

СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЇ ТАВРІЙСЬКОГО ТИПУ ПІВДЕННОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ ЗА АНТИГЕНАМИ ГРУП КРОВІ

**В.І. Вороненко, В.Г. Назаренко – кандидати с.-г. наук,
Л.О. Омельченко – канд.біол.наук**

Інститут тваринництва степових районів імені М.Ф. Іванова
«Асканія-Нова» - Національний науковий селекційно-генетичний
центр з вівчарства

Наведено матеріали щодо структури популяції таврійського типу південної м'ясної породи великої рогатої худоби за імуногенетичними маркерами. В популяції виявлено всі 52 еритроцитарні антигени 9 систем груп крові. За частотою кровогрупових факторів та антигенонасиченістю таврійський тип перевищує генофонди комерційних порід півдня України, а також бізона, бантенга, зубра та їх гібридів з домашньою худобою на 46,5-66,1%, а за індексом антигенонасиченості на 49,9-67%.

Ключові слова: генофонд, генотип, еритроцитарні антигени, індекс антигенонасиченості, генетична диференціація, імуногенетичний профіль.

В Україні за останні 15 років сформована спеціалізована галузь м'ясного скотарства. Створені та апробовані вітчизняні породи м'ясної худоби: українська м'ясна [1], волинська м'ясна [2], поліська м'ясна [3], південна м'ясна [4]. Ці породи забезпечують економічний та селекційний ефект лише при розведенні в певних ґрунтово-кліматичних зонах, які забезпечують умови для реалізації їх генетичного потенціалу.

Таврійський тип південної м'ясної породи, створений на основі міжвидової гібридизації з кубинським зебу (*Bos indicus*), характеризується оригінальністю та специфічністю генофонду, яка зумовлена асиміляцією в оптимальному співвідношенні генів порід, що приймали участь у його виведенні, і забезпечує високу продуктивність тварин (середньодобові прирости живої маси бугайців 1000-1200 г, забійний вихід 60-62%), стійкість до захворювань та екстремальних факторів середовища степової зони.

Мета роботи – аналіз породотворного процесу за імуногенетичними маркерами груп крові.

Методика досліджень. Дослідження проводилися в 14 лем-заводу таврійського типу південної м'ясної породи «Асканійське» Каховського району Херсонської області. Оскільки в популяції сформовано два генетичні підтипи («частка» спадковості зебу > 37,5% - у типі зебу, < 37,5% - у типі санта-гертруда), аналіз матеріалів підтипів і таврійського типу в цілому проводили за часткою окремих антигенів та їх сукупності.

Експериментальні дослідження базувалися на визначенні та генетичному аналізі структури груп тварин за імуногенетичними маркерами. Типування тварин таврійського типу проводили з використанням монодіагностикумів 52 еритроцитарних антигенів 9 систем груп крові за загальноприйнятою методикою [5].

Оцінку генетичної диференціації популяції проводили на основі визначення генетичних параметрів та індексів імуногенетичної подібності [6].

Результати досліджень. Матеріали аналізу популяції за імуногенетичними тест-системами наведені у таблиці 1, аналіз якої свідчить про те, що в стаді виявлені абсолютно всі 52 еритроцитарні антигени 9 систем груп крові з частотою від 0,0037 до 0,9609 при індексі антигена насиченості 0,3974. При цьому за 17 кровогруповими факторами п'яти систем встановлена висока частота (більше 0,5), 7 антигенів чотирьох систем характеризуються низькою концентрацією (менше 0,1) і 28 еритроцитарних антигенів восьми генетичних систем мають середній рівень значень частот (від 0,1 до 0,5).

Для групи тварин у типі зебу єдиним виключенням є відсутність кровогрупового фактору J'_2 системи EAB. У плідників і бугайців також не виявлено антигенів R_1 системи EAC та M системи EAM. Найбільш високу частоту встановлено за 19 антигенами ($A_1, B_2, G_3, Y_2, A'_1, Q', C_2, E, R_2, F, S_1, H'$ та інші). Мінімальні показники зустрічності визначені за 10 антигенами ($I_1, I_2, O', B'', R_1, C', M, U' \text{ і } H''$), в той час як 22 кровогрупових фактори ($Z', K, Q, T_1, D', G', X_1, L, V$ та інші) характеризуються проміжним рівнем успадкування.

В популяції у типі санта-гертруда у плідників та бугайців не виявлено факторів $Z', J'_2, B'', R_1, M, U, U' \text{ і } H''$. В середньому ж в усіх тварин статево-вікових груп цього підтипу спостерігається більш вирівняний спадковий розподіл антигенів. Так, найвищу концентрацію мають 16 антигенів ($A_1, G_3, T_2, G', E, R_2, F, H'$ та інші), найнижчу частоту виявлено тільки за 7 антигенами ($B', J'_2, O', R_1, M, U \text{ і } H''$), а середній рівень значень відповідних показників встановлено по максимальній кількості факторів – 29.

Таблиця 1. Частота еритроцитарних антигенів статеві-вікових груп тварин таврійського типу та його підтипів

Групи крові		Популяція у типі зебу					Популяція у типі санта-гертруда					В середньому по типу
системи	антигени	бугаї-плідники	бугайці	корови	телиці	по підтипу	бугаї-плідники	Бугайці	корови	телиці	по підтипу	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
А	A ₁	0,5000	0,6286	0,7391	0,5104	0,6090	0,6667	1,0000	0,8571	0,9310	0,8855	0,7213
	A ₂	0,5000	0,6286	0,7391	0,5104	0,6090	0,6667	1,0000	0,8571	0,9310	0,8855	0,7213
	Z'	0,1250	0,1714	0,2754	0,1771	0,2016	0,0	0,0	0,2088	0,1552	0,1687	0,1883
В	B ₂	0,6250	0,6857	0,7536	0,6667	0,6955	1,0000	0,9091	0,8681	0,9483	0,9036	0,7799
	G ₂	0,7500	0,6429	0,6232	0,6771	0,6543	0,8333	0,8182	0,7472	0,6897	0,7349	0,6870
	G ₃	0,7500	0,7143	0,6956	0,6771	0,6955	1,0000	0,9091	0,7582	0,7414	0,7711	0,7262
	K	0,5000	0,2571	0,3178	0,2917	0,3045	0,1667	0,1818	0,2527	0,2759	0,2530	0,2836
	I ₁	0,0	0,0286	0,1314	0,0729	0,0741	0,1667	0,4545	0,1319	0,3448	0,2289	0,1369
	I ₂	0,0	0,0286	0,1314	0,0833	0,0782	0,1667	0,4545	0,1319	0,3448	0,2289	0,1394
	O ₁	0,3750	0,5143	0,4203	0,5833	0,5103	0,6667	0,7273	0,4396	0,2586	0,4036	0,4670
	O ₂	0,3750	0,5286	0,4493	0,6146	0,5350	0,6667	0,7273	0,4945	0,2759	0,4398	0,4963
	P ₂	0,6250	0,2143	0,3623	0,2083	0,2675	0,3333	0,7273	0,4066	0,5690	0,4819	0,3545
	Q	0,2500	0,2143	0,3768	0,2917	0,2922	0,1667	0,4545	0,5055	0,5000	0,4879	0,3716
	T ₁	0,1250	0,2143	0,1739	0,1042	0,1564	0,3333	0,5455	0,4286	0,5000	0,4578	0,2787
	T ₂	0,1250	0,2857	0,2464	0,1458	0,2140	0,5000	0,7273	0,5714	0,6207	0,5964	0,3692
	Y ₂	0,6250	0,6143	0,6667	0,6250	0,6337	0,5000	0,5455	0,6813	0,6207	0,4403	0,6381
	A' ₁	0,6250	0,5429	0,7246	0,6458	0,6379	0,6667	0,6364	0,7802	0,7414	0,7530	0,6846
	B'	0,1250	0,0429	0,1594	0,1562	0,1235	0,0	0,0	0,1099	0,0345	0,0723	0,1027
	D'	0,5000	0,1714	0,3188	0,2708	0,2634	0,1667	0,1818	0,1429	0,0862	0,1265	0,2078
	E ₂	0,2500	0,2857	0,4927	0,3229	0,3580	0,3333	0,2727	0,3626	0,2586	0,3193	0,3423
	G'	0,1250	0,4143	0,4348	0,2812	0,3580	0,5000	0,5455	0,8022	0,7414	0,7530	0,5183
	I'	0,0	0,0286	0,0870	0,0208	0,0411	0,1667	0,3636	0,0659	0,2931	0,1687	0,0929
	K'	0,1250	0,2143	0,2609	0,1667	0,2059	0,3333	0,5455	0,4396	0,5172	0,4699	0,3130
J' ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0110	0,0345	0,0181	0,0073	
O'	0,2500	0,1000	0,1739	0,0104	0,0905	0,1667	0,1818	0,0659	0,1207	0,0964	0,0929	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
B	P'	0,6250	0,3714	0,6087	0,4792	0,4897	0,1667	0,2727	0,3846	0,3793	0,3675	0,4401
	Q'	0,7500	0,7571	0,6812	0,6354	0,6872	0,3333	1,0000	0,6483	0,6207	0,6205	0,6601
	Y'	0,2500	0,2286	0,2609	0,2292	0,2387	0,3333	0,3636	0,2967	0,2586	0,2892	0,2592
	B''	0,0	0,1143	0,0870	0,0625	0,0823	0,1667	0,2727	0,3297	0,2414	0,2892	0,1663
	G''	0,1250	0,2286	0,3188	0,1771	0,2304	0,1667	0,0909	0,4725	0,5172	0,4518	0,3203
C	C ₁	0,2500	0,6857	0,5362	0,5833	0,5885	0,6667	0,8182	0,9231	0,8103	0,8675	0,7017
	C ₂	0,5000	0,7286	0,6087	0,6250	0,6461	0,8333	0,9091	0,9231	0,9138	0,9157	0,7555
	E	1,0000	0,9286	0,9275	0,9896	0,9547	0,6667	0,8182	0,8681	0,8793	0,8614	0,9169
	R ₁	0,0	0,0	0,0	0,0104	0,0041	0,0	0,0	0,0110	0,0	0,0060	0,0049
	R ₂	0,8750	0,6000	0,8261	0,6354	0,6872	0,6667	0,4545	0,6813	0,7931	0,7048	0,6944
	W	0,8750	0,5286	0,6522	0,5625	0,5885	0,6667	0,7273	0,3736	0,5345	0,4639	0,5379
	X ₁	0,5000	0,5143	0,3478	0,5417	0,4774	0,3333	0,2727	0,0769	0,2414	0,1566	0,3472
	X ₂	0,6250	0,5857	0,3913	0,5833	0,5309	0,5000	0,4545	0,2967	0,3621	0,3373	0,4523
	C'	0,0	0,0571	0,0870	0,0417	0,0576	0,1667	0,0909	0,2418	0,2414	0,2289	0,1271
	L'	0,6250	0,2571	0,5652	0,3958	0,4115	0,1667	0,2727	0,3736	0,3103	0,3373	0,3814
F	F	0,7500	0,6571	0,7754	0,6458	0,6893	0,9167	0,8182	0,7308	0,8793	0,7952	0,7323
	V	0,2500	0,3429	0,2246	0,3542	0,3107	0,0833	0,1818	0,2692	0,1207	0,2048	0,2677
J	J	0,2929	0,0742	0,2677	0,1220	0,1514	0,1835	0,0955	0,1880	0,2344	0,1971	0,1696
L	L	0,6464	0,5371	0,3745	0,2936	0,4788	0,2929	0,2023	0,2441	0,2457	0,2435	0,3726
M	M	0,0	0,0	0,0073	0,0052	0,0041	0,0	0,0	0,0055	0,0	0,0030	0,0037
S	S ₁	1,0000	0,7857	0,6522	0,8854	0,7942	1,0000	1,0000	0,6483	0,8621	0,7590	0,7799
	U	0,2500	0,1857	0,2464	0,1562	0,1934	0,0	0,0	0,1099	0,1034	0,0964	0,1540
S	H'	1,0000	0,9571	0,9565	0,9792	0,9671	0,8333	1,0000	0,9451	0,9655	0,9518	0,9609
	U'	0,0	0,0143	0,0435	0,0312	0,0288	0,0	0,0	0,0220	0,3276	0,1265	0,0685
	H''	0,0	0,0286	0,0145	0,0104	0,0165	0,0	0,0	0,0110	0,0345	0,0181	0,0171
	U''	0,0	0,1857	0,1304	0,2500	0,1893	0,0	0,0955	0,0989	0,1034	0,1024	0,1540
Z	Z	0,5000	0,4655	0,5185	0,4897	0,4908	0,5918	0,6985	0,3978	0,6784	0,5030	0,4957
Голів		8	70	69	96	243	6	11	91	58	166	409
Індекс антигенонасиченості		0,3834	0,3652	0,4012	0,3622	0,3769	0,3827	0,4581	0,4172	0,4460	0,4239	0,3974

Між двома підтипами тварин визначена вірогідна різниця за частотою 20 еритроцитарних антигенів, при цьому найбільша контрастність значень частот встановлена за факторами A_1 , A_2 , T_1 , T_2 , G' , K' , C_1 , C_2 та X_1 .

Індекс імуногенетичної схожості за сукупністю кровогрупових факторів двох популяцій у типі зебу та у типі санта-гертруда дорівнює $0,8329 \pm 0,0279$, що також вказує на наявність суттєвих генотипових відмінностей, а коефіцієнти кореляції цих груп із середніми показниками типу в цілому знаходяться відповідно на рівні $0,9319 \pm 0,0147$ і $0,9010 \pm 0,0200$, що свідчить про достатньо високий рівень подібності.

Для проведення поглибленого аналізу експериментального матеріалу з визначення в порівняльному аспекті особливостей антигенофонду таврійського типу південної м'ясної породи та його підтипів здійснена графічна побудова імуногенетичних профілів. На рисунку 1 наведено зображення антигенної структури зазначених селекційних формувань на полігонах розподілу, де вісь абсцис відповідає набору антигенів окремих генетичних систем груп крові, а вісь ординат – частотам цих антигенів. Порівняння імуногенетичної структури та наведених графічних побудов з відповідними параметрами генофондів і профілями таких спеціалізованих м'ясних і молочних порід, як шароле, абердин-ангуська, герефордська, лимузин, українська м'ясна, волинська м'ясна, поліська м'ясна, голштинська, червона молочна, чорно-ряба молочна та ін., дозволяє прийти до висновку про наявність специфічності та оригінальності генофонду новостворених типу і підтипів південної м'ясної породи.

Специфічність та оригінальність генофонду таврійського типу обумовлена насамперед тим, що при його створенні використана значна кількість порід в складному відтворному схрещуванні: червона степова, санта-гертруда, сіра українська, шароле, герефордська і кіанська, а в подальшому широко застосована гібридизація з зебу. До того ж, в якості материнської породи в більшості випадків були використані не чистопорідні тварини червоної степової породи, а корови і телиці асканійського заводського типу цієї породи, який в свою чергу виведений шляхом відтворного схрещування червоної степової, курганської порід та молочних шортгорнів і на ранніх етапах теж мала місце гібридизація червоної степової худоби із зебу. Генотипова специфіка зазначеної великої кількості порід і зебу в комплексі обумовили оригінальність генофонду і імуногенетичного профілю створеного таврійського типу південної м'ясної породи.

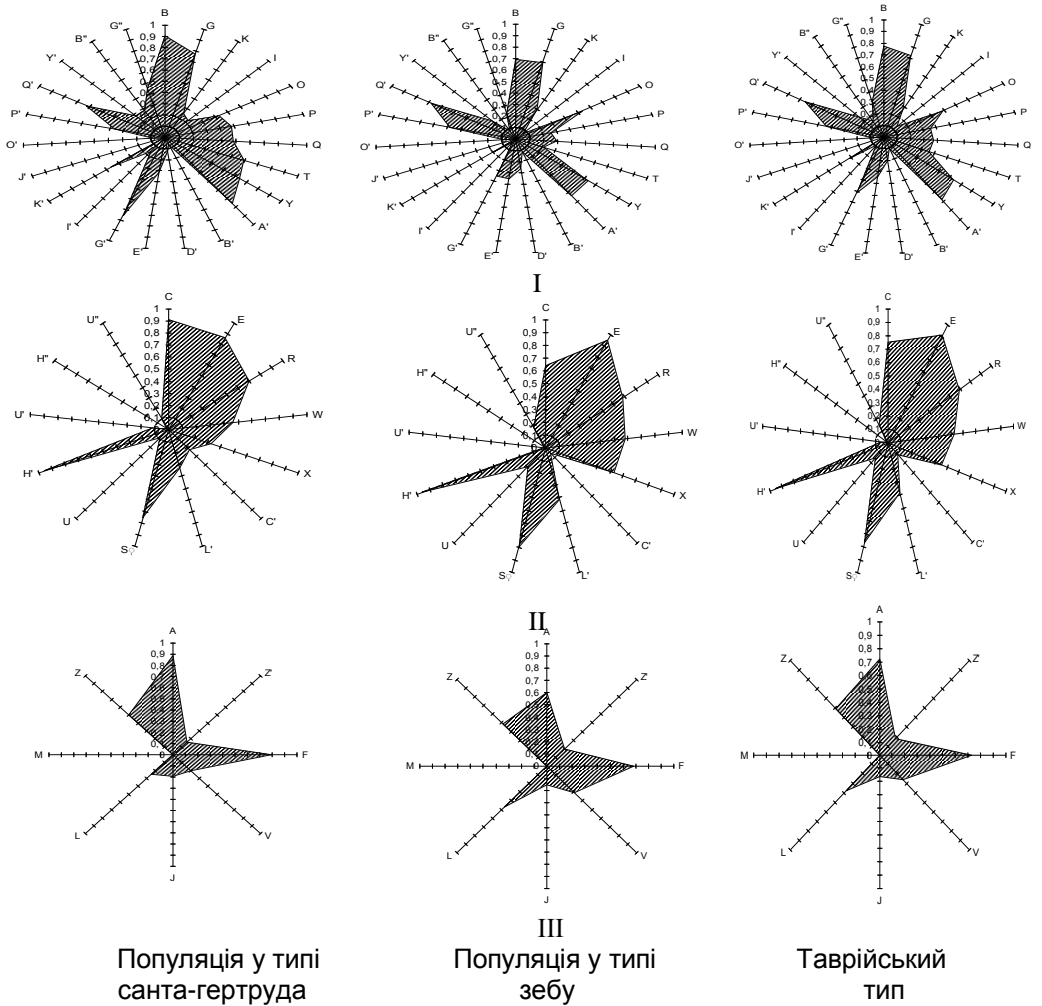


Рисунок 2. Імуногенетичні профілі таврійського типу південної м'ясної породи та його підтипів.

– система EAB; II – системи EAC та EAS; III – системи EAA, EAF, EAJ, EAL, EAM і EAZ.

Для оцінки генетичних процесів у типі проведено також аналіз на популяційно-статистичному рівні взаємозв'язків генотипів тварин статево-вікових груп двох популяцій (у типі санта-гертруда та у типі зебу) за сукупністю усіх визначених кровогрупових факторів (таблиця 2).

Імуногенетична схожість статево-вікових груп тварин у типі зебу практично в усіх випадках є дещо вищою у порівнянні з відповідними генетичними зв'язками статево-вікових пар стада у типі санта-гертруда. Виявлена тенденція взаємовідносин свідчить про те, що останнім часом в селекції популяції застосовується інтенсивніший відбір тварин з більш високими «частками» крові зебу.

Таблиця 2. Імуногенетична схожість статево-вікових груп двох популяцій тварин таврійського типу

Групи	Плідники	Бугайці	Корови	Телиці	Популяція
Плідники	x	0,830±0,104	0,852±0,098	0,848±0,097	0,865±0,090
Бугайці	0,814±0,147	x	0,880±0,040	0,919±0,031	0,946±0,022
Корови	0,830±0,117	0,820±0,091	x	0,884±0,037	0,922±0,026
Телиці	0,821±0,122	0,835±0,090	0,885±0,039	x	0,945±0,020
Популяція	0,850±0,110	0,848±0,082	0,921±0,022	0,926±0,029	x

Примітка: у верхній частині таблиці – популяція тварин у типі зебу у нижній частині таблиці – популяція у типі санта-гертруда

Паралельно показники індексів імуногенетичної схожості вказують на достатньо високий ступінь генетичної однорідності як сформованих підтипів, так і створеного таврійського типу. Одночасно дані таблиць 1 і 2 підтверджують наявність значного резерву спадкової мінливості для реалізації ефективного індивідуально-групового підбору та відбору як в окремих популяціях, так і в таврійському типі в цілому.

З метою всесторонньої оцінки генотипових особливостей виведеного типу на антигенному рівні проведено порівняльний аналіз порід, типів і видів тварин, які розводяться на півдні України (таблиця 3).

Порівняльний аналіз наведених експериментальних даних вказує на те, що характерною відмінністю тварин таврійського типу від інших груп є наявність в їх генотипах найбільшої чисельності визначених антигенів – 21,79±0,20, що складає 41,9% від загальної кількості досліджених. В цьому ж плані найвище значення індексу антигена насиченості 0,3974 є також важливою імуногенетичною особливістю таврійського типу.

Таблиця 3. Характеристика порід, типів і видів тварин за кількістю виявлених антигенів

Групи тварин	Го-лів	Виявлено антигенів			Індекс антигенона-сиченості
		M±m	Cv	у % від загальної кількості	
Таврійський тип південної м'ясної породи	412	21,79±0,20	18,63	41,90	0,3974
Сіра українська порода	192	20,42±0,25	16,96	39,26	0,3723
Родичі ВРХ та їх гібриди зі свійською худобою	481	14,87±0,23	33,92	28,60	0,2625
Українська червона молочна порода	383	13,12±0,15	22,37	25,23	0,2379
Українська чорно-ряба молочна порода	836	14,75±0,09	17,64	28,36	0,2651

Бантенги, зубри, бізони, зебу, їх гібриди зі свійською худобою, а також комерційні породи південного регіону характеризуються невеликою кількістю встановлених антигенів (13,12 – 14,87) і невисокими значеннями коефіцієнтів антигенона-сиченості (0,2379 – 0,2651). Таврійський тип вірогідно перевищує вказані групи тварин за кількістю кровогрупових факторів на 46,5-66,1%, а за показниками антигенона-сиченості – на 49,9 – 67,0%. При цьому у типі має місце невисока в порівнянні з іншими породами і видами тварин варіабельність ознаки (Cv=18,63%), що є свідченням супутної типізації в процесі селекції за основними критеріями відбору. Аналогічні відмінності таврійський тип у більшості випадків має і в порівнянні зі спеціалізованими імпортними та створеними м'ясними породами, що розводяться в інших зонах України.

Сіра українська порода, яка характеризується стійкістю до захворювань та високими адаптаційними якостями до спекотного південного клімату, за проаналізованими генетичними параметрами найбільше наближається до таврійського типу: число антигенів і індекс антигенона-сиченості у неї менші лише на 6,7%. Звідси витікає правомірність висновку про те, що наявність великої кількості

антигенів і висока їх концентрація в генофонді є індикатором і молекулярним маркером притаманних створеному таврійському типу південної м'ясної породи адаптаційних якостей до сухого спекотного клімату, резистентності до захворювань і відносної невибагливості до умов годівлі та утримання.

В той же час подібність сірої української худоби і таврійського типу за проаналізованими імуногенетичними ознаками не свідчать про високу схожість їх генофондів, оскільки експериментальні матеріали вказують на наявність суттєвих відмінностей в показниках частотної концентрації і профілю антигенів (таблиця 3, рисунок 2).

Порівнювані імуногенетичні профілі свідчать про наявність суттєвої відмінності в їх просторовій конфігурації, особливо це стосується відповідних параметрів поліфакторних систем EAB, EAC і EAS.

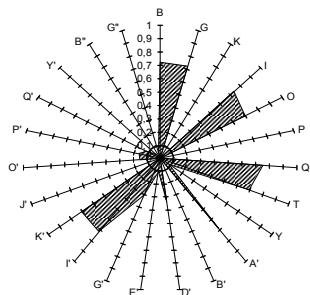
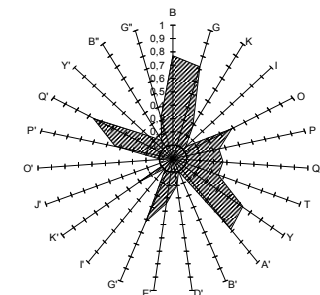
За структурою частот антигенів суттєвих відмінностей не виявлено тільки в однофакторних системах EAJ, EAL і EAM, в усіх інших випадках встановлена вірогідна різниця між популяціями. Так, в EAA системі відмінність виявилася вірогідною за всіма трьома антигенами. В системі EAB при ідентифікації 27 антигенів флюктуюча достовірна різниця встановлена за 22 факторами, що складає 81,5%, в системах EAC і EAS аналогічні відмінності виявлені відповідно у 60,0 і 33,3 відсотках випадків.

Загалом в порівнюваних популяціях суттєву різницю визначено за частотою 36 антигенів (69,2%), в тому числі з перевагою на користь таврійського типу – за 20 кровогруповими факторами, а в 16 варіантах попарних порівнянь концентрації були вищими у сірої української худоби. Індекс імуногенетичної схожості за сукупністю 52 антигенів характеризується відносно невисоким значенням і дорівнює $0,6979 \pm 0,0313$.

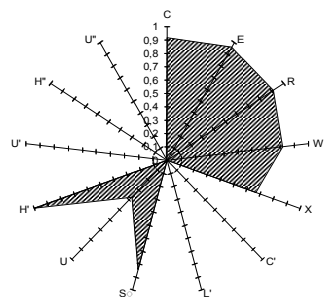
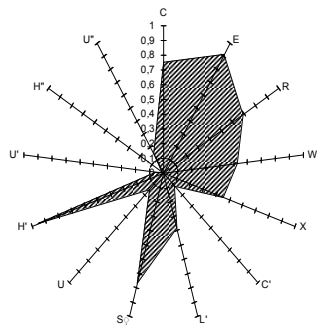
Таким чином, при високій подібності за загальною кількістю встановлених еритроцитарних антигенів і значень індексів антигенонасиченості структурна організація генофондів таврійського типу і сірої української худоби має суттєві відмінності.

В цілому, всі вищенаведені експериментальні матеріали і результати імуногенетичного аналізу свідчать про те, що тварини таврійського типу акумулювали в оптимальному сполученні в своїх генотипах спадкові особливості зебу і спеціалізованих порід, які приймали участь у його створенні, що обумовлює оригінальність і специфічність генофонду нового селекційного формування.

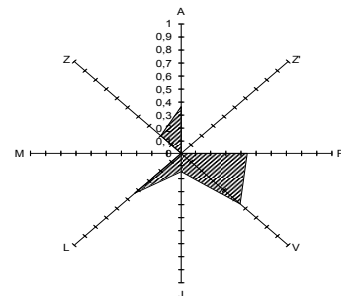
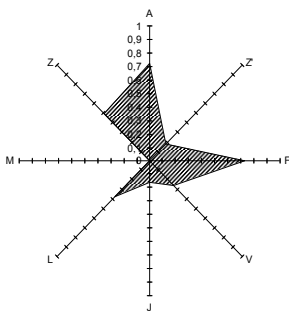
Організація в подальшому системного імуногенетичного моніторингу в стаді таврійського типу буде сприяти накопиченню даних по тестуванню тріад "батько-мати-потомок" і на основі сімейно-генетичного та популяційного аналізу визначати генотипові особливості груп тварин різного ієрархічного порядку на алельному та генотиповому рівнях.



I



II



III

Таврійський тип
південної м'ясної
породи

Сіра українська
порода

Рисунок 2. Імуногенетичні профілі таврійського типу південної м'ясної породи і сірої української породи.

I – система EAB; II – системи EAC та EAS; III – системи EAA, EAF, EAJ, EAL, EAM і EAZ

Список використаної літератури

1. Козырь В.С. Мясные породы скота в Украине./В.С. Козырь, Н.И. Соловьев.- Днепропетровск,1997.-324 с.
2. Янко Т.С. Волинська м'ясна порода великої рогатої худоби./Т.С. Янко, С.В. Тулайдан //Науково-виро-бничий бюлетень «Селекція». Нац. об'єднання про племінній справі у тваринництві «Укрплем-об'єднання».- Київ, 1995.- Число друге.- С.101-108.
3. Спека С.С. Поліська м'ясна порода великої рогатої худоби./ С.С. Спека.-Київ, 1999.-271 с.
4. Вороненко В.І. Створення типу м'ясної худоби на основі міжвидової гібридизації. / В.І. Вороненко, Л.О. Омельченко// Вісник аграрної науки.- 2008.-№1.-С.40-43.
5. Мотоушек И. Группы крови крупного рогатого скота./ И. Мотоушек.- Киев. Урожай,1964.-170 с.
6. Животовский Л.А. Популяционная биометрия./ Л.А. Животовский.- Москва: Наука.-1991.-271 с.