

УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК

ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ ТА ГЕНЕТИКИ ТВАРИН

УДК 575: 599: 636.2

На правах рукопису

БОДНАРУК ВОЛОДИМИР ЄВГЕНОВИЧ

ГЕНЕТИЧНА ДИФЕРЕНЦІАЦІЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ
М'ЯСНОГО ТА МОЛОЧНОГО НАПРЯМКІВ ПРОДУКТИВНОСТІ.

Спеціальність 03.00.15. - генетика.

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т.

дисертації на здобуття вченого ступеня
кандидата біологічних наук.

Київ - 1995.

075
AB 33.649

Робота виконана в лабораторії молекулярної генетики
Інституту розведення і генетики тварин УААН.

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук
ГЛАЗКО Валерій Іванович

Офіційні опоненти: доктор біологічних наук,
професор
КОНОВАЛОВ Вячеслав Сергійович
кандидат сільськогосподарських наук
Росоха Володимир Іванович

Провідна організація: Академія ветеринарної медицини
ім. З. Гжицького.

Захист відбудеться " 19 " грудня 1995 р.
о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради
Інституту розведення і генетики тварин УААН за адресою:
256319, Україна, Київська обл., Бориспільський район,
с. Чубинське, вул. Погребняка, 1.

Просимо взяти участь в обговоренні дисертації при
її захисті або вислати ваш відгук на автореферат в двох
екземплярах завірених печаткою.

З дисертацією можна ознайомитись в бібліотеці Інсти-
ту розведення і генетики тварин.

Автореферат розісланий " 18 " XI 1995 року.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої Ради,
кандидат біологічних наук М. Ф. Павліченко

М. Ф. Павліченко

ЛНБ ім. В. Стефаника
АН України

ЛНБ України ім. В. Стефаника



00754335 (R)

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ.

АКТУАЛЬНІСТЬ ТЕМИ.

Розвиток м'ясного скотарства в Україні вийшов на якісно новий рівень - створено племінну базу спеціалізованого м'ясного скотарства. Генофонд порід м'ясного напрямку продуктивності представляють новостворені породи: українська та волинська м'ясні. Частка цих порід серед всієї великої рогатої худоби України становить 58.6% (Зубець та ін. 1995).

Для підвищення ефективності селекційної роботи з м'ясною худобою необхідне глибоке вивчення генофонду м'ясних порід, їх внутрішньопородної гетерогенності, міжпородних взаємозв'язків, а також механізмів формування породоспецифічних особливостей генетичної структури (Глазко, Соєнов 1993).

Одним із перспективних напрямків вивчення генетичної структури порід, який зараз широкого застосовується - це використання молекулярно-генетичних маркерів. Дослідження поліморфізму макромолекул дозволяє краще розуміти закономірності генетичних основ еволюції, мінливості фенотипових ознак, роль асоціації генів у визначенні адаптивних та господарсько-корисних ознак. Тому виявлення генетико-біохімічних систем, поліморфізм яких найбільш тісно зв'язаний з породоутворенням і мінливістю морфологічних ознак, має особливу актуальність у зв'язку з можливістю використання їх для ранньої діагностики та виділення груп тварин з підвищеною ймовірністю розвитку бажаних ознак продуктивності.

Порівняння генетичної структури порід, які відрізняються за напрямком продуктивності (м'ясних та молочних), дає можливість вести направлений пошук генетико-біохімічних систем, поліморфізм яких може бути асоційований з мінливістю госпо-

дарсько-корисних характеристик. Відомо, що велика рогата худоба м'ясного та молочного напрямків продуктивності відрізняються одна від другої за цілим комплексом характеристик загального обміну (Браунер 1923, Зйдрігевич 1978).

З метою вивчення механізмів формування специфічних особливостей генотипів порід різних напрямків продуктивності необхідна інформація про відмінності між тваринами за органоспецифічним "біохімічним" фенотипом - органоспецифічним ізоферментним спектром ферментів загального внутрішньоклітинного метаболізму, який лежить в основі загального обміну цілого організму (Глазко 1988).

У світовій практиці відомі приклади використання генотипів близькородинних диких видів для створення високопродуктивних м'ясних порід, добре адаптованих до умов регіону розведення, наприклад, бізонів (Stochman's 1992).

Порівняльний аналіз міжпородної диференціації великої рогатої худоби за генетичною структурою, органоспецифічному "біохімічному" фенотипу в зв'язку з відмінностями порід за господарсько-корисними ознаками та внутрішньовидовою диференціацією зубрів за комплексом цих самих генетико-біохімічних характеристик може сприяти виявленню деяких з них, асоційованих з бажаними фенотиповими ознаками. Актуальність такого порівняльного аналізу полягає також в тому, що на даний час нерозроблена ще генетична основа програми використання генотипу диких близькородинних видів у селекційній роботі з сільськогосподарськими тваринами.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ:

Для вивчення генетичної диференціації між породами великої рогатої худоби різних напрямків продуктивності перед нами стояли такі завдання:

- аналіз генетичної структури української м'ясної породи та вихідних порід, що брали участь у її створенні;
- вивчення внеску батьківських порід у генофонд української м'ясної породи;
- оцінка внутрішньопородної гетерогенності української м'ясної породи в зв'язку з мінливістю морфо-фізіологічних характеристик тварин;
- дослідження генетичної диференціації між породами м'ясної, комбінованої та молочної продуктивності за рядом генетико-біохімічних систем;
- порівняльний аналіз органоспецифічного ізоферментного спектру ферментів внутрішньоклітинного метаболізму у великої рогатої худоби молочної і м'ясної напрямків продуктивності та зубрів;
- співставлення міжпородних відмінностей у великої рогатої худоби та внутрішньовидової генетичної диференціації зубрів за комплексом генетико-біохімічних систем.

НАУКОВА НОВИЗНА:

- описано у м'ясної худоби поліморфізм ферменту пуриннуклеотидфосфорилази, що дає нові можливості використовувати його у вивченні генетичної структури тварин;
- вперше досліджено генетичну структуру української м'ясної породи та вихідних порід, що брали участь у її створенні, за чотирнадцятьма генетико-біохімічними системами;
- за допомогою генетичних дистанцій, які обчислювали шляхом аналізу алейних частот поліморфних локусів, встановлено внесок батьківських порід у новостворену українську м'ясну породу;
- вивчено зв'язок мінливості морфо-фізіологічних характеристик тварин з генетичною гетерогенністю української м'ясної породи;

- вперше описані відмінності органоспецифічного ізоферментного спектру ряду ферментів скелетного та серцевого м'язів між молочною та м'ясною худобою, а також зубрами.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ЗАХИСТ:

- генофонд української м'ясної породи являє собою композицію генотипів за рядом генетико-біохімічних систем: одні знаходяться в залежності від статі та віку, інші асоційовані з різною масою при народженні та швидкістю її приросту в перші шість місяців життя;

- породи великої рогатої худоби м'ясного та комбінованого напрямів продуктивності відрізняються від тварин молочного напрямку розподілом алейних і генотипових частот за певними генетико-біохімічними системами;

- ізоферментний спектр генетико-біохімічних систем змінюється в різних тканинах та органах молочної і м'ясної худоби. Одержані дані прогноують зв'язок зміни органоспецифічного спектру з біохімічними основами диференціації великої рогатої худоби різного напрямку продуктивності;

- внутрішньовидова диференціація генетичної структури різних ліній зубрів за локусами церулоплазміну та амілази-1 порівнянна з виявленими міжпородними відмінностями у цих локусах великої рогатої худоби.

ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

Описаний поліморфізм ряду білків та ферментів може бути використаний для дослідження генетичної структури розглянутих різних порід великої рогатої худоби. Запропоновано методи генетичного контролю над процесом та результатом селекційної роботи, які полягають у тому, що на основі даних про поліморфізм

вивчених біохімічних маркерів у групах досліджуваних порід можливо виконати прогноз середньої гетерозиготності гібридних популяцій, яких планують використовувати у схрещуваннях, і їх оптимальних варіантів, коригування схем схрещувань у породотворному процесі. Описано специфічні особливості генетичної структури ряду порід великої рогатої худоби, які можуть бути застосовані при аналізі участі цих порід у формуванні помісних тварин. Накопичені дані досліджень поліморфізму біохімічних маркерів можуть знайти застосування при паспортизації тварин.

Одержані дані про відмінності органоспецифічного ізоферментного спектру ряду ферментів між м'ясною та молочною худобою можуть бути використані для вивчення генетико-біохімічних основ міжпородних відмінностей загального обміну.

Ведення племінної роботи з тваринами за допомогою біохімічних маркерів дає можливість прискорити селекційний процес та раннього прогнозування рівня продуктивності.

Дані про міжлінійну генетичну диференціацію зубрів необхідно враховувати при створенні генетично обґрунтованих програм їх використання для одержання нових м'ясних порід великої рогатої худоби.

АПРОВАЦІЯ РОБОТИ.

Матеріали були представлені на: International Symposium of Conservation Measures for Rare Farm Animal Breeds (Краків 1994), VI International Congress of Cell Biology (Прага 1994), Міжнародному Конгресі "Evolution of Mammalian" (Лондон 1995), I-й Міжнародній конференції "Молекулярно-генетичні маркери тварин" (Київ 1994), Міжнародному симпозиумі "Молекулярна генетика и биотехнология в оценке изменений геномов сельскохозяйственных животных": (Санкт-Петербург 1994), I-й Міжнародній

конференції молодих вчених та спеціалістів "Селекційно-біотехнологічні методи використання генетичного потенціалу сільсько-господарських тварин" (Київ 1994); Всеукраїнській ювілейній конференції присвяченій 90-річчю М. М. Колесника (Київ 1994); Науково-виробничій конференції "Теоретичні і практичні аспекти породоутворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві (Київ 1995); Всеукраїнській конференції з фізіології та біохімії тварин (Львів 1995).

ПУБЛІКАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.

За матеріалами дисертації опубліковано 16 робіт.

ОБСЯГ І СТРУКТУРА РОБОТИ.

Дисертація викладена на 147 сторінках машинопису тексту, включає 25 таблиць, 2 малюнки та 15 фотографій. Робота складається з вступу, розділів огляду літератури, матеріалів та методів досліджень, розділу власних досліджень та їх обговорення, висновків і практичних рекомендацій та списку літератури, який складається 104 з джерел, з них 113 на іноземній мові.

2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

У даній роботі використовувався основний метод - електрофоретичне розділення білків та ферментів (Ashton 1957, Harris Norkinson 1976). В якості підтримуючого середовища використовували крохмальний гель. Досліджували чотирнадцять локусів: гемоглобін (Hb A та Hb B), трансферин (TF), церулоплазмін (CP) К. Ф. 1.10.3.2., амілаза-1 (AM-1) К. Ф. 3.2.1.1., пуриннуклеосидфосфорилаза (NP) К. Ф. 2.4.2.1., лактатдегідрогеназа (LDH A та LDH B) К. Ф. 1.1.1.37., 6-фосфоглюконатдегідрогеназа(6-PGD) К. Ф. 1.1.1.44.,

естерага(плазми)(ES) К. Ф. 3. 1. 1. 2. , креатинкіназа (КК) К. Ф. 2. 7. 3. 2. , аденілаткіназа (АК) К. Ф. 2. 7. 4. 3. , супероксиддисмутаза (SOD-1, SOD-2) К. Ф. 1. 15. 1. 1. .

Об'єктом досліджень були еритроцити і плазма крові, яку брали у тварин із яремної вени в пробірки з гепарином.

Досліджували новостворені українську м'ясну породу та поліський і знам'янський типи, а також батьківські породи: сіру українську, симентальську, шароле та абердин-ангуську (остання брала участь у створенні поліського типу); та високопродуктивні м'ясні породи: герефордську, лімузінську, салерську. Червоно-рябих голштинів розглядали для вивчення диференціації порід різних напрямків продуктивності. Об'єм досліджуваних груп тварин подано в таблиці 1.

Таблиця 1. Досліджувані групи тварин та їх кількість.

Породи	Кількість тварин
1. Українська м'ясна	135
2. Поліський тип	33
3. Симентали	36
4. Сіра українська	39
5. Шароле	34
6. Абердино-ангуси	31
7. Червоно-рябі голштини	50
8. Герефорди	15
9. Лімузини	7
10. Салерси	13
11. Знаменський тип	10
12. Зубри	143

При дослідженнях внутрішньопородної гетерогенності української м'ясної породи у тварин оцінювали мінливість за масою, живою масою при народженні, приростом живої маси за перші шість місяців життя.

Результати досліджень опрацьовано за допомогою методів математичної статистики та біометрії (Плюхинский 1969) з використанням програми "BIOSYS-1" на ПЕОМ та програмованого мікрокалькулятора "Електроніка-МК-52" (Полупан 1988). Виконано підрахунки частоти появи алейних та генотипових варіантів поліморфних генетико-біохімічних систем у всіх досліджуваних груп тварин. Для характеристики рівня генетичної мінливості обчислювали гетерозиготність для всіх досліджуваних локусів окремо та середню гетерозиготність на локус, генетичні дистанції (Nei 1975), відхилення генотипових частот від стану рівноваги у відповідності закону Харді-Вайнберга, проводили кластерний аналіз.

Органоспецифічний ізоферментний спектр досліджували в гомогенатах органів (скелетного м'ясу, серцевого м'ясу, печінки, селезінки та нирки) у п'яти тварин молочного напрямку продуктивності, трьох тварин м'ясного напрямку продуктивності великої рогатої худоби, а також п'яти зубрів.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.

1. ОСОБЛИВОСТІ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ДОСЛІДЖУВАНИХ ГРУП ТВАРИН ЗА ПОЛІМОРФНИМИ ГЕНЕТИКО-БІОХІМІЧНИМИ СИСТЕМАМИ.

З чотирнадцяти досліджуваних локусів п'ять виявились поліморфними - трансферин, церулоплазмін, амілаза-1, гемоглобін (Hb E) та пуринуклеосидфосфорилаза. На основі алейних geno-

типових частот цих локусів було проведено порівняльний аналіз генофондів досліджуваних порід.

Аналізуючи особливості генетичної структури вивчених порід можна відзначити, що в локусі трансферину у досліджуваних груп

Таблиця 2. Алейні частоти поліморфних локусів груп тварин різних напрямків продуктивності.

Локу	Сим	Укр	Абер	Полі	Сіра	Шаро	Черв	Гере	Ліму	Сале	Знам'я
си	ент	м'я	дин-	ськи	укра	ле	голш	форд	звини	рси	нський
	али	сна	ангу	й	ти	інсь	фрис	и			тип
TF(N)	35	133	31	33	39	34	48	15	7	13	10
A	0.243	.414	.677	.409	.244	.235	.438	.533	.429	.462	.500
Д1	.229	.199	.177	.061	.061	.162	.208	.100	.288	.154	.060
Д2	.486	.383	.145	.530	.603	.603	.333	.300	.214	.308	.450
E	.043	.004	.000	.000	.103	.000	.021	.067	.071	.077	.000
AM-1(N)	36	121	31	21	39	34	44	15	7	13	10
B	.778	.736	.839	.714	.910	.676	.500	.567	.500	.538	.650
C	.222	.264	.161	.286	.090	.324	.500	.433	.500	.462	.350
CP(N)	35	135	31	33	39	34	44	15	7	13	10
A	.643	.619	.484	.667	.731	.662	.489	.900	.786	.846	.700
B	.357	.381	.516	.333	.269	.338	.511	.100	.214	.154	.300
HB(N)	21	126	28	33	39	34	50	15	7	13	10
A	.905	.937	1.00	.894	1.00	.941	1.00	1.00	.786	.846	.950
B	.095	.063	.000	.106	.000	.059	.000	.000	.214	.154	.050
PN(N)	25	115	31	33	39	33	47	15	7	13	10
L	.760	.565	1.00	.848	.846	.697	.872	.733	.429	.615	.900
H	.240	.435	.000	.152	.154	.303	.128	.267	.571	.385	.100

тварин в залежності від напрямку продуктивності особливих від-

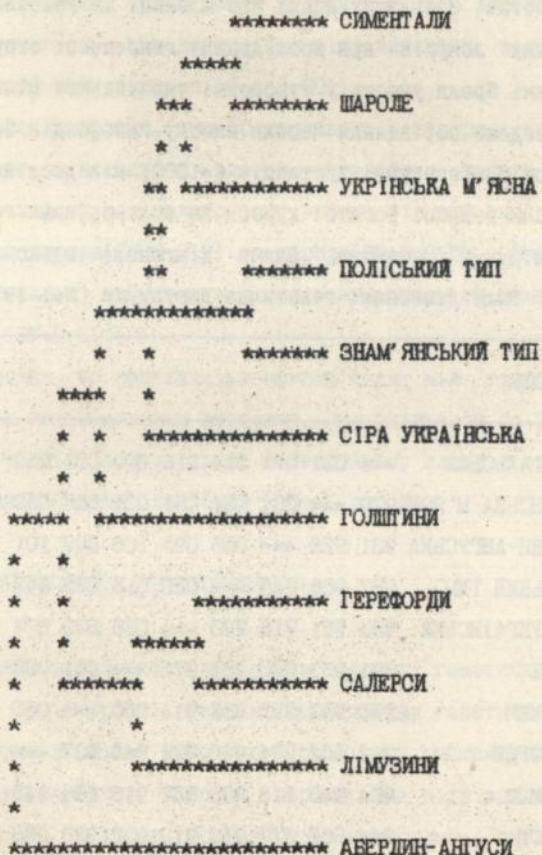
мінностей невиявлено, винятком є абердин-ангуси, в яких локус алеля Tf A зустрічається з найвищою частотою - 0.677, а алелів Tf D1 та Tf D2 майже з однаковою частотою (0.177 та 0.145). Локус амілази-1 для більшості досліджуваних м'ясних та комбінованих порід характеризується перевагою алеля Am-1 B, чим помітно відрізняється від молочних червоно-рябих голштинів (табл. 2). Одержані нами дані про різниці генетичної структури локусу амілази-1 у м'ясних та молочних порід великої рогатої худоби співпадають з літературними (Макавеев 1985). За локусом церулоплазміну у червоно-рябих голштинів спостерігається майже рівний розподіл алельних частот, в той час як в інших досліджуваних групах з вищою частотою зустрічається алель Cr B (за винятком абердин-ангусів). Локус пуриннуклеосидфосфорилази у м'ясних та комбінованих порід характеризується децю вищою частотою появи алеля з високою активністю, який коливається в межах 0.100 до 0.571 (винятком абердин-ангуси).

Локусспецифічність, яка характерна для кожної породи, і визначає її місце взаєморозташування серед досліджуваних груп тварин на дендрограмі, вирахованій на основі генетичних дистанцій (Малюнок 1).

Тварини комбінованого напрямку продуктивності та новостворені українська м'ясна порода, поліський та знам'янський типи утворюють один кластер. Слід зауважити, що в даний кластер увійшла і м'ясна порода шароле, яка відзначається переважанням Am-1 B та високою частотою появи Nr H, що характерне для інших м'ясних порід. У створенні всіх перелічених груп тварин приймала участь симентальська порода. З даного кластеру виділяється сіра українська порода. М'ясні породи у формуванні генофонду яких симентали не брали участі, утворюють другий кластер, від якого виділяються абердин-ангуси. Остання відзначається особ-

ливом генетичнової структури: локус TF відрізняється від всіх інших досліджуваних груп; за розподілом алельних частот локусу амілази-1 порода ближча до м'ясних тварин, а за трьома іншими локусами - подібна до тварин молочного напрямку продуктивності (власні дослідження, Макавеев 1985).

Малюнок 1. Дендрограма взаємовідносин досліджуваних порід великої рогатої худоби.



Продоспецифічні особливості генотипів кожної породи впли-

вають на її роль в породоутворному процесі. Для оцінки індивідуального внеску кожної породи та аналізу напрямку зміни генофонду селекціонованих груп тварин необхідно провести порівняльний аналіз генофондів батьківських і новостворених порід.

2. ВНЕСОК БАТЬКІВСЬКИХ ПОРІД В УКРАЇНСЬКУ М'ЯСНУ ПОРОДУ.

На підставі одержаних даних про алейні та генотипові частоти поліморфних локусів при дослідженні генетичної структури груп тварин, які брали участь у створенні української м'ясної породи, проведено порівняння частки внеску генофондів батьківських

Таблиця 3. Генетичні дистанції (*1000) між досліджуваними породами великої рогатої худоби за поліморфними генетико-біохімічними системами. Нижче діагоналі-індекс ідентичності. Вище діагоналі-генетична дистанція (Nei 1972).

ПОРОДИ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 СИМЕНТАЛЬСЬКА	***	021	071	014	016	009	051	060	101	058	028
2 УКРАЇНСЬКА М'ЯСНА 79	***	082	034	051	021	058	050	053	039	045	
3 АБЕРДИН-АНГУСЬКА	931	922	***	056	085	106	049	101	201	132	046
4 ПОЛІСЬКИЙ ТИП	987	966	945	***	020	016	039	043	115	051	005
5 СІРА УКРАЇНСЬКА	984	951	918	980	***	026	090	074	166	091	035
6 ШАРОЛЕ	991	979	900	984	975	***	051	053	089	049	030
7 ГОЛШТИНИ	950	943	952	962	914	950	***	065	123	076	029
8 ГЕРЕФОРДИ	942	952	904	958	929	948	937	***	057	012	028
9 ЛІМУЗИНИ	904	948	818	891	847	915	884	945	***	020	115
10 САЛЕРСИ	944	962	877	950	913	952	926	988	980	***	045
11 ЗНАМ'ЯНСЬ	972	956	955	995	965	970	972	972	891	956	***

порід в українську м'ясну породу та поліський тип. Порівняння проводили на підставі аналізу генетичних дистанцій, які обчислювали за алейними частотами поліморфних систем.

Одержані дані дозволяють стверджувати, що в генофонд української м'ясної породи однаковий внесок за досліджуваними поліморфними генетико-біохімічними системами вкладають симентали і шароле (DN=0,021) таблиця 3. Внесок сірої української породи майже в два рази менший (DN=0,051), що визначається особливістю генетичної структури, яка достовірно відрізняється від інших порід за поліморфними локусами ($P < 0.001$).

Абердин-ангуська порода, яка брала участь у створенні поліського типу, має мінімальний внесок у генофонд даного типу (DN=0,056). В генофонд поліського типу значно більший внесок має сіра українська порода (DN=0,019) та шароле (DN=0,016). Найменша генетична дистанція виявлена між поліським типом та симентальською породою (DN=0,014).

Слід відзначити, що генетичні взаємозв'язки між створеними генофондами та батьківськими породами, які оцінювали на основі генетичних дистанцій, відповідають селекційному плану, в який входило одержання тварин, подібних породи шароле.

3. ВНУТРІШНЬОПОРОДНА ГЕТЕРОГЕННІСТЬ.

Для вивчення особливостей внутрішньопородної генетичної гетерогенності в даній роботі виконані дослідження генетично детермінованого поліморфізму генетико-біохімічних систем у різних груп тварин української м'ясної породи, які відрізнялись за статтю, віком та деякими господарсько-корисними ознаками. Аналіз одержаних даних свідчить про те, що за поліморфними системами генетична структура бичків помітно відрізняється від

структури телиць меншою мінливістю, відсутністю рідкісного варіанту локусу TF та нижчою гетерозиготністю (гетерозиготність локусу TF бичків-66%, телиць-80%, локусу HB відповідно 5% і 14%).

За віком тварини були поділені на дві групи: старші року та телята до трьох місяців. Основна відмінність цих груп у тому, що у телят всі поліморфні локуси знаходяться у врівноваженому стані у відповідності із законом Харді-Вайнберга чого не було у дорослих тварин.

За живою масою новонароджених тварин розбили на дві групи - менше 30 кг (Гр-1) і більше 30 кг (Гр-2). Ці дві групи однакові за статевим складом (56-57% самок). Порівняльний аналіз генетичної структури цих груп засвідчив, що між ними відсутні відмінності за генетичними частотами локусу AM-1, CP і NP, однак у групі новонароджених телят з більшою живою масою виявилась вища гетерозиготність локуса HB, і нижча у локуса TF, а також у локусі TF домінує варіант D2, на відміну від Гр-1.

За абсолютним приростом живої маси в перші шість місяців життя серед досліджуваних тварин було виділено дві групи - з приростом менше 100 кг (Гр-3) і понад 100 кг (Гр-4). Генотипові частоти за локусами CP і HB в цих групах практично співпадали.

Найбільш суттєві відмінності за генетичною структурою між Гр-4 і Гр-3 спостерігались у локусі NP. У групі тварин з найбільшими приростами (Гр-4) частота появи генотипів з високою активністю Nr H виявилась майже в два рази вищою, ніж у Гр-3 ($P < 0.01$).

Тварини з мастю шароле переважають у групі з приростами живої ваги за шість перших місяців життя понад 100 кг (62% тварин у Гр-4 проти 42% у Гр-3).

В даному дослідженні було виявлено неоднакове втягування генетико-біохімічних систем до диференціації внутрішньопородної

генетичної структури української м'ясної породи. Диференціація генетичної структури в залежності від живої маси при народженні за генетико-біохімічними системами в основному була пов'язана з розподілом алелей локусу TF, а за абсолютним приростом живої маси в перші шість місяців життя - асоціювалася з локусом NP.

Б. ОРГАННА ТКАНИНОСПЕЦИФІЧНІСТЬ.

Органоспецифічні особливості ізоферментного спектру різних ферментів у тварин молочного і м'ясного напрямків продуктивності досліджувані нами у легенях, серцевому м'язі, селезінці, скелетному м'язі та печінці. Проведено порівняльний аналіз органоспецифічного спектру серцевого м'яза великої рогатої худоби молочного та м'ясного напрямків продуктивності та зубрів.

З літературних джерел відомо, що органоспецифічна мінливість ізоферментного спектру ферментів загального внутрішньоклітинного метаболізму є видоспецифічною характеристикою в здорових тварин (Pretsch et al. 1993).

Пуриннуклеозидфосфорилаза (NP). Даний фермент монолокусний, тетрамер. На фореграмах фермент проявляється одною зоною (фенотип NP L з низькою активністю) або розтягнутою плямою (висока активність NP H). Активність NP майже однакова у більшості досліджуваних органах за виключенням спектру скелетних м'язів, де в порівнянні з іншими органами вона мінімальна. Відносна активність цього ферменту однакова у тварин молочного та м'ясного напрямків продуктивності в скелетних м'язах, та відрізняється в серцевому м'язі. При проведенні міжвидового порівняння було виявлено, що в серцевому м'язі максимальна активність цього ферменту відзначається у зубра та тварин молочного напрямку продуктивності, мінімальна активність - у тварин м'ясної про-

дуктивності.

Слід зауважити, що за літературними даними органоспецифічна особливість експресії NP однакова у тварин з генетично детермінованими відмінностями за активністю цього ферменту в еритроцитах крові (McDermid et al 1975).

Лактатдегідрогеназа (LDH). Фермент тетрамер, на фореграмі було виявлено п'ять зон активності ферменту, які являють собою комбінацію субодиниць продуктів двох локусів. П'ять зон проявляються не у всіх органах. У гомогенаті легень виділяється чотири зони - LDH-1, LDH-2, LDH-3, LDH-4. Найвища активність була у швидкої зони LDH-1. При аналізі зразків серцевого м'яса проявляються переважно три зони - LDH-1, LDH-2 та LDH-3. У селезінці було зафіксовано чотири зони - LDH-1; LDH-2; LDH-3 та LDH-4. У гомогенатах печінки було виявлено три найбільш рухливі зони. У скелетному м'язі тварин різних напрямків продуктивності проявились всі п'ять зон. Відмінність між ізоферментним спектром цих тварин була у відносній активності різних зон. Тварини м'ясного напрямку продуктивності відзначались вищою відносною активністю повільних зон (LDH-5) і вона спадала до найбільш рухливої (LDH-1). Тварини молочного напрямку продуктивності виділялись вищою активністю швидких зон LDH-1, LDH-2. Відмінності між тваринами молочного та м'ясного напрямку за спектром LDH виявляється також в серцевому м'язі: у молочних тварин, на відміну від м'ясних, спостерігається експресія повільних зон LDH (LDH-4, LDH-5). При міжвидовому порівняльному аналізі було виявлено подібність ізоферментного спектру LDH за серцевим м'ясом між зубрами та молочними тваринами, а за скелетним м'ясом між зубрами та м'ясними тваринами.

Малатдегідрогеназа (MDH). При аналізі органоспецифічного спектру МДГ на фореграмах виявляється дві зони активності фер-

менту: цитоплазматична та мітохондріальна, остання відзначається меншою рухливістю. Найбільша активність обох форм проявляється в серцевому м'язі. Відносно висока активність мітохондріальної форми виявлено в серцевому та скелетному м'язах і в печінці. У легенях і селезінці активність цієї форми була низька. Щодо цитоплазматичної форми, то вона представлена у всіх досліджуваних органах з найбільшою активністю в серцевому та скелетному м'язах. У тварин молочного напрямку продуктивності активність обох форм суттєво вища, ніж у м'ясних в серцевому м'язі, але практично однакова в скелетних м'язах (порівнювали зразки різних м'язів однієї і тієї ж тварини). Міжвидове порівняння показало, що активність обох форм МДН у зубрів в серцевому м'язі більш подібна до виявленої у молочних тварин і помітно вища, ніж у м'ясних.

Малик-ензим (МЕ). На фореграмах виявлено дві зони активності. Цитоплазматична форма фарбується слабше та відзначається більшою рухливістю. Мітохондріальна характеризується вищою активністю зон. Цитоплазматична зона проявляється у всіх пробах з максимальною активністю у печінці та серцевому м'язі і мінімальною в легенях. Мітохондріальна зона проявляється чіткіше, але в селезінці вона відсутня. Максимальна її активність відмічена у серцевому м'язі. При проведенні міжвидового порівняння виявлено подібність ізоферментного спектру серцевого м'яза зубра та тварин молочного напрямку продуктивності.

Таким чином, виконані дослідження свідчать про наявність вираженої органоспецифічності ізоферментного спектру NP , MDH , ME та LDH у великої рогатої худоби та зубрів. Еперше виявлені внутрішньовидові відмінності органоспецифічного ізоферментного спектру. Показано, що експресія досліджених генетико-біохімічних систем суттєво відрізняється у великої рогатої

худоби молочного та м'ясного напрямків продуктивності в серцевому та скелетному м'язах. "Біохімічний фенотип" серцевого м'ясу молочної худоби відрізняється від м'ясної та подібний до типового для серцевого м'ясу зубра, тоді як "біохімічний фенотип" скелетного м'ясу подібний між зубрами та м'ясною худобою, та відрізняється від виявленого у молочних тварин.

4. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГЕНЕТИЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ТА ЗУБРІВ.

Досліджували кров трьох ліній зубрів. Біловезька та кавказька лінії близькі за походженням. Гірська лінія відзначається тим, що при її створенні використовувалися американські бізони. Вивчали поліморфізм тих самих генетико-біохімічних маркерів, що і у великої рогатої худоби. Локус трансферину у зубрів мономорфний і відповідає алелю T_f A великої рогатої худоби. Гемоглобін також мономорфний і відповідає алелю Hb A у худоби. Пури nukлеозидфосфорилаза у зубрів зустрічалась тільки з низькою активністю, яка відзначалась дещо меншою рухливістю.

З п'яти досліджуваних поліморфних локусів великої рогатої худоби у зубрів поліморфні два - амілаза-1 та церулоплазмін. Що до локусу Ам-1 слід відзначити, що у зубрів в основному зустрічаються алелі Ам-1 А, Ам-1 В. Для європейських порід великої рогатої худоби характерна відсутність варіанта Ам-1 А та широка розповсюдженість варіанту Ам-1 С. Алель Ам-1 А у великої рогатої худоби зустрічається лише у окремих африканських порід (Marwell, Baker 1982). Поліморфізм локусу церулоплазміну у зубрів та великої рогатої худоби ідентичний. У обох видів виявлені два алельні варіанти з однаковою електрофоретичною рухливістю. В локусі церулоплазміну досліджуваних груп зубрів пе-

реважає алель $Cp\ A$ крім гірської лінії, у якій вища частота появи алеля $Cp\ B - 0,600$, в той час коли в інших лініях вона не перевищує $0,381$.

Така ж відмінність цієї лінії від інших груп відзначається за локусом $AM-1$. У двох з досліджуваних популяцій переважає алель $Am-1\ B$, частота якого коливається від $0,553$ до $0,643$, а у гірської лінії розподіл алельних частот однаковий - по $0,500$. Обчислення розподілу алельних частот у відповідності закону Харді-Вайнберга засвідчили, що всі групи тварин відзначаються нерівноваженим станом. За локусом $AM-1$ частота гомозигот відрізняється від очікуваної у двох ліній зубрів. У гірської лінії відмічено рівноважений стан цього локусу. Але в останній лінії більше гетерозигот у локусі CP . В той час, як у інших груп алельні частоти CP знаходяться в стані рівноваги.

На особливості генофонду гірської лінії вказують і генетичні дистанції. Якщо максимальна дистанція між кавказькою та біловезькою лініями становить $DN=0,017$, то дистанції з гірською лінією коливаються від $DN=0,061$ до $DN=0,100$. Тому і на дендрограмі, гірська лінія не входить в основний кластер.

Дані одержані при обчисленні генетичних дистанцій (табл. 3) показує, що їх розмах між різними породами великої рогатої худоби змінюється від $DN=0,005$ (між новоствореними знам'янським та поліським типами) до $DN=0,201$ (між двома м'ясними породами - абердин-ангуською та лімузінською). У зубрів ці дистанції коливаються від $DN=0,004$ між близькими за походженням кавказькою та біловезькою лініями, до $DN=0,025$ з гірською. Це свідчить проте, що генетичні дистанції між різними лініями зубрів співставні з розмахом міжпородних дистанцій великої рогатої худоби.

ВИСНОВКИ.

1. Досліджувані породи великої рогатої худоби м'ясного та комбінованого напрямку продуктивності (за винятком абердин-ангусів) відрізняються від молочної різною частотою появи алелей локусів амілази, церулоплазміну, пуриннуклеозидфосфорилази та поліморфізмом за локусом гемоглобіну.

2. Генетична структура за генетико-біохімічними системами унікальна у досліджуваних тварин абердин-ангуської породи і представлена адельними співвідношеннями за різними локусами, типічними для порід різного напрямку продуктивності (за локусом AM-1 - до м'ясних порід, за локусами CP, NB та NP - до молочних).

3. Українська м'ясна порода за генетичною структурою в порівнянні із батьківськими породами більш близька до порід шароле (DN=0.021) та симентальської (DN=0.021) і значно дальша до сірої української (DN=0.051). Внесок у генофонд поліського типу батьківських порід, судячи з генетичних дистанцій розподіляється таким чином: симентали (DN=0.014), шароле (DN=0.016), сіра українська (DN=0.019) і найменший - абердин-ангуської (DN=0.056).

4. Внутрішньопородна генетична гетерогенність української м'ясної породи асоційована з диференціацією тварин за віком і статтю. Це проявляється у наявності врівноваженого стану поліморфних генетико-біохімічних систем стосовно закону Харді-Вайнберга у телят і його відсутність у дорослих тварин. Статева диференціація асоційована з рівнем гетерозиготності.

5. Поліморфізм певних біохімічних локусів в українській м'ясній породі асоційований з живою масою тварин при народженні та з швидкістю її приросту. Відмінності живої маси при народженні асоційовані з частотою появи Tf D2. Відносно підвищена частота появи алеля NP II притаманна тваринам з приростами жи-

вої маси за перші шість місяців життя понад 100кг.

6. Органоспецифічний ізоферментний спектр LDH, MDH, ME та NP відрізняється у тварин молочного та м'ясного напрямків продуктивності. Так, наприклад, у скелетному м'язі великої рогатої худоби м'ясного напрямку продуктивності переважає відносна активність повільних зон LDH-5, у молочних тварин, навпаки, LDH-1.

7. Величина генетичних дистанцій між різними породами великої рогатої худоби коливається від 0.005 між поліським та знаменським типами до 0.201 між абердин-ангусами та лімузінами, у зубрів від 0.004 між близькими за походженням лініями зубрів до 0.028 між лініями різного походження.

8. Міжпородна диференціація генетичної структури за генетико-біохімічними локусами у великої рогатої худоби, як правило, співпадає з відмінностями порід за напрямками продуктивності, а також супроводжується певними відмінностями в ізоферментному органоспецифічному спектрі. Це дозволяє передбачати, що міжпородні відмінності за дослідженими генетико-біохімічними системами асоційовані з комплексними відмінностями морфо-фізіологічних характеристик порід.

ВПРОВАДЖЕННЯ ОДЕРЖАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ.

1. Одержані дані можуть бути використані при подальшій селекційній роботі для покращення української м'ясної породи.

2. Дані про асоціації деяких біохімічних систем з характеристиками м'ясної продуктивності можуть бути використанні для розробки методів відбору та підбору тварин для одержання груп, які мають високу ймовірність розвитку бажаних ознак продуктивності.

3. В зв'язку з помилки в записах про походження тварин одер-

жані дані пропонуються для використання при уточненні походження вихідних тварин та їх нащатків.

4. При підборі порід і різних груп тварин з метою одержання найбільш гетерозиготного потомства, а також бажаного гетерозиготного ефекту пропонується для використання розрахунків генетичних дистанцій, який дозволяє із декількох груп тварин вибрати найбільш віддалені за генетичною структурою.

5. Для підвищення ефективності селекційного процесу та контролю його напрямку рекомендується оцінка генетичних дистанцій між вихідними батьківськими породами і новоствореними.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ.

1. Боднарук В. Е. Комплексна оцінка генотипічної складності української м'ясної породи. Тез. I-ї Між. наук. конф. молод. вчен. та спец.: "Селекционно-биотехнологические методы использования генетического потенциала сельскохозяйственных животных", 1994, Київ, с. 37.

2. Боднарук В. Е., Глазко В. І. Порівняльний аналіз генетичної структури чернігівського і подільського типів української м'ясної породи і батьківських порід (симентали, сіра українська, шароле, абердин-ангуси). Тези науково-виробн. конф. "Генетика продуктивності тварин", Київ, 1994. с. 24.

3. V. I. Glazko, V. E. Bodnaruk, S. I. Tarasjuk The organ-specificity pattern of isozyme spectrum expressions of "house-keeping" gene in cattle tissues. In: "VI International Congress of Cell Biology", Czechija, Prague, 1994, p. 63

4. Боднарук В. Е., Чиркова О. П., Глазко В. И. Внутрипородная генотипическая изменчивость украинской мясной породы. Цитология и генетика, 1995, N1. с. 56 - 72.

5. Боднарук В. Е., Глазко В. І. Оцінка участі генети-

ко-біохімічних систем у міжпородній диференціації великої рогатої худоби. Теа. конф. "Всеукраїнська Конференція фізіології і біохімії тварин", Львів, 1995, с.14-15.

6. Bodnaruk V.E., Glazko V.I. Intra-breed variability of genetic structure of Ukrainian beef cattle breed. *Isozyme Bul.*, 1994, v.27, p.66.

7. Bodnaruk V.E., Tchircova O.P., Glazko V.I. The phenotypical and genetic variability of Ukrainian beef cattle breed. *Isozyme Bul.*, 1994, v.27, p.65.

8. Tarasjuk S.I., Bodnaruk V.E., Glazko V.I., Sipko T. Comparative analysis of polymorphism of some genetic-biochemical systems in European Bison and dairy and meat cattle. *Isozyme Bul.*, 1995, v.28, p.39

9. Bodnaruk V.E., Glazko V.I., Sipko T.P. Organ-specific expression of isozyme spectrum in European and American Bison, their hybrids and cattle. Intern Symp. "Evolution of Mammalian Species", London, 1995, p. 212.

Боднарук В.Е. "Генетическая дифференциация пород крупного рогатого скота молочного и мясного направлений продуктивности"

Дисертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.15 - генетика, Институт разведения и генетики животных УААН с. Чубинское, Киевской обл. 1995г.

Выполнены исследования генетической структуры пород крупного рогатого скота разного направления продуктивности по генетико-биохимическим системам, оценены генетические взаимоотношения между ними. Изучена внутривидовая генетическая гетерогенность украинской мясной породы в связи с отличиями животных по полу, возрасту и некоторыми хозяйственно-ценными признаками. Выявлены отличия в органоспецифическом изоферментном спектре ряда фер-

ментов у молочных, мясных пород, а также у зубров в сердечных и скелетных мышцах. Показано, что генетическая дифференциация между исследованными линиями зубров сходна с выявленными межпородными различиями у крупного рогатого скота.

Bodnaryk V. E. "Genetic differentiation of breed cattle milk and beef productivity"

Thesis for competition of academic degree of candidate of biological sciences from speciality 03. 00. 15- Genetics, Institute of Animal Breeding and Genetics UAAS, v. Chubinskiy, Kiev Region, 1995.

The investigation of genetic structure of cattle breeds of the different way of the productivity was carried out. The genetic interrelations between them were evaluated. The intrabred genetic heterogeneity of Ukrainian beef breed in relation with animal differentiations on the age, sex and some productivity traits was investigated. The differences on the organ-specific isoenzyme spectrum of some enzymes between milk, beef cattle and European Bison in heart and muscle were revealed. The similarity of the interline genetic differentiations between the lines of European Bison and the interbred genetic differentiations between the breeds of cattle was observed.

Ключові слова: генетична структура, органоспецифічність, локусспецифічність, гетерогенність, поліморфізм, ізоферменти, середня гетерозиготність.



Підписано до друку 8.II.95р. Формат 60x84/16
Папір друк. Умов. Друк.л. 1,0. Тираж 100 примітників. Заказ №140

Надруковано ЦУОН ДНПІ "Площинконсерв" м.Київ,Саксаганського,1.

153310

AB 33.649