

## **ІМУНОГЕНЕТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА АСКАНІЙСЬКОГО ТИПУ УКРАЇНСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ СВИНЕЙ**

**К. В. Скрепець**  
skrepets@gmail.com

Інститут тваринництва степових районів імені М.Ф. Іванова  
«Асканія-Нова» - Національний науковий селекційно-генетичний  
центр з вівчарства  
вул. Соборна, 1, смт Асканія-Нова, Чаплинський р-н,  
Херсонська обл., 75230, Україна

**В. А. Кириченко**  
Миколаївський Національний аграрний університет  
вул. Георгія Гонгадзе, 9, м. Миколаїв, 54029, Україна

*Викладено результати досліджень імуногенетичних особливостей асканійського типу української м'ясної породи свиней за антигенами систем груп крові EAA, EAB, EAC, EAD, EAE, EAF, EAG, EAH, EAK, EAL, EAM, EAI та поліморфними локусами білків сироватки крові Tf, Am та Cr. У свиней за 15 генетичними системами груп крові, білків та ферментів виявлено 53 генотипи. При цьому встановлено, що найбільш розповсюдженими виявилися алелі A<sup>-</sup>; B<sup>a</sup>; C<sup>-</sup>; D<sup>b</sup>; E<sup>bdg</sup>; E<sup>edf</sup>; F<sup>b</sup>; G<sup>b</sup>; H<sup>-</sup>; K<sup>b</sup>; L<sup>b</sup>; M<sup>-</sup>; P<sup>a</sup>; T<sup>fB</sup> та Am<sup>2</sup> (0,224 – 0,997). До категорії відносно рідкісних можна віднести генотипи B<sup>b/b</sup>; C<sup>a/-</sup>; D<sup>a/b</sup>; E<sup>aeg/abg</sup>; E<sup>aeg/aeg</sup>; E<sup>aeg/bdf</sup>; E<sup>bdf/edg</sup>; H<sup>a/b</sup>; Am<sup>2/3</sup>; Am<sup>3/3</sup> та алелі B<sup>b</sup>; C<sup>a</sup>; E<sup>abg</sup>; E<sup>aeg</sup>; E<sup>bdf</sup>; H<sup>b</sup>; M<sup>a</sup>; T<sup>fA</sup>, Am<sup>3</sup>, які зустрічалися у тварин досліджених популяцій з частотою від 0,001 до 0,163. Визначено вірогідні відмінності ( $P < 0,001-0,05$ ) за розподілом генотипів та концентрацією відповідних алелів. Виявлено достовірне ( $p < 0,001$ ) відхилення частот різних генотипів за генетичними системами EAD ( $\chi^2=26,6$ ); EAE ( $\chi^2=348,1$ ); Am ( $\chi^2=105,0$ ). Встановлено порушення генетичної рівноваги, що свідчить про суттєвий вплив селекційно-плеємної роботи на генетичну структуру асканійського типу української м'ясної породи свиней.*

**Ключові слова:** свині, генотип, групи крові, алель, параметри генфонду.

# **THE IMMUNOGENETIC CHARACTERISTIC of ASCANIAN TYPE of UKRAINIAN MEAT BREED of PIGS**

**K. V. Skrepets**  
skrepets@gmail.com

Ascania Nova Institute of Animal Breeding in the Steppe Regions  
named after M. F. Ivanov – National Scientific Selection-Genetics  
Center for Sheep Breeding  
1, Soborna Street, Askania Nova, Chaplynka district,  
Kherson region, 75230, Ukraine

**V. A. Kyrychenko**

Mykolayiv Agrarian National University  
9, Georgiya Gongadze Street, Mykolayiv, 54029, Ukraine

*The results of researches of immunogenetic peculiarities of Ascanian type of Ukrainian Meat breed of pigs according to the antigens of systems of blood groups: EAA, EAB, EAC, EAD, EAE, EAF, EAG, EAH, EAK, EAL, EAM, EAI and by the polymorphic loci of serum proteins: Tf, Am and Cp. There are 53 genotypes in 15 genetic systems of blood groups, proteins and enzymes in pigs. It was found that the most common were alleles: A<sup>-</sup>; B<sup>a</sup>; C; D<sup>b</sup>; E<sup>bdg</sup>; E<sup>edf</sup>; F<sup>b</sup>; G<sup>b</sup>; H; K<sup>b</sup>; L<sup>b</sup>; M; P<sup>a</sup>; T<sup>fB</sup> and Am<sup>2</sup> (0.224 - 0.997). To the category of relatively rare are genotypes: B<sup>b/b</sup>; C<sup>a/-</sup>; D<sup>a/b</sup>; E<sup>aeg/abg</sup>; E<sup>aeg/aeg</sup>; E<sup>aeg/bdf</sup>; E<sup>bdf/edg</sup>; H<sup>a/b</sup>; Am<sup>2/3</sup>; Am<sup>3/3</sup> and alleles of B<sup>b</sup>; C<sup>a</sup>; E<sup>abg</sup>; E<sup>aeg</sup>; E<sup>bdf</sup>; H<sup>b</sup>; M<sup>a</sup>; T<sup>fA</sup>, Am<sup>3</sup>, which were found in the animals of the investigated populations with a frequency of 0.001 to 0.163. A reliable ( $p < 0.001$ ) deviation of frequencies of different genotypes by genetic systems EAD ( $\chi^2 = 26,6$ ); EAE ( $\chi^2 = 348.1$ ); Am ( $\chi^2 = 105.0$ ) was revealed. A violation of the genetic balance is determined, which indicates the significant influence of selection-breeding work on the genetic structure of the Ascanian type of Ukrainian Meat breed of pigs.*

**Keywords:** pigs, genotype, blood groups, allele, gene pool parameters.

# ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АСКАНИЙСКОГО ТИПА УКРАИНСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДИ СВИНЕЙ

К. В. Скрепец  
skrepets@gmail.com

Институт животноводства степных районов имени М.Ф. Иванова  
«Аскания-Нова» - Национальный научный селекционно-генетический центр овцеводства  
ул. Соборная, 1, пгт. Аскания-Нова, Чаплинский р-н,  
Херсонская обл., 75230, Украина

**В. А. Кириченко**  
Николаевский Национальный аграрный университет  
ул. Георгия Гонгадзе, 9, г. Николаев, 54029, Украина

*Изложены результаты исследований иммуногенетических особенностей асканийского типа украинской мясной породы свиней по антигенам систем групп крови: EAA, EAB, EAC, EAD, EAE, EAF, EAG, EAH, EAK, EAL, EAM, EAI и полиморфным локусам белков сыворотки крови: Tf, Am та Cr. У свиней по 15 генетическим системам групп крови, белков и ферментов выявлено 53 генотипа. При этом установлено, что наиболее распространенными оказались аллели: A<sup>-</sup>; B<sup>a</sup>; C<sup>-</sup>; D<sup>b</sup>; E<sup>bdg</sup>; E<sup>edf</sup>; F<sup>b</sup>; G<sup>b</sup>; H<sup>-</sup>; K<sup>b</sup>; L<sup>b</sup>; M<sup>-</sup>; P<sup>a</sup>; T<sup>fB</sup> и Am<sup>2</sup> (0,224 – 0,997). К категории относительно редких можно отнести генотипы: B<sup>b/b</sup>; C<sup>a/-</sup>; D<sup>a/b</sup>; E<sup>aeg/abg</sup>; E<sup>aeg/aeg</sup>; E<sup>aeg/bdf</sup>; E<sup>bdf/edg</sup>; H<sup>a/b</sup>; Am<sup>2/3</sup>; Am<sup>3/3</sup> и аллели B<sup>b</sup>; C<sup>a</sup>; E<sup>abg</sup>; E<sup>aeg</sup>; E<sup>bdf</sup>; H<sup>b</sup>; M<sup>a</sup>; T<sup>fA</sup>, Am<sup>3</sup>, которые встречались у животных исследованных популяций с частотой от 0,001 до 0,163. Установлены достоверные отличия (p<0,001-0,05) по распределению генотипов и концентрации соответствующих аллелей. Выявлено достоверное (p<0,001) отклонение частот разных генотипов по генетическим системам EAD ( $\chi^2=26,6$ ); EAE ( $\chi^2=348,1$ ); Am ( $\chi^2=105,0$ ). Определено нарушение генетического равновесия, что свидетельствует о существенном влиянии селекционно-племенной работы на генетическую структуру асканийского типа украинской мясной породы свиней.*

**Ключевые слова:** свиньи, генотип, группы крови, аллель, параметры генофонда.

Асканійський тип української м'ясної породи свиней було створено в Інституті тваринництва "Асканія-Нова" методом складного відтворювального схрещування вітчизняних (українська степова біла та українська степова ряба порід) з м'ясними зарубіжними породами (дюрок, німецьких та бельгійський ландрас). Такі вихідні форми були навмисно обрані з метою поєднання у генотипі тварин нового м'ясного типу усіх цінних ознак кожної породи: високу відтворювальну та адаптаційну здатність, підвищену м'ясність та енергію росту, ефективне використання кормів. Тварини асканійського м'ясного типу характеризуються добрими репродуктивними, відгодівельними і м'ясними якостями та високою адаптаційною здатністю до екстремальних умов півдня України [1, 2]. Слід відзначити, що новий тип свиней створювався під постійним імуногенетичним контролем та коректуванням генетичної структури, що посприяло суттєвому підвищенню ефективності селекційного процесу [3].

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження були проведені в ДП «ДГ ІТСП «Асканія-Нова» на племінних свинях (1730 голів) асканійського типу української м'ясної породи (АМТ), які були типовані загальноприйнятими методами (реакція аглютинації, гемолізу, проба Кумбса) з використанням моноспецифічних діагностикумів за еритроцитарними антигенами генетичних систем груп крові В, Е, F, G та L. Методом електрофорезу у крохмальному гелі [4, 5] були визначені електрофоретичні варіанти сироваточних білків крові, трансферину (Tf) та амілази (Am).

**Результати досліджень.** Групи крові та поліморфні локуси білків і ферментів сироватки крові на даний час є найбільш дослідженими генетичними маркерами, які знайшли широке практичне впровадження і реалізацію у селекційних програмах [6, 7]. Одним з важливих показників популяційної генетики є частоти алелей та генотипів у досліджуваних групах тварин [8]. Дані, що характеризують наявну генетичну структуру дослідженого поголів'я асканійського типу української м'ясної породи за частотою алелей та генотипів, а також генетичні параметри  $p_e$ ,  $k$ ,  $Y$ , наведені у таблицях 1 та 2.

Встановлено що, в дослідних популяціях свиней асканійського м'ясного типу присутні наступні генотипи: A/-; Ba/a; C/-; Db/b; Ebdg/bdg; Ebdg/edf; Ebdg/edg; Eedf/edg; Fb/b; Ga/b; Ha/-; Kb/-; Lb/b; M/-; Ia/-; TfB/B; Am1/2 та Am2/2, з концентрацією від 10,64 до 99,47%.

**Таблиця 1. Частота генотипів груп крові та поліморфних білків свиней асканійського типу української м'ясної породи різних популяцій**

Система	Генотип	Господарство						Загалом	
		"Асканія-Нова"		"Таврійський бекон"		"Прод-Аль-янс"			
		n	%	n	%	n	%	n	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EAA	cp/-	571	37,42	9	5,84	9	18,00	589	34,05
	-/-	955	62,58	145	94,16	41	82,00	1141	65,95
n		1526	100,00	154	100,00	50	100,00	1730	100,00
EAB	a/a	1300	85,19	141	91,56	50	100,00	1491	86,18
	a/b	216	14,15	13	8,44	-	-	229	13,24
	b/b	10	0,66	-	-	-	-	10	0,58
n		1526	100,00	154	100,00	50	100,00	1730	100,00
EAC	a/-	1	0,53	-	-	-	-	1	0,53
	-/-	188	99,47	-	-	-	-	188	99,47
n		189	100,00	-	-	-	-	189	100,00
EAD	a/a	-	-	-	-	-	-	-	-
	a/b	27	2,67	-	-	-	-	27	2,67
	b/b	983	97,33	-	-	-	-	983	97,33
n		1010	100,00	-	-	-	-	1010	100,00
EAE	aeg/abg	-	-	3	1,95	-	-	3	0,17
	aeg/aeg	2	0,13	-	-	-	-	2	0,12
	aeg/bdf	4	0,26	-	-	-	-	4	0,23
	aeg/bdg	16	1,05	1	0,65	-	-	17	0,98
	aeg/edf	16	1,05	1	0,65	1	2,00	18	1,04
	aeg/edg	8	0,52	-	-	1	2,00	9	0,52
	bdf/edf	7	0,46	-	-	-	-	7	0,40
	bdf/edg	1	0,07	-	-	-	-	1	0,06
	bdg/bdf	35	2,29	5	3,25	-	-	40	2,31
	bdg/bdg	437	28,64	99	64,29	25	50,00	561	32,43
	bdg/edf	379	24,84	22	14,29	1	2,00	402	23,24
	bdg/edg	303	19,86	19	12,34	17	34,00	339	19,60
	edf/edf	81	5,31	1	0,65	-	-	82	4,74
edf/edg	181	11,86	2	1,30	1	2,00	184	10,64	
edg/edg	56	3,67	1	0,65	4	8,00	61	3,53	
n		1526	100,00	154	100,00	50	100,00	1730	100,00
EAF	a/a	33	2,16	-	-	2	4,00	35	2,02
	a/b	530	34,73	27	17,53	25	50,00	582	33,64
	b/b	963	63,11	127	82,47	23	46,00	1113	64,34
n		1526	100,00	154	100,00	50	100,00	1730	100,00
EAG	a/a	314	20,60	5	3,25	11	22,45	330	19,11
	a/b	736	48,29	49	31,82	19	38,78	804	46,55
	b/b	474	31,10	100	64,94	19	38,78	593	34,34
n		1526	100,00	154	100,00	49	100,00	1729	100,00
EAH	a/-	922	65,07	44	28,57	-	-	966	61,49
	a/b	2	0,14	-	-	-	-	2	0,13
	-/-	493	34,79	110	71,43	-	-	603	38,38
n		1417	100,00	154	100,00	-	-	1571	100,00

Продовж.табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
EAK	a/-	330	21,63	21	13,64	-	-	351	20,29
	b/-	703	46,07	81	52,60	41	82,00	825	47,69
	a/b	311	20,38	15	9,74	-	-	326	18,84
	-/-	182	11,93	37	24,03	9	18,00	228	13,18
n		1526	100,00	154	100,00	50	100,00	1730	100,00
EAL	a/a	59	3,87	1	0,65	5	10,00	65	3,76
	a/b	568	37,25	35	22,73	22	44,00	625	36,15
	b/b	898	58,89	118	76,62	23	46,00	1039	60,09
n		1525	100,00	154	100,00	50	100,00	1729	100,00
EAM	a/-	67	9,50	69	44,81	-	-	136	15,83
	-/-	638	90,50	85	55,19	-	-	723	84,17
n		705	100,00	154	100,00	-	-	859	100,00
EAI	a/-	174	92,06	-	-	-	-	174	92,06
	-/-	15	7,94	-	-	-	-	15	7,94
n		189	100,00	-	-	-	-	189	100,00
Tf	A/A	10	2,32	11	7,14	1	2,00	22	3,46
	A/B	103	23,90	46	29,87	14	28,00	163	25,67
	B/B	318	73,78	97	62,99	35	70,00	450	70,87
n		431	100,00	154	100,00	50	100,00	635	100,00
Am	1/1	13	2,94	13	8,44	1	2,00	27	4,18
	1/2	116	26,24	58	37,66	5	10,00	179	27,71
	1/3	-	-	-	-	-	-	-	-
	2/2	309	69,91	83	53,90	44	88,00	436	67,49
	2/3	3	0,68	-	-	-	-	3	0,46
3/3	1	0,23	-	-	-	-	1	0,15	
n		442	100,00	154	100,00	50	100,00	646	100,00
Cp	b/b	235	100,00	154	100,00	50	100,00	439	100,00
n		235	100,00	154	100,00	50	100,00	439	100,00

Примітки: \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001

Щодо алельних варіантів, то найбільш розповсюдженими виявилися A<sup>a</sup>; B<sup>a</sup>; C<sup>-</sup>; D<sup>b</sup>; E<sup>bdg</sup>; E<sup>edf</sup>; F<sup>b</sup>; G<sup>b</sup>; H<sup>-</sup>; K<sup>b</sup>; L<sup>b</sup>; M<sup>-</sup>; I<sup>a</sup>; T<sup>fB</sup> та A<sup>m2</sup> (0,224 – 0,997). До категорії відносно рідкісних можна віднести генотипи B<sup>b/b</sup>; C<sup>a/-</sup>; D<sup>a/b</sup>; E<sup>aeg/abg</sup>; E<sup>aeg/aeg</sup>; E<sup>aeg/bdf</sup>; E<sup>bdf/edg</sup>; H<sup>a/b</sup>; A<sup>m2/3</sup>; A<sup>m3/3</sup> (табл. 1) та алелі B<sup>b</sup>; C<sup>a</sup>; E<sup>abg</sup>; E<sup>aeg</sup>; E<sup>bdf</sup>; H<sup>b</sup>; M<sup>a</sup>; T<sup>fA</sup> та A<sup>m3</sup> (табл. 2), які зустрічалися у тварин досліджених популяцій з частотою від 0,001 до 0,163.

Взагалі, в стадах свиней асканійського м'ясного типу за 15 генетичними системами груп крові та білків і ферментів сироватки крові виявлено 53 генотипи. При цьому встановлено, що всі досліджені локуси мають між собою ряд суттєвих відмінностей. Особливу увагу привертає найбільш складний з вивчених систем, локус EAE, який у свиней асканійського м'ясного типу характеризується найбільшим різноманітним генетичним поліморфізмом.

**Таблиця 2. Частота алелей груп крові та поліморфних білків у свиней асканійського типу української м'ясної породи різних популяцій**

Система	Алель	Господарство			Загалом
		"Асканія-Нова"	"Таврійський бекон"	"Прод-Альянс"	
1	2	3	4	5	6
EAA	ср	0,209	0,030	0,094	0,188
	-	0,791	0,970	0,906	0,812
EAB	a	0,923	0,958	1,000	0,928
	b	0,077	0,042	0,000	0,072
n <sub>e</sub>		1,17	1,09	1,00	1,15
k		1,90	1,56	1,00	1,87
C <sub>a</sub>		85,80	91,60	100,00	86,80
EAC	a	0,003	-	-	0,003
	-	0,997	-	-	0,997
EAD	a	0,013	-	-	0,013
	b	0,987	-	-	0,987
n <sub>e</sub>		1,03	-	-	1,03
k		1,32	-	-	1,32
C <sub>a</sub>		100,00	-	-	100,00
EAE	abg	0,000	0,010	0,000	0,001
	aeg	0,016	0,016	0,020	0,016
	bdf	0,015	0,016	0,000	0,015
	bdg	0,527	0,795	0,680	0,555
	edf	0,244	0,088	0,030	0,224
n <sub>e</sub>		2,66	1,55	1,86	2,54
k		8,15	5,23	4,57	8,19
C <sub>a</sub>		37,70	65,60	58,00	40,80
EAF	a	0,195	0,088	0,290	0,188
	b	0,805	0,912	0,710	0,812
n <sub>e</sub>		1,46	1,19	1,70	1,44
k		2,34	1,76	2,51	2,32
C <sub>a</sub>		65,30	82,50	50,00	66,40
EAG	a	0,448	0,192	0,418	0,424
	b	0,552	0,808	0,582	0,576
n <sub>e</sub>		1,98	1,45	1,95	1,95
k		2,91	2,40	2,96	2,91
C <sub>a</sub>		51,70	68,20	61,20	53,40
EAH	a	0,409	0,155	-	0,380
	b	0,001	0,000	-	0,001
	-	0,590	0,845	-	0,619
EAK	a	0,235	0,124	0,000	0,216
	b	0,417	0,385	0,576	0,418
	-	0,348	0,491	0,424	0,366
EAL	a	0,225	0,120	0,320	0,218
	b	0,775	0,880	0,680	0,782
n <sub>e</sub>		1,54	1,27	1,77	1,52
k		2,48	2,05	2,75	2,47

Продовж. табл. 2

1	2	3	4	5	6
C <sub>a</sub>		62,80	77,30	56,00	63,90
EAM	a	0,049	0,257	-	0,083
	-	0,951	0,743	-	0,917
EAI	a	0,718	-	-	0,718
	-	0,282	-	-	0,282
Tf	A	0,143	0,221	0,160	0,163
	B	0,857	0,779	0,840	0,837
n <sub>e</sub>		1,32	1,52	1,37	1,38
k		2,25	2,58	2,27	2,36
C <sub>a</sub>		76,10	70,10	72,00	74,30
Am	1	0,161	0,273	0,070	0,180
	2	0,834	0,727	0,930	0,816
	3	0,006	0,000	0,000	0,004
n <sub>e</sub>		1,39	1,66	1,15	1,43
k		2,72	2,68	1,95	2,76
C <sub>a</sub>		73,10	62,30	90,00	71,80
C <sub>p</sub>	b	1,000	1,000	1,000	1,000

Примітки: \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001

Ефективна кількість алелів та середня кількість генотипів на локус становить 2,54; 8,19 відповідно. За цією системою з 21 теоретично можливих генотипів ідентифіковано 15, з частотою прояву від 0,06 до 32,43%. Основна частка (85,90%) включає у себе чотири генотипи: E<sup>bdg/bdg</sup>; E<sup>bdg/edf</sup>; E<sup>bdg/edg</sup> та E<sup>edf/edg</sup>. На долю інших 11 в середньому припадає лише 1,28%. Ця система відрізняється доволі низьким рівнем гомозиготності (C<sub>a</sub> = 40,80%). Серед 6 виявлених комплексних алелів концентрація найбільш поширених E<sup>bdg</sup>, E<sup>edf</sup> та E<sup>edg</sup> складає 18,9-55,50% та перевершує частоту зустрічальності інших у 35 – 37 рази (табл. 2). Це можна пояснити тим, що зазначені алелі пов'язані з життєздатністю тварин і зустрічаються частіше у всіх порід свиней, незалежно від їх продуктивності [9, 10, 11].

Прості, “закриті” діалельні генетичні системи EAD; EAF; EAG; EAL характеризуються відносно високою концентрацією алелів D<sup>b</sup>; F<sup>b</sup>; G<sup>b</sup> та L<sup>b</sup> з частотою від 0,576 до 0,987. Більш детальну характеристику цих систем наведено нижче. У поліморфному локусі EAB відзначено високу концентрацію алеля V<sup>a</sup>. Ця система відрізняється і найвищим рівнем гомозиготності (C<sub>a</sub> = 86,80%). З досліджених 1730 свиней асканійського м'ясного типу 1491 голова (86,20%) є носієм генотипу V<sup>a/a</sup>.

Слід відзначити, що при дослідженні у свиней асканійського типу за генетичною системою EAD було виявлено лише два генотипи, гетерозигота D<sup>a/b</sup> (2,67%) та найбільш розповсюджена гомозигота D<sup>b/b</sup>



(97,33%). Тварин з гомозиготним генотипом  $D^{a/a}$  у досліджених популяціях не було виявлено взагалі. Можливо ця гомозигота не життєздатна, або зигота гине на ранньому етапі ембріонального розвитку. У свійських порід свиней алель  $D^a$ , як складова даного генотипу, дуже рідко зустрічається [12], тому за цією системою визначено доволі низькі значення показників  $n_e$  та  $k$  (1,03; 1,32, відповідно), рівень фактичної гомозиготності дорівнює 99,50%.

Діалельна генетична система EAF у тварин асканійського типу української м'ясної породи характеризується високою частотою алеля  $F^a$  (0,188), яка є генетично зчепленою з локусами, що контролюють пігментацію шкіри та обумовлюють чорну масть тварин [46, 193], що є результатом використання при створенні типу української степової рябої породи. Альтернативний алель  $F^b$  з концентрацією 81,20% у 4,3 рази (76,8%) перевершує частоту алелю  $F^a$ . В цілому система EAF відзначається доволі високим рівнем поліморфності, генетичні параметри  $n_e$  та  $k$  дорівнюють 1,44; 2,32 відповідно.

Локус EAG також характеризується дуже високим рівнем поліморфності ( $n_e=1,95$ ;  $k=2,91$ ;  $C_a=53,40\%$ ). Свині, носії алелів  $G^a$  та  $G^b$ , зустрічаються майже з однаковою частотою (42,40 та 57,60%, відповідно). Концентрація гетерозиготного генотипу  $G^{a/b}$  (46,55%) перевершувала долю гомозиготних генотипів  $G^{a/a}$  та  $G^{b/b}$  на 41,05; 73,77%. За літературними джерелами ця генетична система груп крові пов'язана з продуктивними якостями свиней [14], тому викликає інтерес з біологічної та зоотехнічної точок зору.

У складі поліалельної системі EAL виявлено також два алелі та три відповідних генотипи. Значне місце у їх розподілі (60,09%) займають гомозиготи  $L^{b/b}$ , частота алелю  $L^b$  (0,782) у 3,6 рази перевершує частоту алеля  $L^a$  (0,218). Загальний рівень фактичної гомозиготності за цим локусом складає 63,95%. Але слід відзначити і відносно високу концентрацію гетерозиготного генотипу  $L^{a/b}$  (36,15%), частота якого у 9,6 рази перевищує гомозиготу  $L^{a/a}$ . Середня кількість генотипів на локус за цією генетичною системою становить 2,47, а ефективна кількість алелів - 1,52.

За "відкритою" системою EAA кількість тварин, у яких не виявлено еритроцитарного антигену  $A_{cp}$ , досить велика і складає 65,95%, а частота алеля  $A^{cp}$  - 18,8%. Ця система - перша з визначених у свиней. Суттєве теоретичне та практичне значення цієї системи визначається тим, що вона пов'язана з життєздатністю і продуктивними якостями свиней [17].

У поліморфному локусі EAH при проведенні досліджень виявлено три генотипи. Частка тварин з еритроцитарним антигеном  $H^a$  складає 61,62%, алеля  $H^b$  виявилась дуже низькою (0,001). Спостерігається висока концентрація "німого" алеля  $H^-$  (0,619), котра у 1,6

рази перевищувала частоту алеля  $H^a$ . Ця система за даними ряду авторів пов'язана з продуктивними якістьми свиней та їх плодovitістю [99, 193]. При веденні селекційної роботи, спрямованої на більш високу продуктивність, частота алеля  $H^a$  у популяціях має тенденцію до збереження на рівні не нижче 0,320, що підтримується перевагою тварин, гетерозиготних за цим алелем [12].

Серед 859 свиней асканійського м'ясного типу, які були типовані за еритроцитарними антигенами системи EAM, лише 15,83% тварин були визначені як носії антигену  $M_a$ . У 84,17% тварин не виявлено жодного еритроцитарного антигену. Більшість алелелів цієї системи EAM мають досить низьку частоту і важко виявляються, особливо у молодих тварин. Це дуже ускладнює визначення дійсних гаплотипів за даною системою [12].

Поліморфна система EAI є діалельною "закритою", яка контролюється двома алелями –  $I^a$  та  $I^b$ . Ця система є мало вивченою, що пояснюється відсутністю реагентів для виявлення антигенів цієї системи. Наявні сиворотки-реагенти дозволили виявити з 189 досліджених за цим локусом тварин, носіїв алелю  $I^a$ , частота зустрічальності якого складала 71,80%.

Отримані в результаті проведених досліджень дані за генетичною структурою дають змогу графічно відобразити своєрідний генетичний профіль притаманний асканійському типу української м'ясної породи свиней (рис. 1).

#### Асканійський тип свиней

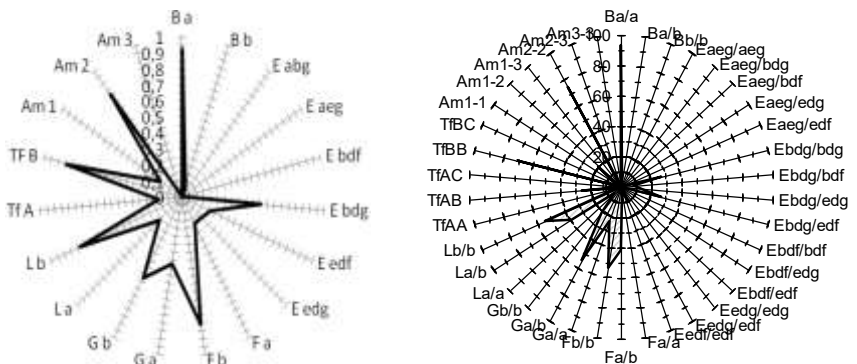


Рис. 1. Імуно-біохімічний генетичний профіль свиней асканійського типу української м'ясної породи за деякими дослідженими поліморфними системами

За дослідженими системами білків сироватки крові Tf, Am та Cr більшим рівнем гомозиготності ( $C_a=74,30\%$ ) відрізнявся трансферриновий локус, в якому виявлено два алеля Tf<sup>A</sup> та Tf<sup>B</sup>. Основу типу складають тварини з генотипами Tf<sup>B/B</sup> (70,87%) та Tf<sup>A/B</sup> (25,67%). Гомозиготний генотип Tf<sup>A/A</sup> ідентифіковано у 22 тварин (3,46%). Рівень поліморфізму за системою трансферрину доволі низький:  $n_e=1,38$ ;  $k=2,36$ .

Дослідження поліморфізму амілази дозволили ідентифікувати 6 теоретично можливих генотипів. Високою концентрацією характеризуються генотипи Am<sup>2/2</sup> (67,49%) та Am<sup>1/2</sup> (27,71%). До рідкісних відносяться Am<sup>3/3</sup>, Am<sup>2/3</sup>, Am<sup>1/1</sup> (0,15-4,18%). Тварин з гетерозиготним генотипом Am<sup>1/3</sup> серед дослідженого поголів'я свиней асканійського м'ясного типу ( $n=646$ ) не виявлено, що пояснюється низькою частотою прояву відповідних алелів Am<sup>1</sup> та Am<sup>3</sup>. Поліморфізм цієї генетичної системи контролюється трьома кодомінантними алелями, серед яких високою частотою характеризується алель Am<sup>2</sup> (0,816), алелі Am<sup>1</sup> та Am<sup>3</sup> відносно рідкісні (0,180-0,004). Усім дослідженим породам свиней притаманна висока частота алеля Am<sup>2</sup> [9, 10, 11]. У порівнянні з трансферриновим локусом генетична система амілази відрізняється вищим рівнем поліморфності за генетичними показниками  $n_e$ ,  $k$  та  $Y$  (1,43; 2,76 та 71,80% відповідно).

За церулоплазміновим локусом (Cr) усі досліджені тварини виявилися носіями гомозиготного генотипу Cr<sup>b/b</sup>, тобто ця система є мономорфною (інваріантною). Низький рівень поліморфізму церулоплазміну відзначено більшістю авторів і у інших порід свиней [9, 12]. Враховуючи вищевикладене очевидна безперспективність вивчення поліморфізму церулоплазміну у свиней асканійського м'ясного типу. Як вважає Алтухов Ю.П. [16], генетично мономорфні системи пов'язані з життєздатністю організму і мутації за цією часткою геному відсікаються природним відбором, особливо на ранніх стадіях онтогенезу.

Виявлені частоти алелів та генотипів досліджених поліморфних локусів характеризують своєрідний імуногенетичний профіль, який має суттєві відмінності від вихідних порід (рис. 1).

При вивченні генетичної збалансованості асканійського типу української м'ясної породи за окремими поліморфними локусами шляхом порівняння фактичного розподілу генотипів з теоретично очікуваним у відповідності з законом Харді-Вайнберга виявлено достовірне ( $p<0,001$ ) відхилення частот різних генотипів за генетичними системами EAD ( $\chi^2=26,6$ ); EAE ( $\chi^2=348,1$ ); Am ( $\chi^2=105,0$ ) і виявлено порушення генетичної рівноваги, що свідчить про суттєвий вплив селекційно-плеємної роботи на генетичну структуру асканійського типу

української м'ясної породи свиней. Взагалі, за комплексними показниками генетичних параметрів п'яти систем груп крові та двох локусів сиваротичних білків популяція асканійського м'ясного типу свиней характеризується відносно високим рівнем гомозиготності ( $C_a=65,30\%$ ) та низьким рівнем поліморфності ( $n_e=1,63$ ,  $k=3,27$ ).

**Висновки:** Досліджено генетичну структуру асканійського м'ясного типу, між окремими популяціями свиней асканійського м'ясного типу спостерігаються певні відмінності за використаними генетичними системами груп крові та поліморфними локусами білків. Прості, "закриті" діалельні генетичні системи EAD; EAF; EAG; EAL характеризуються відносно високою концентрацією алелів  $D^b$ ;  $F^b$ ;  $G^b$  та  $L^b$  з частотою від 0,576 до 0,987.

Серед 6 виявлених комплексних алелів концентрація найбільш поширених  $E^{bdg}$ ,  $E^{edf}$  та  $E^{edg}$  складає 18,9-55,50% та перевершує частоту зустрічальності інших у 35 – 37 рази.

Рівень фактичної гомозиготності за генотипом  $F^{b/b}$  становить 66,40%. За локусом EAL загальний рівень фактичної гомозиготності складає 63,95%. Але слід відзначити і відносно високу концентрацію гетерозиготного генотипу  $L^{a/b}$  (36,15%), частота якого у 9,6 рази перевищує гомозиготу  $L^{a/a}$ . Середня кількість генотипів на локус за цією генетичною системою становить 2,47, а ефективна кількість алелів – 1,52.

За окремими поліморфними локусами виявлено достовірне ( $p<0,001$ ) відхилення частот різних генотипів за генетичними системами EAD ( $\chi^2=26,6$ ); EAE ( $\chi^2=348,1$ ); Am ( $\chi^2=105,0$ ) і встановлено порушення генетичної рівноваги. Комплексні показники генетичних параметрів п'яти систем груп крові та двох локусів сиваротичних білків характеризують популяцію асканійського м'ясного типу свиней відносно високим рівнем гомозиготності ( $C_a=65,30\%$ ) та низьким рівнем поліморфності ( $n_e=1,63$ ,  $k=3,27$ ).

### Список використаної літератури

1. Соловьев И. В. Создание асканийского типа украинской м'ясний породи свиней : дисс. ... доктора с.-х. наук: 06.02.01 / Соловьев Иван Васильевич. – УААН. – Аскания-Нова, 1994. – 293 с.
2. Соловьев И. В. Создание и совершенствование асканийского типа украинской м'ясний породи свиней // Свиноводство. – 2005. – № 6. – С. 6-8.
3. Герасименко В. В. Генотипы пород свиней южного региона Украины по иммуногенетическим показателям // Генетика. – 2004. – № 9. – Т. 40. – С. 1200-1208.
4. Kristjansson F. Inheritance of a serum protein in swine // Science. – 1960. – V. 131. – P. 1681.

5. Ebertus R. Untersuchungenuber Coeruloplasmin Polimorphismusbeim Rind. Fortphlanzung Besamungund Aufzuchtder Haustiere // Biologie, Pathologieund Hygiene. – 1967. - №3/4. – P. 265-270.
6. Машуров А. М. Генетические маркеры в селекции животных / А. М. Машуров. – М. : Наука, 1980. – 315 с.
7. Созинов А. А. Молекулярно-генетические маркеры у сельскохозяйственных животных // Тезисы докл. II Междунар. конф. "Молекулярно-генетические маркеры животных". – Киев, 1996. – С. 3-4.
8. Безенко С. П. Методическое пособие по определению генетических и иммунологических характеристик свиней для использования в селекции / С. П. Безенко, Р. И. Мильчевская, Т. В. Аль-Кейси. – Дубровицы, 2006. – С. 36-40.
9. Герасименко В. В. Генофонд пород свиней южного региона Украины по иммуногенетическим показателям // Генетика. – 2004. – № 9. – Т. 40.– С. 1200-1208.
10. Герасименко В. В. Параметры генофонда пяти стад свиней крупной белой породы по иммуногенетическим показателям и частоте комплексных генотипов // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаївська Державна аграрна академія. – 2002. – Спеціальний випуск 3 (17). – С. 103
11. Герасименко В. В. Структурная организация генофонда украинской степной белой породы свиней по иммуногенетическим маркерам // Генетика. – 2001. – № 8. – Т. 37. – С. 1095-1103.
12. Тихонов В. Н. Иммуногенетика и биохимический полиморфизм домашних и диких свиней / В.Н. Тихонов. Новосибирск, 1991. – 303 с.
13. Герасименко В. В. Система F-групп крови и продуктивность свиней украинской степной рябой породы / В. В. Герасименко, А. Г. Плахотников // Науч.-технич. бюлл. Украинского НИИ животноводства степных районов. 1990. – Вып. 2. – С. 30-33.
14. Сухова Н. О. Связь групп крови с откормочными и м'ясными качествами свиней / Н. О. Сухова, В. А. Бекенев, В. А. Коломников и др. // Докл. ВАСХНИЛ, 1989. – № 2. – С. 24-26.
15. Безенко С. П. Жизнеспособность и репродуктивные признаки свиней разных фенотипов по А-локусу / С. П. Безенко // Бюлл. науч. раб. / ВИЖ, 1989. – Вып. 93. – С. 52-55.
16. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях / Ю. П. Алтухов. – М.: Наука, 1983. – 280 с.
17. Айала Ф. Механизмы эволюции // Журнал ВХО им. Д. И. Менделеева. – 1980. – № 3. – Т. 25 – С. 277-294.