

УДК 636.4.082.43

С.Л. ВОЙТЕНКО, Л.В. ВИШНЕВСЬКИЙ, Т.С. ЯНКО
Інститут розведення і генетики тварин УААН

Р.В. МИКИТЮК
ФГ «Аміла» Волинської області

ОЦІНКА БІОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ГЕНОТИПУ ЧИСТОПОРОДНИХ, ДИКИХ І ГІБРИДНИХ СВИНЕЙ

Висвітлено особливості генотипу диких, гібридних та чистопородних свиней за групами крові, м'ясними якістьями та фізико-хімічними показниками м'язової тканини. Встановлено, що м'ясні якості гібридний молодняк успадковує за проміжним типом, а на показники якості свинини впливає метод розведення. Генотипи тварин характеризуються унікальністю за окремими системами груп крові з різномірним комплексом генів, який стійко передається наступним поколінням. При цьому гібридні тварини більшою мірою успадковують генотип материнської породи (заводської), ніж батьківської (дикий кабан).

Генетична диференціація, групи крові, свині, м'ясні ознаки, якість м'язової тканини

Попит населення на м'ясо і м'ясопродукти в Україні, як і у всьому світі, задовольняється не повністю, оскільки м'ясний підкомплекс, котрий об'єднує тваринництво та переробку тварин після забою, не забезпечує необхідного випуску сировини і продукції ні у кількісному, ні у якісному відношенні. При цьому слід відмітити, що збільшення виробництва та по-

© С.Л. Войтенко, Л.В. Вишневський, Т.С. Янко,
Розведення і генетика тварин. 2009. № 43 Р.В. Микитюк, 2009

ліпшення якості м'ясної сировини здебільшого залежать від підвищення продуктивності тварин, особливо вмісту м'яса, скорочення витрат у процесі виробництва і переробки та організації його раціонального використання.

Прижиттєве формування у тварин оптимальних якісних характеристик залежить від напряму селекції, генетичної модифікації, умов годівлі й утримання, передзабійного утримання тварин. У структурі сільськогосподарських тварин, яких переробляють на м'ясо в Україні, частка свинини – до 40%. Збільшення свинини у світі відбувається, головним чином, за рахунок інтенсифікації виробництва та збільшення поголів'я тварин. У виробництво впроваджуються методи гібридизації, покращання технології підготовки тварин до забою та їхня переробка.

Останнім часом для швидкого підвищення та покращання продуктивних якостей свиней, а також їхньої стійкості проти захворювань і адаптаційної здатності, використовують методи генної інженерії. Одним з маркерів, пов'язаним з селекцією на високий вихід пісного м'яса у свиней, є ген рецептора меланокортину – 4 (MC4R), алельні варіанти якого корелюють з товщиною та інтенсивністю росту жирової тканини. Мутація цього гена спричиняє підвищене формування м'язової тканини [1, 2]. Поліморфізм гена H-FABP теж супроводжується змінами напряму продуктивності свиней, особливо це стосується збільшення виходу м'яса при зменшенні товщини шпиків [3]. Галатановий ген – HAL теж пов'язаний з якістю м'яса. Мутація цього гена підвищує вихід м'яса в туші, але призводить до появи пороку м'яса PSE, причому цей ген домінуючий [4].

Проте вже зараз зрозуміло, що модифікація генів містить у собі величезний потенціал прижиттєвих цілеспрямованих змін якісних характеристик свиней після забою. Водночас створення свиней з передбаченими якісними характеристиками супроводжується і величезними проблемами. У першу чергу, це диспропорція у співвідношенні окремих частин туші,

зміна органолептичних якостей та структури м'яса. Особливо небезпечним є створення стресочутливих тварин з вадами м'яса PSE, RSE, DFD.

Тому все частіше вчені звертають увагу на м'ясо диких тварин, яке містить жир майже з ідеальним співвідношенням жирних кислот, що, на думку дієтологів, узгоджується з реальним вмістом жиру, який потрапляє в організм людини.

Використання дикого кабана у схрещуванні з тваринами заводських порід останнім часом є актуальною темою для досліджень у багатьох країнах.

За результатами схрещування свиней литовської білої породи свиней з диким кабаном встановлено, що 1/2-кровний гібридний молодняк швидше, порівняно з 1/4-кровними тваринами, досягав забійної маси при несуттєво вищому вмісті у плазмі крові гормону тестостерону. Між генотипами не встановлено різниці за товщиною шпику на рівні попереку, а також за втратами м'яса під час кулінарної обробки, його ніжністю та соковитістю. Технологічні показники м'яса не залежали від статі тварин, проте у напівкровних тварин був вищий показник солоності м'яса [5].

Окрім використання диких свиней, для одержання високоякісної продукції останні роки у фермерських та інших господарствах знайшло широке застосування вирощування гібридних поросят від схрещування свиней заводських порід з диким кабаном з наступним відстрілом їх із спортивно-мисливською метою. Такий захід дає змогу зберегти поголів'я диких тварин від винищення і задовольняє потреби в організації спортивного полювання.

Метою досліджень було визначити якісні ознаки м'язової тканини та генетичну диференціацію тварин різних генотипів за групами крові з метою можливого подальшого використання гібридних свиней для створення нового генотипу.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводились в умовах ФГ «Аміла» Волинської області на свинях миргородської породи, диких та гібридних, одержаних від

схрещування вищевказаних генотипів. Умови утримання та годівлі тварин – аналогічні. Дикі свині утримуються у господарстві у вигляді колекційного стада з дотриманням природних особливостей виду. Визначення фізико-хімічних показників м'язової і жирової тканин, а також м'ясних ознак ґрунтуються на застосуванні загальноприйнятих методик у свинарстві [6, 7]. Імуногенетичні дослідження груп крові свиней проводили за методикою [8] .

Результати досліджень. Аналіз свиней різних генотипів за м'ясними якостями засвідчив, що свині миргородської породи за довжиною напівтуші на 21,1 та 10,3% відповідно перевищували диких та гібридних тварин, проте мали на 40,0 і 8,0% більшу товщину шпику на рівні 6–7 грудних хребців (табл. 1). Представники диких форм характеризувалися найнижчими показниками м'ясних якостей, що узгоджується з біологічними особливостями виду. Напівтуша цих тварин була на 19 см ($P > 0,999$) коротшою порівняно з чистопородними тваринами і на 9,7 см ($P > 0,999$) з гібридними при одночасно низьких показниках товщини шпику на рівні 6–7 грудних хребців – 1,5 см. За показниками м'ясних якостей гібридних тварин можливо зробити висновок, що вони не підлягають ефекту гетерозису, а успадковуються за проміжним типом. Так гібридний молодняк за довжиною напівтуші на 9,7 см перевищував диких свиней, але на 9,3 см поступався чистопородним тваринам. Для тварин даного генотипу встановлено позитивний кореляційний взаємозв'язок площі «м'язового вічка» з довжиною напівтуші $r = +0,98$ та негативний «площі м'язового вічка» з товщиною шпику $r = -0,80$ та довжини напівтуші з товщиною шпику $r = -0,70$. У чистопородних свиней взаємозв'язок даних показників має відповідне значення: $r = -0,15$; $r = -0,93$ та $r = +0,50$.

1. М'ясні якості піддослідних свиней

Показник	Генотип свиней		
	М	Д	М × Д
Довжина півтуші, см	90,0 ± 1,00	71,0 ± 0,00*	80,7 ± 3,20*
Товщина шпигу на рівні 6–7 грудних хребців, см	2,5 ± 0,50	1,5 ± 0,00	2,3 ± 0,25
Площа «м'язового вічка», см ²	32,7 ± 7,13	28,7 ± 19,3	30,0 ± 1,56

Примітка: М – миргородська порода; Д – дикі свині; М × Д – гібридний молодняк; * P > 0,999.

На особливу увагу при використанні методу схрещування свиней різних порід заслуговує оцінка якості м'яса, і в першу чергу визначення таких параметрів, як активна кислотність, інтенсивність забарвлення, ніжність, втрати при кулінарній обробці. Саме ці критерії на ринку м'яса вважаються індикаторами його якості.

За результатами наших досліджень, показник активної кислотності рН м'язової тканини піддослідних тварин, визначений через 48 год після забою, суттєво не різнився між генотипами, зосередившись у межах 5,49–5,52 (табл. 2). Процес гліколізу у м'ясі та його дозрівання як у чистопородних, так і диких та гібридних свиней проходив рівномірно, без переваги певного генотипу, що пояснюється відсутністю вад та забезпечує добру збереженість продукту відповідно до технологічних вимог.

2. Фізичні показники м'язової та жирової тканин чистопородних, диких і гібридних свиней

Показник	Генотип свиней		
	М	Д	М × Д
М'язова тканина:			
активна кислотність рН	5,49 ± 0,03	5,51 ± 0,04	5,52 ± 0,04
інтенсивність забарвлення, од. екст.	73,67 ± 10,21	69,50 ± 0,71	77,33 ± 5,86
ніжність, с	5,48 ± 0,66	4,86 ± 0,16	5,14 ± 0,14
втрати при кулінарній обробці, %	23,75 ± 0,96	23,20 ± 1,09	26,09 ± 1,95

За інтенсивністю забарвлення м'язової тканини, показника, що характеризує активність біологічних процесів, встановлено перевагу гібридного молодняка як відносно до чистопородних, так і до диких свиней. Вірогідно, гібридні тварини у м'язовій тканині містили більшу кількість міоглобіну, що проявилось у кольорі м'яса та показника забарвлення, який на 4,7 % перевищував чистопородних та 10,1% диких свиней.

Чистопородні свині за ніжністю м'яса на 11,3% перевищували диких та на 6,2% гібридних тварин, що пояснюється наявністю у них внутрішньом'язового жиру, який підвищує ніжність м'язової тканини. Дикі свині, на відміну від чистопородних тварин, містили у м'ясі більшу кількість з'єднувальної тканини, що вплинуло на зниження ніжності продукту. Для гібридних тварин характерним було проміжне значення показника ніжності м'яса та значно більші порівняно з дикими тваринами втрати під час кулінарної обробки.

Дослідженнями вчених, що вивчали проблему філогенетичних відносин диких свиней, встановлено практичне значення даного питання, у першу чергу, з огляду на можливість використання їхнього генофонду для поліпшення окремих ознак культурних порід – міцності конституції, резистентності, якості м'яса, адаптаційних особливостей тощо.

Дослідження генетичних відстаней, одержаних у результаті ДНК-типування, засвідчили, що між культурними і дикими формами свиней не існує достовірної різниці, а різниця, що відбулася у деяких локусах груп крові у домашніх свиней порівняно з дикими на 85–88% пов'язані зі зміною генома [5].

Дивергенція домашніх порід і диких підвидів відбувається за комплексом скорельованих генів під дією природного чи штучного відбору. Тобто, за нашим припущенням, гени груп крові свиней є індикаторами шляху розвитку генома і відображають перетворення, що виникли в результаті добору [9–12].

За результатами наших досліджень генетична диференціація диких свиней, чистопородних та гібридних засвідчила їхню

неоднорідність за окремими системами груп крові. Найбільшу різницю виявлено за системами груп крові E, K і L (табл. 3).

Аналіз системи A групи крові вказує на відсутність різниці алелофону між чистопородними та гібридними тваринами – їм притаманна зустрічність у генотипі як антигену A⁰, так і A^c, у той час коли для диких свиней характерним є відсутність алеля A⁰. Диалельну систему В у представників заводської породи та гібридних тварин представляли кодомінантні алелі *aa* і *ab* за відсутності алеля *aa* у диких тварин.

3. Генетична диференціація за групами крові

Системи груп крові	Алельний склад генотипів		
	Дикі свині	Миргородська порода	Гібридні свині (М × Д)
A	<i>c/-</i>	<i>c/-, -/-</i>	<i>c/-, -/-</i>
B	<i>ab</i>	<i>aa, ab</i>	<i>aa, ab</i>
D	<i>ab</i>	<i>ab, bb,</i>	<i>ab, bb,</i>
E	<i>aegj/def, degj/dbf</i>	<i>degj/dbg, aegj/deg degj/def</i>	<i>degj/dbf, degj/def aegj/dbf, aegj/dbg</i>
F	<i>ab</i>	<i>ab, bb</i>	<i>ab, bb</i>
G	<i>ab, bb</i>	<i>ab, bb</i>	<i>ab, bb</i>
H	<i>-/-</i>	<i>-/-</i>	<i>-/-</i>
K	<i>d/b, ad/bg</i>	<i>-/, bb, ad/b, ad/bg</i>	<i>-/, aa, bb, ad/b, ad/bg</i>
L	<i>ai/bcgi, ki/bcgi</i>	<i>ai/bcgi, bcgi/bcgi</i>	<i>ai/bcgi, ki/bcgi, bcgi/bcgi</i>
M	<i>-/-</i>	<i>-/-</i>	<i>-/-</i>
Рівень гомозиготності, %	6,50	28,50	43,10

Дикі тварини за системою D груп крові відрізнялися від інших досліджуваних генотипів за алелем *bb*, який був відсутній у них. Аналіз системи E груп крові вказує на високий рівень генетичної диференціації досліджуваних тварин, підтвердженням чого є наявність в їхніх генотипах значної кількості різноманітних алелів. Так, якщо тваринам диких форм притаманна наявність алелів *aegj/def* та *degj/dbf* E системи, то для свиней миргородської породи – *degj/dbg, aegj/deg, degj/def*, а для гібридних – *degj/dbf, degj/def, aegj/dbf* та *aegj/dbg*.

Гібридний молодняк за даною системою груп крові успадковував алель *degj/dbf* від диких свиней, алель *degj/def* – від миргородської породи і мав характерну тільки для них комбінацію алелів *aegj/dbf* та *aegj/dbg*.

Особливістю системи F груп крові досліджуваних свиней є їхня подібність за алельним складом до системи B – наявність у диких свиней лише алеля *ab*, за одночасної зустрічності у генотипі гібридних і чистопородних тварин алелів *ab* та *bb*. Не встановлено генетичної різниці серед тварин різних генотипів за системами G, H та M груп крові.

Поліалельні системи груп крові K і L мають досить високу мінливість алелофону, що може свідчити про генетичний дрейф генів, пов'язаний із схрещуванням. Так для диких тварин характерною особливістю була зустрічність алелів *d/b* та *ad/bg* системи K груп крові за відсутності алеля *d/b* у чистопородних тварин миргородської породи та гібридного молодняку. Одночасно спільними для гібридного молодняку та свиней миргородської породи була зустрічність алелів *-/-*, *bb* і *ad/b* за відсутності їх у представників диких форм. Крім того, гібридні свині відрізнялись від батьківських форм наявністю алеля *aa* даної системи груп крові.

Значна генетична диференціація за системою L груп крові серед досліджуваних генотипів вказує на дію штучного добору, у результаті чого в генотипі свиней миргородської породи відсутній алель *ki / bcgi*, а у диких тварин – навпаки, алель, характерний для інших генотипів - *bcgi/bcgi*. Піддослідні групи тварин вірогідно відрізнялися за рівнем гомозиготності.

Висновки. Оцінка м'язової тканини свиней різних генотипів за фізичними показниками вказує на вплив методів розведення. Зокрема, чистопородне розведення забезпечує високу ніжність продукту, гібридизація – високу інтенсивність забарвлення при одночасно найбільших втратах поживних речовин при кулінарній обробці м'яса. Розведення диких форм зумовлює жорсткість м'яса, зниження інтенсивності забарвлення.

Аналіз свиней диких форм за імуногенетичними дослідженнями засвідчив незначний поліморфізм у А, В, D, F і G локусах груп крові і повний мономорфізм алелів у Н- та М- системах. Найбільшим поліморфізмом характеризувалася Е-система. Миргородська порода від дикого кабана відрізняється більш рівномірним розподілом алелів у локусах груп крові та наявністю специфічних алелів у системах А (-/-), В (aa), D (bb), Е (degj, dbg), F (bb) та К (-/-, bb). Гібридний молодняк від диких форм відрізнявся за 1–2 алелями систем А, В, D, Е, F, К, а від материнського генотипу (миргородською породою) – за системами Е, К та L груп крові. Загальною рисою тварин є однорідність та мономорфізм за системами Н і М груп крові.

1. *Hernandez-Sanchez, J.* Candidate gene analysis for quantitative traits using the melanocortin 4-receptor in pigs / J. Hernandez-Sanchez, P. Visscher, G. Plastov [et. al.] // *Genetics*. – 2003. – V.164. – P. 637. – 644.

2. *Houston, R. D.* A melanocortin 4-receptor (MC4R) polymorphism is associated with performance traits in divergently selected large white pig populations / R. D. Houston, N. D. Cameron, K. A. Ranse // *Animal Genetics*. – 2004. – V. 35. – P. 386–390.

3. *Ковальчук, М. А.* Генетическая структура различных пород и популяций свиней по гену Н-FABR / М. А. Ковальчук // *Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2006. – Т. 41. – С. 48–54.*

4. *Зиновьева, Н. А.* Прикладная значимость групп крови и ДНК-микросателитов в генетической оценке свиней / Н. А. Зиновьева, К. М. Шавырина, Н. В. Проскурина // *Таврійський наук. вісн. – Херсон, 2008. – Вип. 58. – Ч. 2. – С. 67–73.*

5. *Razmaite, V.* Consumption quality of cold smoked meat of male hybrids from Lithuanian indigenous wattle pig wild boar intercross / V. Razmaite, S. Kerziene, V. Jatkauskiene [et. al.] // *Medycena Vet.* – 2008. – № 64(4A). – P. 414–416.

6. *Методики исследований по свиноводству. – Х., 1977. – 151 с.*

7. *Меркурьева, Е. К.* Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. – М. : Колос, 1983. – С. 170–260.

8. Толпенко, Г. А. Рекомендации по использованию групп крови в селекции свиней / Г. А. Толпенко, В. С. Чемоданов, Г. Г. Катаупов. – Краснодар, 1981. – 21 с.

9. Yamazaki, T. Evidence that Enzyme Polymorphism are Selectively Neutral, but Blood Group Polymorphism are not / T. Yamazaki, T. Maruyama // Science. – 1974. – V. 183, N 4129. – P. 1091–1092.

10. Сердюк, Г. Н. Полиморфизм эритроцитарных антигенов у свиней – результат сложных процессов отбора / Г. Н. Сердюк, Ю. В. Силин, О. А. Лозгачева // Биологические основы совершенствования селекционно-генетических методов в животноводстве. – 1980. – № 30. – С. 58–67.

11. Andresen, E. Linear sequence of the autosomal Loci PH1, H and 6-PGD in pigs / E. Andersen // J bid. – 1971. – N 2. – P. 119–120.

12. Литвинов, Н. С. Изменение генома свиней при domestикации / Н. С. Литвинов // Морфология и генетика кабана. – М. : Наука, 1986. – 279 с.

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И ГЕНОТИПА ЧИСТОПОРОДНЫХ, ДИКИХ И ГИБРИДНЫХ СВИНЕЙ.
Войтенко С., Вишнеvский Л., Янко Т., Микитюк Р.

Отображены особенности генотипа диких, гибридных и чистопородных свиней по группам крови, мясным качествам и физико-химическим показателям мышечной ткани. Установлено, что мясные качества гибридный молодняк наследует по промежуточному типу, а на показатели качества свинины влияет метод разведения. Генотип животных характеризуется уникальностью по группам крови с разным комплексом генов, который стойко передается следующему поколению. При этом гибридные животные в большей степени наследуют генотип материнской породы (заводской), чем отцовской (дикий кабан).

Генетическая дифференциация, группы крови, свиньи, мясные качества, качество мышечной ткани

EVALUATION OF BIOLOGICAL ASPECTS AND PURE BREED, WILD AND HYBRID PIGS GENOTYPE. Voytenko S., Vishnevskiy L., Yanko T., Mikityuk R.

Aspects of pure breed, wild and hybrid pig's genotype are lighted up after blood types, meat qualities and physical and chemical indexes of muscular fabric. It is set that hybrid sapling inherits meat qualities on intermediate type, and method of breeding influences on the indexes of pig pork quality. The genotypes of animals are characterized unicity after blood types separate systems with the genes heterogeneous complex, which is proof passed to next generations. Thus hybrid animals in a greater measure inherit genotype of maternal breed (factory), than paternal (wild boar).

Genetic differentiation, blood types, pork, meat signs, quality of muscular fabric

УДК 636.2.034.082.1(477)

М.С. ГАВРИЛЕНКО

Інститут розведення і генетики тварин УААН

**ВПЛИВ ГЕНОТИПНИХ
І ПАРАТИПНИХ ФАКТОРІВ
НА ФОРМУВАННЯ МОЛОЧНОЇ
ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ
УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНОЇ
МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ**

Викладено результати досліджень, проведених у ВАТ «Племзавод «Кримський» АР Крим, щодо впливу гено- і паратипних факторів на формування молочної продуктивності і відтворної здатності корів української червоної молочної породи.

Надій, кровність, лінії, сезон народження, сезон отелення

© М.С. Гавриленко, 2009

Розведення і генетика тварин. 2009. № 43