

ВИКОРИСТАННЯ ПРИЙОМІВ СТАБІЛІЗУЮЧОГО ВІДБОРУ В ГЕНОФОНДОВИХ СТАДАХ СВИНЕЙ

О. І. Дудка, кандидат сільськогосподарських наук,
старш. наук. співроб.

ORCID.ORG/0000-0002-8685-2006

І. М. Карвацька

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
e-mail: ascitsr.priemnaya@ukr.net

Надійшла 10.07.2019

Мета. Моніторинг внутрішньопопуляційних процесів в племінних стадах свиней вітчизняної селекції та з'ясування впливу класів розподілу тварин за конституціональними ознаками на відтворювальні якості та генотипову структуру популяцій свиней локальних порід у зв'язку з дією чинників стабілізуючого відбору. **Методи.** Селекційні, генетико-популяційні та статистичні. **Результати.** Для двох порід свиней різного направлення продуктивності встановлено специфічність адаптивної норми за відтворювальними ознаками. Показано, що особини класу M^0 української степової білої породи за багатоплідністю переважали однолітків плюс-варіантів на 0,3 голови та мінус-варіантів – на 0,4 гол. ($P \geq 0,99$). В стаді свиней української степової рябої породи не встановлено вірогідних відмінностей за рівнем відтворювальних якостей усіх класів розподілу, що свідчить про їх більш високий адаптивний потенціал. Досліджено генетичну структуру стад за молекулярно-генетичними маркерами. **Висновки.** Використання у виробничих умовах запропонованої оцінки селекційних і генетичних змін у стадах дозволяє визначити реальний розподіл за конституціональними ознаками, на основі якого встановлюється тип відбору свиней та підвищити ефективність управління селекційними процесами.

Ключові слова: порода, відтворювальні якості свиноматок, стабілізуючий відбір, криві розподілу, пристосованість, асиметрія, ексцес.

DOI: 10.33694/2617-0787-2019-1-12-134-144

THE USING of the STABILIZING SELECTION TECHNIQUES in the PIG'S GENE POOL HERDS

O. I. Dudka, Candidate of Agricultural Sciences,
Senior Researcher

ORCID.ORG/0000-0002-8685-2006

I. M. Karvatska

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

e-mail: ascitsr.priemnaya@ukr.net

Aim. *The monitoring within the population processes in breeding herds of the pigs domestic selection and elucidating the influence of the distribution classes of animals according to constitutional characteristics on the reproductive qualities and genotypic structure of local pig populations in connection with the impact of factors the stabilizing selection.*

Methods. *Selection, genetic-population and statistical.* **Results.** *The specificity of the adaptive norm according to the reproductive traits is established for two breeds of pigs' different directions productivity. It was shown that individuals the M^o class of the Ukrainian White Steppe breed in terms of prolificacy prevailed over peers of plus variants by 0.3 heads and minus variants by 0.4 goals. ($P \geq 0.99$). In the herd of the Ukrainian Steppe Mottled pig breed, no significant differences were found in the level of reproductive qualities in all distribution classes. This indicates a higher adaptive potential of this breed. The genetic structure of the herds had been studied according to the molecular genetic markers.*

Conclusions. *The using in production conditions the proposed assessment of breeding and genetic changes in herds allows you to: determine the actual distribution by constitutional criteria, based on which the type of pig selection is established; as well as increase the breeding processes management efficiency.*

Keywords: breed, reproductive qualities of sows, stabilizing selection, distribution curves, adaptation, asymmetry, excess.

DOI: 10.33694/2617-0787-2019-1-12-134-144

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЕМОВ СТАБИЛИЗИРУЮЩЕГО ОТБОРА В ГЕНОФОНДОВЫХ СТАДАХ СВИНЕЙ

Е. И. Дудка, кандидат сельскохозяйственных наук,
старш. науч. сотруд.

ORCID.ORG/0000-0002-8685-2006

И. М. Карвацкая

Институт животноводства степных районов имени М. Ф. Иванова
«Аскания-Нова» - Национальный научный селекционно-
генетический центр по овцеводству
ул. Соборная, 1, пгт. Аскания-Нова, Чаплинский р-н,
Херсонская обл., 75230, Украина
e-mail: ascitsr.priemnaya@ukr.net

Цель. Мониторинг внутри популяционных процессов в племенных стадах свиней отечественной селекции и выяснение влияния классов распределения животных по конституциональным признакам на воспроизводительные качества и генотипическую структуру популяций свиней местных пород в связи с воздействием факторов стабилизирующего отбора. **Методы.** Селекционные, генетико-популяционные и статистические. **Результаты.** Для двух пород свиней разного направления продуктивности установлена специфичность адаптивной нормы по воспроизводительным признакам. Показано, что особи класса M^0 украинской степной белой породы по многоплодию преобладали над сверстниками плюс-вариантов на 0,3 головы и минус-вариантов - на 0,4 гол. ($P \geq 0,99$). В стаде свиней украинской степной рябой породы не установлено достоверных различий по уровню воспроизводительных качеств во всех классах распределения, что свидетельствует об их более высоком адаптивном потенциале. Исследована генетическая структура стад по молекулярно-генетическими маркерам. **Выводы.** Использование в производственных условиях предложенной оценки селекционных и генетических изменений в стадах позволяет: определить реальное распределение по конституциональным признакам, на основе чего устанавливается тип отбора свиней; а так же повысить эффективность управления селекционными процессами.

Ключевые слова: порода, воспроизводительные качества свиноматок, стабилизирующий отбор, кривые распределения, приспособленность, асимметрия, эксцесс.

DOI: 10.33694/2617-0787-2019-1-12-134-144

Базою ефективного розвитку свинарства є збереження та раціональне використання вітчизняного і світового генофонду тварин, які створюють необхідну біорізноманітність.

Сучасні системи розведення тварин під впливом чинників економічного характеру і у зв'язку з реалізацією програм інтенсифікації галузі приводять до втрати генетичного різноманіття багатьох порід [1, 2]. До таких, зокрема, віднесено українську степову білу та українську степову рябу породи свиней, поголів'я яких за останні роки істотно скоротилося [3, 4]. Потрібні заходи, які були б спрямовані на збереження наявного генофонду. Важливими елементами вирішення цієї проблеми є оцінка генетичної мінливості, вибір мірних ознак, що мають високий кореляційний зв'язок за основними господарсько-корисними ознаками, використання принципів стабілізуючого добору для консолідації і підвищення гомозиготності та контроль генотипової структури популяцій [5, 6, 7, 8, 9].

З огляду на це, актуальним є контроль селекційних змін в генофондових стадах свиней шляхом з'ясування впливу класу нормованого розподілу на продуктивність свиней різних порід у зв'язку з дією чинників стабілізуючого відбору.

Матеріал та методи досліджень. Дослідження проведені в племрепродукторах ДП "ДГ Інституту тваринництва "Асканія-Нова" з розведення свиней української степової білої (УСБ) та української степової рябої (УСР) порід. Збір та аналіз даних здійснювався з використанням загальноприйнятих зоотехнічних методик; оцінка велася за відтворювальними ознаками свиней, лінійними параметрами екстер'єру та живою масою. Отримані дані оброблялися за допомогою комп'ютерної програми «Statistica-6. Різницю між середніми арифметичними двох вибірових сукупностей вважали вірогідною при $P \geq 0,95$; $P \geq 0,99$; $P \geq 0,999$.

При вивченні ефекту стабілізуючого відбору була використана пробіт-методика [10]. На підставі оцінки за двома ознаками (жива маса та довжина тулубу свиней після першого опоросу) проведено розподіл тварин досліджуваних стад на класи відповідно суми нормованих відхилень

$$\sum_n = (x_i - X) : \sigma + S,$$

де x_i – індивідуальне значення ознаки;

X – середнє значення ознаки;

S – кількість ознак в дослідженні.

До модального класу віднесено особини в межах $X_p \pm 0,67\sigma$, де

X_p – середній пробіт за вказаними ознаками. Межа адаптивної і

репродуктивної цінності (модальний клас) включає типових представників генофонду популяції. Нижче цієї межі знаходилися особи класу мінус-варіант, а вище – плюс-варіант. Після розподілу тварин на класи вивченої продуктивності та генотипову структуру.

Результати досліджень. Показники розвитку свиноматок на час першого опоросу наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Мінливість свиноматок на час першого опоросу за показниками розвитку

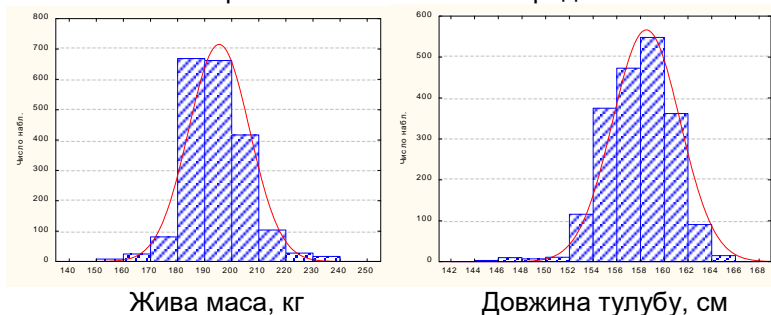
Показник	УСБ		УСР	
	жива маса	довжина тулубу	жива маса	довжина тулубу
Середнє значення, $\bar{X} \pm S\bar{x}$	195,1±0,25	158,4±0,06	188,3±0,40	154,5±0,132
Стандартне відхилення, σ	11,22	2,83	15,81	5,18
Коефіцієнт варіації, C_v	5,75	1,79	8,40	3,36
Асиметрія, A_c	0,515	-0,474	-0,279	-0,980
Екссес, E_k	1,444	0,939	-0,065	1,118
Кореляція		0,704		0,793

Так, у генофондових стадах середній рівень показників розвитку свиноматок відповідає породним стандартам для племінних тварин. Ступінь варіації цих ознак знаходиться в межах 5,75-8,40 і 1,79-3,36%, з максимальними значеннями в українській степовій рясій породі.

Додатний коефіцієнт екссесу за живою масою і довжиною тулубу свиней української степової білої породи свідчить про дію стабілізуючого відбору за цими ознаками.

Аналіз статистичних даних засвідчив, що мірні ознаки свиней в піддослідних стадах характеризуються безперервною мінливістю з певним переходом від мінімуму до максимуму (рис. 1).

Українська степова біла порода



Українська степова ряба порода

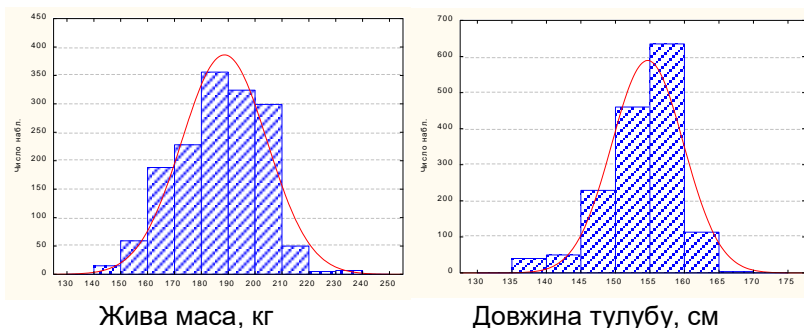


Рис. 1. Структура розподілу мірних ознак генофондових стад свиней за фенокласами

Встановлено, що в основному характер розподілу мірних ознак свиней в генофондових стадах близький до нормального. Ліміти крайніх значень знаходяться в межах $\pm 3\sigma$.

Індивідуально для кожної тварини значення мірних ознак були переведені в пробіти та визначено середній пробіт за двома вказаними ознаками (табл. 2).

Після такого розподілу до модальної групи (адаптивна норма) увійшло в українській степовій білій породі 399 (49,6%) тварин з показниками живої маси від 170 до 208 кг та довжини тулубу від 150 до 163 см. У групи M^- та M^+ – 207 (25,8%) (від 152 до 196 кг і 145 до 160 см) та 198 (24,6%) (від 175 до 234 кг і від 155 до 165 см) особин.

Таблиця 2. Показники розвитку свиноматок різних класів нормованого розподілу

Порода	Клас	п свиноматок	Середній пробіт	Жива маса, кг	Довжина тулубу, см
УСБ	М ⁻	207	3,88	183,8±0,50	154,9±0,21
	М ⁰	399	5,01	193,9±0,27	158,7±0,29
	М ⁺	198	6,18	209,0±0,70***	161,5±0,11***
УСР	М ⁻	132	3,56	165,9±0,49	147,0±0,23
	М ⁰	347	5,02	188,1±0,29	154,8±0,09
	М ⁺	154	6,06	205,7±0,37***	159,8±0,10***

Примітка: вірогідність між М⁺ і М⁻ варіантами. ***= P≥0,999

В українській степовій рябій породі – відповідно 347 гол.(54,8%) (від 168 до 208кг і від 148 до 162 см), 132 гол.(21,8%) (від 142 до 185 кг і 136 і153 см) та 154 гол. (24,3%) (від 178 до 236 кг і 156 м і 168 см), що майже відповідає теоретичному співвідношенню частот 0,25: 0,50: 0,25.

Аналіз показників розвитку свиней досліджуваних стад показав високу детермінуючу здатність методу розподілу тварин на класи. З переходом від класу М⁻ до класу М⁺ через модальний клас у досліджуваних порід спостерігається закономірне підвищення живої маси та довжини тулубу. Різниця між контрастними класами М⁺ і М⁻ для цих генотипів високодостовірна.

Із продуктивних ознак, за якими проводилися дослідження, використовували багатоплідність, масу гнізда та збереженість приплоду у двомісячному віці (табл. 3).

Таблиця 3. Характеристика свиней за фенотипом і відтворювальними якостями

Порода	Клас	Багатоплідність, гол.	У два місяці		
			кількість, гол.	маса гнізда, кг	збереженість приплоду, %
УСБ	М ⁻	10,3±0,11	8,8±0,09	150,9±1,76	86,9
	М ⁰	10,7±0,10**	9,0±0,07	156,0±1,47*	84,8
	М ⁺	10,4±0,13	8,9±0,09	154,2±2,09	86,7
УСР	М ⁻	9,7±0,13	8,4±0,10	143,3±2,12	87,7
	М ⁰	9,8±0,09	8,3±0,06	147,4±1,31	86,8
	М ⁺	9,6±0,13	8,4±0,10	148,8±2,24	88,9

Примітка: вірогідність між М⁰ і М⁻ варіантами. **= P≥0,99, *= P≥0,95

Встановлено, що незалежно від рівня мірних ознак свиноматки УСБ породи мають досить високі показники багатоплідності (10,3-10,7 гол.). Особини з класу М⁰ переважали показники класів М⁺ на 0,3 голови та М⁻ на 0,4 гол. ($P \geq 0,99$). Також простежується вплив цих показників на підвищення у класі М⁻ збереженості приплоду на час відлучення поросят.

Для тварин УСР породи характерна дещо інша закономірність. Зокрема, не встановлено вірогідних різниць між класами за показниками багатоплідності та маси гнізда на час відлучення поросят. Максимальна збереженість притаманна тваринам класу М⁺. Це свідчить про те, що адаптивний потенціал свиней цієї популяції достатньо широкий і включає в себе три виділені класи.

З використанням даних поліморфізму груп крові проведено аналіз генетичних особливостей вітчизняних порід свиней, віднесених до різних класів розподілу (табл. 4).

Встановлено, що генетичні зміни в основному залежать від впливу стабілізуючого відбору. Так, перш за все це пов'язано з повною елімінацією в системах груп крові Е фенотипів bdg/bdf_{ta} L – adh/bdf_i, adh/bd_i, bcgi/bdf_{iv} українській степовій рябій породі. Для української степової білої породи характерною є також елімінація окремих фенотипів в цих системах, які зустрічаються в плюс- та мінус-варіантах з частотою на рівні 1,2...5,8.

Таким чином, можна зробити висновок, що стабілізуючий відбір веде до зменшення частоти крайніх варіантів в популяціях і сприяє підвищенню їх гомозиготності.

Висновки. Проведені дослідження дозволили встановити, що моделювання розподілу свиноматок за комплексом конституціональних ознак сприяло ефективності відбору тварин в досліджуваних стадах ($r=0,704$ і $0,793$). Для двох порід свиней різного напрямку продуктивності встановлено специфічність адаптивної норми за відтворювальними ознаками. Показано, що особини з класу М⁰ української степової білої породи за багатоплідністю переважали однолітків плюс-варіантів на 0,3 голови та мінус-варіантів – на 0,4 гол. ($P \geq 0,99$). В стаді свиней української степової рябій породи не виявлено вірогідних відмінностей за рівнем відтворювальних якостей усіх класів розподілу, що свідчить про їх достатньо високий адаптивний потенціал.

З'ясовано, що свині досліджуваних порід різних класів розподілу відрізнялися між собою не тільки за параметрами продуктивності, а й за профілем розповсюдження окремих генетичних маркерів. Так, у стаді УСР породи спостерігається повна елімінація фенотипів в системах груп крові Е та L відповідно bdg/bdf_iadh/bdf_i, adh/bd_i, bcgi/bdf_i. Для української степової білої породи характерною є елімінація окремих фенотипів в цих системах, які зустрічаються в плюс- та мінус-

**Таблиця 4. Частота зустрічності фенотипів груп крові
генофондових стад свиней**

Групи крові		УСБ			УСП		
		Групи тварин					
		M ⁻	M ⁰	M ⁺	M ⁻	M ⁰	M ⁺
A	cp	38,5	34,0	44,9	33,9	34,5	37,6
	m/m	61,5	65,5	39,4	66,1	64,8	58,0
	p/-	-	0,5	15,7	-	0,7	4,4
B	a/a	100,0	100	100,0	100,0	98,6	100,0
	a/b	-	-	-	-	1,4	-
D	b/b	21,2	43,2	10,1	53,6	66,9	66,7
E	bdg/edg	13,5	16,8	3,5	17,9	12,7	14,5
	bdg/edgh	-	3,4	1,2	5,4	5,4	2,9
	bdg/bdf	5,8	-	-	-	-	-
	bdg/edf	2,0	16,3	3,5	7,2	0,7	1,5
	bdg/bdg	-	9,7	12,9	12,5	13,4	14,5
	bdg/edfh	9,7	9,2	8,3	16,1	15,4	10,2
	edg/edg	21,2	20,4	16,5	9,0	8,7	18,9
	edg/edf	13,5	4,6	16,5	5,4	4,7	2,9
	edg/edfh	30,8	10,7	23,5	7,2	12,0	13,1
	edgh/bdg	-	-	1,2	3,6	3,4	2,9
	edgh/edfh	-	0,5	3,5	3,6	9,4	7,3
	edgh/edgh	-	0,5	3,5	3,6	5,4	5,8
	edfh/bdg	-	-	1,2	3,6	1,4	-
	edfh/edfh	-	6,1	3,5	-	3,4	4,4
	edf/edf	2,0	1,5	1,2	-	3,4	-
F	a/a	25,0	-	-	26,8	21,4	20,3
	a/b	-	14,7	12,4	50,0	54,0	55,0
	b/b	75,0	85,3	87,6	23,2	24,6	24,7
G	a/a	34,7	31,0	22,5	12,8	16,8	17,7
	a/b	34,7	54,8	70,8	60,0	62,9	61,8
	b/b	30,6	14,2	6,7	27,2	20,3	20,6
H	m/m	44,0	66,2	50,0	45,6	43,7	43,1
	a/-	48,0	33,8	41,7	50,0	48,2	49,1
	b/-	8,0	-	5,9	2,2	1,5	3,1
	a/b	-	-	2,4	2,2	6,6	4,7
L	adh/bdfi	1,9	5,6	-	-	-	-
	adh/bdi	1,9	1,5	-	-	-	-
	bb	-	1,0	3,0	12,5	12,7	13,1
	bi/bi	5,8	-	5,0	-	2,7	-
	bi/bcgi	25,0	25,4	27,1	17,9	12,0	10,2
	bdi/bdi	13,5	3,6	3,2	7,14	4,7	4,4
	bdi/bcgi	-	2,0	4,1	10,7	16,0	14,5
	bdfi/bdfi	5,8	6,1	6,2	8,93	2,7	4,4
	bcgi/bi	15,4	27,4	26,1	7,14	14,0	21,8
	bcgi/bcgi	9,6	20,3	5,1	25,0	24,7	21,8
	bdfi/bcgi	1,9	2,5	6,3	7,14	3,4	5,8
	bcgi/bdi	7,7	3,6	-	-	4,7	-
bcgi/bdfi	11,5	1,0	3,4	-	-	-	
Кількість тварин		52	197	89	56	150	69

варіантах з частотою на рівні 1,2...5,8. Це вказує на те, що стабілізуючий відбір веде до зменшення частоти крайніх варіантів в популяціях і сприяє підвищенню їх гомозиготності.

Постійний моніторинг внутрішньопопуляційних процесів на основі статистичних показників та імуногенетичного контролю створює передумови збереження наявного генофонду вітчизняних порід свиней.

Список використаної літератури

1. Зубець М. В., Буркат В. П., Мельник Ю. Ф. Методологічні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин. Київ : Аграрна наука, 2007. 120 с.
2. Войтенко С. Л., Вишневський Л. В., Цибенко В. Г., Дудка О. І. Оцінювання стану локальних порід свиней України та методи селекційно-племінної роботи з ними. *Розведення і генетика*. Київ, 2015. С. 235–242.
3. Дудка О. І. Селекційно-генетичні параметри продуктивних ознак свиней генофондових стад. *Науковий вісник "Асканія-Нова"*. Нова Каховка, 2014. Вип. 7. С. 228–235.
4. Шульга Ю. І., Дудка О. І., Маслюк А. М. Генотипи свиней асканійської селекції: минуле та сьогодення. *Тваринництво України*. 2012. № 8. С. 76–79.
5. Коваленко В. П., Нежлукченко Т. І., Плоткін С. Я. Генетико-математичні методи контролю й управління селекційними процесами у тваринництві. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 2000. Вип. 20. С. 55–64.
6. Нежлукченко Т. І. Генетико-популяційні процеси при чистопородному розведенні та різних методах схрещування у вівчарстві. *Таврійський науковий вісник*. Херсон, 1997. Вип. 2. С. 68–74.
7. Гришина Л. П., Акнєвський Ю. П. Динаміка селекційних змін у популяції свиней великої білої породи. *Свинарство*. 2012. Вип. 61. С. 38–42.
8. Герасименко В. В. Генофонд порід свиней Южного регіону України по іммуногенетическим показателям. *Генетика*. 2004. Т. 40, № 9. С. 1200–1208.
9. Иовенко В. Н. Генофонд овец и свиней юга Украины по иммуногенетическим маркерам. Новая Каховка : ПИЕЛ, 2007. 140 с.
10. Коваленко В. П., Яременко В. И. Определение адаптивной нормы пород свиней в условиях промышленного комплекса. *Цитология и генетика*. 1990. № 5, Т. 24. С. 45–49.

References

1. Zybets, M. V., Burkat, V. P., & Melnyk, Yu. F. (2007). *Metodolohichni aspekty zberezhennia henofondu silskohospodarskykh tvaryn [The Methodological Aspects of the Farm Animals Gene Pool Conservation]*. Kyiv: Ahrarna nauka [in Ukrainian].
2. Voitenko, S. L., Vyshnevskiy, L. V., Tsybenko, V. H., & Dudka, O. I. (2015). Otsiniuvannia stanu lokalnykh porid svynei Ukrainy ta metody selektsiino-pleminnoi roboty z nymy [The assessment of the pigs local breeds state and methods of breeding and breeding work with them in Ukraine]. *Rozvedennia i henetyka - Breeding and Genetics*, 49, 235-242 [in Ukrainian].
3. Dudka, O. I. (2014). Seleksiino-henetychni parametry produktyvnykh oznak svynei henofondovykh stad [The selection-and-genetic parameters of pigs' productive traits the gene pool's herds]. *Naukovyi visnyk «Askaniia-Nova»* -

Scientific Herald "Askania Nova", 7, 228-235 [in Ukrainian].

4. Shulha, Yu. I., Dudka, O.I., & Masliuk, A. M. (2012). Henotypy svynei askaniiskoi selektsii: mynule ta sohodennia [The pig genotypes of Ascanian selection: past and present]. *Tvarynyntstvo Ukrainy - Cattle Breeding of Ukraine*, 8, 76–79 [in Ukrainian].

5. Kovalenko, V. P., Nezhlukchenko, T. I., & Plotkin S. Ya. (2000). Henetyko-matematychni metody kontroliu y upravlinnia selektsiinymy protsesamy u tvarynyntstvi [The genetic-and-mathematical methods the control and management of selection processes in the cattle breeding]. . Ushkarenko (Eds.), *Tavriiskyi naukovyi visnyk - Tavrian Scientific Herald*. (Issue 20), (pp. 55–64). Kher-son: KhDAU "Ailant" [in Ukrainian].

6. Nezhlukchenko, T. I. (1997). Henetyko-populiatsiini protsesy pry chystoporodnomu rozvedenni ta riznykh metodakh skhreshchuvannia u vivcharstvi [The genetic-population processes in purebred breeding and various methods of crossbreeding in sheep breeding]. Ushkarenko (Eds.), *Tavriiskyi naukovyi visnyk - Tavrian Scientific Herald*. (Issue 2), (pp. 68-74). Kherson: KhDAU "Ailant" [in Ukrainian].

7. Hryshyna, L. P., & Aknievskiy, Yu. P. (2012). Dynamika selektsiinnykh zmin u populiatsii svynei velykoi biloi porody [The dynamics of selection changes in the pigs' population of the Large White breed]. *Svynarstvo – Pig breeding*, 61, 38-42 [in Ukrainian].

8. Gerasimenko, V. V. (2004). Genofond porod sviney Yuzhnogo regiona Ukrainy po immunogeneticheskim pokazatelyam [The pig breeds gene pool of the Ukraine Southern region according to the immunogenetic indicators]. *Genetika - Genetics*, Vol. 40, No. 9, 1200-1208 [in Russian].

9. Iovenko, V. N. (2007). *Genofond ovets i sviney yuga Ukrainy po immunogeneticheskim markeram [The gene pool of sheep and pigs in the south of Ukraine by immunogenetic markers]*. Novaya Kakhovka: PIEL [in Russian].

10. Kovalenko, V. P., & Yaremenko, V. I. (1990). Opredelenie adaptivnoy normy porod sviney v usloviyakh promyshlennogo kompleksa [The determination of pig breeds adaptive norm under the conditions of the industrial complex]. *Tsitologiya i genetika - Cytology and Genetics*, Vol. 24, No. 5, 45-49 [in Russian].