

УДК 636.47.082:575.17

К. В. БОДРЯШОВА

Інститут розведення і генетики тварин НААН

ВИЗНАЧЕННЯ ВНУТРІПОПУЛЯЦІЙНОЇ МІНЛИВОСТІ СВИНЕЙ НА ОСНОВІ ІМУНОГЕНЕТИЧНОГО МАРКІРУВАННЯ



Вивчено структуру популяції свиней великої білої породи за генетичною мінливістю племінного матеріалу шести ліній племзаводу «Світанок». Встановлено, що кожна лінія характеризується генетичною мінливістю, ступінь якої залежить від розподілу алелів у локусах.

Імуногенетика, ступінь реалізації генетичної мінливості, популяція, лінія, еритроцитарна антигенна система, алель

Постійні зміни в алелофонді тварин відбуваються за рахунок передачі батьками певних алелів своїм потомкам. У свинарстві на основі імуногенетичного тестування, завдяки скоростиглості виду, можна за відносно короткий час спостерігати зміни генетичної структури породи за насиченістю певними генами. Тому для спостереження за рухом маркерних генів необхідно створювати інформаційні бази імуногенетичних даних по різних стадам і породам для їхнього подальшого використання у селекційній практиці [1].

Вивчення процесів, які відбуваються в породі в результаті активної дії факторів зовнішнього середовища та селекціонера, є важливим для перспектив раціонального використання та деталізованого уявлення про особливості племінного матеріалу [2]. Вивчення генофонду на рівні популяцій забезпечує спостереження за тими генетичними процесами, які в них відбуваються.

© К. В. Бодряшова, 2011

Розведення і генетика тварин. 2011. № 45

Визначення генетичної ситуації в генофондових популяціях можна проводити як за умов використання сучасного методу контролю рівня генетичної мінливості біологічних об'єктів, що ґрунтується на дослідженні поліморфізму ДНК [3], так і за тестуванням тварин за групами крові, яке і наразі має актуальне значення [4].

Матеріал і методика досліджень. Аналізували імуногенетичну структуру свиней великої білої породи вітчизняного походження племзаводу «Світанок» (n=215 гол.) Київської області П.-Хмельницького р-ну за матеріалами їхнього тестування за групами крові, яке було здійснене в Українській виробничо-науковій лабораторії імуногенетики (м. Бровари). При оцінці генофонду порід враховували еритроцитарні антигени Ac, Ap, Da, Db, Ea, Eb, Ed, Ee, Ef, Eg, Ka, Kb, Kd, La, Lb, Ga, Gb, Ha, Hb, Fa, Fb, Va, Vb. Алелі визначали відповідно до видового алофонду свиней.

Оцінювали генофонд кожної лінії шляхом визначення генної частоти алелів q , коефіцієнта гомозиготності Ca , ступеня фактичної гетерозиготності Hf . Розрахунки проводили за відомими алгоритмами [5].

Спрямованість генетичних процесів оцінювали за показниками ступеня реалізації генетичної мінливості V , який обчислювали за формулою:

$$V = \frac{1 - Ca}{1 - \frac{1}{n}}$$

де V – ступінь реалізації можливої генетичної мінливості; n – кількість алелів у локусі у відповідній популяції тварин; Ca – коефіцієнт гомозиготності [7].

Результати досліджень. ЕАЕ система у свиней ПЗ «Світанок» забезпечена наявністю 4-х алелів, за допомогою яких можна отримати мінімальну гетерозиготність – 0,75 (табл. 1). Цей показник є достатнім для того, щоб популяція мала більшу різноманітність, вищу резистентність та пристосованість до умов зовнішнього середовища.

**1. Загальна характеристика алофонду
шести ліній господарства «Світанок»**

Системи	Арвіка	Громкого	Кнарка	Лафета	Нуббе	Самсона
	37	47	31	29	43	28
EAA (c)	0,162	0,043	0,500	0,190	0,093	0,036
EAA (cp)	0,054	0,170	0,000	0,000	0,174	0,054
EAA (-)	0,784	0,787	0,500	0,810	0,733	0,911
Ca	0,64	0,65	0,75	0,69	0,58	0,83
H_φ	0,44	0,43	0,30	0,38	0,54	0,18
EAE (aeg)	0,162	0,085	0,194	0,017	0,116	0,054
EAE (edg)	0,500	0,383	0,387	0,052	0,384	0,589
EAE (edf)	0,257	0,245	0,177	0,448	0,372	0,232
EAE (bdg)	0,081	0,287	0,242	0,483	0,128	0,125
Ca	0,35	0,29	0,28	0,44	0,32	0,42
H_φ	0,84	0,75	1,00	0,73	0,79	0,79
EAD (a)	0,135	0,074	0,065	0,121	0,058	0,018
EAD (b)	0,865	0,926	0,935	0,879	0,942	0,982
Ca	0,77	0,86	0,88	0,79	0,89	0,97
H_φ	0,28	0,15	0,13	0,24	0,12	0,04
EAL (a)	0,068	0,096	0,032	0,052	0,267	0,125
EAL (b)	0,824	0,904	0,952	0,931	0,709	0,857
EAL (-)	0,108	0,000	0,016	0,017	0,023	0,018
Ca	0,69	0,83	0,91	0,87	0,58	0,75
H_φ	0,33	0,20	0,10	0,14	0,49	0,29
EAG (a)	0,243	0,234	0,161	0,466	0,186	0,250
EAG (b)	0,757	0,755	0,839	0,534	0,814	0,714
EAG (-)	0,000	0,011	0,000	0,000	0,000	0,036
Ca	0,63	0,63	0,73	0,50	0,69	0,57
H_φ	0,44	0,41	0,32	0,73	0,33	0,54
EAH (a)	0,351	0,426	0,371	0,224	0,314	0,196
EAH (b)	0,108	0,191	0,032	0,052	0,151	0,071
EAH (-)	0,541	0,383	0,597	0,724	0,535	0,732
Ca	0,43	0,36	0,49	0,58	0,41	0,58
H_φ	0,73	0,77	0,75	0,45	0,68	0,43
EAK (ac)	0,216	0,287	0,290	0,431	0,244	0,232
EAK (b)	0,473	0,383	0,419	0,345	0,477	0,268
EAK (-)	0,311	0,330	0,290	0,224	0,279	0,500
Ca	0,37	0,34	0,34	0,34	0,37	0,38
H_φ	0,97	0,94	0,91	1,00	1,00	0,57

У свиней в лінії Лафета нерівномірно розповсюджені алелі в системі EAE, маючи відносно інших ліній високу насиченість двома алелями, а саме EAE^{bdg} (0,483) та EAE^{edf} (0,448), тоді як на два інших EAE^{aeg} EAE^{edg} припадають найменші час-

тоти – 0,017 і 0,052 (табл. 1). Невисокий ступінь реалізації генетичної мінливості тварин лінії Лафета стосовно інших ліній за системою ЕАЕ, підтримується частковою елімінацією двох алелів з чотирьох і вказує на те, що дана лінія висококонсолідована за маркерними алелями *bdg* та *edf*.

Визначення ступеня реалізації генетичної мінливості у свиней стада «Світанок», поділених на 6 ліній, ми проводили на основі частот алелів 7-ми систем груп крові. Дві двоалельні системи В та F виключили, оскільки за даними В.Н. Тихонова, свиням великої білої породи притаманна гомозиготність за цими локусами [4].

Виявлено, що коефіцієнт ступеня реалізації генетичної мінливості *V* у свиней за системами коливається у межах від 0,141 до 0,964 (рис. 1, 2). Достатньо високий її рівень знаходиться у поліморфних закритій ЕАЕ (0,751–0,964) і відкритих триалельних ЕАН (0,636–0,963) і ЕАК (0,832–0,883) системах. Для більш чіткого сприйняття отримані результати ступеня реалізації генетичної мінливості зображено на двох графіках без будь-якого умовного поділу локусів (рис. 1, 2).

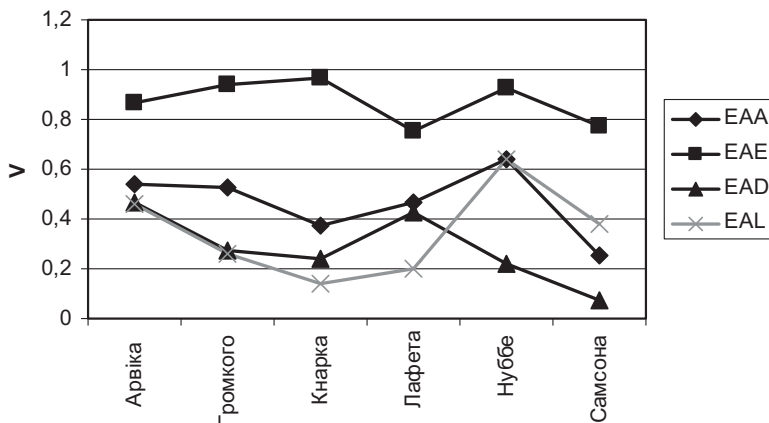


Рис. 1. Ступінь реалізації генетичної мінливості для 6 ліній великої білої породи свиней стада господарства «Світанок» за локусами EAA, EAE, EAD, EAL

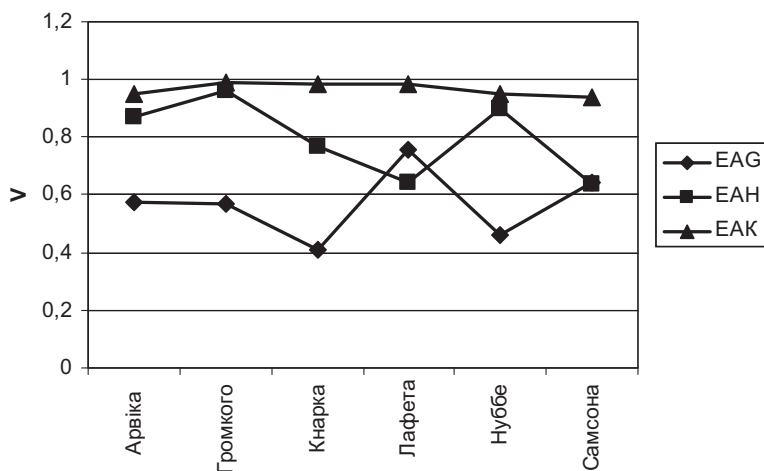


Рис. 2. Ступінь реалізації генетичної мінливості для 6 ліній великої білої породи свиней стада господарства «Світанок» EAG, EAH, EAK

У групі тварин, які відносяться до лінії Кнарка, спостерігаємо найвищий $V = 0,964$ в EAE системі. В ній повністю відсутні гомозиготи, також вона майже рівномірно насичена трьома алелями aeg, edf, bdg з частотами 0,194, 0,177, 0,242 відповідно, а алель edg має частоту 0,387. Тварини цієї лінії мають наближений до бажаного (0,250), відносно рівномірний, розподіл трьох алелей в системі EAE. Алель EAE^{aeg} є дефіцитним у дослідженому стаді свиней і має частоту 0,105, частоти у тварин інших п'яти ліній коливаються у межах 0,017–0,162, а в лінії Кнарка його концентрація відносно вища (0,194).

Система EAD стада ПЗ «Світанок» має високу насиченість алелем D^b в усіх лініях (0,865–0,982) (табл. 1). Алель EAD^a є достатньо дефіцитним для цієї системи і зовсім не утворює гомозигот, але найбільші його частоти 0,135 та 0,121 відповідно в лініях Арвіка та Лафета збільшують значення V в цих лініях.

За системою ЕАК при майже однаковому рівномірному розподілі частот трьох алелів в лініях Громкого, Кнарка та Лафета значення V коливається в межах 0,875–0,883, а в лініях Арвіка, Нуббе, Самсона, де частоти алелів ЕАК^b 0,473, 0,477 та ЕАК-0,500 відповідно. Значення V дещо знижене відносно інших трьох ліній і знаходиться в межах 0,832–0,847. Спостерігається достатній запас генетичної мінливості завдяки високому рівню гетерозиготних генотипів і рівномірному розподілу частот алелів.

Система ЕАГ в наших дослідженнях розглядається як відкрита. За даними Г. Н. Сердюка, тваринам, гетерозиготним за системою ЕАГ^{a/b}, властиві вища енергія росту, яка забезпечує швище досягнення живої маси 100 кг, ніж у однолітків з гомозиготним генотипом, та менша товщина шпику [6]. В групі тварин лінії Лафета відмічено вищі за цією системою ступінь V – 0,765 та фактичну гетерозиготність – 0,73, ніж в інших порівнюваних групах.

Висновки. Вищі показники коефіцієнта V серед відкритих триалельних систем мають системи ЕАН і ЕАК та в чотирьох-алельній – ЕАЕ. Інші системи, маючи невисокий ступінь V , зберігають специфічність алелофонду породи завдяки високій консолідації певних алелів.

Високий ступінь значення V можна отримати в популяції тварин, яка має достатній запас генетичної інформації і в якій добір проводиться з метою збереження різноманітності. Лінії відрізняються специфічними особливостями їхнього алелофонду.

1. Сердюк, Г. Н. Использование иммуногенетических маркеров в селекции животных / Г. Н. Сердюк // Современные методы генетики и селекции в животноводстве: материалы междунар. науч. конф. ВНИИРГЖ, 26–28 июня 2007 г. – С.Пб., 2007. – С. 240–245.

2. Буркат, В. П. Иммуногенетическая экспертиза в селекционном процессе / В. П. Буркат и др. // Научное наследие П. Н. Кулешова и современное развитие зоотехнической науки и практики животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 150-летию со дня рожд. проф. П. Н. Кулешова, 26–29 октября 2004 г. – М., 2005. – С. 85–88.

3. *Метлицька, О. І.* Методичні і прикладні особливості використання ISSR-PCR маркування внутрішньо- та міжпородної мінливості свиней / О. І. Метлицька // Розведення і генетика тварин: між від. темат. наук. зб. – Чубинське, 2008. – Вип. 42. – С. 187–195.

4. *Тихонов, В. Н.* Исследование гетерозиготности по антигенам групп крови в связи с гетерозисом животных / В. Н. Тихонов // С.-х. биология. – 2004. – № 6. – С. 101–106.

5. *Методические* рекомендации по использованию наследственного полиморфизма в племенной работе и селекционно-генетических исследованиях с крупным рогатым скотом и свиньями на Украине / Ф. П. Ворон [и др.]; под ред. проф. Ф. Ф. Эйснера. – Х., 1975. – 86 с.

6. *Сердюк, Г. Н.* Иммуногенетические маркеры и их использование для повышения эффективности селекции свиней : автореф. дис. д-ра биол. наук / Г. Н. Сердюк. – С.Пб.; Пушкин : ВНИИРГЖ, 2000. – 55 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВНУТРИПОПУЛЯЦИОННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ СВИНЕЙ НА ОСНОВЕ ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКОГО МАРКИРОВАНИЯ. Бодряшова Е. В.

Изучена структура популяции свиней крупной белой породы с оценкой генетической изменчивости племенного материала шести линий племзавода «Свитанок». Установлена генетическая изменчивость каждой линии, степень которой зависит от распределения аллелей.

Иммуногенетика, степень реализации генетической изменчивости, популяция, линия, эритроцитарная антигенная система, аллель

THE DETERMINATION INTRAPOPULATION VARIABILITY OF PIG ON BASE IMMUNOGENETIC LABELING. Bodryashova E.V.

The structure populations of large white pig breed in the line of identification of genetic variability pedigree material six line stud of farm “Svitanok” is studied. Results on determined spare to genetic variability in each lines are received. The degree of the genetic variability depends on saturation of the alleles frequencies in loci. Presence of the small frequency allele EADa in two-alleles system lines Samson (0,018) enabled to get the low result a degree of genetic variability - 0,070.

Immunogenetics, degree realization of genetic variability, population, line, erythrocytic antigenic system, allele