

## БІОЛОГІЧНИЙ ВПЛИВ СЕРЕДОВИЩА ЯК ФАКТОР СЕЛЕКЦІЙНОГО ПРОЦЕСУ У СТАДІ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

*Сільськогосподарські тварини у процесі свого росту, розвитку та продуктивного використання піддаються як штучному відбору з боку людини, так і дії біотичних і абіотичних факторів.*

### Постановка проблеми

Кожен організм формується та розвивається під впливом біотичних та абіотичних умов навколишнього середовища. Більш складна доля спіткала сільськогосподарських тварин. Крім означених факторів вони піддаються ще й штучному відбору з боку людини.

*Метою наших досліджень* було проведення генетичного аналізу стад червоно-рябої худоби племінних заводів чотирьох областей України імуногенетичними методами.

Дослідні господарства розташовані в межах трьох біогеохімічних зон: Лісоболютяної, Лісостепової, Північно-степової.

Під час досліджень нами було використано біогеохімічне районування за Ковалевським В. В.

Виходячи зі специфіки відібраного для досліджень матеріалу аналіз проведено лише на підставі еритроцитарних антигенів груп крові.

Використано банк, що містить 48 найменувань моноспецифічних сироваток.

Статистична обробка результатів типування тварин за групами крові проведена загальноприйнятими методами з розрахунками:

- ✓ частоти зустрічальності антигенів;
- ✓ індексу антигенної подібності в парах тварин;
- ✓ індексу антигенної подібності між групами тварин;
- ✓ коефіцієнту антигена насиченості, який розроблено в лабораторії генетики ІТ УААН (м. Харків):

$$\bar{An} = \sum q_x / n \cdot 100\%,$$

де:  $\sum q_x$  – сума частот зустрічальності антигенів в популяції (%);

$n$  – кількість антигенів, що враховано;

$$0 < \bar{An} < 1,0.$$

$$r = 1 - \sqrt{\frac{\sum \Delta^2}{m}},$$

де:  $n$  – індекс антигенної подібності;

$\Delta$  – різниця між частотами одного і того ж самого антигену в групах тварин, що порівнюються;

$m$  – кількість антигенів, за якими проводять порівняння.

$$m_r = -\frac{1}{2} \sqrt{\frac{(n_1 + n_2) \cdot (1 - r^2)}{n_1 \cdot n_2}},$$

де:  $m_r$  – статистична похибка показників подібності;

$n_1, n_2$  – кількість обстежених тварин в групах порівняння.

Об'єкти досліджень – стада тварин великої рогатої худоби, сироватки еритроцитарних антигенів.

### Результати досліджень

Первинним результатом імуногенетичного тестування за групами крові є спектр еритроцитарних антигенів. У зв'язку з цим популярним є показник частоти зустрічальності антигенів груп крові. Він широко використовується для порівняння різних груп тварин, а також з метою контролю змін їх імуногенетичних характеристик залежно від

- направлення селекційного процесу,
- направлення природного відбору,
- зміни технологічних умов утримання худоби.

У вибірках, що аналізуються, виявлені усі антигени, проти яких мали відповідні моноспецифічні сироватки. Але частоти зустрічальності факторів груп крові коливаються у широких межах – від 0,77 % до 100 %.

Це пояснюється рядом причин, зокрема:

- впливом генотипів материнського поголів'я;
- методом розведення;
- спрямованістю відбору;
- географічною зоною.

Встановлено, що симентальська худоба господарств “Світанок” та “Яненківський” Київської області має схожий набір еритроцитарних

антигенів груп крові. Аналогічна картина спостерігається у стадах Української червоно-рябої худоби [С (♀) x УчеР (♂)] господарств “Україна” Вінницького району та “Україна” Літінського району Вінницької області. Крім того в наборах еритроцитарних антигенів груп крові худоби перелічених господарств відсутній ряд антигенів В-системи: Z', B', C', M, U', U". Це можна пояснити материнським впливом, бо в усіх наведених стадах матері належать до симентальської породи великої рогатої худоби.

Рядом науковців [3] виявлена та вивчена адаптивна перевага окремих генетично обумовлених фізіологічно-біохімічних відмінностей, які приводять до зміни у розподілу частот. Від півночі до півдня змінюється частота одного типу показників, від високогір'я до рівнини – другого, від сприятливих умов до екстремальних – третього. Це може слугувати показником екстремальності.

Є підстави вважати, що еволюційне пристосування до умов існування проходить за рахунок зміни генних частот ознак, що вивчаються, та за рахунок нових комбінацій поліморфних генів, які, імовірно, мають, не мутаційне, а кросоверне походження [1].

Іншим показником, який базується на антигенному спектрі, є індекс антигенної подібності. За його величиною одержують інформацію про:

- ступінь спорідненості порід;
- ступінь дивергенції та конвергенції груп тварин під впливом селекційної роботи та умов навколишнього середовища.

Дослідження рівня антигенної подібності великої рогатої худоби 8 племінних заводів 4 областей України виявили ряд особливостей. Так, усі розглянуті стада знаходяться у трьох природно-кліматичних зонах: Лісоболяня (Полісся), Лісостепова, Північно-степова (табл. 1), які характеризуються середніми показниками ступеня антигенної подібності худоби.

В той же час чітко простежується підвищений ступінь антигенної подібності за В-системою груп крові худоби в межах областей (табл. 2).

Одержані дані вказують на суттєву формоутворюючу роль еколого-географічних умов природного середовища.

Таблиця 1. Ступінь антигенної подібності великої рогатої худоби у різних природно-кліматичних зонах України

Природно-кліматичні зони	Голів	Антигенна подібність у зонах	
		Лісостепова	Північно-степова
Лісоболяня	369	0,448 ± 0,067	0,487 ± 0,064
Лісостепова	312	-	0,591 ± 0,069

Таблиця 2. Ступінь антигенної подібності великої рогатої худоби в межах областей України

Область	Кількість голів	Кількість стад	Ступінь антигенної подібності (r)
Київська	263	3	0,762 ± 0,056
Вінницька	317	3	0,659 ± 0,057
Дніпропетровська	177	2	0,628 ± 0,077

Аналіз рівня антигенної подібності худоби кожної з восьми агрофірм виявив ряд цікавих особливостей (табл. 3).

Таблиця 3. Аналіз рівня антигенної подібності великої рогатої худоби у різних стадах України

Господарство	Антигенна подібність у стадах							
	Лісоболяна зона			Лісостепова зона			Північно-степова зона	
	Київська область *		Чернігівська область	Вінницька область			Дніпропетровська область	
	„Ясенківський”	„Світанок”		Вінницький район	Літінський район **			
		„Мир”	„Україна”	„Україна”	„Літінський”	„Чумаки”	„Любомирівка”	
„Колос”	0,624 ± 0,068	0,779 ± 0,054	0,449 ± 0,064	0,609 ± 0,056	0,635 ± 0,050	0,595 ± 0,064	0,620 ± 0,036	0,517 ± 0,057
„Ясенківський”	-	0,882 ± 0,047	0,319 ± 0,082	0,397 ± 0,079	0,410 ± 0,076	0,417 ± 0,085	0,478 ± 0,058	0,353 ± 0,077
„Світанок”	-	-	0,503 ± 0,075	0,496 ± 0,044	0,247 ± 0,081	0,523 ± 0,080	0,585 ± 0,092	0,436 ± 0,074
„Мир”	-	-	-	0,466 ± 0,063	0,560 ± 0,056	0,450 ± 0,072	0,531 ± 0,086	0,499 ± 0,058
„Україна” (Він. р-н.)	-	-	-	-	0,658 ± 0,050	0,626 ± 0,066	0,608 ± 0,081	0,590 ± 0,054
„Україна” (Літ. р-н.)	-	-	-	-	-	0,692 ± 0,055	0,643 ± 0,076	0,627 ± 0,049
„Літінський”	-	-	-	-	-	-	0,529 ± 0,092	0,548 ± 0,064
„Чумаки”	-	-	-	-	-	-	-	0,628 ± 0,077

\* – Київський куш (Племінні заводи „Колос”, „Ясенківський”, „Світанок”)  $r = 0,762 \pm 0,056$ .

\*\* – Вінницький куш (Племінні заводи „Україна” Вінницького району, „Літінський” і „Україна” Літінського району  $r = 0,659 \pm 0,057$ ).

У господарствах „Ясенківський” та „Світанок” вирощують худобу симентальської породи, в господарстві „Колос” – червоно-рябу німецьку. Але їх міжпородні різниці значно нівелюються при розведенні у подібних природних умовах.

Агрофірма „Мир” Чернігівської області також розташована у лісоболотяній зоні, що на півночі її. Це сприяло створенню типу червоно-рябої худоби, відмінної від худоби цієї ж породи, але в умовах інших природно-кліматичних зон. Ступінь антигенної подібності великої рогатої худоби агрофірми „Мир” з худобою інших стад коливається в межах  $r = 0,319 - 0,560$ .

Іншим вирішальним фактором формуючого процесу є методи селекційної роботи. Так в стадах агрофірм „Яненківський” та „Світанок” розводиться худоба симентальської породи, а в господарствах „Україна” Вінницького району та „Україна” Літінського району – худоба української червоно-рябої породи, що створена на основі симентальської та червоно-рябої голштинської порід. Але внаслідок спрямованої селекційної роботи посилюється вплив голштинського компонента. Це призвело до значної диференціації симентальської та української червоно-рябої порід ( $r = 0,247 - 0,496$ ) і зближення української червоно-рябої та червоно-рябої голштинської порід ( $r = 0,529 - 0,692$ ).

Червоно-рябе стадо ДПЗ „Чумаки” сформовано з голштинських нетелів.

Методи виведення голштинської худоби сприяли утворенню оригінальної в багатьох відношеннях породи, що зафіксовано імуногенетичними тестами. Найбільш високий ступінь імуногенетичної подібності між худобою ДПЗ „Чумаки” та агрофірм „Любомирівка”  $r = 0,628 \pm 0,077$  і „Колос”  $r = 0,620 \pm 0,036$ . Худоба агрофірм виведена шляхом поглинального схрещування червоно-рябої німецької худоби голштинською породою. Тісний антигенний зв’язок спостерігається також між стадами державних племінних заводів „Чумаки” та „Україна” Вінницького та Літінського районів відповідно  $r = 0,608 \pm 0,081$ ,  $r = 0,643 \pm 0,076$ .

Але наведеними невичерпане інформаційне навантаження спектра еритроцитарних антигенів груп крові не обмежується. На підставі величин коефіцієнта антигенонасиченості проведено відповідний аналіз вказаних стад (табл. 4).

Одержані результати узгоджуються з наведеними вище результатами. Простежується зональна диференціація величини антигенонасиченості великої рогатої худоби. Так, середній рівень даного показника для худоби Лісоболотяної зони  $\bar{An} = 0,211(0,207 - 0,217)$ . Виключення складає худоба агрофірми „Мир” Чернігівської області  $\bar{An} = 0,279$ , Лісостепової зони  $\bar{An} = 0,272(0,262 - 0,289)$ , Північно-степової –  $\bar{An} = 0,294(0,268 - 0,319)$ .

Наведені природно-кліматичні зони суттєво відрізняються одне від одного за рядом показників:

- температурним забезпеченням (кількість днів у році з середньою температурою повітря +15 °С і більше);
- коефіцієнтом зволоження (співвідношення між атмосферними опадами та випаровуванням);
- складом ґрунтів, тощо.

Таблиця 4. Ступінь антигенонасиченості червоно-рябої молочної худоби в умовах різних плеєнних заводів України

Природно – кліматична зона	Область	Господарство	Голів	$n_1$	$\bar{An}_1$
Лісоболютяна	Київська	„Колос”	123	52	0,207
		„Яненківський”	70	45	0,210
	Чернігівська	„Світанок”	70	49	0,277
		У області	263	49	0,211
		„Мир”	106	47	0,211
		У області	106	47	0,211
Усього	369	48	0,228		
Лісостепова	Вінницька	„Україна” (вінницький р-н)	105	45	0,289
		„Україна” (літінський р-н)	142	50	0,265
		„Літінський”	65	47	0,262
		Усього	312	47	0,272
Північно-стєпова	Дніпропетровська	„Чумаки”	32	42	0,319
		„Любомирівна”	145	53	0,268
		Усього	177	48	0,294

Вихідні симентальська та червоно-ряба голштинська породи були виведені в умовах теплогo м'якого клімату. Крім того, голштинська худоба відселекціонована на максимальну молочну продуктивність. Високо-спеціалізовані породи сильніше піддаються впливу факторів навколишнього середовища.

Тому в умовах Лісоболютяної зони худоба червоно-рябої та симентальської порід піддалася найбільш інтенсивному впливу природного відбору, що знайшло своє відображення на спектрі антигенів груп крові.

Природний відбір звужує фєнотипову і, відповідно, генотипову мінливість.

В районах, природно-кліматичні умови яких значною мірою відрізняються від умов історичної батьківщини породи, відбувається адаптація худоби. Відбувається перебіг паралельних, але різноспрямованих видів відбору: природний та штучний. Природа відбирає тварин, які зберігають здоров'я та репродуктивні функції (подовження лактації, вихід телят, заплідненість) в нових умовах. Величина надоїв при цьому

знижується. Мета людини – отримання тварини з високими показниками молочної продуктивності. В результаті формується нова екологічна група тварин – з високим рівнем продуктивності, міцним здоров'ям та добрими репродуктивними якостями.

Результати досліджень, які наведені в таблиці 5 дозволяють говорити про наявність тенденції більш тісної подібності нащадків з їх матерями аніж батьками.

Таблиця 5. Ступінь антигенної подібності нащадків червоно-рябої худоби з їх батьками (1996–1998 рр.)

Природно-кліматична зона	Область, господарство	Ступінь антигенної подібності							
		Дочки - матері		Сини - матері		Дочки - батьки		Сини - батьки	
		п, пар	$r \pm m$	п, пар	$r \pm m$	п, пар	$r \pm m$	п, пар	$r \pm m$
Лісоболютяна зона	Київська область								
	„Колос”	99	$0,581 \pm 0,114$	-	-	99	$0,575 \pm 0,112$	-	-
	„Яненківський”	-	-	-	-	50	$0,427 \pm 0,120$	-	-
	„Світанок”	-	-	-	-	50	$0,546 \pm 0,111$	-	-
	Чернігівська область								
„Мир”	62	$0,609 \pm 0,087$	-	-	62	$0,513 \pm 0,119$	-	-	
Лісостепова зона	Вінницька область								
	„Україна” (Вінницького р-ну)	55	$0,717 \pm 0,070$	-	-	55	$0,546 \pm 0,217$	-	-
	„Україна” (Літінського р-ну)	-	-	-	-	127	$0,521 \pm 0,117$	-	-
„Літінський”	55	$0,289 \pm 0,127$	-	-	-	-	-	-	
Північно-степова зона	Дніпропетровська область								
	„Чумаки”	-	-	27	$0,474 \pm 0,120$	14	$0,383 \pm 0,225$	16	$0,358 \pm 0,239$
	„Любомирівна”	-	-	-	-	130	$0,350 \pm 0,163$	-	-
Усього		260	$0,528 \pm 0,083$	27	$0,474 \pm 0,120$	587	$0,483 \pm 0,148$	16	$0,358 \pm 0,239$
У групах „нащадки – матері”		287	$0,501 \pm 0,102$	-	-	-	-	-	-
У групах „нащадки – батько”		-	-	-	-	603	$0,421 \pm 0,194$	-	-

Материнське поголів'я, або жіноча частина породи, за визначенням В. С. Хомути (1997) – є внутрішньою інформаційною підсистемою стада. Бугаї-плідники, у свою чергу, утворюють зовнішню інформаційну підсистему.

Материнське поголів'я є більш консервативним, акумулює весь позитивний досвід попереднього мікроеволюційного процесу у стаді. Тому жіноча частина породи протягом багатьох поколінь зберігає та передає своїм нащадкам біологічно-корисний потенціал.

Бугаї-плідники завдяки еволюційному призначенню є прогресивною підсистемою. Бугаї привносять до стада різноманітний генетичний матеріал, що сприяє еволюційному процесу. Але що є дійсно біологічно корисним, а що нейтральним, або, навіть, згубним для стада, вирішується на рівні материнського поголів'я. Відповідно, на рівні корів тиск природного відбору набагато вищий порівняно з тим, що перебігає в субпопуляції бугаїв-плідників. Серед останніх дія природного відбору значно поступається за силою штучному відбору [2].

Внаслідок різного ступеня мінливості фенотипових ознак коефіцієнти кореляції між групами порівняння виявилися різними. Корови стада значно вище корелюють з нащадками, ніж бугаї-плідники.

#### Висновки

1. Генетична ситуація в стадах є результатом впливу біологічних та небіологічних (біотичних та абіотичних) факторів середовища.

2. З метою генетичного моніторингу формоутворюючих процесів у стаді використовуються антигени груп крові:

- спектр еритроцитарних антигенів;
- частоти зустрічальності антигенів груп крові;
- ступінь антигенонасиченості;
- ступінь антигенної подібності тварин.

3. Природно-кліматичні фактори ініціюють природний відбір, який приводить до скорочення фенотипової та генотипової різноманітності.

4. Сумісна дія природного та штучного відборів приводить до утворення нового адаптаційного комплексу.

5. Взаємовідносини нащадків та їх батьків залежать від еволюційного призначення останніх.

6. Визначена наявність тенденції більш тісної подібності нащадків з їх матерями, ніж з батьками.

#### Перспективи подальших досліджень

Отримані дані в подальшому можуть бути використані при створенні нових методів селекції з урахуванням генетичного моніторингу стад чорно-рябої породи в різних географічних зонах.

#### Література

1. Горелов И. Г., Савина М. А. Генетические маркеры как показатель адаптационных способностей диких кабанов Сибири (Sur scrofa



- 
- sibiricus). Материалы симпозиума. – Санкт-Петербург, Пушкин. – 1994. – С. 107–108.
2. *Пилько В. В.* Некоторые особенности микроэволюционных процессов в популяции к.р.с. Мат. сим. – Санкт-Петербург. – Пушкин. – 1994. – С. 72–73.
  3. *Раушенбах Ю. О. Каменюк В. М.* Роль полиморфизма в эколого-генетической дифференциации животных в процессе микроэволюции. Институт цитол. и генет. СО АН СССР. – Тез. док. На XIV МГК. М. – 1978.
  4. *Серебровский А. С.* Генетический анализ. М. : Наука. – 1970. – 342 с.
  5. *Хомут И. С., Агапова Е. М.* Гипотеза потока генетической информации в стаде. “Агробиотехнологии растений и животных”. / Тез. док. м / нар. кон. – Киев. – 1997. – С. 160.
-