УДК 636.4.082:575

# МІКРОЕВОЛЮЦІЙНІ ПРОЦЕСИ І АНАЛІЗ ГЕНОТИПІВ ЗА ІМУНОГЕНЕТИЧНИМИ МАРКЕРАМИ В ГЕНОФОНДІ СВИНЕЙ ВЕЛИКОЇ ЧОРНОЇ ПОРОДИ

**І. Ф. Парасочка**
Інститут тваринництва НААН

*У статті наведено поглиблений імуногенетичний аналіз декількох поколінь популяції свиней великої чорної породи та встановлено ступінь генетичної подібності особин наступних поколінь. У генофондових популяціях добір спрямовано на збереження генетичної різноманітності, тому перевагу в стаді слід надати тваринам, типовим для даної породи, але з певними генетичними відмінностями. Це можна забезпечити використанням кнурів із генотипами aegln/bdgkmp (Чародій 757, Бікслей 15, Бікслей 1125), bdgkmp/edfhkmnp (Чародій 685, Піон 935) edghkmnp/bdgkmp (Дорфпринц 1635).*

Ключові слова: **генофонд, свині, велика чорна порода, популяція, генотип, маркер**.

В останні роки поголів'я свиней великої чорної породи істотно скоротилося, тому особливого значення набуває розробка заходів, спрямованих на збереження наявного генофонду породи, важливим етапом якої є використання генетичних маркерів для довгострокового спостереження за станом параметрів генетичної структури, оцінки і контролювання їх динаміки в часі та просторі, визначення меж допустимих змін.

Тестування за групами крові та іншими поліморфними системами в процесі контролю достовірності походження та сертифікації племінних тварин відповідно до Закону України «Про племінну справу у тваринництві» [1] створює основу для комплексної оцінки генотипів. У процесі оцінки племінних ресурсів і генотипів тварин враховується селекційна роль маркерів із точки зору їх належності до певних груп (порода, тип, лінія) або окремих тварин (родоначальники ліній, лідери порід).

Уявлення про генетичні процеси, пов'язані з відмінностями спадкового матеріалу, що маркірується різними алелями, дає можливість спостереження за алелями і тим спадковим матеріалом, що вони маркірують, у динаміці, тобто за рухом генетичної інформації з покоління в покоління. Для вивчення процесів мікроеволюції на гаметичному рівні конструктивним методичним підходом є врахування передачі алелів матерів і батьків (материнських та батьківських).

Метою роботи було – оцінити тенденції розвитку генофонду великої чорної породи та напрями його збереження.

**Матеріали та методи досліджень.** Дослідження виконані в провідному господарстві з розведення свиней великої чорної породи дочірнього підприємства „Агрофірма „Шахтар" орендного підприємства „Шахта ім. О. Ф. Засядька" філія „Червона Зірка" Донецької обл. (n=934) Еритроцитарні антигени тварин визначали за загальноприйнятими методиками [2] з використанням ідентифікованих із міжнародними стандартами реагентів, які було вироблено в лабораторії імуногенетики ІТ НААН і на Армавірській біофабриці. При побудові схем використано методи, розроблені Кравченко Н. А. [3]. Кружечками позначено матки, квадратами – плідники, в лівій частині кружечка чи квадрата відповідною

штриховкою показано алель, що успадкувався від матері, в правій – від батька [4]. Критерії відповідності ($\chi^2$) визначали методами біометрії згідно з відповідними методиками [5].

**Результати досліджень.** Поглиблений імуногенетичний аналіз дозволяє встановити розподіл генотипу пробанда, оцінити ступінь генетичної подібності з ним особин наступних поколінь. У таблиці 1 представлено всі кнури, гетерозиготні за алелями системи ЕАЕ груп крові. У більшості кнурів є алелі: bdgkmp, edfhkmnp. Кнури Чародій 685 і Піон 935; Чародій 757, Бікслей 15 і Бікслей 1125 мають однакові генотипи $E^{bdgkmp}/E^{edfhkmnp}$ та $E^{aegln}/E^{bdgkmp}$ відповідно.

*Таблиця 1*

**Розподіл алелей ЕАЕ-системи груп крові у потомків кнурів великої чорної породи**

| Кличка і номер | Алелі | | Кількість потомків | | $\chi^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | З алелем I | З алелем II | |
| Чародій 757 | aegln | bdgkmp | 12 | 30 | 3,8** |
| Чародій 685 | bdgkmp | edfhkmnp | 14 | 8 | 0,8 |
| Дорфпринц1635 | edghkmnp | bdgkmp | 14 | 22 | 0,9 |
| Піон 935 | bdgkmp | edfhkmnp | 22 | 6 | 4,5** |
| Бікслей 15 | bdgkmp | aegln | 12 | 6 | 1,0 |
| Бікслей 131 | aegln | edfhkmnp | 12 | 6 | 1,0 |
| Марс 965 | edghkmnp | edfhkmnp | 10 | 8 | 0,0 |
| Бікслей 1125 | bdgkmp | aegln | 12 | 10 | 0,0 |
| Бук 1225 | edghkmnp | edfhkmnp | 6 | 4 | 0,0 |

*Примітка. ** – $p \leq 0,01$.*

Розподіл алелей ЕАЕ-системи груп крові у потомків кнурів великої чорної породи нерівномірний. У потомків Чародія 757, Чародія 685, Дорфпринца 1635, Піона 935 і Бікслея 15 значно переважає алель bdgkmp. У Бікслея 131 – алель aegln.

У цілому в усіх нащадків 6 плідників переважне успадкування алелю bdgkmp, співвідношення з елімінованими алелями: edghkmnp, edfhkmnp, aegln відповідно 3,7:1, 3,5:1, 2,8:1.

За EAL-системою (табл. 2) всі кнури, крім Дорфпринц 1635, мають алель bcgi, який переважно успадковується у потомків. У тварин лінії Дорфпринца 1635 переважно присутній алель adhjl.

*Таблиця 2*

**Розподіл алелей EAL-системи груп крові у потомків кнурів великої чорної породи**

| Кличка і номер | Алелі | | Кількість потомків | | $\chi^2$ |
|---|---|---|---|---|---|
| | I | II | З алелем I | З алелем II | |
| Чародій 757 | adhjl | bcgi | 10 | 32 | 5,8** |
| Чародій 685 | adhjk | bcgi | 6 | 16 | 2,3* |
| Дорфпринц1635 | adhjl | bdfi | 22 | 14 | 0,9 |
| Піон 935 | bdfi | bcgi | 8 | 20 | 2,6** |
| Бікслей 15 | adhjk | bcgi | 4 | 14 | 2,8** |
| Бікслей 131 | bdfi | bcgi | 6 | 12 | 1,0 |
| Марс 965 | adhjl | bcgi | 7 | 11 | 0,4 |
| Бікслей 1125 | bdfi | bcgi | 8 | 14 | 0,8 |
| Бук 1225 | adhjl | bcgi | 4 | 6 | 0,2 |

*Примітка. * – $p \leq 0.05$; ** – $p \leq 0.01$.*

Аналізом передачі алелей EAE-системи груп крові потомкам кнурів (табл. 3) за алелем bdgkmp відмічено переважне успадкування ($p \leq 0,01$) і найбільша незбалансованість генотипів за критерієм $\chi^2$, що свідчить про його селективну перевагу; а за edfhkmnp – успадкування обмежене ($p \leq 0,01$).

*Таблиця 3*

**Передача алелей EAE-системи груп крові у потомків кнурів**

| Алелі | Кількість випадків можливої передачі | Кількість ймовірної передачі | Фактична кількість передачі | Відхилення до очікуваного (±) | | $\chi^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | n | % | |
| aegln | 100 | 50 | 40 | -10 | 10,0 | 2,0 |
| bdgkmp | 168 | 84 | 112 | +28 | 16,7 | 9,3** |
| edfhkmnp | 96 | 48 | 32 | -16 | 16,7 | 5,3** |
| edghkmnp | 64 | 32 | 30 | -2 | 3,1 | 0,1 |

*Примітка. ** – $p \leq 0,01$.*

Одним із методичних підходів до імуногенетичної оцінки генотипів плідників є аналіз розподілу алелів у їх потомстві. У свинарстві такий підхід більш ефективний, оскільки пов'язаний із багатоплідністю і можливістю враховувати розподіл алелів не тільки у потомків плідників, а й у потомків за материнською лінією.

При дослідженні передачі алелей EAE системи груп крові матерями потомкам (табл. 4), встановлено, що алель bdgkmp успадковується згідно з законами Менделя, алель edghkmnp – з перевагою ($p \leq 0,05$), що дає можливість припускати про підвищену селективну цінність матеріалу, що він маркірує. Алель aegm передається обмеженій кількості потомків.

*Таблиця 4*

**Передача алелей ЕАЕ-системи груп крові матерями своїм потомкам**

| Алелі | Кількість випадків можливої передачі | Кількість ймовірної передачі | Фактична кількість передачі | Відхилення до очікуваного (±) | | $\chi^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | n | % | |
| aegln | 72 | 34 | 28 | -6 | 8,3 | 1,1 |
| aegm | 20 | 9 | 6 | -3 | 15,0 | 1,0 |
| bdgkmp | 104 | 49 | 51 | +2 | 1,9 | 0 |
| edfhkmnp | 32 | 15 | 14 | -1 | 3,1 | 0 |
| edghkmnp | 65 | 30 | 38 | +8 | 12,3 | 2,1* |

*Примітка. * – $p \leq 0,05$.*

Розподіл генотипів ЕАЕ-системи у потомків кнурів (табл. 5) нерівномірний: за генотипами aegln/aegm, aegln/bdgkmp, aegln/edfhkmnp, bdgkmp/edghkmnp, edfhkmnp/edfhkmnp, edfhkmnp/edghkmnp спостерігається переважне успадкування, а за генотипами aegln/aegln, bdgkmp/edfhkmnp відбувається успадкування обмеженої кількості потомків.

При формуванні генеалогічної структури породи доцільно проводити імуногенетичну оцінку генотипів родоначальників і продовжувачів ліній та родин. У селекційному процесі селекціонер одержує можливість використовувати аналіз результатів різних підборів для насичення бажаним спадковим матеріалом.

*Таблиця 5*

**Розподіл генотипів ЕАЕ-системи у потомків**

| Генотипи | Теоретичний | Фактичний | $\chi^2$ |
|---|---|---|---|
| aegln/aegln | 18 | 9 | 4,5** |
| aegln/aegm | 5 | 14 | 16,2*** |
| aegln/bdgkmp | 88 | 101 | 1,9 |
| aegln/edfhkmnp | 24 | 36 | 6,0** |
| aegln/edghkmnp | 42 | 37 | 0,6 |
| aegm/aegm | 1 | - | 1,0 |
| aegm/bdgkmp | 4 | 4 | 0,0 |
| aegm/edfhkmnp | 2 | 0 | 2,0 |
| aegm/edghkmnp | 5 | 1 | 3,2* |
| bdgkmp/bdgkmp | 80 | 75 | 0,3 |
| bdgkmp/edfhkmnp | 54 | 42 | 2,6* |
| bdgkmp/edghkmnp | 91 | 106 | 2,4* |
| edfhkmnp/edfhkmnp | 8 | 14 | 4,5** |
| edfhkmnp/edghkmnp | 29 | 36 | 1,7 |
| edghkmnp/edghkmnp | 24 | 22 | 0,1 |

*Примітка. * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$; *** – $p \leq 0,001$.*

Розвиток лінії Бікслея 1125 (рис. 1) здійснюється переважно через його сина Бікслея 15, який успадкував батьківський алель $E^{bdgkmp}$. У наступному поколінні цей алель успадковано синами Бікслей 1733 і Бікслей 6355. Імуногенетичну спільність із родоначальником зберегли його правнуки Бікслей

3525 і Бікслей 159. Правнуки Бікслей 153 та Бікслей 157 мають імуногенетичну спільність із Метелицею 478 за алелем $E^{aegln}$, який виявлено у праправнука, тобто він зберігається протягом 3-х поколінь. Усі кнури гетерозиготні. Успадкований від матері алель $E^{edghkmnp}$ спостерігається протягом чотирьох поколінь.

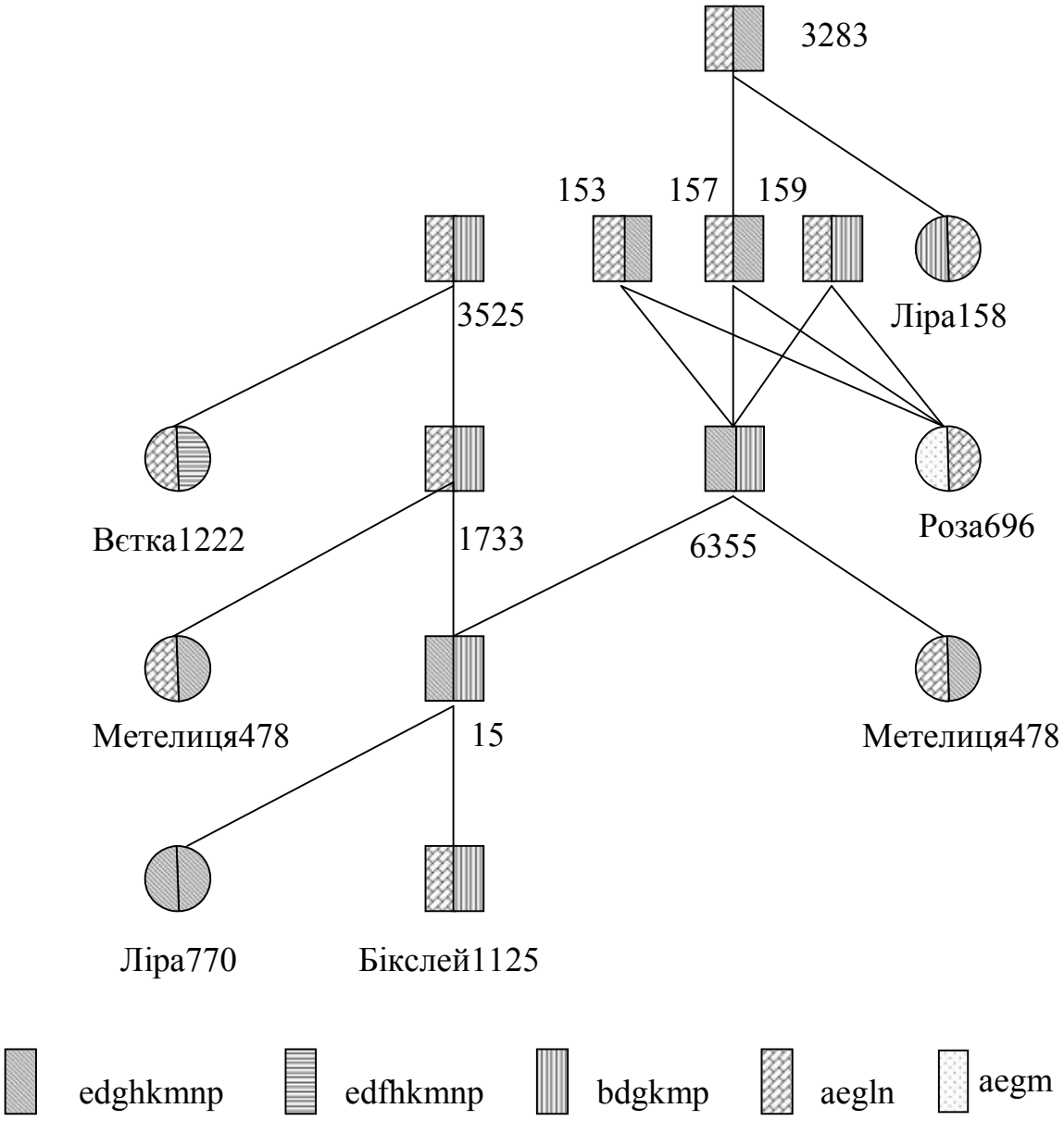



**Рис. 1. Успадкування генетичних маркерів в лінії Бікслея.**

Імуногенетичний моніторинг дозволяє маркувати спадковий матеріал спорідненої групи. За результатами імуногенетичного тестування батьків встановлюється, які алелі в гетерозиготних локусах отримані від батька, а які від матері. Тобто, є можливість оцінити їх розподіл у поколіннях при достатній кількості нащадків.

У генофондових популяціях добір спрямовується на збереження генетичної різноманітності, тому перевагу в стаді слід надати тваринам, типовим для даної породи, але з певними генетичним відмінностями. Зокрема, це можна забезпечити використанням кнурів із генотипами aegln/bdgkmp (Чародій 757, Бікслей 15,

Бікслей 1125), bdgkmp/edfhkmnp (Чародій 685, Піон 935) edghkmnp/bdgkmp (Дорфпринц 1635). Гетерогенний підбір за цими маркерами забезпечить збереження генетичної різноманітності, а гомогенний – сприятиме закріпленню бажаного маркера.

**Висновки:**

1. Переважне успадкування нащадками алеля $E^{bdgkmp}$ спостерігається для Чародія 757, Чародія 685, Дорфпринца 1635, Піона 935 і Бікслея 15; алеля $E^{aegln}$ для Бікслея 131; алеля $L^{bcgi}$ для всіх плідників, крім Дорфпринца 1635 ($L^{adhjl}$).

2. На індивідуальному рівні імуногенетичні маркери виступають ефективним ідентифікатором спадкового матеріалу протягом декількох поколінь. Вони наближають селекціонера до розшифровки генотипу тварини, надають можливість вести спрямований добір тварин бажаного генотипу.

3. Збереження генетичної різноманітності в генофондовому стаді племзаводу „Червона Зірка" Донецької обл. можна забезпечити використанням кнурів із генотипами aegln/bdgkmp (Чародій 757, Бікслей 15, Бікслей 1125), bdgkmp/edfhkmnp (Чародій 685, Піон 935) edghkmnp/bdgkmp (Дорфпринц 1635).

**Бібліографічний список**

1. Положення про порядок проведення генетичної експертизи походження та аномалій племінних тварин. – К., 2006. – С. 3–11. – (Нормативні документи з проведення генетичної експертизи племінних тварин).

2. Тихонов В. Н. Иммуногенетика и биохимический полиморфизм домашних и диких свиней / В. Н. Тихонов. – Новосибирск : Наука: Сиб. отд-ние, 1991. – 304 с.

3. Кравченко Н. А. Разведение сельскохозяйственных животных / Н. А. Кравченко. – М. : Колос, 1973. – 485 с.

4. Подоба Б. Е. Методические рекомендации по использованию генетических маркеров в селекции крупного рогатого скота / Подоба Б. Е., Цилуйко Г. А., Данилків Э. И. – Н. Александровка : М-во с. х. УССР, Укр. НИИ разведения и исскуственого осеменения крупного рогатого скота, 1983. – 23 с.

5. Плохинский Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – Новосибирск, 1961. – 364 с.

*МИКРОЭВОЛЮЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ И АНАЛИЗ ГЕНОТИПОВ ПО ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИМ МАРКЕРАМ В ГЕНОФОНДЕ СВИНЕЙ КРУПНОЙ ЧЕРНОЙ ПОРОДЫ*

*Парасочка И. Ф., Институт животноводства НААН*

*В статье представлен углубленный иммуногенетический анализ нескольких поколений популяции свиней крупной черной породы и установлена степень генетического подобия особей последующих поколений. В генофондовых популяциях отбор направляется на сохранение генетического разнообразия, поэтому преимущество в стаде следует предоставить животным, типичным для данной породы, но с определенными генетическими отличиями. Это можно обеспечить использованием хряков с генотипами aegln/bdgkmp (Чародей 757, Бикслей 15, Бикслей 1125), bdgkmp/edfhkmnp (Чародей 685, Пион 935) edghkmnp/bdgkmp (Дорфпринц 1635).*

*Ключевые слова: генофонд, свиньи, крупная черная порода, популяция, генотип, маркер.*

*MICRO-EVOLUTIONAL PROCESSES AND GENE MARKER-BASED LARGE BLACK GENOTYPE ANALYSIS*

*Parasochka I.; Institute of animal science, NAASU*

*This article highlights the experimental research results on multi-parameter immune gene analysis execution of the several generations in Large Black populations. Genetic identity degree was proved in the animals of the next generations. Selection was aimed at genetic variety preservation in the populations. Attention was focused on the breed type animals. Sometimes slight genetic variations were observed in the animals. Differentiations were formed due to genetic-varied boar-sow mating. The boars belong to aegln/bdgkmp (Tcharodiy 757, Biksley 15, Biksley 1125), bdgkmp/edfhkmnp (Tcharodiy 685, Pion 935), edghkmnp/bdgkmp (Dorfprince 1635) genotypes.*

*Key words: genetic resourses, pigs, Large Black, population, genotype, marker*

УДК 636. 2. 082. 25.

# ВПЛИВ ІНБРИДИНГУ НА ВІДТВОРЮВАЛЬНУ ЗДАТНІСТЬ КОРІВ-ПЕРВІСТОК ПОРОДИ ШАРОЛЕ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ

**Т. А. Пастухова**
Інститут тваринництва НААН

*У статті викладено результати досліджень щодо впливу інбридингу на вік першого запліднення телиць, перебіг отелень і молочність корів-первісток. Встановлено, що телиць інбредних у ступені II – II, II - III не рекомендується залишати на ремонт стада через їх незадовільні материнські та репродуктивні якості. Серед поголів'я маток ступінь спорідненого розведення потрібно підтримувати на низькому рівні, використовуючи тісний інбридинг лише на особливо видатних тварин для одержання цінних продовжувачів лінії при замовних паруваннях.*

Ключові слова: **порода шароле, інбридинг, телиці, збереженість молодняку, відтворювальна здатність.**

Питання спорідненого розведення в скотарстві має свою довгу історію. Про необхідність та доцільність його використання в племінній справі немає єдиної думки серед учених та спеціалістів-зоотехніків.

За даними Некрасова Д., Зеленовського О. [1], коефіцієнти інбридингу є самостійними спадковими чинниками, які хоча й незначно, але певним чином впливають на продуктивність корів, включаючи ознаки життєвої продуктивності.

А. Є. Яценко встановив, що інбредні корови лебединської породи за показниками відтворення (кількістю отелень за період господарського використання, КВЗ) поступаються аутбредним [2]. За результатами ж досліджень Sandor Guba не виявлено вірогідного впливу інбридингу на відтворювальні якості корів і телиць [3].

Чинник інбридингу має багато аспектів і в конкретних умовах дає неоднозначні результати. Залишається ще багато питань та суперечливих положень стосовно використання інбридингу в скотарстві, які потребують