

УДК 636.2.082:575.1

ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ В ГОСПОДАРСТВІ ТОВ «ГОЛОСІЄВО»

Ю. В. ГУЗЄЄВ¹, І. В. ГУЗЄВ², О. В. СИДОРЕНКО², Ю. М. РЕЗНІКОВА²

¹ТОВ «Голосієво» (Гоголів, Україна)

²Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)
sydorenkoolena@ukr.net

Проведено імуногенетичне тестування поголів'я великої рогатої худоби сірої української породи ($n = 42$) і буйволів ($n = 31$) господарства ТОВ «Голосієво» Київської області. Для виявлення еритроцитарних антигенів використано 37 реагентів 7 генетичних систем. По дослідному поголів'ю визначали частоту прояву антигенних факторів і алелів системи В груп крові. За відповідними даними результатів тестування поголів'я сірої української породи племзаводу «Поливанівка» Дніпропетровської області у 1976 і 1997 роках порівнювали частоту антигенів груп крові.

В усіх досліджених групах сірої української худоби зафіксована висока частота еритроцитарних антигенів С, F, Z і X (вище 0,5). В стаді господарства ТОВ «Голосієво» встановлена підвищена частота антигенів G, I', Q', Q, E, R₁, V і S₁ (більше 0,3). У буйволів з найвищою частотою визначено антигени Y, A', Q', C і X₂ (більше 0,9).

Алелофонд української сірої худоби характеризується наявністю притаманних породі алелів системи В груп крові. В алелофонді буйволів визначено найвищу частоту алеля YA'T'Q' (0,464), який у сірої української худоби відсутній.

Ключові слова: велика рогата худоба, сіра українська порода, буйвіл, еритроцитарний антиген, алель, група крові, коефіцієнт гомозиготності

CHARACTERISTICS OF CATTLE GENETIC RESOURCES IN «GOLOSIEVO» FARM

Yu. V. Gyzieev¹, I. V. Gyziev², O. V. Sydorenko², Yu. M. Reznikova²

¹LLC «Golosievo» (Gogoliv Ukraine)

²Institute of Animal Breeding and Genetics of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The immunogenetic testing of Ukrainian Grey cattle ($n = 42$) and buffalo ($n = 31$) of «Golosievo» farm, Kyiv region was conducted. There were used 37 reagents of 7 genetic systems to determine erythrocyte antigens. The frequency of antigenic factors and alleles of the blood group B system was identified in the experimental cattle populations. The frequency of blood group antigens of Ukrainian Grey breed was compared according to relevant data of «Polyvanivka» breeding farm population testing results in 1976 and 1997.

In all experimental groups of Ukrainian Grey cattle were recorded a high incidence of erythrocyte antigens C, F, Z and X (above 0,5). The increased frequency of antigens G, I', Q', Q, E, R₁, V and S₁ was found in the herd of «Golosievo» farm (more than 0,3). The highest frequency of antigens Y, A', Q', C and X₂ was defined in the buffalo population (more than 0,9).

© Ю. В. ГУЗЄЄВ, І. В. ГУЗЄВ, О. В. СИДОРЕНКО,
Ю. М. РЕЗНІКОВА, 2014

Ukrainian Grey cattle allele pool is characterized by typical breed alleles of B blood group. However, the highest frequency of allele YA'T'Q' (0,464) was defined in the buffalo allele pool, which is absent in Ukrainian Grey cattle.

Key words: cattle, Ukrainian Grey cattle, buffalo, erythrocytic antigen, allele, blood group, coefficient of homozygosity

ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ХОЗЯЙСТВЕ ООО «ГОЛОСЕЕВО»

Ю. В. Гузев¹, И. В. Гузев², Е. В. Сидоренко², Ю. Н. Резникова²

¹ООО «Голосеево» (Гоголев, Украина)

²Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)

Проведено иммуногенетическое тестирование поголовья крупного рогатого скота серой украинской породы (n = 42) и буйволов (n = 31) хозяйства ООО «Голосеево» Киевской области. Для выявления эритроцитарных антигенов использовано 37 реагентов 7 генетических систем. По исследованном поголовью определяли частоту проявления антигенных факторов и аллелей системы В групп крови. По соответствующим данным результатов тестирования поголовья серой украинской породы племзавода «Поливановка» Днепропетровской области в 1976 и 1997 годах сравнивали частоту антигенов групп крови.

Во всех исследованных группах серого украинского скота зафиксирована высокая частота эритроцитарных антигенов С, F, Z и X (выше 0,5). В стаде хозяйства ООО «Голосеево» установлена повышенная частота антигенов G, I', Q', Q, E, R₁, V и S₁ (более 0,3). У буйволов с высокой частотой определены антигены Y, A', Q', C и X₂ (более 0,9).

Аллелофонд украинского серого скота характеризуется наличием присущих породе аллелей системы В групп крови. В аллелофонде буйволов определено самую высокую частоту аллеля YA'T'Q" (0,464), которая отсутствует у серого украинского скота.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, серая украинская порода, буйвол, эритроцитарный антиген, аллель, группа крови, коэффициент гомозиготности

Вступ. Проблема збереження існуючої біорізноманітності на планеті набула глобального характеру, що спричинило стурбованість міжнародної спільноти. Адже резерви генетичної мінливості рослинного і тваринного світу розглядаються у світлі зростання вимог до сортів рослин і порід тварин з точки зору їх відповідності щодо зміни споживчого попиту на якість продукції, адаптованості до оточуючого середовища, здатності протистояти хворобам, що виникають в процесі запровадження інтенсивних технологій. Бурхливий розвиток біотехнології, яка використовує біологічні процеси для одержання високоефективних форм організмів з потрібними властивостями, не зменшує, а навпаки збільшує цінність того, що було створено еволюцією протягом тисячоліть. Особливе місце в збереженні біорізноманіття надається сільському господарству, де актуальним стало збереження генетичних ресурсів тварин. Великі втрати різноманіття через зникнення порід, яке виявила комісія з генетичних ресурсів тварин у сфері продовольства і сільського господарства (ФАО), спричинило розроблення заходів щодо спільних зусиль світового співтовариства в плані збереження племінних ресурсів тварин [15]. Прийняті в останні десятиріччя документи (Глобальний план дій в області генетичних ресурсів тварин і Інтерлакенська декларація, Нагойський протокол щодо доступу до генетичних ресурсів та спільного одержання на справедливій і рівній основі вигод, пов'язаних з їх використанням) [13, 14] поставили завдання перед Україною в сфері розвитку племінного тваринництва не тільки шляхом вдосконалення і виведення нових порід, а і створення умов для збереження існуючого генетичного матеріалу. Спільними зусиллями науковців в Україні були розроблені цілісна наукова методологія і програма збереження біорізноманіття тваринництва країни [6, 8].

В них особливе місце зайняли аборигенні породи, серед яких першорядне місце посіла сіра українська порода великої рогатої худоби. Ця порода належить до подільської групи порід, назву якої відносять до відповідного регіону України, вважаючи, що саме звідси вона розповсюджувалась на Європейському континенті і стала основою для формування цілого ряду самостійних порід [4, 9, 11].

На міжнародному конгресі по подільським сірим породам (Італія, 2009 р.) було представлено аналіз генетичних ресурсів сірої української породи і поданий її сучасний стан [12]. Показано, що в основних репродукторах цієї худоби (дослідні господарства «Поливанівка» Дніпропетровської і «Маркєєво» Херсонської областей) тривалий час здійснюється чистопородне розведення, під час якого зберігаються її специфічні особливості, підтримується значний рівень генетичної мінливості.

Для збереження генофонду породи певну роль відіграють також інші генофондові об'єкти, до яких можна віднести стадо тварин в с. Гоголеві ТОВ «Голосієво». Основною умовою збільшення місць зберігання живих тварин до 5–7 з розташуванням охоронних об'єктів якомога віддалено одне від одного, що розміщені в різних природно-кліматичних зонах України [2]. Таким вимогам відповідає створене в Київській області стадо великої рогатої худоби сірої української породи.

Для об'єктивної характеристики генофонду порід сільськогосподарських тварин і оцінювання генетичної ситуації в стадах знаходять застосування генетичні маркери [5]. До останнього часу даними маркерами виступали групи крові (еритроцитарні антигени).

Тому метою даної роботи було виявлення антигенів і алелів системи В груп крові, встановлення їх частоти у стаді великої рогатої худоби господарства ТОВ «Голосієво».

Матеріали і методи досліджень. Тестування поголів'я великої рогатої худоби сірої української породи ($n = 42$) і буйволів ($n = 31$) господарства ТОВ «Голосієво» Київської області здійснені в лабораторії імуногенетики ВАТ «Московське» з племінної роботи Регіонального інформаційно-селекційного центру м. Нагінск (Росія) за загальноприйнятими методиками. Для визначення еритроцитарних антигенів використано 37 реагентів 7 генетичних систем: $A_1, A_2, Z', B_2, G_2, I_1, O_1, O_2, O_3, O_4, T_2, A', B', D', E_3', F', J', K', D', Q', Y', G'', I'', C_1, C_2, E, R_1, R_2, W, X_2, F, V, L, S_1, H'', U'', Z$.

По дослідному поголів'ю визначали частоту прояву антигенних факторів і алелів системи В груп крові. Розраховано коефіцієнт гомозиготності (C_a) [10].

Структуру стада сірої української породи за відповідними даними частоти антигенів груп крові порівняли з результатами тестування поголів'я племзаводу «Поливанівка» Дніпропетровської області у 1976 і 1997 роках [1, 3]. За системою ЕАВ алелофонд стада встановлений з урахуванням спектру ідентифікованих в попередніх дослідженнях алелів.

За допомогою програмного забезпечення Statistica 6.0 здійснювали кластерний аналіз частоти еритроцитарних антигенів досліджених стад у різні роки сірої української худоби. Відстань між антигенами обчислювали за формулою Евклідової відстані:

$$p = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2}$$

де p – Евклідова відстань між досліджуваними величинами; i – номер досліджуваного випадку; n – кількість досліджуваних випадків; p_i і q_i – значення досліджуваних величин.

Результати досліджень. За спектром еритроцитарних антигенів в основному спостерігається схожість структур генофондів сірої української породи (табл. 1). Зокрема, в усіх досліджених у різні роки групах зафіксована висока частота антигенів С, F, Z і X (вище 0,5).

В стаді сірої української породи господарства ТОВ «Голосієво» встановлена підвищена частота антигенів G, I' і Q' (більше 0,5) і Q, E, R₁, V і S₁ (більше 0,3). Виявлена невисока

частота антигенів D', J', P, O', H'', U'', G'', I'' і L (до 0,2). Відмінність антигенного профілю дослідженої мікропопуляції полягає в підвищеній частоті антигенів O, A', E' і Y.

У буйволів виявлено 11 еритроцитарних антигенів в системах A, B і C (табл. 1). Встановлено найвищу частоту антигенів Y, A', Q', C і X₂ (більше 0,9) та досить високу частоту антигену I' (0,774). Невисоку частоту у буйволів становлять антигени E' (0,129), J' (0,096) і O' (0,064).

1. Структура генофонду великої рогатої худоби за еритроцитарними антигенами

Генетичні системи	Антигени	ТОВ «Голосієво»		ДП ДГ «Поливанівка»	
		Сіра українська порода		Сіра українська порода	
		2010 р.		1976 р.	1997 р.
		n = 42	n = 31	n = 680	n = 71
<i>A</i>	A	0,214	0,290	0,686	0,451
<i>B</i>	B	0,262		0,353	0,662
	G	0,500		0,394	0,254
	I ₁	0,238		0,197	0,493
	O	0,738	0,355	0,316	0,577
	T	0,214		0,231	0,451
	Y	0,904	0,903	0,491	0,423
	A'	0,667	0,903	0,170	н.т.
	B'	0,000		0,107	н.т.
	D'	0,119		0,153	0,127
	E'	0,762	0,129	0,384	0,141
	I'	0,571	0,774	0,593	0,465
	P	0,060	0,060	0,030	0,050
	Q	0,380	0,370	0,290	0,400
	T	0,230	0,270	0,320	0,310
	J'	0,095	0,096	0,005	0,000
	K'	0,000		0,029	0,000
	O'	0,119	0,064	0,221	0,155
	Q'	0,595	0,935	н.т.	0,183
Y'	0,000		н.т.	0,141	
G''	0,071		н.т.	0,099	
I''	0,143		н.т.	н.т.	
<i>C</i>	C	0,545	1,000	0,798	0,577
	E	0,380		н.т.	н.т.
	R ₁	0,309		0,039	0,042
	R ₂	0,238		н.т.	н.т.
	W	0,262		0,761	0,859
	X	1,000	0,935	0,696	0,859
<i>F</i>	F	1,000		0,922	0,789
	V	0,381		0,508	0,549
<i>L</i>	L	0,119		0,402	0,394
<i>S</i>	S ₁	0,333		0,510	0,493
	H''	0,095		0,083	0,169
	U''	0,048		0,340	0,225
<i>Z</i>	Z	0,786		0,754	0,718

Спільність сірої худоби з буйволами спостерігається за високою частотою антигенів Y і X (більше 0,9).

Здійснено кластерний аналіз за частотою еритроцитарних антигенів у досліджених групах великої рогатої худоби сірої української породи (рис. 1). Виявлено, що в одному спільному кластері перебувають досліджені в різні роки тварини дослідного господарства «Поливанівка». Це свідчить, про стабільність стада сірої худоби за системою антигенів. Окремий найвіддаленіший кластер сформувала худоба господарства ТОВ «Голосієво», що підтверджує несхожість дослідженого поголів'я за спектром еритроцитарних антигенів.

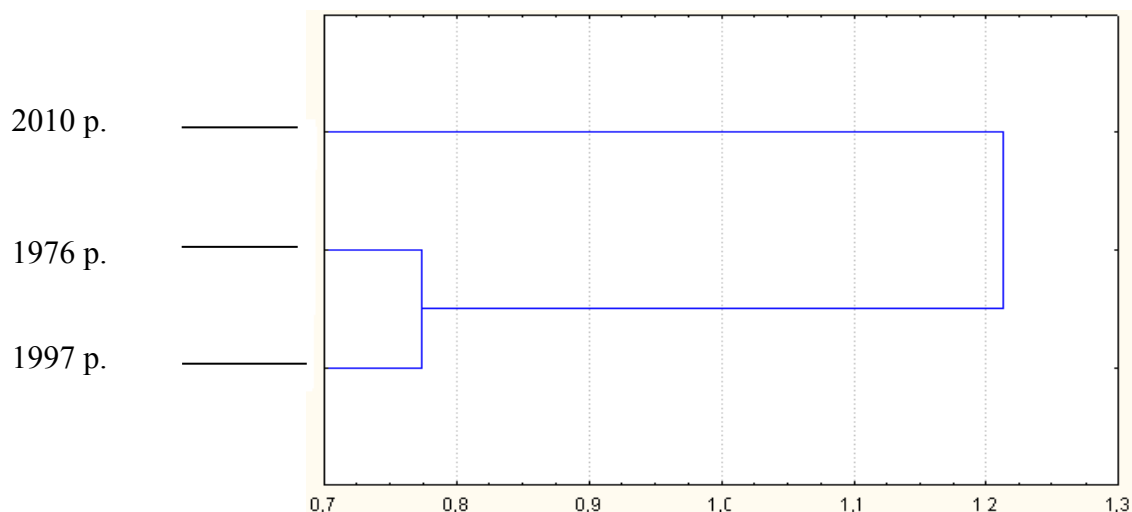


Рис. 1. Дендрограма подібності сірої української худоби за частотою еритроцитарних антигенів

Алелофонд мікропопуляції господарства ТОВ «Голосієво» характеризується наявністю притаманних сірій українській породі алелів системи В груп крові (табл. 2). У сірої худоби встановлена найвища частота алеля $O(Q')$ – 0,214, а специфічний для породи алель BI_1QT_1' в стаді представлений носіями і його частка дорівнює 0,095. Цей алель виступає маркером спадкового матеріалу бугая Табуна 2617. Маркер спадкового матеріалу родини Греси 810 алель GY_2 мають 10 тварин господарства. З невисокою частотою у поодиноких тварин виявлені специфічні для породи алелі $BGQYB'D'E'G'I'O'G''$, I_1OQA' , $PD'G'P'$ і $QTYA'B'D'G'$.

Гомозиготність стада племзаводу «Поливанівка» за системою В груп крові збільшилась з 0,053 у 1976 р. до 0,109 у 1997 р. [7]. Коефіцієнт гомозиготності у тварин господарства ТОВ «Голосієво» знаходиться у виявленій межі і становить – 0,090, що свідчить про наявність запасу генетичної мінливості в генофонді.

В алелофонді буйволів виявлено 7 алелів системи В груп крові (табл. 2). У тварин визначена найвища частота алеля $YAT'Q'$ – 0,464, який у сірої української породи відсутній.

2. Частота алелів за системою EAB у великій рогатій худоби господарства ТОВ «Голосієво»

Алель	Сіра українська порода	Буйволи
BGKE'O'	0,012	–
BGQYB'D'E'G'I'O'G''	0,012	–
BI_1QT_1'	0,095	–
BOYD'	0,012	–
GY	0,119	0,032
$GYE'(Q')$	0,059	0,064
I_1OQA'	0,012	–
$OA'E'F'G''$	0,071	–
$O(Q')$	0,214	0,129
$PYD'E'$	0,012	–
$PD'G'P'$	0,024	–
$QTYA'B'D'G'$	0,024	–
$Y(E_3')$	0,059	–
$YA'Q'$	0,059	0,064
$YA'E'Q'$	0,024	0,032
$YAT'Q'$	–	0,464
AT'	0,012	–
O'	0,036	–
b	0,059	0,223
Коефіцієнт гомозиготності (Ca)	0,090	0,290

Спільність буйволів з сірою худобою простежується лише за частотою алелів $GYE'(Q')$, $YA'E'Q'$ і $YA'Q'$.

У буйволів коефіцієнт гомозиготності становить – 0,290, що свідчить про середню консолідованість стада, яка в основному обумовлена підвищеною чисельністю носіїв алеля $O(Q')$.

Висновки. За спектром еритроцитарних антигенів в основному спостерігається схожість структур генофондів сірої української породи досліджених у різні роки. У тварин визначена висока частота антигенів C , F , Z і X (вище 0,5). В стаді господарства ТОВ «Голосієво» встановлена підвищена частота антигенів G , I' і Q' , Q , E , R_1 , V і S_1 (більше 0,3). Відмінність антигенного профілю дослідженої мікропопуляції полягає в підвищеній частоті антигенів O , A' , E' і Y . У буйволів виявлено 11 еритроцитарних антигенів в системах A , B і C . Визначено найвищу частоту антигенів Y , A' , Q' , C і X_2 (більше 0,9). Спільність сірої української породи з буйволами спостерігається за високою частотою антигенів Y і X (більше 0,9).

За частотою еритроцитарних антигенів у досліджених групах великої рогатої худоби сірої української породи здійснено кластерний аналіз. Виявлено, що окремий найвіддаленіший кластер сформувала худоба господарства ТОВ «Голосієво», що підтверджує несхожість дослідженого поголів'я за спектром еритроцитарних антигенів.

Алелофонд мікропопуляції господарства ТОВ «Голосієво» характеризується наявністю притаманних сірій українській породі алелів системи B груп крові. В сірої худоби встановлена найвища частота алеля $O(Q')$ – 0,214. В алелофонді буйволів виявлено 7 алелів системи B груп крові. З найвищою частотою представлений алель $YAT'Q'$ (0,464), який у сірої української породи відсутній.

Розрахований коефіцієнт гомозиготності тварин господарства ТОВ «Голосієво» невисокий (0,090), що свідчить про наявність запасу генетичної мінливості в сірій українській породі. У буйволів цей показник становить – 0,290, що свідчить про середню консолідованість стада.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Генетичні особливості сірої української породи / В. П. Буркат, В. В. Дзіцюк, Б. Є. Подоба [та ін.] // Вісн. аграр. науки. – 2006. – № 9. – С. 47–51.
2. Гузев І. В. Концептуальні основи збереження генофонду сільськогосподарських тварин в Україні / І. В. Гузев // Проблеми збереження генофонду тварин : матеріали творч. дискусії. – К. : Аграрна наука, 2007. – С. 4–25.
3. Дослідження генофонду сірої української худоби за генетичними маркерами та ембріотехнологічними підходами / Б. Є. Подоба, К. О. Арнаут, С. І. Ковтун, О. В. Щербак // Наук. вісн. нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. – 2009. – № 138. – С. 234–239.
4. Зорін І. Г. Сіра українська порода / Зорін І. Г. – К. : Держсільгоспвидав, 1953. – 129 с.
5. Методичні рекомендації по застосуванню генетичних маркерів в селекції м'ясної худоби / підгот. : Г. О. Цілуйко, Є. Є. Заблудовський ; за ред. Б. Є. Подоби. – К. : Наук. світ, 2000. – 20 с.
6. Методологічні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин / М. В. Зубець, В. П. Буркат, Ю. Ф. Мельник [та ін.] ; за наук. ред. І. В. Гузева. – К. : Аграрна наука, 2007. – 119 с.
7. Особливості генетичних характеристик сірої української породи / В. В. Дзіцюк, С. Ю. Рубан, О. І. Костенко [та ін.] // Державна книга племінних тварин великої рогатої худоби сірої української породи. – К. : ПЦ «Фоліант», 2008. – Т. VII – С. 9–14.
8. Програма збереження генофонду основних видів сільськогосподарських тварин в Україні на період до 2015 року / Ю. Ф. Мельник, Д. М. Микитюк, О. В. Білоус [та ін.] ; заг. наук. ред. І. В. Гузева. – К. : Арістей, 2009. – 132 с.

9. Сіра українська худоба: минуле, сучасне, майбутнє : монографія / В. С. Козир, В. І. Барабаш, С. О. Олійник [та ін.] ; за ред. В. С. Козиря. – Дніпропетровськ : ІТЦР УААН, 2008. – 244 с.
10. Стоянов Р. О. Оцінка генетичної ситуації в популяціях сільськогосподарських тварин з використанням генетичних маркерів / Р. О. Стоянов // *Методики наукових досліджень із селекції, генетики та біотехнології у тваринництві*. – К. : Аграрна наука, 2005. – С. 234–236.
11. Чегорка П. Т. Історичні аспекти формування сірої української породи / П. Т. Чегорка, В. Д. Гуменний // *Вісн. Інституту тваринництва центр. р-нів УААН : зб. наук. праць*. – Дніпропетровськ, 2007. – Вип. 1. – С. 151–158.
12. Characterisation of the indigenous and improved Podolic cattle breeds and identification of threats for extinction in global challenges / K. Kirchberger, V. Reinprecht, A. Ivankovich [et al.] ; edicted by I. Bodo. – Debrecen University, Budapest: Te-Art-Rum Bt, 2011. – 315 p.
13. Global Plan of Action for Animal Genetic Resources and the Interlaken Declaration on Animal Genetic Resources (adopted by the International Technical Conference on Animal Genetic Resources for Food and Agriculture; Interlaken, Switzerland, 3-7 September 2007) / Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. – Rome: FAO, 2008. – 37 p.
14. The Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity / Secretariat of the Convention on Biological Diversity. – Montreal, 2011. – 25 p.
15. The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture; edited by Barbara Rischkowsky & Dafydd Pilling. – Rome: FAO, 2007. – 524 p.

REFERENCES

1. Burkat, V. P., V. V. Dzitsyuk, B. Ye. Podoba, V. S. Konovalov, R. O. Stoyanov, Ye. Ye. Zabludovskyy, and A. V. Shelov. 2006. *Henetychni osoblyvosti siroyi ukrayinskoyi porody – Genetic characteristics of Ukrainian Grey cattle. Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science*. 9:47–51 (in Ukrainian).
2. Guziev, I. V. 2007. *Kontseptualni osnovy zberezhenya henofondu silskohospodarskykh tvaryn v Ukrayini – Conceptual foundations of farm animal gene pool conservation in Ukraine. Problemy zberezhenya henofondu tvaryn: materialy tvorchoyi dyskusiyi – Conservation of animal gene pool: creatively discussion materials*. Kyiv, Ahrarna nauka. 4–25 (in Ukrainian).
3. Podoba, B. Ye., K. O. Arnaut, S. I. Kovtun, and O. V. Shcherbak. 2009. *Doslidzhennya henofondu siroyi ukrayinskoyi khudoby za henetychnymy markeramy ta embriotekhnolohichnymy pidkhodamy – Studies of Ukrainian Grey cattle gene pool for genetic markers and embryo technological approaches. Naukovyy visnyk natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny – Scientific Bulletin of National University of Bioresources and Environmental Sciences of Ukraine*. 138:234–239 (in Ukrainian).
4. Zorin, I. H. 1953. *Sira ukrayinska poroda – Ukrainian Grey cattle*. Kyiv, Derzhsilhospydav, 129 (in Ukrainian).
5. Tsilyuko, H. O., and Ye. Ye. Zabludovskyy. 2000. *Metodychni rekomendatsiyi po zastosuvannyu henetychnykh markeriv v selektsiyi myasnoyi khudoby – Methodological recommendations on the use of genetic markers in beef cattle breeding*. Kyiv, Naukovyy svit, 20 (in Ukrainian).
6. Zubets, M. V., V. P. Burkat, Yu. F. Melnyk, I. V. Guzyev, M. Ya. Yefimenko, B. Ye. Podoba, L. O. Behma, O. D. Biryukova, I. S. Boroday, S. I. Kovtun, Yu. V. Milchenko, N. P. Platonova, Yu. P. Polupan, M. G. Porkhun, Ye. M. Ryasenko, O. P. Chyrkova, P. I. Sharan, Ye. Ye. Zabludovskyy, P. A. Trotskyy, M. I. Sakhatskyy, I. S. Vakulenko, V. I. Mikhno, I. A. Pomitun, V. F. Kovalenko, N. A. Martynenko, P. V. Denysyuk, O. G. Chyrkov, P. I. Polska, I. V. Lobachova, O. O. Katerynych, O. V. Tereshchynko, V. V. Bekh, S. V. Rekrut, O. M. Tretyak, L. I. Bodnarchuk, O. V. Galanova, and Yu. V. Lyashenko. 2007. *Metodolohichni aspekty*

zberezhennya henofondu silskohospodarskykh tvaryn – Methodological aspects of farm animal gene pool conservation. Kyiv, Ahrarna nauka, 119 (in Ukrainian).

7. Dzitsyuk, V. V., S. Yu. Ruban, O. I. Kostenko, and V. D. Gumenny. 2008. Osoblyvosti henetychnykh kharakterystyk siroyi ukrayinskoyi porody – Features of Ukrainian Grey cattle genetic characteristics. *Derzhavna knyha plemynnykh tvaryn velykoyi rohatoyi khudoby siroyi ukrayinskoyi porody – Ukrainian Grey cattle herd book.* Kyiv, PTs «Foliant». 7:9–14 (in Ukrainian).

8. Melnyk, Yu. F., D. M. Mykytyuk, O. V. Bilous, N. V. Kudryavska, M. V. Zubets, V. P. Burkat, I. V. Guzyev, B. Ye. Podoba, P. I. Sharan, S. I. Kovtun, N. P. Platonova, Ye. M. Ryasenko, I. S. Boroday, O. P. Chyrkova, Yu. P. Polupan, K. V. Kopylov, O. D. Biryukova, M. Ya. Yefimenko, Yu. V. Milchenko, M. G. Porkhun, L. O. Behma, P. A. Trotsky, O. F. Honchar, K. O. Arnaut, M. I. Sakhatsky, B. M. Gopka, V. D. Brovarkyy, I. A. Pomitun, I. S. Vakulenko, V. I. Mikhno, A. A. Getya, V. F. Kovalenko, N. A. Martynenko, P. V. Denysyuk, O. G. Chyrkov, V. M. Iovenko, I. V. Lobachova, O. O. Katerynych, M. T. Tahirov, O. V. Tereshchenko, V. V. Bekh, S. V. Rekrut, O. M. Tretyak, L. I. Bodnarchuk, and Yu. V. Lyashenko. 2009. *Prohrama zberezhennya henofondu osnovnykh vydiv silskohospodarskykh tvaryn v Ukrayini na period do 2015 roku – Conservation programme of the main farm animal types gene pool in Ukraine by 2015.* Kyiv, Aristey, 132 (in Ukrainian).

9. Kozyr, V. S., V. I. Barabash, S. O. Oliynyk, P. T. Chehorka, T. B. Movhan, and V. D. Gumenny. 2008. *Sira ukrayinska khudoba: mynule, suchasne, maybutnye – Ukrainian Grey cattle: past, present and future.* Dnipropetrovsk, ITTsR UAAN, 244 (in Ukrainian).

10. Stoyanov, R. O. 2005. Otsinka henetychnoyi sytuatsiyi v populyatsiyakh silskohospodarskykh tvaryn z vykorystannyam henetychnykh markeriv – Genetic situation evaluation in livestock populations using genetic markers. *Metodyky naukovykh doslidzhen iz selektsiyi, henetyky ta biotekhnolohiyi u tvarynnytstvi – Research methods in selection, genetics and biotechnology in stockbreeding.* Kyiv, Ahrarna nauka, 234–236 (in Ukrainian).

11. Chehorka, P. T., and V. D. Gumenny. 2007. Istorychni aspekty formuvannya siroyi ukrayinskoyi porody – Historical aspects of Ukrainian Grey cattle formation. *Visnyk Instytutu tvarynnytstva tsentralnykh rayoniv UAAN – Bulletin of Institute of Stockbreeding of Central Districts of UAAN.* Dnipropetrovsk, 1:151–158 (in Ukrainian).

12. Kirchberger, K., V. Reinprecht, A. Ivankovic, J. Ramljak, Ch. Ligda, B. Beri, I. Bodo, I. Gera, A. Czurman, A. Maroti-Agots, A. Radacsi, E. Takacs, F. Ciani, F. Filippini, A. Gaddini, M. Manzone, D. Matassino, V. Bacila, L. Vidu, J. Bradvarovic, D. Hollo, S. Stojanovic, Sz. Truzsinszki, M. I. Soysal, O. P. Chirkova, T. Glazko, V. Glazko, L. V. Godovanets, I. V. Guziev, and B. Ye. Podoba. 2011. *Characterisation of the indigenous and improved Podolic cattle breeds and identification of threats for extinction in global challenges.* Debrecen University, Budapest, 315.

13. FAO. 2007. *Global Plan of Action for Animal Genetic Resources and the Interlaken Declaration on Animal Genetic Resources (adopted by the International Technical Conference on Animal Genetic Resources for Food and Agriculture; Interlaken, Switzerland, 3–7 September 2007).* Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome, 37.

14. 2011. *The Nagoya Protocol on Access to Genetic Resources and the Fair and Equitable Sharing of Benefits Arising from their Utilization to the Convention on Biological Diversity.* – Montreal, 25.

15. FAO. 2007. *The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture, edited by Barbara Rischkowsky & Dafydd Pilling.* Rome, 524.

