

## ГЕНЕТИЧНИЙ МОНІТОРИНГ ЛІНІЙ ГОЛШТИНСЬКОЇ ХУДОБИ

*Досліджено генетичну структуру за системою В груп крові бугаїв-плідників голштинської породи чорно-рябої і червоно-рябої масті племпідприємств України. З використанням генетичних маркерів проведено порівняльну оцінку генетичної консолідації ліній голштинської породи, визначено міжлінійну диференціацію.*

**Генетичні маркери, генетична структура, алель, групи крові, голштинська порода, лінія**

У технологіях отримання тварин бажаного типу важливе місце посідає оцінка генофонду популяцій і генотипів тварин за генетичними маркерами, зокрема групами крові. Імуногенетичний моніторинг є одним з основних компонентів структурного статусу біотехнологічної селекції [1], оскільки сприяє глибшому розумінню і повнішому контролю генетичних процесів, що відбуваються при тиражуванні бажаних генотипів. Основним принципом використання генетичних маркерів є аналіз і оцінка генотипів, пошук маркерів з відомою локалізацією у хромосомах тварин [2].

**Метою** даної роботи було дослідження генофонду системи В груп крові голштинської худоби різної лінійної належності, порівняльна оцінка генетичної консолідації різних ліній і визначення міжлінійної диференціації.

Дослідження генофонду окремих порід найбільш доцільно проводити на поголів'ї бугаїв-плідників племпідприємств, оскільки при цьому надається можливість за порівняно невеликою кількістю тварин скласти досить повне уявлення про активну частину породи [3].

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження генофонду чорно-рябої і червоно-рябої голштинської худоби проведено за матеріалами комп'ютерної бази даних бугаїв-плідників племпідприємств України, створеної у відділі інформатики та комп'ютерного програмування Інституту розведення і генетики тварин. Досліджені плідники чорно-рябої голштинської худоби належать до 7 ліній:

Віс Айдіала ( $n=26$ ), Віс Бек Айдіала ( $n=135$ ), Вісконсін Адмірал Бек Леда ( $n=9$ ), Ріфлексн Совріна ( $n=155$ ), Монтвік Чіфтейна ( $n=52$ ), Сейлін Трайджун Рокіта ( $n=48$ ), Інка Сьюпрім Ріфлексна ( $n=13$ ); червоно-рябої голштинської — до 6 ліній: Віс Айдіала ( $n=9$ ), Віс Бек Айдіала ( $n=10$ ), Вісконсін Адмірал Бек Леда ( $n=24$ ), Ріфлексн Совріна ( $n=82$ ), Монтвік Чіфтейна ( $n=31$ ), Сейлін Трайджун Рокіта ( $n=22$ ). Генну частоту алелів груп крові обчислювали за формулою  $q = (2D + H)/2n$ , де  $q$  — частота алеля,  $D$  — кількість гомозигот за даним алелем,  $H$  — кількість гетерозигот,  $n$  — загальна кількість досліджених тварин. Консолідованість генофонду ліній оцінювали за показником коефіцієнта гомозиготності  $Ca$ , який обраховували за формулою:

$$Ca = \sum_{i=1}^m q_i^2,$$

де  $q_i$  — генна частота  $i$ -го алеля;  $m$  — кількість алелів [4]. Аналіз ступеня генетичної диференціації між лініями проводився з використанням коефіцієнта відмінності  $K_v$ , що визначався за відповідним алгоритмом [5]:

$$K_v = \frac{\sum_{i=1}^m |p_i - q_i|}{\sum_{i=1}^m p_i + \sum_{i=1}^m q_i} \times 100\%.$$

де  $p_i$  та  $q_i$  — генні частоти  $i$ -го алеля в популяціях, що порівнюються;  $m$  — кількість алелів локусу, за яким проводиться порівняння. Дендрограми генетичних відмінностей між популяціями будували на основі коефіцієнтів відмінності зваженим парногруповим методом [6].

**Результати досліджень та їхній аналіз.** Аналізом генетичної структури бугаїв-плідників голштинської породи племпідприємств України (таблиця) встановлено, що у їхньому генофонді з найвищою частотою зустрічаються алелі GYE'Q', BOY, OJ'K'O', I<sub>2</sub>, які згідно з літературними даними [3] є маркерами голштинської худоби.

Оцінка консолідованості ліній за коефіцієнтом гомозиготності показала, що найбільш консолідована за системою EAB лінія Віс Айдіала червоно-рябих голштинів, вона ж представлена найменш численною вибіркою. Проте однозначно зворотної залежності між кількістю вибірки і коефіцієнтом гомозиготності не спостерігається: у чорно-рябих голштинів найвищу консолідованість виявлено у лінії

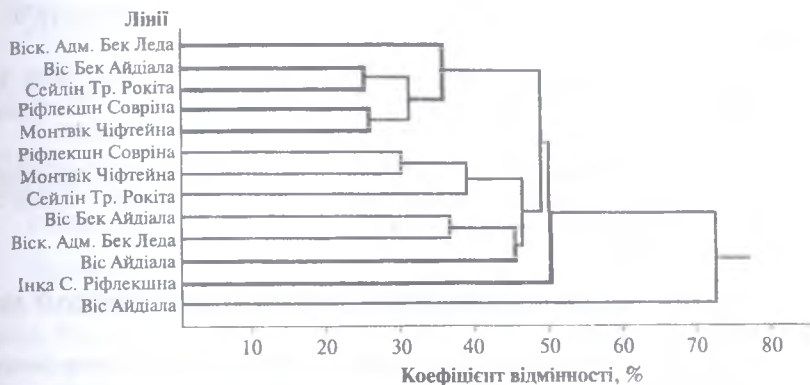
Генетична структура плідників голштинської породи за EAB-системою

Лінії	n	Алелі системи EAB						Ca
		BOY	BOYD'	GYE'Q'	I <sub>2</sub>	OJ'K'O'	YA'	
<i>Плідники чорно-рябої масті</i>								
Віс Айдіала	26		0,019	0,173	0,115	0,077		0,085
Віс Бек Айдіала	135	0,007	0,033	0,348	0,107	0,059	0,007	0,153
Вісконсін Адмірал Бек Леда	9	0,056		0,278	0,056		0,111	0,136
Ріфлексн Совріна	155	0,068	0,019	0,206	0,068	0,145	0,010	0,092
Монтвік Чіфтейна	52	0,029	0,058	0,240	0,087	0,038	0,029	0,1
Сейлін Трайджун Рокіта	48	0,021	0,031	0,313	0,052	0,073	0,031	0,136
Інка Сьюпрім Ріфлексна	13		0,115	0,077	0,115	0,192		0,112
<i>Плідники червоно-рябої масті</i>								
Віс Айдіала	9	0,166		0,333			0,056	0,228
Віс Бек Айдіала	10	0,150		0,150	0,100	0,050		0,095
Вісконсін Адмірал Бек Леда	24	0,125		0,042	0,104	0,042	0,063	0,073
Ріфлексн Совріна	82	0,030	0,061	0,098	0,049	0,110	0,018	0,055
Монтвік Чіфтейна	31	0,048	0,016	0,113	0,032	0,129	0,048	0,056
Сейлін Трайджун Рокіта	22	0,182	0,045	0,091		0,045	0,023	0,078

Віс Бек Айдіала, тоді як лінії Віс Айдіала, Вісконсін Адмірал Бек Леда, Монтвік Чіфтейна, Сейлін Трайджун Рокіта і Сьюпрім Ріфлексна при меншому числі вибірок мають нижче значення коефіцієнта.

Порівняння рівня консолідованості плідників голштинської породи й української червоно-рябої молочної породи [7] вирізняється вищою консолідованістю генофонду останніх. Така ситуація є наслідком того, що родоначальників ліній голштинської породи відділяє 12–17 поколінь від сучасних продовжувачів [8], тоді як в українській червоно-рябій молочній породі ця відстань значно менша і становить (для плідників, за якими проводилося порівняння) 1–3 ряди родоводу.

Кластерний аналіз ліній (рисунок) показав, що лінії чорно-рябих голштинів здебільшого об'єднуються в кластери з чорно-рябими, а червоно-рябі — з червоно-рябими. Це вказує на те, що генетичні відмінності за алелофондом груп крові між чорно-рябим і червоно-рябим відріддями голштинської породи суттєвіші, ніж відмінності між лініями.



*Дендрограма генетичних відмінностей між плідниками різних ліній голштинської породи:*

— чорно-рябі голштини; — червоно-рябі голштини

**Висновки.** 1. У генофонді системи ЕАВ голштинських бугаїв-плідників племпідприємств України найбільшу частку мають алелі, які є породними маркерами голштинської худоби.

2. Досліджені генеалогічні лінії голштинської породи характеризуються досить невисоким рівнем генетичної консолідованості.

3. Належність тварин до чорно-рябого чи червоно-рябого відріддя голштинської породи є більш визначальним фактором їхньої генетичної диференціації за системою ЕАВ, ніж належність до різних генеалогічних ліній.

1. Зубець М.В., Буркат В.П. Основні концептуальні засади новітньої вітчизняної теорії породоутворення // Розведення і генетика тварин: Міжвід. темат. наук. зб. — 2002. — Вип. 36. — С. 3–10.

2. Генетичний моніторинг при консолідації порід молочної худоби / М.Я. Єфіменко, Б.Є. Подоба, В.І. Антоненко, В.В. Дзіцюк // Там само. — 1999. — Вип. 31–32. — С. 75–77.

3. Генетика, селекція и биотехнология в скотоводстве / М.В. Зубец,

В.П. Буркат, Ю.Ф. Мельник и др.; Под ред. М.В. Зубца, В.П. Бурката. — К.: БМТ, 1997. — 722 с.

4. Robertson A. A numerical description of breed structure // J. Agric. Sci. — 1953. — № 43. — P. 334–336.

5. Мещеряков В.Я. Определение сходства и различия между группами животных // Животноводство. — 1983. — № 4. — С. 49–52.

6. Бейли Н. Математика в биологии и медицине. — М.: Мир, 1970. — 326 с.

7. Генетико-селекційний моніторинг у молочному скотарстві / М.В. Зубець, В.П. Буркат, М.Я. Єфіменко та ін.; За ред. В.П. Бурката. — К.: Аграрна наука, 1999. — 88 с.

8. Кругляк А.П. Нові лінії в українській червоно-рябій молочній породі // Розведення і генетика тварин: Міжвід. темат. наук. зб. — 2000. — Вип. 33. — С. 59–62.

#### **ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ЛИНИЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ.** Р.А. Стоянов

*Исследована генетическая структура по системе В групп крови быков-производителей черно-пестрой и красно-пестрой голштинской породы племенных предприятий Украины. С использованием генетических маркеров проведена сравнительная оценка генетической консолидации разных линий голштинской породы, определена межлинейная дифференциация.*

**Генетические маркеры, генетическая структура, аллель, группы крови, голштинская порода, линия**

**THE GENETIC MONITORING OF HOLSTEIN BREED LINES.** R. Stoyanov  
*The genetic structure for EAB-system of Black-and White and Red-and-White Holstein bull-sires of selection centres in Ukraine. The comparison evaluation of genetic consolidation of different lines is carried out with genetic markers using, the differentiation among lines is calculated.*

**Genetic markers, genetic structure, allele, blood groups, Holstein breed, line**