплотипами, притаманними миргородській породі, у полтавській м'ясній породі свиней. Також отримано частку типових мітохондріальних гаплотипів у вибірці свиней миргородської породи від поголів'я 2024 р. — воно становило 80%. Отже, підхід до відбору свиней за мітохондріальними гаплотипами полтавської м'ясної породи можна застосувати для відновлення популяції миргородської породи свиней.*

Ключові слова: *свині, мітохондріальна ДНК, ДНК-маркер, ПЛР-ПДРФ, селекція, популяція.*

DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202505-09

Через спалах африканської чуми свиней в Україні (у Миргородському р-ні Полтавської обл.) майже зникло племінне стадо свиней миргородської породи. Незначна кількість їхнього поголів'я залишилася в окремих господарствах та у населення. Ця порода є національним надбанням, тому її відновлення має велике значення для сільського господарства України. Генетично спорідненою з миргородською є полтавська м'ясна порода свиней, створена методом складного відтворювального схрещування семи порід української та зарубіжної селекції. Як материнську форму під час створення полтавської м'ясної було використано велику білу та миргородську породи свиней [1]. Є припущення, що серед свиноматок полтавської м'ясної породи свиней збереглися комплекси генів, притаманні миргородським свиням. Генетичним маркером носіїв притаманних миргородським свиням комплексів генів може бути мітохондріальний геном, який успадковується за материнською лінією [2–4].

Оскільки яйцеклітина вносить у зиготу значно більше цитоплазми, ніж сперматозоїд, а в деяких тварин спермій взагалі не вносить цитоплазми в зиготу, мітохондріальний геном успадковується від матері. Останнім часом було отримано й інші докази успадкування мітохондрій за материнською лінією [4–7].

Як відомо з історії досліджень [1], під час створення полтавської м'ясної породи свиней як материнські породи було використано миргородську та велику білу. Чистопородним тваринам великої білої породи свиней притаманні 3 мітохондріальних гаплотипи: J1, L, N, а миргородської — гаплотипи B1, C, L, O. Тобто під час створення полтавської м'ясної породи свиней було використано свиноматок миргородської породи з гаплотипами B1, C і великої білої з гаплотипом J1 [2, 8].

Відновлення миргородської породи свиней методом спрямованої інтродукції генів полтавської м'ясної породи свиней передбачає максимально повний аналіз наявного маточного поголів'я. Кількість виявлених носіїв мітохондріальних гаплотипів, притаманних миргородській породі свиней, передбачити неможливо. Використання навіть кількох тварин із притаманними миргородській породі мітохондріальними гаплотипами завдяки спрямованій інтродукції генів допоможуть розширити генеалогічну структуру відновленої породи.

Мета досліджень — визначити, як мітохондріальні гаплотипи розподіляються у групах миргородської та полтавської м'ясної порід свиней, з метою використання свиноматок полтавської м'ясної породи для відновлення популяції миргородської породи свиней.

Матеріали та методи досліджень. Зразки біологічного матеріалу (щетини) отримано від вибірок свиней полтавської м'ясної та миргородської порід свиней (по 20 гол. кожної породи), що належали експериментальній базі Інституту свинарства і АПВ НААН. Лабораторні дослідження проводили в зазначеному інституті у 2024 р. (свідотство про відповідність стану систем вимірювань ДСТУ ISO 10012:2005 № 039-22 від 03 червня 2022 р.). ДНК виділяли з використанням реагенту Chelex-100 за відповідною методикою [9].

Генотипування тварин для визначення мітохондріальних гаплотипів проводили на основі техніки полімеразної ланцюгової реакції з подальшим аналізом поліморфізму довжин рестрикційних фрагментів (ПЛР-ПДРФ) з дотриманням відповідних рекомендацій [10]. Полімеразну ланцюгову реакцію (ПЛР) [11] здійснювали в об'ємі 25 мкл реакційної суміші (New England Biolabs, USA) у мікроцентрифужних пробірках Eppendorf, 0,5 мл (компанія Eppendorf,

1. Структура праймерів і програма ампліфікації

Ген	Програма ампліфікації			Структура праймерів
	Температура, °С	Час	Кількість циклів	
MIT	94	3 хв	1	MITPROF: CATACAAATATGTGACCCCAAA
	94	30 с		
	65	26 с	31	
	72	40 с		MITPROR: GTGAGCATGGGCTGATTAGTC
	72	2 хв	1	

Німеччина) на термоциклері «Терцик 2» (ДНК-технологія, рф). Параметри програми ампліфікації наведено у табл. 1.

Рестрикти аналізували на основі даних електрофорезу у 8% поліакриламідному гелі та фарбування у бромистому етидії [12]. Розміри отриманих фрагментів визначали за допомогою маркера молекулярної маси *pBR322/MspI* Ladder. Фотодокументацію здійснювали цифровим фотоапаратом Canon. Гаплотипи ідентифікували відповідно до методичних рекомендацій [2, 8]. Статистичну обробку даних виконували за допомогою персонального комп'ютера з використанням програми Microsoft Excel 2021.

Результати досліджень. Генотипування зразків біоматеріалу миргородської та полтавської м'ясної порід свиней з вибірки тварин наявної мікропопуляції проводили у 2024 р. на експериментальній базі Інституту свинарства і АПВ НААН. Як були розподілені мітохондріальні гаплотипи, показано в табл. 2 та на рисунку.

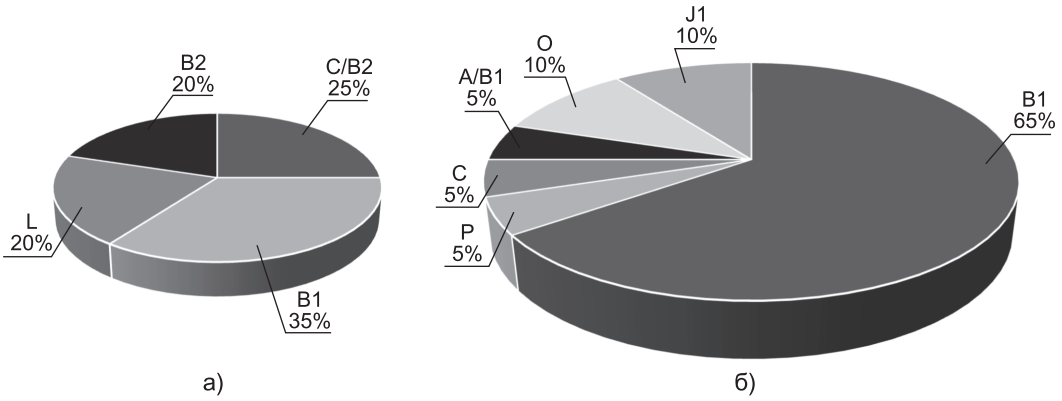
Загальна частка типових мітохондріальних гаплотипів у вибірці свиней миргородської породи становить 80% (гаплотипи B1, C/B2, L), а у вибірці полтавської м'ясної — 90% (гаплотипи B1, J1, O, C), 10% з яких належить до гаплотипу J1, що притаманний великій білій породі.

Генотипування показало, що кількість тварин саме полтавської м'ясної породи з бажаними мітохондріальними гаплотипами є достатньою для проведення відбору та підбору свиней за цим молекулярним маркером для схрещування свиноматок полтавської

2. Мітохондріальні гаплотипи у вибірці свиней полтавської м'ясної та миргородської порід (мікропопуляція у 2024 р.)

Миргородська порода		Полтавська м'ясна порода	
№	Гаплотип	№	Гаплотип
1*	C	1*	B1
2*	B1	2*	B1
3	L	3*	B1
4	L	4	P
5	L	5*	B1
6*	B1	6*	B1
7*	B1	7*	B1
8*	B1	8*	C
9*	B1	9*	B1
10*	C/B2	10	A/B1
11	B2	11*	B1
12	B2	12*	B1
13	B2	13*	B1
14*	B1	14*	B1
15	B2	15*	B1
16	L	16	O
17*	B1	17*	B1
18*	B2/C	18	J1
19*	B2/C	19	O
20*	B2/C	20	J1

*Відзначено мітохондріальні гаплотипи, притаманні миргородській породі.



Частка мітохондріальних гаплотипів у вибірці свиней миргородської (а) та полтавської м'ясної (б) порід

м'ясної породи з кнурами миргородської. Незначний відсоток мітохондріальних гаплотипів у вибірці свиней миргородської породи вказує на прилиття крові інших порід свиней, яких використовували на попередніх етапах відновлення популяції, коли чисельність тварин була вкрай низькою.

Висновки

Генотипування вибірок свиней полтавської м'ясної та миргородської порід, що належать експериментальній базі Інституту свинарства і АПВ НААН, свідчить про наявність у полтавській м'ясній породі свиней із мітохондріальними гаплотипами, притаманними миргородській породі. Частка типових мітохондріальних гаплотипів у вибірці свиней миргородської породи від поголів'я 2024 р. становила 80%. Це є свідченням того, що підхід до відбору свиней за мітохондріальними гаплотипами полтавської м'ясної породи можна застосувати для відновлення популяції миргородської породи свиней.

Matiiuk V.
Institute of Pig Breeding and Agro-Industrial Production of NAAS, 1 Shvedska Mohyla Str., Poltava, 36013, Ukraine; e-mail: kaleriya200600@gmail.com; ORCID: 0000-0002-2286-6337

Distribution of mitochondrial haplotypes in groups of pigs of Myrhorod and Poltava meat breeds

Goal. To find out how mitochondrial haplotypes are distributed in groups of Myrhorod and Poltava meat breeds of pigs, to use sows of the Poltava meat breed to restore the population of the Myrgorod breed of pigs. **Methods.** DNA typing of samples of Myrhorod and Poltava meat breeds of pigs was carried out (20 animals of each breed). DNA was isolated using Chelex-100 reagent. Animal genotyping for mitochondrial haplotypes was performed using polymerase chain reaction techniques followed by restriction fragment length analysis. **Results.** It was found that the total share of typical mitochondrial haplotypes in the samples of pigs of Myrhorod breed was 80% (haplotypes B1, C/B2, L), and in the samples of Poltava meat breed — 90% (haplotypes B1, J1, O, C), 10% of which falls were of the haplotype J1, which was inherent in a Large white breed of pigs. Genotyping showed that the number of animals of the Poltava meat breed with the desired mitochondrial haplotypes was sufficient to provide the possibility of selecting and assorting pigs for this molecular marker for crossing sows of the Poltava meat breed with boars of the

Myrhorod breed. **Conclusions.** Genotyping of samples of pigs of Poltava meat and Myrhorod breeds belonging to the experimental base of the Institute of Pig Breeding and Agro-Industrial Production of NAAS indicated the presence of pigs with mitochondrial haplotypes, inherent in the Myrhorod breed, in the Poltava meat breed of pigs. The proportion of typical mitochondrial haplotypes in the sample of pigs of Myrhorod breed from the livestock of 2024 was also obtained. — it was 80%. Consequently, the approach to the selection of pigs according to the mitochondrial haplotypes of the Poltava meat breed can be applied to restore the population of the Myrhorod pig breed.

Key words: *pigs, mitochondrial DNA, DNA marker, PCR-RFLP, selection, population.*
DOI: https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202505-09

Бібліографія

1. *Войтенко С.Л.* Генезис миргородської породи свиней. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2012. 2. С. 94–99. doi: 10.31210/visnyk2012.02.19

2. *Pochernyaev K.* Study of animal domestication processes using mitochondrial genome polymorphism (review). *Pig breeding the interdepartmental subject scientific digest.* 2021. 75–76. P. 68–81. doi: 10.37143/0371-4365-2021-75-76-07

3. *Seguin-Orlando A., Korneliussen T.S., Sikora M.* et al. Paleogenomics. Genomic structure in Europeans dating back at least 36,200 years. *Science*. 2014. 346(6213). P. 1113–1118. doi: 10.1126/science.aaa0114

4. *Cooper E.J.* The Evolution of Animal Domestication. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics.* 2014. 66(1). P. 115–136. doi: 10.1146/annurev-ecolsy1. s-120213-091620

5. *Brotherton P., Haak W., Templeton J.* et al. Neolithic mitochondrial haplogroup H genomes and the genetic origins of Europeans. *Nature Communications*. 2013. 4. P. 1764. doi: 10.1073/pnas.1320811111

6. *Wu G. S., Yao Y. G., Qu K. X.* et al. Population phylogenomic analysis of mitochondrial DNA in wild boars and domestic pigs revealed multiple domestication events in East Asia. *Genome Biology*. 2007. 8(11). P. 245. doi: 10.1186/gb-2007-8-11-r245

7. *Ka Yu Yeung, Dickinson A., Donoghue J.F.* et al. The identification of mitochondrial DNA variants in glioblastoma multiforme. *Acta Neuropathologica Communications*. 2014. 2(1). P. 2–21. doi: 10.1186/2051-5960-2-1-7

8. *Будаква Є.О., Почерняєв К.Ф., Лобченко С.Ф., Боржак Т.М.* Гаплогрупа сучасних ліній гібридних свиней. *Свинарство: міжвідом. темат. наук. з*б. 2022. 77–78. С. 23–33. doi: 10.37143/0371-4365-2022-77-78-02

9. *Walsh P.S., Metzger D.A., Higushi R.* Chelex 100 as a medium for simple extraction of DNA for PCR-based typing from forensic material. *BioTechniques*. 2013. 54(3). P. 134–139. doi: 10.2144/000114018

10. *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

11. *Waters D.L., Shapter F.M.* The polymerase chain reaction (PCR): general methods. *Methods in Molecular Biology*. 2014. 1099. P. 65–75. doi: 10.1007/978-1-62703-715-0_7

12. *Galindo-Murillo R., Cheatham T.E.* Ethidium bromide interactions with DNA: an exploration of a classic DNA-ligand complex with unbiased molecular dynamics simulations. *Nucleic Acids Research*. 2021. 49(7). P. 3735–3747. doi: 10.1093/nar/gkab143