

І. С. ПЯТРУШКА

## ІМУНАГЕНЕТЫЧНЫ АНАЛІЗ СВІНЕЙ БУЙНОЙ БЕЛАЙ ПАРОДЫ БЕЛАРУСКАЙ І ФІНСКАЙ СЕЛЕКЦЫІ І ІХ ПОМЕСЯЎ \*

Пры вывучэнні эвалюцый парод і тыпаў свіней, іх паходжання, ступені генетычнай роднасці і ўзаемасувязі, узроўню генетычнай кансалідацыі, прагнозу спалучальнасці пры скржыванні паміж сабой і з іншымі пародамі і тыпамі вялікае значэнне мае даследаванне групаў крыві. Гэта тлумачыцца кадамінантнай формай атрымання іх у спадчыну без рэцэсіўных формаў, нязменлівасцю ў антагенезе і адносна нескладаным вызначэннем (па рэакцыях аглютынацыі або гемолізу эрытрацытаў).

Вывучэнне групаў крыві паспяхова выкарыстоўваюць для аналізу структуры парод, асобных генеалагічных і заводскіх ліній. Вызначэнне выразна дыферэнцыраваных адрозненняў па групах крыві паміж лініямі ўнутры пароды дае магчымасць весці лінію не толькі па генеалогіі, але і па наяўнасці генетычных маркёраў, спецыфічных для яе прадстаўнікоў. Разгадоўваннем жывёл пад кантролем групаў крыві дасягаецца неабходная аднароднасць унутры лініі і ў той жа час пажаданае адрозненне паміж лініямі і сем'ямі. Генеалагічныя ўзаемаадносіны паміж асобнымі пародамі і ўнутрыпароднымі тыпамі, вынікі ўводнага і ўзнаўленчага скржывання таксама можна вызначыць з дапамогай даследавання групаў крыві [2, 5].

Апошнім часам усё часцей друкуюцца паведамленні пра сувязь групаў крыві з прадуктыўнымі прыкметамі жывёл, рэзістэнтнасцю да неспрыяльных фактараў асяроддзя, захворванняў і стрэсаў, у прыватнасці пра карэляцыю гэтых прыкмет з гетэразіготным станам некаторых сістэм групаў крыві і з асобнымі антыгеннымі фактарамі [5].

У нашых даследаваннях вывучаліся групы крыві свіней буйной белай пароды фінскай селекцыі (ФЁ), упершыню завезенай у рэспубліку ў 1990 г. на племзавод «Індустрыя» Пухавіцкага раёна (IV група), і повага заводскага тыпу Мінскі (МнТ) буйной белай пароды (I група), зацверджанага ў 1990 г., а таксама іх помесяў, атрыманых ад рэцыпрокнага спароўвання МнТ×ФЁ (II група) і ФЁ×МнТ (III група). Групы крыві вызначалі ў лабараторыі імунагенетыкі БелНДІЖ па 10 генетычных сістэмах: *A, B, D, E, F, G, L, K, H, M*. Для кантрольнай групы (МнТ) выкарысталі даныя, атрыманыя ў выніку буйнамаштабнага даследавання бацькоўскага статка, праведзенага на племзаводзе «Індустрыя» ў 1989 г. Частату сустракальнасці жывёл з рознымі генаты-

\* Работа выканана пад кіраўніцтвам д-ра с.-г. навук прафесара У. В. Горына, канд. с.-г. навук В. А. Ляшчэні.

Таблица 1. Сустракальнасць антыгенаў групы крыві ў свіней

Сістэма групы крыві	Алель	Група і генатып жывёл			
		I МнТ (n=375)	II МнТ×ФЕ (n=73)	III ФЕ×МнТ (n=87)	IV ФЕ (n=80)
A	a	0,165	0,241*	0,205	0,275**
	—	0,835	0,759	0,795	0,725
B	a	0,955	0,993	1,000	1,000
	b	0,045	0,007	—	—
D	a	0,060	0,007	0,006	—
	b	0,940	0,993	0,994	1,000
E	aef	0,003	0,034	0,006	0,013
	aeg	0,177	0,164	0,167	0,131
	bdg	0,433	0,370	0,420	0,287***
	edg	0,341	0,370	0,339	0,475***
	edf	0,023	0,062	0,057	0,088***
F	bdj	0,023	—	0,011	0,006
	a	—	—	—	0,019
G	b	1,000	1,000	1,000	0,981
	a	0,239	0,151**	0,08***	0,081***
L	b	0,761	0,849	0,92	0,919
	bcbi	0,631	0,658	0,661	0,819***
K	agi	0,039	0,11**	0,092*	0,031
	adhi	0,028	0,027	0,006	—
	bdji	0,303	0,205**	0,241	0,15***
	—	0,148	0,514	0,570**	0,499
H	ad	0,073	0,180***	0,160**	0,218***
	b	0,479	0,306***	0,270***	0,283***
	—	0,592	0,690*	0,928***	0,916***
M	a	0,281	0,178**	0,018***	0,025***
	b	0,127	0,132	0,054***	0,059**
	—	0,669	0,852***	0,746	0,787***
—	a	0,331	0,065***	0,102***	0,049***
	d	—	0,083	0,152	0,164

Заўвага. Тут і далей: \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ ; \*\*\* $P < 0,001$ .

памі, узровень гомазіготнасці і індэкс генетычнага падабенства вызначалі па агульнапрынятых метадыках [3].

Даныя па сустракальнасці антыгенаў групы крыві ў даследаваных спалучэннях пададзены ў табл. 1. Вызначана, што паміж групамі існуюць пэўныя колькасныя і якасныя адрозненні. Так, сустракальнасць алеля  $A^a$  ў свіней Мінскага тыпу буйной белай пароды значна больш нізкая, чым у фінскага ёркшыра і іх помесяў, хоць верагоднасць розніцы выяўлена толькі ў параўнанні з II і IV групамі. Неабходна адзначыць, што па наяўнасці антыгену A існуюць значныя адрозненні паміж пародамі, якія разгадоўваюцца ў розных краінах. Так, сустракальнасць гэтага антыгену ў буйной белай пароды ў Расіі і ЗША вагаецца ад 15 да 29,3% [5].

Разглядаючы B і D сістэмы, неабходна адзначыць, што алелі  $B^b$  і  $D^a$  у свіней фінскага ёркшыра не сустракаюцца, а ў жывёл трох іншых групы іх доля нязначная. Паводле даных [5], антыген  $D^a$  рэдка сустракаецца ў свойскіх парод свіней, якія разгадоўваюцца ў краінах СНД. Атрыманні пераканаўчыя даныя пра адсутнасць алеля  $D^a$  ў цэнтральнаеўрапейскай папуляцыі дзікоў і свойскіх свіней еўрапейскага паходжання і ў той жа час пра высокую генную канцэнтрацыю яго (да 0,725) у азіяцкіх дзікоў, а таксама ў свіней азіяцкага паходжання. Назіраецца добра выражаная тэндэнцыя да павелічэння частаты антыгену  $D^a$  з захаду на ўсход.

У сістэме E не выяўлена колькасных адрозненняў па наяўнасці антыгенаў. Адсутнасць алеля  $E^{bdj}$  у жывёл групы МнТ×ФЕ вытлумачаецца адносна малой выбаркай. У астатніх групам назіралі ўсе шэсць алеляў:  $bdg$ ,  $edg$ ,  $aeg$ ,  $edf$ ,  $bdj$ ,  $aef$ . Аднак апошнія тры сустракаліся

досыць рэдка. Частата сустракальнасці ўсіх алеляў у разглядаемых групах розная. І калі па алелях *aef*, *aeg*, *bdj* верагодных адрозненняў паміж групамі не выяўлена, то па канцэнтрацыі алеляў *edg*, *edf*, *bdj* паміж жывёламі МнТ і ФЁ розніца верагодная. Неабходна звярнуць увагу на значны рост у помесьі МнТ×ФЁ алеля *aef*, які рэдка сустракаецца, у параўнанні з зыходнымі групамі жывёл. Трэба адзначыць таксама, што свінні Мінскага тыпу племзавода «Індустрыя» маюць пэўныя адрозненні па сустракальнасці алеляў ад статкаў буйной белай пароды ў іншых рэгіёнах. Так, сустракальнасць алеля *bdg* вагаецца ў статкаў буйной белай пароды ў межах былога СССР ад 0,167 да 0,350, а *edf* — ад 0,097 да 0,148. Пэўны зрух па частаце сустракальнасці гэтых алеляў у статку племзавода, відаць, выкліканы разгадоўваннем «у сабе» на працягу апошніх 15 гадоў [2].

Звяртае на сябе ўвагу наяўнасць у жывёл ФЁ алеля  $F^a$ , які не выяўлены ў жывёл іншых групаў і, як правіла, адсутнічае ў свінней буйной белай пароды. Генныя частоты антыгенаў  $F^a$  і  $G^b$  ва ўсіх сучасных парод могуць шмат у якіх выпадках быць паказчыкам адноснай долі ўдзелу ў іх паходжанні свінней азіяцкага кораня [5]. А паколькі фінская буйная белая парода атрымана на аснове племяннога матэрыяла, завезенага з Англіі, Даніі і Швецыі, у стварэнні якога бралі ўдзел азіяцкія (кітайскія, сіямскія) свінні [1], то можна выказаць меркаванне, што алель  $F^a$  адлюстроўвае долю крыві гэтых парод. Можна таксама пагадзіцца з думкай, што ён перайшоў да ФЁ ад ландрасаў (частата сустракальнасці алеля  $F^a$  — 0,066—0,095), якіх завозілі ў Фінляндыю яшчэ на пачатку бягучага стагоддзя для паляпшэння мясных якасцяў мясцовых свінней [1].

Неабходна адзначыць адсутнасць у жывёл IV групы алеля  $L^{adhi}$ , які сустракаецца, хоць і нязначна, у трох іншых групах. У адрозненне ад гэтага ў сістэме M у Мінскага тыпу буйной белай пароды адсутнічае алель  $M^-$ , выяўлены ў фінскага ёркшыра і яго помесьяў.

Звяртае на сябе ўвагу павышаная колькасць у свінней МнТ у параўнанні з ФЁ наступных алеляў:  $H^a$  (у 11 разоў),  $M^a$  (у 6 разоў),  $H^b$ ,  $K^b$ ,  $L^{bdhi}$  (у 2 разы) і паніжаная —  $K^{ad}$  (у 3 разы) і  $H^-$  (у 1,5 раза). Узроўні верагоднасці пададзены ў табл. 1. У помесьі сустракальнасць алеляў атрымлівалася ў спадчыну ў асноўным прамежкава, хоць канцэнтрацыя  $L^{agi}$  і  $K^-$  была значна больш высокай.

Не менш істотныя адрозненні вызначаны і па сустракальнасці розных генатыпаў групаў крыві (табл. 2). Так, у жывёл ФЁ выяўлены генатыпы  $E^{edf/bdf}$ ,  $E^{aef/bdg}$ ,  $F^{a/b}$ ,  $M^{-/d}$ ,  $M^{a/d}$ ,  $K^{-/i}$ , якія адсутнічаюць у свінней Мінскага тыпу. У апошніх у сваю чаргу ёсць генатыпы  $B^{a/b}$ ,  $D^{a/b}$ ,  $E^{bdg/bdf}$ ,  $E^{aeg/bdf}$ ,  $E^{bdj/bdf}$ ,  $E^{aeg/acg}$ ,  $E^{aeg/aef}$ ,  $G^{a/a}$ ,  $L^{adh/begi}$ ,  $L^{bafi/bdji}$ , якія не сустракаюцца ў свінней ФЁ. У помесьі таксама адзначана вялікая разнастайнасць генатыпаў: у II групе —  $E^{edg/aef}$ , а ў III —  $E^{edf/edf}$ , якія адсутнічаюць у зыходных формаў. Гэта ж датычыцца генатыпу  $L^{adh/bdji}$ , які сустракаецца толькі ў помесных жывёл.

Асаблівую ўвагу неабходна звярнуць на наяўнасць гомазіготных і гетэразіготных генатыпаў (якія знаходзяцца ў адваротна прапарцыянальнай залежнасці) у даследаваных групах па сістэмах крыві, паколькі ў больш адселекцыяваных парод гомазіготнасць узрастае і сведчыць пра ўзровень генетычнага падабенства пароды і атрыманне ёю ў спадчыну пэўных прыкмет [5]. Так, калі частата генатыпу  $M^{-/i}$  у I і II групах аднолькавая, то ў жывёл Мінскага тыпу буйной белай пароды генатыпы  $A^{a/a}$ ,  $E^{edg/edg}$  сустракаюцца радзей у 3 разы,  $H^{-/i}$  і  $L^{bcgi/bcgi}$  — у 2, а  $G^{b/b}$  — у 1,5 раза. У сваю чаргу прысутнасць генатыпаў  $E^{bdg/bdg}$  і  $A^{-/i}$  назіраецца больш часта — адпаведна ў 2,5 і 1,5 раза. Узроўні верагоднасці розніцы па частаце сустракальнасці генатыпаў у параўнанні з Мінскім тыпам буйной белай пароды пададзены ў табл. 2.

Узровень гомазіготнасці групаў жывёл, разлічаны па частаце сустракальнасці асобных алеляў па сістэмах крыві, і сярэдняя гомазігот-

Таблица 2. Частота сустраскальнасці жывёл з рознымі генатыпамі па сістэмах групаў крыві, %

Сістэма групаў крыві	Генатып	Кроўнасць жывёл				
		I МНТ (n=375)	II МНТ×ФЁ (n=73)	III ФЁ×МНТ (n=87)	IV ФЁ (n=80)	
A	a/a	2,3	5,8	4,6	7,5	
	a/—	14,2	36,7***	32,2***	40,0***	
	—/—	83,5	57,3***	63,2***	52,5***	
B	a/a	86,1	98,6	100	100	
	a/b	13,9	1,4	—	—	
D	a/b	2,9	1,4	1,1	—	
	b/b	97,1	98,6	98,9	100	
E	edg/bdg	43,2	31,5	36,8	26,3***	
	edg/edg	6,9	13,7	10,5	25,0***	
	aeg/bdg	21,6	21,9	21,8	12,5	
	aeg/edg	9,1	9,6	8	11,2	
	bdg/bdf	0,8	—	—	—	
	edg/edf	0,5	4,1	1,1	6,3	
	edf/bdg	—	8,2	5,9	8,8	
	edg/aej	—	1,4	—	—	
	aeg/edf	0,8	—	1,1	2,5	
	aeg/aeg	0,5	—	1,1	—	
	bdj/edf	2,9	—	1,1	—	
	bdg/bdg	9,3	4,1	9,3	3,7*	
	aeg/aej	0,5	1,4	—	—	
	aej/bdg	—	4,1	1,1	2,5	
	edg/bdf	1,6	—	1,1	1,2	
	edf/edf	—	—	1,1	—	
	aeg/bdf	2,1	—	—	—	
	F	a/b	—	—	—	3,8
		b/b	100	100	100	96,2
G	b/b	56,0	69,9*	85,9***	83,7***	
	a/b	40,0	30,1	16,1	16,3	
L	a/a	4,0	—	—	—	
	bcgi/bdji	54,4	32,9	36,8	28,8	
	agi/bdji	1,1	6,8	10,3	1,3	
	agi/bcgi	6,7	15,1	8,1	4,9	
	bcgi/bcgi	28,8	39,7	43,7	65,0	
	adhi/bdji	—	1,4	1,1	—	
	adhi/bcgi	5,6	4,1	—	—	
K	bdji/bdji	3,5	—	—	—	
	a/b	13,9	61,5***	48,3***	62,4***	
	—/b	81,9	33***	39,1***	26,3***	
H	—/—	3,5	4,1	3,4	—	
	a/—	0,8	1,4	9,2**	11,3**	
	—/—	37,3	27,4	77***	71,2***	
	a/—	37,3	24,7	2,3***	6,3***	
	—/d	5,9	9,6	16,2*	18,8**	
M	a/d	19,5	38,3***	12,5	3,7***	
	—/—	33,9	60,3***	41,4	38,8	
	a/—	66,1	8,2***	3,4***	1,2***	
	—/d	—	15,1	18,4	42,5	
	a/d	—	16,4	36,8	17,5	

насць па вывучаных сістэмах (табл. 3) паказваюць, што свінні ФЁ, якія вызначаюцца высокімі прадуктыўнымі якасцямі, з'яўляюцца больш адселекцыянаванай пародай. А ўзрастанне ўзроўню гомазіготнасці ў іх помесяў з Мінскім тыпам можа быць паказчыкам уплыву жывёл фінскай селекцыі на генетычную структуру статка свіней племзавода «Індустрыя».

Пры параўнанні групаў жывёл розных статкаў і парод узнікае неабходнасць вызначэння іх генетычнага падабенства. У нашым выпадку вызначалі індэкс генетычнага падабенства паміж групамі жывёл па формуле Маяла і Ліндстрэма [3]. З даных табл. 4 відаць, што па кож-

Табліца 3. Узровень гомазіготнасці, %

Сістэма групаў крыві	Генатып жывёл			
	МнТ	МнТ×ФЕ	ФЕ×МнТ	ФЕ
A	86,1	63,3	67,4	60,1
B	86,1	98,6	100	100
D	97,1	98,6	98,8	100
E	33,6	30,6	32,3	33,3
F	100	100	100	96,3
G	58,8	74,4	85,3	85,1
L	49,2	48,8	50,4	69,4
K	43,5	39	42,3	37,7
H	44,5	52,5	86,4	84,3
M	55,7	73,7	59,0	64,9
Сярэдняя гомазіготнасць па вывучаных сістэмах	65,5	67,95	72,2	73,1

Табліца 4. Індэкс генетычнага падабенства

Сістэма групаў крыві	Групы, якія параўноўваюцца					
	I×II	I×III	I×IV	II×III	II×IV	III×IV
A	0,994	0,998	0,931	1	1	0,999
B	0,999	0,998	0,998	0,999	0,999	1
D	0,998	0,998	0,998	1	0,999	0,999
E	0,989	0,998	0,931	0,993	0,969	0,941
F	1	1	0,999	1	0,999	0,999
G	0,989	0,973	0,973	0,996	0,996	1
L	0,984	0,992	0,964	0,998	0,985	0,982
K	0,946	0,923	0,926	0,995	0,997	0,991
H	0,982	0,904	0,908	0,966	0,968	0,999
M	0,975	0,994	0,989	0,993	0,994	0,999
Агульнае па вывучаных сістэмах	0,864	0,794	0,673	0,941	0,909	0,912

най з вывучаных сістэм групаў крыві паасобку ён досыць высокі. Гэта з'яўляецца доказам пэўнага і даволі высокага падабенства парод па паходжанні.

Аднак па агульным індэксе генетычнага падабенства па вывучаных сістэмах існуюць значныя адрозненні. І калі жывёлы II і III групаў, атрыманых ад рэцыпрочнага спароўвання МнТ і ФЕ (індэкс генетычнага падабенства 0,941), генетычна больш аднародныя, то агульны індэкс 0,673 паміж свіннямі МнТ і ФЕ даказвае, што хоць жывёлы і адной пароды, аднак генетычна больш адрозніваюцца адна ад адной і іх можна аднесці да розных геаграфічна аддаленых папуляцый.

Такім чынам, выяўленыя ўнутрыпародныя імунагенетычныя адрозненні па групам крыві сведчаць пра магчымасць стварэння пры дапамозе мэтанакіраванай селекцыі дастаткова разнародных групаў унутры пароды, кантролю за ўзроўнем гомазіготнасці ў статках і іх генетычным падабенствам.

### Summary

Intrabreed immunogenetic differences in Large White pigs of Byelorussian and Finnish selection and their crossbreeds indicate the opportunity of the creation of different intrabreed groups and of the control on homozygosity level in herds and their genetic affinity.

### Літаратура

1. Кабанов В. Д., Терентьева А. С. // Породы свиней. М., 1985. С. 277—280.
2. Лещеня В. А., Романов Ю. Д., Леткевич В. И. // Научные основы развития животноводства в Республике Беларусь. Мн., 1992. Вып. 23. С. 129—134.



3. Методические рекомендации по проведению иммуногенетического анализа при разведении свиней. М., 1986.

4. Тихонов В. Н. Использование группы крови при селекции животных. М., 1967.

5. Тихонов В. Н. Иммуногенетика и биохимический полиморфизм домашних и диких свиней. Новосибирск, 1991.

*БелНДІЖ*

*Паступіў у рэдакцыю  
08.04.94*