

УКРАЇНСЬКА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК

ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ ТА ГЕНЕТИКИ ТВАРИН

На правах рукопису

УДК 575:599:636.2

ТАРАСЬК СЕРГІЙ ІВАНОВИЧ

АНАЛІЗ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ЗА ГЕНЕТИКО-
БІОХІМІЧНИМИ СИСТЕМАМИ У ДЕЯКИХ ПОРІД
ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОВИ УКРАЇНИ

Спеціальність 03.00.15. - генетика

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

дисертації на здобуття наукового
ступеня кандидата біологічних наук

Київ - 1995

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 біологічних наук,
КОСТЕЦЬКИЙ Ігор Євгенович

Провідна організація: Інститут тваринництва степових
районів ім. М. Ф. Іванова
"Асканія-Нова" УААН

Захист відбудеться "19" листопада 1995 р.
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" листопада 1995 року.

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

ЛННБ України ім. В. Стефаника



00754990 (Y)

ЛННБ ім. В. Стефаника
АН України

ДВ - 33,678

І. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

АКТУАЛЬНІСТЬ. ТЕМИ: Виведення нових типів тварин і планомірне ведення селекційного процесу приводить до необхідності вивчення реальних генетичних процесів, що проходять в конкретних стадах. Одним із методів вивчення генетичних процесів являється аналіз поліморфізму молекулярно-генетичних маркерів (Глазко, Созінов 1993). В дослідженнях генофондів сільськогосподарських видів в якості молекулярно-генетичних маркерів широко використовуються еритроцитарні антигени, поліморфізм різних ділянок ДНК (з використанням полімеразної ланцюгової реакції), генетико-біохімічні маркери. В даний час в цих цілях широко використовують білки і ферменти крові, біохімічна функція кожного з яких, як правило, добре відома. В зв'язку з чим поліморфізм білків і ферментів відображає не тільки поліалелізм відповідних структурних генів, але і свідчить про генетичну детерміновану мінливість регулюємих ними конкретних ланок загального метаболізму. Вивчення молекулярно-генетичних маркерів, з відомою локалізацією в хромосомах великої рогатої худоби (Fries et al., 1989), дає змогу контролювати селекційні процеси в стаді, а також відбирати певні групи тварин з відомими генотипами для спаровувань (Georges et al., 1994). Для більш раціонального використання порід необхідно одержання максимальної інформації про їх генетичну структуру. Це особливо важливо, оскільки можливо в ході селекційної роботи за неправильної оцінки, можуть відкинутися носії багатьох цінних генотипів. Вивчення генетичної структури порід різних регіонів дозволяє виявляти породоспецифічні характеристики генофондів і вивчати механізми їх формування.

Особливу цікавість представляють собою генофонди аборигенних порід, оскільки вони характеризуються високою резистентністю, невибагливістю до умов утримання, являються носіями резерву спадкових якостей і генних комплексів і їх збереження має велике значення (Loftus, Schere 1993). Аналіз полі- і мономорфізму генетико-біохімічних систем дозволяє оцінювати генетичну структуру, вивчати реальні генетичні процеси що проходять в стадах (Левон-тін, 1978), розробляти методи прогнозу ефективності селекційної

роботи.

Таким чином можна заключити що найбільш актуальними в вастосуванні молекулярно-генетичних маркерів в селекції сільськогосподарських тварин являються: виявлення породоспецифічних характеристик генетичних структур (це особливо важливо для зникаючих аборигенних порід); міжпородних генетичних взаємовідносин; зв'язків молекулярно-генетичних маркерів і господарсько-цінних ознак та механізми їх формування; а також генетико-біохімічних основ локальної адаптації до специфічних еколого-географічних умов розведення і антропогенного загроюження.

МЕТА І ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ. Метою даної роботи було комплексне дослідження генетичної структури порід України з використанням генетичних методів. Для цього передбачалось вирішити слідуєчі завдання:

1) Провести порівняльний аналіз генетичної структури генофондів порід великої рогатої худоби (голштини, голштинізовані тварини, симентали, пінцгау, бура карпатська, швіци, сіра українська).

2) Проаналізувати вплив походження на формування генетичної структури на прикладі різних груп помісей - червоно-рябі голштини х симентали; бура карпатська х швіци.

3) Вивчити асоціації специфічних особливостей генофондів різних порід, в зв'язку з мінливістю тварин за загальним надосем та процентом жиру в молоці.

4) Дослідити вплив еколого-географічних умов розведення на диференціацію всередині порід, а саме у високогірських, гірських та рівнинних груп пінцгау.

НАУКОВА НОВИЗНА. Виконаний порівняльний аналіз генетичної структури різних порід України - голштини, голштинізовані тварини, симентали, пінцгау, бура карпатська, швіци, сіра українська. У цих порід описаний полі- та мономорфізм 11 -ти генетико - біохімічних систем (14 локусів). По ряду біохімічних систем така інформація одержана вперше. При вивченні особливостей генетичної структури порід показана наявність породоспецифічних особливостей.

Співставлення одержаних нами даних з літературними, для окремих порід, дозволяє зробити висновок про стабільність деяких породоспецифічних характеристик генофондів різних країн в просторі і часі. Вивчення можливих механізмів формування породоспецифічних особливостей генофондів вперше показало, що особливості генетичної структури різних порід великої рогатої худоби можуть бути пов'язані з одночасним впливом комплексу факторів, зокрема, з їх походженням, асоціаціями поліморфізму генетико-біохімічних систем з господарсько-цінними ознаками, з впливом еколого-географічних умов розведення тварин.

ПРАКТИЧНА ЗНАЧИМІСТЬ РОБІТ. Практична цінність роботи полягає в тому, що дослідження генетико-біохімічних систем дозволяє аналізувати генетичну структуру і виявляти породоспецифічні характеристики, що важливо при виясненні внеску вихідних порід при виведенні нових породних типів тварин. Дані про особливості генетичної структури досліджених порід можуть бути використані при розробці генетично обґрунтованих селекційних програм, при створенні нових порід, а також для збереження генофондів локальних порід. Одержані дані можуть бути використані при подальшій селекційній роботі по покращенню нового молочного типу тварин з метою підвищення генетичної близькості помісного потомства та батьківської червоно-рябої породи. Результати досліджень можуть знайти своє застосування при формуванні генофондів окремих порід, найбільш адаптованих до деяких еколого-географічних умов розведення.

Дальше впровадження результатів рекомендується в племінних підприємствах Національного об'єднання по племінній справі в тваринництві, лабораторіях генетики, науково - дослідних установах.

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ЗАХИСТ. На захист виносяться наступні положення дисертаційної роботи:

1) Генетична структура порід за окремими генетико-біохімічними системами специфічна для вивчених порід і може бути використана, як породоспецифічна характеристика.

2) Породоспецифічні характеристики стабільні в просторі і часі.

3) Формування породоспецифічних особливостей може бути зумовлене багатьма факторами, а саме спільністю походження (ефект засновника), вплив факторів штучного добору, природний добір в популяціях (умови розведення);

4) Вплив перелічених факторів являється породоспецифічним і локуспецифічним для різних порід.

АПРОВАЦІЯ РОБОТИ. Матеріали були представлені і обговорені на I-й Міжн. конф. "Молекулярно-генетические маркеры животных", (Київ, 1994); на Міжн. конф. "Проблеми Агропромислового комплексу гірського регіону Карпат", (Н. -Ворота-В. Бакта, 1994); на Міжн. симп. "Молекулярная генетика и биотехнология в оценке изменений геномов с/х животных", (Санкт-Петербург, 1994); на Intern. Symp. "Conservation Measures for rare Farm Animal Breeds", (Польща, 1994); на I-й Міжн. конф. мол. вчен. та спец. "Селекционно-биотехнологические методы использования генетического потенциала с/х животных" (Київ, 1994); на VI Intern. Cong. "Cell Biology", (Прага, 1994); на IV Міжн. конф. "Итоги 8 лет работ по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС", (Зелений Мис, 1994); на XXIV Міжн. конф. ISAG по генетиці тварин (Прага, 1994); на Всеукр. ювіл. конференції "Генетика продуктивності тварин" (Київ, 1994); на наук. вир. конф. "Теоретичні і практичні аспекти породотворювального процесу у молочному та м'ясному скотарстві" (Київ, 1995); на Всеукр. конференції по фізіології та біохімії тварин (Львів, 1995); на Intern. Symp. "Evolution of Mammalian Species", (Лондон, 1995).

ПУБЛІКАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ. По матеріалах дисертаційної роботи опубліковано 18 робіт.

ОСОБИСТІЙ ВНЕСОК ДИСЕРТАНТА. Особиста участь С. І. Тарасюка в одержанні наукових результатів, викладених в дисертації, полягає в зборі матеріалу, його дослідженні та обробці і аналізі одержаних даних. Дисертант приймав безпосередню участь в проведенні досліджень в лабораторії молекулярної генетики. Викладені в дисертації позиції і сформульовані на їх основі висновки і рекомендації випливають з одержаних і оброблених даних у відповідності з

первинною документацією.

ОБ'ЄМ І СТРУКТУРА РОБОТИ. Дисертація викладена на 168 сторінках машинописного тексту і містить 22 таблиці, 6 малюнків, 7 фотографій. Робота складається з вступу, огляду літератури, матеріалів та методів досліджень, розділу власних досліджень, який включає результати досліджень з їх обговоренням, висновків і практичних рекомендацій та списку використаної літератури, який складається з 223 джерел, з яких 100 являються іноземними.

II. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальний матеріал для даної роботи був одержаний від великої рогатої худоби, що розводиться в різних регіонах України. Він був представлений такими породами як бура карпатська (31 гол.), швіци (36 гол.) і їх помісі (36 гол.) - ЗІАПХ УААН, Закарпатська обл. В аналіз включені статевозрілі тварини старші 2 років, в основному, корови. Тварини породи пінцгау (106 гол.) були представлені трьома групами різних регіонів розведення (високогірська, гірська, рівнинна Чернівецька обл.). Для порівняння генотипів сірої української породи з іншими (бура карпатська, пінцгау) нами було відібрано групу тварин сірої української породи (30 голів) з дослідного г-ва інституту тваринництва степових районів ім. М. Ф. Іванова "Асканія-Нова" УААН (Херсонська обл.).

Також в наших дослідженнях була розглянута генетична структура шести груп чорно-рябої худоби які розводяться в різних господарствах і мають незалежне походження. Це імпортовані чорно-рябі голштини - 50 гол. (Львівська обл.); 43 гол. (ЦПП, Переяслав-Хмельницький, Київська обл.); голштинізована чорно-ряба худоба - 92 гол. (Ровенська обл.); чорно-ряба худоба, серед якої ведеться селекційна робота по покращенню породи з використанням голштинно-фрізів - 91 гол. (Київська обл.); чорно-ряба худоба місцевої селекції, господарство "Куповате", що знаходиться на кордоні 30-ти км зони Чорнобильської АЕС, 30 голів; чорно-ряба худоба що пережила аварію і утримується в 30-ти км зоні Чорнобильської АЕС,

господарство "Ново-Шепеличі" Київської області, 24 голови.

Дослідження проводились також на чистопородних сименталах (32 голови), червоно-рябих голштинах (37 голів), а також їх помісях 1/2 (42 голови) і 3/4 (75 голів) з "часткою кровності" за червоно-рябими голштинами, які утримуються в умовах господарства "15 років Жовтня" Київської обл. і Центрального племпідприємства (ЦПП), (Переяслав-Хмельницький).

В основу досліджень було покладено електрофоретичне розділення білків в крохмальному гелі з використанням прописів різних буферних систем і методів різних гістохімічних фарбувань, спеціальні камери та різні режими стабілізованого струму (Ashton, 1957; Osterhoff, Van Heerden 1964; Harris, Hopkinson 1976; Глазко, 1985).

В наших дослідженнях були розглянуті алейні і генотипові частоти, середня гетерозиготність, була розглянута відповідність розподілення частот згідно закону Харді - Вайнберга, а також вивчені генетичні взаємодії з використанням методів розрахунку генетичних відстаней по методу М. Нея (1972) та І. Роджерса (1972), і кластерного аналізу.

Достовірність відмінностей за алейними та генотиповими частотами, обчислювали по критерію Фішера. Статистичну обробку одержаних даних проводили з використанням критеріїв Ст'юдента та хі-квадрат (Лакін, 1990).

В основному математичну обробку результатів аналізу розподілення алейних і генотипових частот в групах досліджуваних тварин проводили з використанням комп'ютерної програми "BIOSYS-1".

III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. АНАЛІЗ ГЕНЕТИКО-БІОХІМІЧНИХ МАРКЕРІВ Використовуючи метод електрофоретичного розділення білків був розглянутий моно- і поліморфізм слідуєчих генетико-біохімічних систем (12 систем, 14 локусів) у різних порід України - трансферин (TF); церулоплазмин (CP) К.Ф.1.10.3.2.; амілаза (AM-I) К.Ф.3.2.1.1.; гемоглобін - який кодує два локуси альфа та бета-ланцоги (Hb A, Hb B); пурин-

нуклеосидфосфорилаза (NP) К.Ф. 2.4.2.1.; лактатдегідрогеназа - кодується двома неалельними субодинацями А і В (LDH) К.Ф. 1.1.1.17.; 6-фосфоглюконатдегідрогеназа (6-PGD) К.Ф. 1.1.1.44.; супероксидисмутаза: досліджено дві форми - цитозольна та мітохондріальна (SOD) К.Ф. 1.15.1.1.; аденілаткіназа (AK) К.Ф. 2.7.4.3.; креатинкіназа (KK) К.Ф. 2.7.3.2.; естераза плазми (ES) - К.Ф. 3.1.1.2.; мальік-ензим (ME) К.Ф. 1.1.1.40. Виявлено, що п'ять (TF, CP, AM-I, NB, NP) із досліджених локусів поліморфні, а решта дев'ять - мономорфні.

3.2. ГЕНЕТИЧНА СТРУКТУРА ПОРІД

З метою виявлення породоспецифічних особливостей генетичної структури і розмаху внутріпородної мінливості в наших дослідженнях була розглянута генетична структура різних порід таких як голштини, голштинізовані тварини, симентали, пінцгау, бура карпатська, швіци, сіра українська (Табл. N 1).

Для кожної із розглянутих порід властиві свої особливості будови генетичної структури. За локусом трансферину породи можна розділити на дві групи: з домінуванням алельного варіанту Tf A (пінцгау, чорно-рябі голштини, червоно-рябі голштини) та домінування алельного варіанту Tf D2 (симентали, швіци, сіра українська). У тварин бруї карпатської породи відмічається велика кількість гетерозигот Tf AD2 (43%). У групі швіців досить висока гетерозиготність (67%) за локусом TF. Групи чорно-рябих та червоно-рябих голштинів подібні між собою. У всіх групах дуже низька частота зустрічаємості алельного варіанту TfE крім сірої української породи де частота зустрічаємості TfE була досить висока (0,133).

За локусом церулоплазміну суттєвих відмінностей не виявлено, крім тварин сірої української породи де частота зустрічаємості Cp A була досить висока і складала 0,733 та сименталів де відмічено високий рівень гетерозиготності (84%).

При аналізі генетичної структури за локусом AM-I відмічається подібність груп тварин пінцгау, швіців, бруї карпатської порід. У тварин сірої української породи частота зустрічаємості алельно-

Табл. N 1. Генетична структура груп чистопородних швіців, бу-
рої карпатської, пінцгау, сірої української, сименталів, червоно-
рябих та чорно-рябих голштинів за поліморфними генетико біохіміч-
ними системами.

Тварини		Сіра	Швіци	Бура	Пінцгау	Симент.	Черв.-рябі	Чорно-рябі	
Локуси		українська	карпатська			голштини	голштини		
TF	AA	3	8	-	25	3	5	16	
Геноти	AD1	-	-	28	27	13	24	21	
пи (%)	AD2	40	36	43	33	23	46	42	
	AE	3	-	5	-	3	-	5	
	D1D1	-	8	-	1	23	5	-	
	D1D2	-	11	19	8	26	11	9	
	D1E	-	-	-	-	-	3	-	
	D2D2	30	33	5	4	3	-	7	
	D2E	24	3	-	2	6	5	-	
Алелі	A	0,250	0,264	0,381	0,552	0,210	0,442	0,500	
	D1	0,000	0,139	0,238	0,186	0,226	0,156	0,151	
	D2	0,617	0,583	0,357	0,252	0,516	0,375	0,326	
	E	0,133	0,014	0,024	0,010	0,048	0,047	0,023	
CP	AA	53	32	21	39	39	30	53	
Геноти-	AB	40	53	68	49	16	54	31	
пи (%)	BB	7	15	11	12	45	16	16	
Алелі	A	0,733	0,588	0,553	0,633	0,613	0,570	0,686	
	B	0,267	0,412	0,447	0,367	0,387	0,430	0,314	
AM-I	BB	87	57	58	55	69	18	21	
Геноти-	BC	13	33	32	38	26	50	53	
пи (%)	CC	0	10	10	7	5	32	26	
Алелі	B	0,933	0,738	0,737	0,737	0,806	0,430	0,477	
	C	0,067	0,262	0,263	0,263	0,194	0,570	0,523	
NB	AA	100	47	90	89	95	100	100	
Геноти-	AB	0	53	10	11	5	0	0	
пи (%)									
Алелі	A	1,000	0,736	0,952	0,943	0,972	1,000	1,000	
	B	0,000	0,264	0,048	0,057	0,028	0,000	0,000	
PN									
Феноти-	L	80	72	67	87	75	92	90,5	
пи (%)	H	20	28	33	13	25	8	9,5	

го варіанту Ам-І-В була найвищою і складала 0,933.

За локусом гемоглобіну у досліджених тварин сірої української чорно-рябих та червоно-рябих голштинів не виявлено поліморфізму.

При електрофорезі гемолізатів тварин виявили наявність двох фенотипів пуриннуклеозидфосфорилази: один пов'язаний з високою активністю (Н), інший - з низькою активністю (L). Генетична структура у досліджених порід за локусом NP досліджена нами вперше.

При співставленні одержаних нами даних (Табл. N 1) з літературними (Колесник, Сокол 1972; Макавеев, 1985 та ін.) було виявлено наявність, за окремими генетико-біохімічними системами породспецифічних особливостей і їх стабільність в часі в різних регіонах розведення. Можна чекати, що основними причинами підтримання таких генетичних породспецифічних характеристик можуть бути наступні причини: спільність походження (ефект засновника), вплив факторів штучного і природного добору. Очевидно, можна припустити, що ці причини по різному впливають на породспецифічність генетичної структури різних популяцій. В зв'язку з цим, в подальших дослідженнях розглядалися особливості формування генетичної структури помісного потомства від схрещування чистопородних тварин, асоціації алельних варіантів різних генетико-біохімічних систем з вираженістю різних характеристик молочної продуктивності, а також закономірності внутріпородної диференціації в залежності від еколого-географічних умов розведення тварин.

3.3. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ПОМІСНОГО ПОТОМСТВА З ГЕНЕТИЧНОЮ СТРУКТУРОЮ БАТЬКІВСЬКИХ ПОРІД.

В основному, в селекції, прийнято прогнозувати прояв різних фенотипових ознак у помісного потомства сільськогосподарських тварин, використовуючи уявлення про "частку кровності". В зв'язку з цим, в завдання дослідження входив порівняльний аналіз генетичної структури вихідних порід (симентали, червоно-рябі голштини) і їх помісного потомства з "часткою кровності" 1/2 (F1) і 3/4 (F2).

Аналіз генетичної структури всіх чотирьох груп тварин показав, що за локусом трансферину помісні тварини відрізняються від

Табл. N 2. Генетична структура за поліморфними генетико-біохімічними системами сименталів, червоно-рябих голштинів та їх помісей 1/2 (F1) і 3/4 (F2) "часткою кровності" по червоно-рябих голштинах.

Тварини		Симентали	Червоно-рябі	F1	F2	
Локуси		Голштини				
TF	AA	3	5	-	5	
Геноти- пи (%)	AD1	13	24	5	16	
	AD2	23	46	22	32	
	D1D1	3	-	2	3	
	D1D2	23	5	20	17	
	D2D2	26	11	39	21	
	AE	-	3	-	1	
	D1E	3	-	2	-	
	D2E	6	5	-	4	
Алелі	A	0,210	0,442	0,183	0,300	
	D1	0,226	0,156	0,159	0,193	
	D2	0,516	0,375	0,646	0,480	
	E	0,048	0,047	0,012	0,027	
CP	AA	39	30	39	32	
Геноти- пи (%)	AB	16	54	20	15	
	BB	45	16	41	43	
Алелі	A	0,613	0,570	0,598	0,597	
	B	0,387	0,430	0,402	0,403	
AM-I	BB	69	18	45	35	
Геноти- пи (%)	BC	26	50	53	50	
	CC	5	32	2	15	
Алелі	B	0,806	0,430	0,712	0,600	
	C	0,194	0,570	0,287	0,400	
NB						
Геноти- пи (%)	AA	95	100	95	96	
	AB	5	-	5	4	
Алелі	A	0,972	1,000	0,972	0,982	
	B	0,028	0,000	0,028	0,018	
PN						
Геноти- пи (%)	L	75	92	90	89	
	H	25	8	10	11	

батьківських форм. Так у групі тварин з 1/2 "часткою кровності" (F1) висока частота зустрічаєності алейного варіанту Tg D2 (0,646). За частотою зустрічаєності алейного варіанту Tg D2 ця група близька до групи чистопородних сименталів (0,646 і 0,516 відповідно). Групи помісних тварин відрізняються від вихідних порід за частотою зустрічаєності алейного варіанту TgE (Табл. 2).

У групі чистопородних сименталів відмічено статистично достовірне ($P < 0,001$) відхилення спостережуваних частот від очікуваних. Відмічено відхилення від стану рівноваги за законом Харді-Вайнберга. Гетерозиготність найвищою була у групі червоно-рябих голштинів ($H = 84,6\%$), а найнижчою була у групі помісних тварин (1/2), яка становила $H = 67,7\%$.

По локусу Am-I у досліджених груп найбільша частота зустрічаєності Am-I B у групі тварин з 1/2 "часткою кровності" (F1) - 0,712. Група червоно-рябих голштинів характеризується дуже високою частотою зустрічаєності Am-I C. Середня гетерозиготність на локус Am-I коливалась від 25,8% до 52,7%.

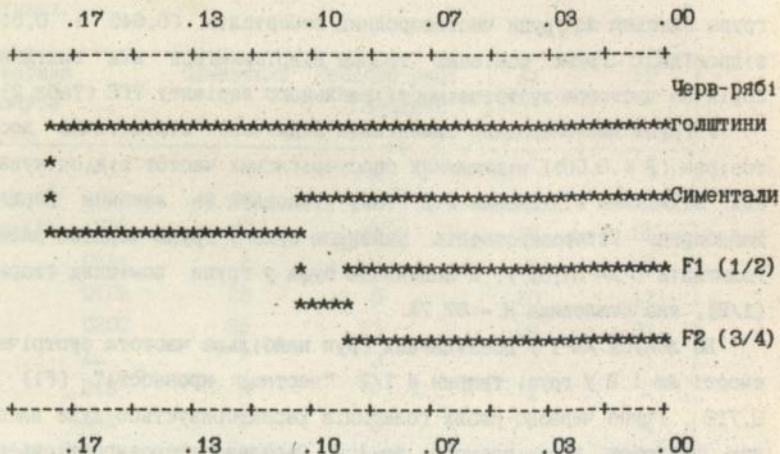
За локусом гемоглобіну виявлено низьку частоту зустрічаєності Hb B (0,18-0,28), причому у групі чистопородних червоно-рябих голштинів поліморфізму не виявлено, а у всіх інших групах не зустрічались гомозиготи Hb BB, також не спостерігається відхилення від стану рівноваги за Харді-Вайнбергом.

При аналізі генетичної структури за локусом пуриннуклеозид-фосфорилази було виявлено високу частоту зустрічаєності фенотипів з високою активністю у групі чистопородних сименталів (NP-H - 0,25). Групи помісних тварин (F1 і F2) майже не відрізняються від чистопородних червоно-рябих голштинів по частоті зустрічаєності фенотипу NP з низькою активністю (Табл. N 2).

Кластерний аналіз, розрахунок якого також базується на алейних частотах поліморфних локусів, показав, що за генетико-біохімічними системами група сименталів (материнська порода) утворює один кластер з помісними тваринами (F1 і F2) а група червоно-рябих голштинів (батьківська порода) відрізняється від них і

утворює іншу, незалежну групу (Мал. N 1).

Мал. N1. Дендрограма взаємовідносин батьківських порід і помісного потомства.



Виходячи з даних таблиці N 2 можна зробити висновок, що основний внесок по збереженню подібності між сименталами і помісними вносять: підвищена частота зустрічаємості алейного варіанту T_f D₂, знижена - A_m-I C; і збереження гетерозиготності за локусом гемоглобіну в порівнянні з червоно-рябою худобов.

Виконаний аналіз показав, що перетворення генофонду сименталів при їх схрещуванні з червоно-рябими голштинами має виражені локуспецифічні риси. Генетичні взаємовідносини між батьківськими і помісними групами тварин за поліморфними генетико-біохімічними системами не відповідають уявленням про "частку кровності", хоча по-мірі збільшення "частки кровності" батьківської породи генофонд групи помісей F₂ (3/4) зближується з генофондом червоно-рябих голштинів.

3. 4. АСОЦІАЦІЇ АЛЕЛЬНИХ ВАРІАНТІВ РІЗНИХ ГЕНЕТИКО-БІОХІМІЧНИХ СИСТЕМ З ВЕЛИЧИНОЮ ЗАГАЛЬНОГО НАДОЮ І ПРОЦЕНТОМ ЖИРУ В МОЛОЦІ.

З метою порівняльного аналізу генетичної структури груп тва-

рин, що відрізняються по величині надою і % жиру в молоці за першу лактацію, була виконана оцінка генотипових і алельних частот за поліморфними генетико-біохімічними системами (Табл. N 3). Всі досліджені корови (чистопородні симентали і помісі з 1/2 і 3/4 "часткою кровності" за червоно-рябими голштинами) розділили на наступні групи (за результатами першої лактації): група 1 (Гр1) - корови з надоєм до 4000 кг; друга 2 - (Гр2) - з проміжним надоєм - більше 4000, але менше 5000 кг; група 3 - (Гр3) - з найвищим надоєм - більше 5000 кг (до 7000 кг); в групу 4 (Гр4) входили тварини з процентом жиру в першу лактацію менше чи рівним 3,90%; в групу 5 були відібрані корови з % жиру більше 3,90%.

З даних таблиці N 3 слідує, що між всіма п'ятьма групами корів відсутні розбіжності за генетичною структурою локусу NP. Гр1, Гр2, і Гр3, що відрізняються за надоями помітно відрізняються і по середній гетерозиготності на локус. Найбільш гетерозиготна група корів з найбільшими надоями (Гр3). За локусом TF вона також відрізняється від всіх інших груп відносно підвищеною частотою зустрічаємості алельного варіанту Tf D1. Ці дані співпадають з літературними, оскільки більш ніж в 40% публікацій, в яких робились спроби вивчення зв'язку розподілення алельних частот локусу TF з характеристиками молочної продуктивності, такі зв'язки виявлені у голштинів, а саме по величині надою (Hines, 1989). Міжгрупові відмінності за локусами AM-I і HB відносно менш виражені, за виключенням деякого підвищення частоти зустрічаємості гетерозигот по локусу HB у корів з найбільшими показниками надою. При підрозділенні тварин на групи в зв'язку з % жиру в молоці (Гр 4 і Гр 5), в групах немає відмінностей одна від одної за генетичною структурою локусу TF, але вони помітно диференціюються за локусом CP і по локусу AM-I (Табл. N 4).

Також очевидні, мабуть, і традиційні уявлення про зв'язок між гетерозиготністю локусів і гетерозиготними ефектами по різноманітних ознаках продуктивності. В наших дослідженнях такі зв'яз-

Табл. N 3 Генетична структура за поліморфними генетико-біохімічними системами груп корів(сименталів і помісних тварин), що відрізняються за надоями і процентом жиру в молоці за першу лактацію

Локуси	Групи корів в 1 лактацію						
	Гр1		Гр2			% жиру в молоці	
	менше 4 тис кг	між 5 і 4 тис кг	Гр3 більше 5 тис кг	Гр4 менше 3,90%	Гр5 більше 3,90%		
TF	AA	12,5	7	-	3	10	
Геноти- пи (%)	AD1	12,5	7	28	20	10	
	AD2	31	30	28	40	20	
	D1D1	-	4	-	-	3	
	D1D2	18	11	33	16	23	
	D2D2	25	41	11	22	33	
Гетерозиготність	61,5(%)	48(%)	89(%)	76(%)	53(%)		
Алелі	A	0,344	0,259	0,278	0,323	0,250	
	D1	0,156	0,130	0,306	0,177	0,200	
	D2	0,500	0,611	0,417	0,500	0,550	
CP	AA	41	50	17	50	29	
Геноти- пи (%)	AB	53	40	66	40	58	
	BB	6	10	17	10	13	
Гетерозиготність	53(%)	40(%)	66(%)	40(%)	58(%)		
Алелі	A	0,676	0,700	0,500	0,694	0,581	
	B	0,324	0,300	0,500	0,306	0,419	
AM-I	BB	50	32	44	27	55	
Геноти- пи (%)	BC	50	64	56	70	45	
	CC	-	4	-	3	-	
Гетерозиготність	50(%)	64(%)	56(%)	70(%)	45(%)		
Алелі	B	0,750	0,643	0,719	0,617	0,774	
	C	0,250	0,357	0,281	0,383	0,226	
NB	AA	94	96	76	83	96	
Геноти- пи (%)	AB	6	4	24	17	4	
Гетерозиготність	6(%)	4(%)	24(%)	17(%)	4(%)		
Алелі	A	0,969	0,980	0,882	0,980	0,983	
	B	0,031	0,020	0,118	0,020	0,017	
PN	L	88	83	88	83	90	
Геноти- пи (%)	H	12	17	12	17	10	
Середня гетерозиготність за всіма поліморфними локусами (%)							
		37	31	47	38	32	

при аналізі груп тварин, що відрізняються за вмістом % жиру в молоці - по локусу AM-I. Це дозволяє припустити, що в основі відомих випадків від'ємних кореляцій між даними ознаками можуть лежати специфічні міжлокусні взаємодії між різними генетико-біохімічними системами, в які і входять розглянуті нами. Можна чекати, що розвиток подібних досліджень може привести до виявлення певних генотипів за комплексом генетико-біохімічних систем, найбільш тісно пов'язаних з бажаним комплексом господарсько-корисних ознак.

3.5 ВПЛИВ ЕКОЛОГО-ГЕОГРАФІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ РОЗВЕДЕННЯ НА ГЕНЕТИЧНУ СТРУКТУРУ ПОРІД ПЮ РІЗНИХ ГЕНЕТИКО-БІОХІМІЧНИХ СИСТЕМАХ

За деякими фенотиповими характеристиками групи пінцгау відрізняються від рівнинних. Для в'яснення питання про те, чи супроводжується така фенотипова диференціація відмінностями по генетичній структурі, був виконаний порівняльний аналіз розподілення алейних і генотипових частот біохімічних маркерів в групах пінцгау, що розводяться в господарствах високогірської, гірської і рівнинної зон Карпат. Одержані дані представлені в табл. N 4. Для порівняння в цю таблицю включені також дані по чистопородній бурій карпатській породі (із гірського регіону, подібного до того, де розводиться гірська група пінцгау) і швиці (із рівнинного господарства, що за розміщенням над рівнем моря відповідають господарству, в якому аналізували рівнинну групу пінцгау, але яка відрізняється за деякими кліматичними характеристиками), а також групу чистопородних тварин сірої української породи.

За алейними частотами групи пінцгау, що розводяться в різних регіонах, помітно відрізнялись одна від одної по локусу Tf і Cp. В рівнинній популяції частіше зустрічається алейний варіант Tf D1, ніж в інших (табл. N 4); в гірській частіше зустрічались гетерозиготи Tf AD2; алейний варіант Cp A і гомозиготи Cp AA. В останній групі тварин також частіше, ніж в двох інших, зустрічались особини з фенотипом NP з високою активністю. Суттєвий внесок в зближення рівнинної і високогірської груп вносили відносно підви-

Табл. N4 Генетична структура груп чистопородних швіців, бруої карпатської, пінцгау та сірої української за поліморфними генетико-біохімічними системами (пінцгау: I-висогір'я; II-гірська; III-рівнинна).

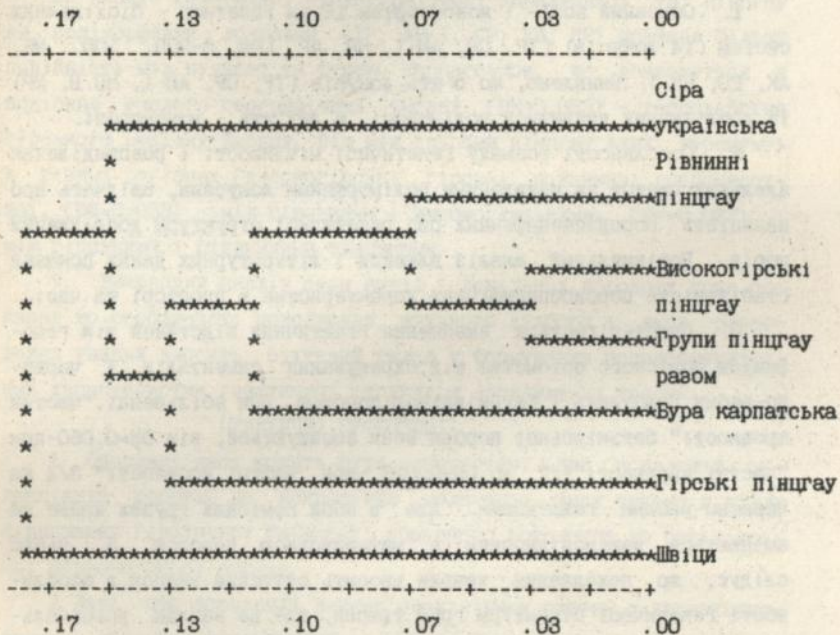
Тварини Локуси		Сіра україн- ська	Швіци	Буро- карпат- ська сумарно	Пінцгау			
					в різних зонах:			
						I	II	III
TF	AA	3	8	-	25	28	26	17
Геноти- пи (%)	AD1	-	-	28	27	23	26	37
	AD2	40	36	43	33	33	42	23
	AE	3	-	5	-	-	-	-
	D1D1	-	8	-	1	-	3	3
	D1D2	-	11	19	8	7	3	13
	D1E	-	-	-	-	-	-	-
	D2D2	30	33	5	4	7	-	3
	D2E	24	3	-	2	2	-	3
Алелі	A	0,250	0,264	0,381	0,552	0,550	0,600	0,467
	D1	0,000	0,139	0,238	0,186	0,150	0,171	0,283
	D2	0,617	0,583	0,357	0,252	0,287	0,229	0,233
	E	0,133	0,014	0,024	0,010	0,013	0,000	0,017
CP	AA	53	32	21	39	35	54	27
Геноти- пи (%)	AB	40	53	68	49	50	43	57
	BB	7	15	11	12	15	3	17
Алелі	A	0,733	0,588	0,553	0,633	0,600	0,757	0,550
	B	0,267	0,412	0,447	0,367	0,400	0,243	0,450
AM-I	BB	87	57	58	55	45	57	63
Геноти- пи (%)	BC	13	33	32	38	48	37	27
	CC	0	10	10	7	7	6	10
Алелі	B	0,933	0,738	0,737	0,737	0,688	0,757	0,767
	C	0,067	0,262	0,263	0,263	0,313	0,243	0,233
NB	AA	100	47	90	89	88	83	97
Геноти- пи (%)	AB	0	53	10	11	12	17	3
Алелі	A	1,000	0,736	0,952	0,943	0,938	0,914	0,983
	B	0,000	0,264	0,048	0,057	0,062	0,086	0,017
PN	L	80	72	67	87	85	87	87
Геноти- пи (%)	H	20	28	33	13	15	13	13

щена частота зустрічаємості генотипів Tg D1D2 і Tg D2D2, а також понижена частота зустрічаємості носіїв генотипів по NP з високою активністю фермента в порівнянні з гірською групою пінцгау (табл. N 4). По гетерозиготності спостерігали відмінності рівнинної популяції від всіх інших по локусу Am-I. Але незважаючи на подібну гетерозиготність по локусу TF, в гірській групі пінцгау, на відміну від інших груп спостерігається статистично достовірне ($P > 95\%$) відхилення від стану рівноваги, яке відповідає закону Харді-Вайнберга, в зв'язку з надлишком гетерозигот. За локусом TF гірські породи (пінцгау, бура карпатська) відрізнялись від рівнинних статистично достовірним надлишком гетерозигот, відносно підвищеною частотою зустрічаємості генотипу Tg AD2 і пониженою - генотипу Tg AD1; по локусу Am-I - більш високим рівнем гетерозиготності. Також у групі пінцгау рівнинної і високогірської зони гетерозиготність по локусу CP була більш висою (57 % і 50 % відповідно) ніж у групі гірських тварин (43 %). Слід відмітити, що група бруї карпатської породи (що розводиться в гірському регіоні) відрізнялась від швіців (із рівнинного господарства) по локусу TF більш високою частотою зустрічаємості генотипу TFAD2 і достовірним надлишком гетерозигот, так само, як гірські групи помісей бруї карпатської і пінцгау від своїх рівнинних варіантів. Подібність таких відмінностей на рівні породної і внутріпородної диференціації в зв'язку з розведенням в різних еколого-географічних регіонах дозволяє передбачати, що надлишок гетерозигот за локусом трансферину і підвищена частота зустрічаємості тварин з генотипом TF AD2 мають підвищену селекційну цінність саме в гірських умовах.

Нами був виконаний також аналіз генетичних дистанцій між різними породами і внутріпородними групами, на основі яких побудовані дендрограми генетичних взаємовідносин між ними (мал. N3). Видно, що незважаючи на участь генофонду швіців в формуванні бруї карпатської породи за генетичною структурою, бура карпатська виявляється більш подібною з породою пінцгау (найбільша

подібність виявляється в гірській групю пінцгау) і разом з сірою українською породою, яка являється прабатьківською породою, утворюють один незалежний кластер. Одержані дані дозволяють припустити наявність певного впливу умов розведення тварин на генетичні відносини між групами різного походження.

Мал. N 3. Дендрограма генетичних взаємовідносин між високогірською, гірською, рівнинною групами пінцгау, чистопородними швіцями, бурою карпатською та сірою українською породами на основі розподілення адельних і генотипових частот поліморфних генетико-біохімічних систем.



В результаті виконаних досліджень описані особливості генетичної структури груп тварин бурої карпатської породи та її помісей з швіцями; пінцгау, що розводяться в рівнинному, гірському і високогірському господарствах Карпат та групи тварин сірої української породи. Виявлено, що генетична структура пінцгау за

генетико-біохімічними системами має велику подібність з бурою карпатською і разом вони утворюють один кластер в сірою українською породою, а не з породою швіців. Певний внесок в цю подібність вносить відносна близькість еколого-географічних умов розведення цих порід і те, що у формуванні порід пінцгау і бруї карпатської великий вплив мала сіра українська порода. Показано, що в основі цієї подібності лежать локус-специфічні зміни генотипових частот, а не загальне збільшення середньої гетерозиготності за біохімічними маркерами.

ВИСНОВКИ

1. Описаний полі- і мономорфізм 12-ти генетико - біохімічних систем (14 локусів) (TF, CP, AM-I, HB, NP, LDH, 6-PGD, SOD, ME, AK, ES, KK). Виявлено, що п'ять локусів (TF, CP, AM-I, HB B, NP) із досліджених виявилися поліморфні, а дев'ять - мономорфні.

2. Особливості розмаху генетичної мінливості і розподілення алейних частот за виявленими поліморфними локусами, свідчать про наявність породоспецифічних рис генетичної структури досліджених порід. Порівняльний аналіз власних і літературних даних показав стабільність породоспецифічних характеристик в просторі та часі.

3. Спостерігається зменшення генетичних відстаней між генотипом помісного потомства від схрещування сименталів і червоно-рябих голштинів і батьківською породою. При збільшенні "частки кровності" батьківської породи вони зменшуються, від DN=0,060-при "частці кровності" $1/2$, до DN=0,025 -при "частці кровності" $3/4$ за червоно-рябими голштинами. Але в обох помісних групах майже не змінюються взаємовідносини з материнською породою. З цього слідує, що походження тварин вносить суттєвий внесок в особливості генетичної структури груп тварин, але не завжди визначальний, чим можна пояснити низьку ефективність використання уявлень про "частку кровності" в селекційній роботі.

4. Показані асоціації алейних варіантів з різними господарсько-цінними ознаками (загальний надій, % жиру в молоці). Для групи тварин (надій 5000 кг і вище) виявлена підвищена частота

зустрічаємості алельного варіанту Tg D1, а також підвишена гетерозиготність по локусу CP. Для групи тварин з високим % жиру в молоці (більше 4%) спостерігалась підвищена частота зустрічаємості генотипу Am-I BB.

5. Генетична структура помісей, одержаних від схрещувань бурої карпатської та швицької породи різних варіантів кровності (1/2, 1/4, 1/8) по батьківській породі зберігає більшу генетичну подібність з материнською породою, ніж з батьківською за поліморфними генетико-біохімічними системами.

6. Аналіз генетичної структури бурої карпатської та пінцгау за поліморфними локусами (TF, AM-I, CP, NB, NP) показав більшу подібність між пінцгау та бурою карпатською, що розводяться в подібних еколого-географічних умовах (DN=0,023) - господарства гірського регіону Карпат, ніж між групами пінцгау яких утримують в різних регіонах (високогірські, гірські, рівнинні господарства), (DN=0,038) - між гірськими і високогірськими; (DN=0,027) - між гірськими і рівнинними тваринами.

7. Виконаний аналіз семи порід і декількох породних груп показав що особливості походження, штучного відбору і умов розведення тварин вносять суттєвий вклад у формування породоспецифічних характеристик генетичної структури досліджених тварин.

ПРАКТИЧНІ ПРОПОЗИЦІЇ

1. Одержані дані можуть бути використані при подальшій селекційній роботі по покращенню молочного типу тварин з ціллю підвищення генетичної близькості помісного потомства до батьківської червоно-рябої породи.

2. Дані про асоціації деяких біохімічних систем з характеристиками молочної продуктивності можуть бути використанні для розробки методів одержання груп тварин, які не мають негативних зв'язків між загальним надоем і % жиру в молоці.

3. Результати досліджень можуть знайти своє застосування при формуванні генофондів окремих порід, найбільш адаптованих до деяких еколого-географічних умов розведення.

4. Результати досліджень можуть бути використані в учбових курсах на кафедрах генетики, сільськогосподарських і ветеринарних інститутів.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ПО ТЕМІ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Тарасюк С. И., Петренко И. П., Глазко В. И. Полиморфизм генетико-биохимических систем у помесного потомства симменталов и красно-пестрых голштинов. Цитология и генетика, 1995, N 1. с. 49-50

2. Tarasjuk S. I., Petrenko I. P., Glazko V. I. The dynamics of allele variants on polymorphic loci in mixed cattle. Isozyme Bul., 1994, v. 27, p. 69

3. Glazko V. I., Sozinov I. A., Tarasjuk S. I., Bodnaruk V. E. Displacement of genetic structure of Black-and-White cattle in ecological stress conditions (Chernobyl accident). Isozyme Bul., 1995, v. 28, p. 67

4. Тарасюк С. И., Петренко И. П., Глазко В. И. Динамика аллельных вариантов по полиморфным локусам у помесного крупного рогатого скота. Тез. I-й Межд. конф. "Молекулярно-генетические маркеры животных", Киев, 1994, с. 45-46.

5. Тарасюк С. И., Глазко В. И. Деякі характеристики генетичної структури бурої карпатської породи великої рогатої худоби. Тез. Міжн. конф. "Проблеми Агропромислового комплексу гірського регіону Карпат", Н.-Ворота - В. Бакта, 1994, с. 79-81.

6. Тарасюк С. И., Глазко В. И. Генетические отношения между некоторыми породами крупного рогатого скота, разводимого в регионе Карпат. Материалы Межд. симпозиума "Молекулярная генетика и биотехнология в оценке изменений геномов с/х животных", Санкт-Петербург, Пушкин, 1994, с. 66-67.

7. Tarasjuk S. I., Glazko V. I. Comparative analysis of genetic structure of pure and mixed groups of Brown Carpatian cattle. In: "Internat. Symposium of Conservation Measures for Rare Farm Animal Breeds", Balice, Poland, May 17-19, 1994, p. 57.

8. Тарасюк С. И. Порівняльний аналіз генофонду молочних порід вітчизняної та зарубіжної селекції. Тез. I-ї Міжн. наук. конф. мо-

лод. вчен. та спец.: "Селекційно-біотехнологічні методи використання генетического потенціала сільськогосподарських тварин", 1994, Київ, с. 36.

9. Глазко В. И., Совинов И. А., Тарасюк С. И. Генетическая структура групп черно-пестрого скота в 30км зоне Чернобыльской АЭС. Тез. IV Международной научно-технической конференции "Итоги 8 лет работ по ликвидации последствий аварии на ЧАЭС", 1994, Зеленый Мыс, с. 260-261

10. Тарасюк С. І., Глазко В. І. Внутріпородна мінливість генетичної структури великої рогатої худоби у зв'язку з розведенням в різних регіонах. Тез. науково-виробн. конф. "Генетика продуктивності тварин", Київ, 1994, с. 104

11. Тарасюк С. І., Глазко В. І., Генетико-біохімічна структура гірських і рівнинних груп пінцгау та бурої карпатської порід великої рогатої худоби. Тез. конф. "Всеукраїнська конф. фізіології і біохімії тварин", Львів, 1995, с. 154

12. Glazko V. I., Gorodnaja A. V., Tarasjuk S. I., Sipko T. P. The rates of evolution of electrophoretical characteristics of genetic - biochemical systems in some mammalian species. Intern Symp. "Evolution of Mammalian Species", London, 1995, p. 156.

13. Тарасюк С. І., Петренко І. П., Глазко В. І. Асоціації генетико-біохімічного поліморфізму і деяких характеристик молочної продуктивності. Наук.-вироб. конф. "Теоретичні і практичні аспекти породоутворювального процесу в молочному і м'ясному скотарстві", Київ, 1995.

ТАРАСЮК С. И. "Анализ генетической структуры по генетико-биохимическим системам у некоторых пород крупного рогатого скота Украины". Рукопись. Диссертационная работа на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.15 - генетика. Институт разведения и генетики животных УААН, с. Чубинское, Киевской области, Украина, 1995 г.

В работе выполнены исследования генетической структуры ряда

пород Украины по генетико-биохимическим системам. Описаны породоспецифические особенности полиморфизма отдельных генетико-биохимических систем. Рассмотрены механизмы их формирования. Показано, что породоспецифические характеристики генофондов могут быть связаны с происхождением пород, селекционной работой, эколого-географическими условиями разведения животных. Показано также, что влияние перечисленных факторов специфично для каждой из исследованных пород.

TARSIUK S. I. Analysis of genetic structure on the genetic-biochemical systems of some cattle breeds of Ukraine. Manuscript. Theses on the competitions of academic degree of candidate of biological sciences in the speciality 03.00.15 - Genetics. Institute of Animal Breeding and Genetics of the UAAS, v. Chubinscoe, Kiev Region, Ukraine, 1995.

The investigations of genetic structures of some cattle breeds of Ukraine on the genetic-biochemical systems were carried out. The breed-specific traits of the polymorphism of the genetic-biochemical systems were described. The mechanisms of its creation were analysed. It was demonstrated that the breed-specific characters of the genofonds may be related with the breed origin, the particularities of the selection work, the ecologo-geographical conditions of animal breeding. The specific traits of the combination of these factors for every investigated breeds were observed.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: генетико-біохімічні маркери, генетична структура, ферменти, білки, гетерозиготність, генетичні відстані, породи.



Підписано до друку 8.ІІ.959. Формат 60x84/16
Папір друк.умов.друк.л. І.О. Тираж 100 примірик. ЗаказМІ44І

Надруковано ЦУОП ДНІП "Плодвинконсерв" м.Київ, Сакаганського, І.

152350

AB 33.648