

## ДО ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ГЕНОФОНДУ СТАДА ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

*У статті наведені результати дослідження змін генетичної структури чорно-рябої породи великої рогатої худоби під час породоутворювального процесу.*

Однією з важливих завдань у ході роботи із заводськими породами великої рогатої худоби є підтримка їх структури, яка повинна забезпечити як консолідованість, так і необхідну ступінь генетичної пластичності.

При створенні нових порід на підставі схрещування, особливості формування їх структури виражаються в необхідності збалансованого поєднання спадкового матеріалу вихідних порід.

Для більш ефективного вирішення цього завдання доцільно, поряд з іншими, використовувати імуногенетичні методи. Вони дозволяють аналізувати рух маркірованої інформації з покоління до покоління. Маркери сприяють ідентифікації порід, оцінки ступеню консолідації та диференціації ліній [2]. Імуногенетичний моніторинг набуває особливої актуальності у зв'язку з використанням в нашій країні спеціалізованих молочних порід європейської та американської селекції при виведенні нової молочної породи.

За своєю суттю міжпородні схрещування є інтродукцією чужорідних генів, яка супроводжується руйнуванням коадаптованих генних комплексів, специфічних у відношенні до конкретних умов мешкання, та порушення відповідного "генного гомеостазу".

До цього часу досягнення генетики не стали повсякденною реальністю у селекційній роботі. Це приводить до того, що значна фенотипова мінливість при відсутності даних про її генетичні основи, обумовлює невірну постановку експериментів та неадекватне тлумачення результатів [1].

### Методика дослідження

Дослідження проведено у стаді великої рогатої худоби чорно-рябої породи та її помісях з голштинською та голандською породами в умовах дослідного господарства "Українка" Харківської області.

Використано банк даних ( $n = 5878$  гол.), який містить інформацію про стадо за 30 років.

Характер успадкування нащадками генетичного матеріалу батьків, породне та генеалогічне походження алелів груп крові в різних вибірках вивчалось шляхом родинного аналізу. Зміну генетичної ситуації у стаді спостерігали у ході довгострокового моніторингу.

Статистичні показники, або ступінь генетичної подібності – відстані між вибірками тварин та окремими особинами, обчислювали загальноприйнятими методами з використанням пакету прикладних програм АРМЕКС, який був розроблен лабораторією генетики ІТ УААН.

## Результати досліджень

### 1. Генетичний моніторинг у лініях

Родинний аналіз та генетичний моніторинг, що проведено у стаді в попередні роки, дозволили одержати дані щодо характеру, та терміну розповсюдження в структурних підрозділах стада: лініях, родинах, групах нащадків окремих тварин, генетичних маркерів родоначальників. Розглянемо генетичні процеси в лініях на прикладі кількох бугаїв-плідників різного походження.

Серед нащадків бугаїв голандської породи спостерігається переважне успадкування алелів В-системи I – 0,19-37,5 % тварин-носіїв та алеля "b" – 0,21-42,71 % тварин.

Генна частота успадкування цих алелів висока і серед нащадків кожного окремого бугая: Вайль-12811 – I – 0,34-67,92 % тварин ( $P > 0,99$ ). Алекс 12824 – "b" – 0,29-57,14 % тварин-носіїв даного алеля.

Алель "b" присутній в генотипах обох голандських бугаїв-плідників. Але, частота успадкування його нащадками кожного бугая різна. Можна припустити, що алель "b" маркірує у даних бугаїв різні генетичні матеріали.

Бугаї-плідники чорно-рябої породи принесли до генофонду стада алелі BOYD'; BYA'; G'; YD'G'I'; "b". Серед нащадків чорно-рябих бугаїв має місце значний зсув у бік успадкування одного з алелів батька. Так, алель BOD' (походженням від матері) отримали 86 % нащадків Екрана 0267 з генною частотою 0,43 ( $P > 0,999$ ); BOYD' з частотою 0,31 – 63 % – нащадків бугая Двійника 0241; G' – 64 % нащадків Стрільця 5585; BOYD' – 73 % нащадків Антиквара 0251 ( $P > 0,99$ ).

Проведено моніторинг голштинського спадкового матеріалу протягом ряду років, у зв'язку з ротацією бугаїв-плідників. Спочатку (до 1992 року) переважне успадкування мав В-алель I<sub>2</sub> – 31,85 %–0,16 тварин-носіїв. Далі спектр алелів, які вносяться до генофонду стада бугаями, змінився і кількість тварин-носіїв I – антигена скоротилася до 13,75 %. Перевагу отримали алелі GYE'Q'; GOYE'Q'.

Поряд з F<sub>1</sub> поколінням проаналізовано більш віддалені нащадки за характером розповсюдження алелів досліджуваних тварин. Встановлено, що бугаї-плідники вносять до генофонду дослідного стада багатий генетичний матеріал, який маркіровано різноманітними алелями систем груп крові. Визначимо породні особливості за фенотипами: голандська порода старої селекції – BGYO'; YD'E'O'; D'G'O'; "b"; голандська порода нової селекції – I; "b"; чорно-ряба вітчизняна порода – BOYD'; D'Y'G'O'; голштинська порода – GYE'Q'; OAI'K'O'.

Але цей матеріал розповсюджується серед нащадків з різною інтенсивністю та терміном: рівномірне успадкування альтернативних алелів, переважне успадкування одного з них, незбалансованість успадкування. Цей процес не залежить від породи бугая-плідника.

Звертає на себе увагу той факт, що тривалість розповсюдження в потомстві алелів груп крові бугаїв, як правило, обмежується F<sub>2</sub>.

Магеринський організм відбирає генетичний матеріал окремих плідників, які маркіровано алелями груп крові. Цей матеріал дозволяє великій рогатій худобі, як виду, продуктивно жити в умовах даного господарства. Такі алелі можуть успадковуватися нащадками протягом 2-го іноді 3-го поколінь (частіше це породні маркери), а потім замінюються алелями іншого плідника, що використовується в наступних поколіннях. У популяціях діє механізм, який має певний рівень різноманіття генофонду, що необхідно для повноцінного функціонування популяції та кожного окремого її представника.

### 2. Генетичний моніторинг родин

Аналіз успадкування маркірованого генетичного матеріалу корів-родоначальниць проведено з урахуванням їх походження. Використано родини корів: голандських чистопородних старої селекції; чорно-рябих чистопородних; чорно-рябих голштинських помісей; чорно-рябих голандських помісей.

Аналіз динаміки спадкового матеріалу родоначальниць, які мають різне породне походження, дозволяє виявити ряд особливостей цього процесу. Перевагу при успадкуванні мають алелі жіночого походження, тобто бугаї-батьки, які нерідко отримали їх від своїх матерів.

Спадковий матеріал помісних корів передається в потомстві у середньому протягом 4-х поколінь. Переважне розповсюдження мають алелі чорно-рябого походження, породні маркери, та оригінальні нові в генофонді алелі.

Спадковий матеріал корів голандської породи, які завезено з Голандії, поступово заміщується ( в середньому після  $F_4$ ) алелями чорно-рябого походження, або голандськими алелями, які внесені в генофонд стада пізніше бугаями нової генерації.

Алелі груп крові родоначальниць чорно-рябого чистопородного походження успадковуються тривалий строк - до  $F_7$ . В родоводах таких корів в цілому також домінують чорно-рябі алелі.

При інтенсивному використанні імпортованих бугаїв голандської та голштинської порід розповсюдження отримали так звані породні маркери:  $I_2$ ; GYE'Q'; OA'J'K'O'.

Результати досліджень відповідають висновкам, які було зроблено на підставі моніторингу генофонду стада в цілому. Підтверджено пріоритет в успадкуванні алелів жіночого походження, генотипів тварин чорно-рябої породи адаптованих до місцевих умов, визнані маркери, алелі – довгожителі.

Дані, що отримані свідчать про те, що в популяції великої рогатої худоби чорно-рябої породи діють одночасно механізми, які забезпечують, як, певну ступінь константності, так і необхідний рівень генетичної пластичності. Це дозволяє генофонду функціонувати та розвиватися.

Аналіз родоводів дає можливість простежити дію природного відбору на рівні материнського організму. Частіше це стосується спадкового матеріалу бугаїв-плідників.

Помічено, що алелі успадковуються нащадками по-різному: від одного до сіми поколінь. Це дає можливість зробити такі висновки:

алелі груп крові, що маркірують генетичний матеріал реалізація якого не сприяє життю тварини в даних умовах, не передається нащадкам;

у випадку, коли в генофонд потрапляє спадковий матеріал, що адаптований до умов господарства, він передається нащадкам протягом ряду поколінь. Цей процес наявно демонструють алелі груп крові;

спадковий матеріал матерів зберігається в генофонді тривалий час (до  $F_7$ ), так як він в більшій мірі забезпечує плідну життєздатність виду та окремих тварин;

генетичний матеріал батьків, особливо немісцевих порід, є, в певній мірі, експериментальним. Рівень його адаптованості до конкретних умов утримання оцінюють, в першу чергу, материнські організми. Найкращим проявом цього є термін успадкування алелів у поколіннях нащадків.

### 3. Вивчення характеру зв'язків між батьками та поколіннями їх нащадків

Третім напрямком аналізу функціонування генофонду є вивчення характеру зв'язків нащадків різних поколінь зі своїми батьками ( $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ ,  $F_4$ ).

Виходячи з того, що генетична різниця між популяціями одного й того ж виду характеризується, як правило, відмінностями за алельними частотами окремих маркерів, основну увагу приділяли обчислюванню генетичної відстані та подібності за алелями та генотипами.

Встановлено, що по мірі віддалення поколінь нащадків від своїх батьків, знижується ступінь подібності між ними та, відповідно, зростає дистанція. Це чітко простежується при аналізі за алелями (табл. ).

Результати, що отримані, за різними системами груп крові практично співпадають, але прослідковуються деякі особливості. Так С – система груп крові більш чутливо реагує на селекційний вплив, ніж поліалельна В-система. На сумарну величину впливають моно- та дифакторні локуси, ступінь подібності за якими між порівнюваними вибірками вища.

В той же час спостерігається і підвищення ступеню подібності за алелями груп крові між батьками та їх нащадками залежно від селекційних заходів.

Так, наприклад, ступінь подібності між батьками 1970 року народженням та їх нащадками чотирьох поколінь знизилася з 0,17 до 0,07 та збереглася на цьому рівні протягом  $F$

$F_3 - F_4$  (0,17–0,10–0,07–0,07). Зростання відстані є наслідком використання у стаді голанських бугаїв-плідників. Але їх вплив не був суттєвим на рівні широкого спектру алелів груп крові чорно-рябих бугаїв-плідників попередніх генерацій, що несли в своїх генотипах та передавали нащадкам матері. Батьками тварин  $F_4$  знову стали чорно-рябі плідники з характерними для породи алелями груп крові. Внаслідок цих селекційних заходів ступінь генетичної подібності між батьками 1970 року народження та чергою поколінь нащадків поступово знизилася та зупинилася на певному рівні.

Отримані результати свідчать про те, що генетичний матеріал, матеріал місцевих адаптованих порід зберігається в стаді незалежно від методів та напрямків селекційної роботи. В той же час генетичний вплив на стадо нових імпортованих і, таким чином, не адаптованих до нових умов існування порід, потребує постійної довгострокової підтримки: шляхом “прилиття крові”, відповідного відбору.

Таблиця

**Ступінь генетичної подібності та відстані між батьками та поколіннями їх нащадків в стаді великої рогатої худоби чорно-рябої породи дослідного господарства “Українка”**

Покоління тварин ( $F_1 \dots F_4$ ), гол	Ступінь подібності за частотами алелів груп крові		Дистанція за частотами алелів груп крові	
	В – система	С – система	В – система	С – система
1968 р $F_1 = 218$ $N = 64$ $F_2 = 35$ $F_3 = 124$ $F_4 = 284$	0,19 0 0 0	0,27 0,23 0,08 0	1,5 0 0 0	1,24 1,36 1,93 0
1971 р $F_1 = 35$ $N = 212$ $F_2 = 124$ $F_3 = 284$ $F_4 = 619$	0,19 0 0 0	0,24 0,09 0,06 0,04	1,5 0 0 0	1,32 1,85 1,98 2,10
1981 р $F_1 = 617$ $N = 90$ $F_2 = 677$ $F_3 = 408$ $F_4 = 113$	0,19 0,08 0,05 0	0,34 0,07 0,04 0,09	1,48 1,92 2,07 0	1,04 1,95 2,09 1,89
1985 р $F_1 = 667$ $N = 190$ $F_2 = 229$ $F_3 = 181$ $F_4 = 195$	0,16 0,12 0,04 0	0,14 0,11 0,06 0,02	1,6 1,77 2,07 0	1,66 1,79 2,01 2,17
1987 р $F_1 = 408$ $N = 230$ $F_2 = 113$ $F_3 = 264$	0,15 0,10 0,03	0,17 0,07 0,04	1,64 1,82 2,13	1,58 1,95 2,09

### Висновки

1. У популяції великої рогатої худоби чорно-рябої породи діють одночасно механізми, які забезпечують як певну міру константності, так і необхідну ступінь генетичної пластичності генофонду.

2. Алелі груп крові корів, зокрема чорно-рябої вітчизняної породи успадковуються нащадками тривалий термін – до  $F_7$ , в той же час алелі бугаїв-плідників не виходять за межі  $F_2$

3. Алелі чорно-рябої адаптованої до місцевих умов утримання породи зберігаються в поколіннях нащадків більш тривалий період відносно імпортованих порід.

4. По мірі віддалення поколінь нащадків від своїх батьків знижується ступінь подібності між ними, та, відповідно, зростає дистанція.

5. В популяціях тварин діє природній відбір, який залишає в поколіннях нащадків адаптований до певних умов годівлі та утримання генетичний матеріал бугаїв.

---

Література

---

1. Глазко В.И. Некоторые причины низкой эффективности воспроизводительных скрещиваний, планируемых для получения желательного развития признаков продуктивности. "Новое в пороодообразовательном процессе"// Материалы конференции, 25-26 февр.1993.- Киев.- 1993. -С. 138-139.
  2. Подоба Б.Е., Ерёменко М.Я., Хаврук А.Г., Цилуйко Г.А., Принципы применения генетических маркеров при формировании структуры создаваемых пород КРС."Новое в пороодообразовательном процессе"// Матер. конференции, 25-26 февр. 1993. - Киев.- 1993.-С. 138-139.
-