

ФОРМУВАННЯ ВИСОКОЦІННИХ ГЕНОТИПІВ У ПОПУЛЯЦІЯХ МОЛОЧНОЇ ХУДОБИ

Є. І. Федорович, М. С. Бердичевський, М. І. Кузів, Н. М. Кузів

Інститут біології тварин НААН України

Наведено спосіб формування високоцінних генотипів у популяціях молочної худоби за комплексом фенетичних, імуногенетичних та молекулярно-генетичних тестів, який реалізується на основі алгоритму багатомірного фенотипування та сумарних нормованих відхилень за трьома промірами статей тіла (висота в холці, коса довжина тулуба, обхват грудей за лопатками) з відбором найбільш адаптованого до відповідних агроєкосистем фенокласу тварин.

Оцінка та відбір високоцінних генотипів у популяціях молочної худоби здійснюється на основі відомих на даний час способів, серед яких найбільш відомими є способи тандемної селекції, незалежних та залежних рівнів [1], модальних відхилень [2], селекційної диференціації ссавців за конституційними ознаками [3], асоціативного відбору [4], за сукупністю морфологічних та фізіологічних ознак [5], молекулярно-генетичних маркерів [6, 7]. Кожний із цих способів має певні переваги над іншими, однак, не враховує комплексної оцінки рівня генетичної мінливості як окремо взятого генотипу, так і їх сукупності в масштабі популяції чи породи. Виходячи з цього в даній роботі сформульовані основні напрямки створення єдиної комплексної системи оцінки та відбору високоцінних, адаптованих до відповідних агроєкосистем генотипів молочної худоби.

Матеріали і методи. Дослідження проведені в племрепродукторі «Селекціонер» Сокольського району Львівської області на тваринах української чорно-рябої молочної породи методом алгоритму багатомірного фенотипування. Суть методу полягає в тому, що на основі тестування тварин за фенетичними, імуногенетичними та молекулярно-генетичними тестами в кожній окремій популяції (породі) проводять:

- оцінку рівнів генетичної мінливості, подібності та дистанції між поліпшуючою, поліпшуваною та створеною на їх базі новою породою з виділенням при цьому найбільш характерних для них генетичних маркерів;
- кореляційний аналіз екстер'єрно-конституційних ознак на основі відповідної матриці;
- кластерний аналіз елементів взаємоскорельованих екстер'єрно-конституційних ознак, розбиваючи при цьому їх множину на дискретні класи, в межах яких формуються фенокласи тварин (M-, M₀, M+) і розраховують в кожному із них основні параметри господарськи корисних та імуногенетичних ознак;
- визначення найбільш оптимального фенокласу тварин.

Окремі елементи способу (виділення фенокласів тварин на основі трьох промірів статей тіла) оцінювали за даними державної племінної книги тварин української червоно-рябої молочної породи в племзаводі «Христинівський» Черкаської області [8].

Результати та обговорення. Рівень генетичної диференціації, розрахований на основі генних частот дев'яти систем груп крові між покращуваною місцевою чорно-рябою молочною і покращуючою чорно-рябою голштинською породою сягає майже видового рівня ($d=0,205$). А рівень генетичної подібності тварин західного внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи становить 0,302 і наближається до рівня голштинської породи чорно-рябої масті.

При оцінці міри генетичної консолідації вищеназваних порід встановлено, що частота найбільш характерного для голштинської худоби алеля В-системи групи крові $V^{G2Y \cdot 2E2Q}$, в три рази вища, ніж у чорно-рябої породи місцевої селекції (0,204 проти 0,065), що свідчить про високу генетичну гетерогенність другої порівняно з першою. Про високий рівень генетичної гетерогенності чорно-рябої породи місцевої селекції свідчить також те, що 14 із 25 найбільш характерних алелей В-системи груп крові голштинської, 6 із 12 голландської та естонської порід є такими і для покращуваної чорно-рябої породи місцевої селекції. Крім того, у вищеназваній породи за тією ж системою груп крові зустрічаються алелі $V^{B6KB'O}$, $V^{G2T2Y2A2'B'G'Q'Y'B''}$ та $V^{B2O2Y2A2'G'P2'Q'G''}$, які характерні для симентальської породи, але у чорно-рябої взагалі не зустрічаються. Характерно, що ці алелі по мірі поглиблення процесу голштинізації із популяції елімінуються.

Таким чином, даними генетичного аналізу генеалогічної структури західного внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи доведено, що його формування відбувається в напрямку збільшення рівня генетичної подібності покращуваної чорно-рябої породи до покращуючої чорно-рябої голштинської породи.

На другому етапі реалізації способу проводили тестування корів-первісток за сімома промірами статей тіла, розраховували кореляційну матрицю, проводили кластерний і ретроспективний аналіз динаміки формування фенокласів впродовж 1970-2005 років та визначали оцінку міри вираження основних господарськи корисних ознак за трьома промірами статей тіла.

Кореляційна матриця промірів статей тіла корів української чорно-рябої молочної породи свідчить про позитивні, досить високі і статистично вірогідні кореляційні зв'язки між ними, що дає підставу стверджувати про наявність функціональних (фізіологічних, біохімічних та генетичних) зв'язків між промірами (табл. 1).

Таблиця 1

Кореляційна матриця промірів статей тіла корів української чорно-рябої молочної породи

Назва проміру	Назва проміру						
	висота в холці	глибина грудей	ширина грудей	ширина в маклаках	коса довжина тулуба	обхват грудей за лопатками	обхват п'ястка
Висота в холці	1,000						
Глибина грудей	0,555	1,000					
Ширина грудей	0,324	0,359	1,000				
Ширина в маклаках	0,189	0,242	0,298	1,000			
Коса довжина тулуба	0,369	0,529	0,455	0,437	1,000		
Обхват грудей за лопатками	0,273	0,513	0,344	0,409	0,370	1,000	
Обхват п'ястка	0,216	0,064	-0,153	-0,089	-0,055	0,161	1,000

Проведений кластерний аналіз розбив множину вищеназваних промірів на два чітко окреслені дискретні класи (кластери), в один із яких увійшли три (висота в холці, коса довжина тулуба, обхват грудей за лопатками), а в інший — чотири (глибина грудей, ширина грудей, ширина в маклаках, обхват п'ястка) проміри статей тіла.

Формування фенокласів тварин проводили на основі того, що за даними літературних джерел коефіцієнти успадкування (табл. 2) селекціонованих ознак за трьома вищеназваними промірами статей тіла вищі, ніж за чотирма.

Сформовані фенокласи виділяли з урахуванням того, що M_0 феноклас обмежувався рамками ± 2 -х одиниць від центру розподілу. Оцінка міри вираження основних господарськи корисних ознак в племрепродукторі української чорно-рябої молочної породи «Селекціонер» та племзаводі української червоно-рябої молочної породи

«Христинівський» вказує на певну перевагу тварин фенокласу М⁺ та М₀ над такими з фенокласу М⁻ (табл. 3, 4).

Таблиця 2

Успадкування основних промірів статей тіла молочної худоби

Назва проміру	Коефіцієнт успадкування
Висота в холці	0,5–0,7
Коса довжина тулуба	0,2–0,4
Обхват грудей за лопатками	0,3–0,6
Глибина грудей	0,3–0,5
Ширина грудей	0,2–0,4

Таблиця 3

Господарські корисні ознаки корів української чорно-рябої молочної породи

Показник	Феноклас		
	М ⁻	М ₀	М ⁺
Кількість тварин, голів	23	18	19
Висота в холці, см	123,9±2,2	126,6±1,9	129,6±1,7
Коса довжина тулуба, см	147,0±3,5	150,2±3,1	158,0±4,6
Обхват грудей за лопатками, см	188,8±3,3	195,1±3,2	197,5±4,6
Надій за лактацію, кг	3930,6±571,4	3957,8±417,3	3938,5±492,9
Вміст жиру в молоці, %	3,7±1,6	3,8±0,1	4,0±0,4
Молочний жир, кг	149,4±25,9	151,9±18,4	151,2±22,7
Жива маса, кг	477,4±22,9	494,1±25,7	500,0±14,7

Таблиця 4

Господарські корисні ознаки корів української червоно-рябої молочної породи (за даними державної книги племінних тварин великої рогатої худоби української червоно-рябої молочної породи)

Показник	Феноклас		
	М ⁻	М ₀	М ⁺
Кількість тварин, голів	29	46	26
Висота в холці, см	130,5±1,7	132,6±1,4	138,6±3,3
Коса довжина тулуба, см	159,2±2,9	165,1±4,0	176,1±6,9
Обхват грудей за лопатками, см	188,0±5,2	203,5±4,4	209,6±5,8
Надій за лактацію, кг	5660,2±925,7	5817,2±1041,3	5933,7±883,3
Вміст жиру в молоці, %	3,7±0,1	3,7±0,1	3,8±0,1
Молочний жир, кг	211,6±39,0	220,2±44,0	224,3±38,7
Жива маса, кг	610,9±42,7	596,7±35,1	616,2±34,2

Дані ретроспективного аналізу динаміки формування фенокласів у західному внутрішньопородному типі української чорно-рябої молочної породи за період з 1970 по 2005 рік вказують на те, що вона реалізується в напрямку від М⁻ фенокласу, притаманному покращуваній місцевій чорно-рябій молочної породи до М⁺ фенокласу, притаманному покращуючій голштинській породі (табл. 5).

Таблиця 5

Динаміка формування фенокласів у західному внутрішньопородному типі української чорно-рябої молочної породи впродовж 1970–2005 років (племрепродуктор «Селекціонер»)

Фенокласи	Проміри статей тіла, см
-----------	-------------------------

	висота в холці	коса довжина тулуба	обхват грудей за лопатками
<i>1970</i>			
M ⁻ (n=19)	121,3±2,05	140,6±2,98	176,5±4,24
↓	↓	↓	↓
M ⁺ (n=25)	124,8±2,21	148,9±3,27	186,7±3,06
<i>1980</i>			
M ⁻ (n=33)	121,6±1,97	143,1±8,86	180,1±3,77
↓	↓	↓	↓
M ⁺ (n=29)	127,8±2,26	151,8±4,02	191,0±4,25
<i>1990</i>			
M ⁻ (n=100)	127,8±0,28	152,0±0,44	183,3±0,46
↓	↓	↓	↓
M ⁺ (n=105)	133,1±0,30	159,5±0,48	192,3±0,43
<i>2005</i>			
M ⁻ (n=43)	128,4±0,35	152,8±0,65	181,4±0,63
↓	↓	↓	↓
M ⁺ (n=44)	134,6±0,45	159,0±0,48	191,4±0,71

В И С Н О В К И

Спосіб формування високоцінних генотипів у популяціях молочної худоби забезпечує оцінку та відбір найбільш адаптованих до відповідних агроєкосистем високопродуктивних фенокласів тварин. Він реалізується на основі алгоритму багатомірного фенотипування з розрахунком індексу сумарних нормованих відхилень за трьома промірами статей тіла (висотою в холці, косою довжиною тулуба та обхватом грудей за лопатками) з виділенням фенокласів в межах ± 2 -х одиниць від центру розподілу.

Перспективи подальших досліджень. Надалі дослідження доцільно було б спрямувати на виявлення та вивчення молекулярно-генетичних механізмів, які обумовлюють формування різних морфо-фізіологічних типів тварин.

FORMING OF HIGH-VALUE GENOTYPES IN POPULATIONS OF MILK CATTLE

E. I. Fedorovych, M. S. Berdychevsky, M. I. Kuziv, N. M. Kuziv

SUMMARY

The method of forming high-value genotypes in population of milk cattle after the complex of fenetic, imuno-genetic and molecular-genetic tests is resulted, which will be realized on the basis of algorithm of multidimensional phenotyping and total rationed rejections after three measuring of the body parts (height in withers, slanting length of trunk, circumference of breasts, after shoulder-blades) with a selection of most adapted to proper agroecological system of animals phenoclass.

ФОРМИРОВАНИЕ ВЫСОКОЦЕННЫХ ГЕНОТИПОВ В ПОПУЛЯЦИЯХ МОЛОЧНОГО СКОТА

Е. И. Федорович, М. С. Бердичевский, М. И. Кузив, Н. М. Кузив

АННОТАЦІЯ

Представлен способ формирования высокоценных генотипов в популяциях молочного скота по комплексу фенетических, иммуногенетических и молекулярно-генетических тестов, которые реализуются на основе алгоритма многомерного фенотипирования и суммарных нормированных отклонений по трем промерам статей тела (высота в холке, косая длинна туловища, обхват груди за лопатками) с отбором наиболее адаптированного до соответствующих агроэкосистем фенокласса животных.

ЛІТЕРАТУРА

1. Йогансон И. Генетика и разведение домашних животных / И. Йогансон, Я. Рендель, О. Граверт. — М. : Колос, 1970. — С. 313–319.
2. Колесник Н. Н. Наследственность и конституция сельскохозяйственных животных / Н. Н. Колесник. — М. : Наука, 1969. — С. 99–101.
3. Авторське свідоцтво SU 149 — 3220 AI. Спосіб селекційної диференціації ссавців за конституційними ознаками / Л. І Савчук, М. М. Преображенській, Ю. П. Полупан, М. М. Майборода. — 1989.
4. Авторское свидетельство 1295546. Способ отбора в селекции живых организмов / В. К. Савченко. — 1984. — С. 139–170.
5. Авторское свидетельство 1445645. Способ отбора на средний тип по совокупности морфологических и физиологических признаков непосредственно не связанных с продуктивностью / Ю. П. Алтухов, Л. А. Животовский, А. И. Гундаев. — 1988.
6. Genetic marker for superior milk products in dairy cattle / G. M. Cowan, M. R. Ax R. I. Dentina, L. A. Schuler // US 5041371 20, 1991.
7. Патент 2317704 Россия. Способ определения генетического потенциала крупного рогатого скота по качеству молока / Г. Е. Сулимова, И. В. Лазебная, О. Е. Лазебный. — № 2006119781/13, Издан 27. 02. 2008.
8. Державна книга племінних тварин великої рогатої худоби української червоно-рябої молочної породи. — К. : Концерн «Селекція», 2002. — Т. 1. — 586 с.

Рецензент: старший науковий співробітник лабораторії імунології, кандидат ветеринарних наук Н. З.Огородник