

ФЕНОТИПОВА КОНСОЛІДАЦІЯ ГРУП КОРІВ РІЗНИХ ТИПІВ КОНСТИТУЦІЇ

Ж. В. СТОЛЯР

Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН (Вінниця, Україна)
stzh7777@mail.ru

Встановлено високий рівень міжгрупової диференціації за основними селекційними ознаками корів-первісток української чорно-рябої молочної породи різних конституціональних типів. Тварини ейрисомного типу конституції були найбільш консолідованими за ознаками будови тіла (за шириною в клубах – $K_c = 0,577$, обхватом грудей за лопатками – $K_c = 0,137$, обхватом черева – $K_c = 0,133$, що у 5,2; 3,3 та 32,5 рази відповідно вище, порівняно з тваринами лептосомного типу) та живої маси ($K_c = 0,107$, у 3,3 рази), що підтверджує ефективність добору корів-первісток за екстер'єрно-конституціональним типом. Встановлено статистично вірогідний вплив екстер'єрно-конституціональних особливостей корів-первісток різних типів, визначених за індексом ейрисомії-лептосомії, на рівень їхньої молочної продуктивності ($\eta_x^2 = 10,7\%$ – на удій за 305 днів лактації; $\eta_x^2 = 12,4\%$ – на кількість молочного жиру), та додатній кореляційний зв'язок між ступенем вираження екстер'єрно-конституціонального типу (значення індексу збільшувалось в бік лептосомії) та надоєм за 305 днів першої лактації ($r = -0,287 \pm 0,0821$) і кількістю молочного жиру ($r = -0,306 \pm 0,0816$).

Ключові слова: корови-первістки, екстер'єрно-конституціональний тип, молочна продуктивність, ступінь фенотипової консолідованості

PHENOTYPIC CONSOLIDATION OF COW GROUPS OF VARIOUS CONSTITUTIONAL TYPES

J. V. Stolyar

Institute of feed research and agriculture of Podillya (Vinnitsa, Ukraine)

High levels of intergroup differentiation have been for the main selective features of heifers of Ukrainian black and white dairy breed of different constitutional types established. The animals of the eirisomal constitution type were the most consolidated according to their body-build features (width of loin – $K_M = 0,577$, chest girth behind the shoulder blades – $K_M = 0,137$, belly girth – $K_M = 0,133$, that is in 5,2; 3,3 and 32,5 times higher in comparison to the animals of leptosomal type) and live weight ($K_M = 0,107$, in 3,3 times), which approves the effectiveness of heifers selection on the exterior constitutional type. The statistically significant effect of exterior constitutional features of heifers of various types has been established, which have been by index of eirisomy and leptosomy on their level of milk production defined ($\eta_x^2 = 10,7\%$ – for a yield for 305 days of lactation; $\eta_x^2 = 12,4\%$ – for the amount of milk fat), and positive correlation between the degree of constitutional type expression (index has increased towards leptosomy) and yield for 305 days of first lactation ($r = -0,287 \pm 0,0821$) and the amount of milk fat ($r = -0,306 \pm 0,0816$).

Key words: heifers, exterior constitutional type, milk productivity, degree of phenotypic consolidation

ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ КОНСОЛИДАЦИЯ ГРУП КОРОВ РАЗНЫХ ТИПОВ КОНСТИТУЦИИ

Ж. В. СТОЛЯР

Установлен высокий уровень междугрупповой дифференциации по основным селекционным признакам коров-первотёлок украинской чёрно-пёстрой молочной породы разных конституциональных типов. Животные эйрисомного типа конституции были наиболее консолидированными по признакам телосложения (по ширине зада в маклоках – $K_c = 0,577$, обхвату груди за лопатками – $K_c = 0,137$, обхвату брюха – $K_c = 0,133$, что в 5,2; 3,3 и 32,5 раза соответственно выше, по сравнению с животными лептосомного типа) и живой массы ($K_c = 0,107$, в 3,3 раза), что подтверждает эффективность отбора коров-первотёлок по экстерьерно-конституциональному типу. Установлено статистически достоверное влияние экстерьерно-конституциональных особенностей коров-первотёлок разных типов, определённых по индексу эйрисомии-лептосомии, на уровень их молочной продуктивности ($\eta_x^2 = 10,7\%$ – на удой за 305 дней лактации; $\eta_x^2 = 12,4\%$ – на количество молочного жира), и положительную корреляционную связь между степенью выраженности экстерьерно-конституционального типа (значение индекса увеличивалось в сторону лептосомии) и удоем за 305 дней первой лактации ($r = -0,287 \pm 0,0821$) и количеством молочного жира ($r = -0,306 \pm 0,0816$).

Ключевые слова: коровы-первотёлки, экстерьерно-конституциональный тип, молочная продуктивность, степень фенотипической консолидированности

Вступ. У тривалій інтенсивній селекції тварин у скотарстві за кількісними селекційними ознаками продуктивності та будови тіла, які контролюються комплексом адитивних генів, неминуче відбувається процес консолідації їх спадковості за цими генетично корельованими ознаками.

Консолідація спадковості тварин має суттєвий вплив як на динаміку генотипової мінливості тварин у поколіннях потомків, що безпосередньо пов'язано з ефективністю селекційних заходів щодо проведення добору і підбору кращих за генотипом тварин, так і на ряд інших генетико-селекційних процесів [5–7].

Консолідація породи, як складної структурованої системної одиниці у загальній ієрархії біологічного виду тварин, є, до певної міри, бажаним селекційним процесом, який реалізується через більш вмотивовану консолідацію внутрішньопородних структурних одиниць (заводських типів, ліній, родин, стад, груп напівсибсів, тощо) за збереження значного рівня міжгрупової диференціації та мінливості [8].

Проблему консолідації висвітлено у дослідженнях Ф. Ф. Эйснера [14], В. П. Бурката і Ю. П. Полупана [4], Ю. П. Полупана [8, 11], І. П. Петренка [6, 7], Л. М. Хмельничого [13], Г. Д. Іляшенко [3], Р. В. Братушка [1] та ін., які підтверджують, що лише консолідовані тварини мають найменший розмах мінливості гамет за спадковими ознаками і тому дають більш вирівняних за типом і продуктивністю потомків з меншою фенотиповою мінливістю. Найбільшу продуктивність можна одержати від відселекціонованих, консолідованих за багатьма ознаками груп тварин [9–12].

Тому, добір корів молочного напрямку продуктивності за такою селекційною ознакою як тип будови тіла має сприяти звуженню фенотипової мінливості їх потомків у поколіннях та консолідації стад за ознаками продуктивності, які мають прямий зв'язок із промірами та індексами будови їхнього тіла, що і визначає актуальність досліджень.

Метою роботи було оцінити ступінь фенотипової консолідованості корів-первісток різних екстер'єрно-конституціональних типів за господарськи корисними ознаками.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили на коровах-первістках подільського заводського типу української чорно-рябої молочної породи у племзаводах ПП «Радівське» та ПСП «Агрофірма Батьківщина» Вінницької області.

На основі промірів корів-первісток ($n = 138$) розраховували індекс ейрисомії-лептосомії (ІЕЛ, %) за формулою Н. М. Замятина [2]:

$$IEL = \frac{(HDT + BX) \times 100}{ШГ + ШМ}, \quad (1)$$

де НДТ – навскісна довжина тулуба, см; ВХ – висота в холці, см; ШГ – ширина грудей за лопатками, см; ШМ – ширина в клубах, см. Відповідно до середнього показника індексу ейрисомії-лептосомії за відхиленням від його середнього значення на 0,5σ, корів-первісток розділили на три екстер'єрно-конституціональні типи: ейрисомний (ІЕЛ = 269,2-305,0), проміжний (ІЕЛ = 305,1-325,9) та лептосомний (ІЕЛ = 327,0-393,7).

Оцінку корів за молочною продуктивністю (удій, вміст жиру, молочний жир) проводили за матеріалами первинного обліку (форма 2-Мол) та результатами контрольних доїнь.

Ступінь фенотипової консолідованості корів-первісток різних типів конституції за ознаками будови тіла та молочної продуктивності обчислювали за формулами, запропонованими Ю. П. Полупаном [8, 11]:

$$K_1 = 1 - \frac{\sigma_r}{\sigma_z}, \quad (2)$$

$$K_2 = 1 - \frac{C_{vr}}{C_{vz}}, \quad (3)$$

де K_1 , K_2 – ступінь фенотипової консолідованості оцінюваної групи; σ_r та C_{vr} – середньоквадратичне відхилення та коефіцієнт мінливості оцінюваної групи тварин за конкретною ознакою; σ_z та C_{vz} – ті самі показники генеральної сукупності (корів усіх типів конституції). Коефіцієнт K_c визначено як середнє арифметичне значень K_1 і K_2 .

Результати досліджень. У результаті оцінки 138 корів-первісток за індексом ейрисомії-лептосомії до проміжного типу конституції віднесено 37,7, ейрисомного – 34,0 та лептосомного – 28,3% голів. Встановлено, що найвищий рівень молочної продуктивності мали корови-первістки ейрисомного типу конституції (табл. 1). За надоем за 305 днів лактації різниця була статистично вірогідною і становила 709,0 кг, порівняно із ровесницями лептосомного ($p < 0,001$), та 524,2 кг – проміжного типів конституції ($p < 0,01$). За кількістю молочного жиру перевага становила 26,9 та 21,6 кг відповідно ($p < 0,001$, $p < 0,01$). Водночас, у групі тварин ейрисомного типу конституції коефіцієнт варіації за надоем був найменшим і становив 14,5%.

1. Молочна продуктивність корів-первісток різних екстер'єрно-конституціональних типів, $M \pm m$

Ознака	Групи корів за типами конституції:			У середньому
	ейрисомний	проміжний	лептосомний	
Ураховано тварин, голів	47	52	39	138
Удій за 305 днів, кг	5872,2±125,75***	5348,0±132,15	5163,2±123,23	5474,3±81,20
Молочний жир, кг	219,6±4,69***	198,0±4,64	192,7±4,29	203,7±3,04
Вміст жиру в молоці, %	3,74±0,030	3,71±0,022	3,74±0,017	3,74±0,013

Примітка. у цій і наступних таблицях * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$.

У корів-первісток обох племінних стад коефіцієнт кореляції між показником індексу ейрисомії-лептосомії та надоем за 305 днів лактації становив $-0,287 \pm 0,0821$, а молочним жиром – $-0,306 \pm 0,0816$ ($p < 0,001$). За результатами дисперсійного аналізу встановлено статистично вірогідний ($p < 0,001$) вплив екстер'єрно-конституціональних особливостей корів-первісток різних типів, визначених за індексом ейрисомії-лептосомії, на рівень їхньої молочної продуктивності ($\eta_x^2 = 10,7\%$ – на удій за 305 днів лактації; $\eta_x^2 = 12,4\%$ – на кількість молочного жиру).

Встановлено зниження значень індексу ейрисомії-лептосомії за підвищення відповідних промірів екстер'єру (табл. 2). У корів ейрисомного типу конституції, порівняно із аналогами проміжного та лептосомного типів, встановлено статистично вірогідну різницю за шириною грудей за лопатками на 3,9 та 6,9 см ($p < 0,001$), шириною в клубах – 2,5 та 5,7 см ($p < 0,001$), обхватом черева – 7,7 та 8,5 см ($p < 0,01$), а також живою масою на 32,4 та 32,7 кг ($p < 0,001$) відповідно. Обхват грудей за лопатками був більшим на 3,6 см ($p < 0,05$), порівняно із цим показником у групі тварин проміжного типу. У групах корів проміжного та лептосомного типів конституції встановлено підвищення навскісної довжини тулуба на 3,0

($p < 0,01$) та 3,1 см ($p < 0,05$), порівняно з тваринами ейрисомного типу. Крім того, тварини лептосомного типу конституції були вищими на 2,1 см ($p < 0,05$) від аналогів проміжного та на 1,7 см – ейрисомного типів конституції ($p > 0,05$). Практично за усіма промірами (окрім висоти в холці, ширини грудей за лопатками) та живою масою встановлено найменшу мінливість показників у групі корів ейрисомного типу конституції. Це свідчить про більшу вирівняність та консолідованість тварин цього типу.

2. Жива маса, проміри та індекси будови тіла корів-первісток різних екстер'єрно-конституціональних типів, $M \pm m$

Ознака	Групи корів за типами конституції:			У середньому
	ейрисомний	проміжний	лептосомний	
Жива маса, кг	582,6±6,03***	551,2±6,14	549,9±6,79	561,5±3,82
Проміри, см:				
ширина грудей за лопатками	45,2±0,317***	41,3±0,24***	38,3±0,35	41,8±0,29
ширина в клубах	53,3±0,18***	50,8±0,23***	47,6±0,40	50,8±0,24
глибина грудей	72,0±0,51**	69,8±0,47	71,3±0,55*	71,0±0,30
обхват грудей за лопатками	192,7±1,02*	189,1±1,16	189,6±1,42	190,5±0,69
обхват черева	235,7±1,62**	228,0±1,77	227,2±2,01	230,4±1,07
висота в холці	131,6±0,734	131,2±0,55	133,3±0,87*	131,9±0,41
навскісна довжина тулуба	156,7±0,80	159,7±0,80**	159,8±1,14*	158,7±0,53
Індекси, %:				
тазогрудний	84,9±0,51***	81,2±0,51	80,5±0,35	82,3±0,32
грудний	63,0±0,55***	59,2±0,48***	53,8±0,39	59,0±0,42
збитості	123,1±0,85***	118,5±0,82	118,8±0,89	120,2±0,52
масивності	146,5±0,95**	144,0±0,67	142,4±1,03	144,5±0,52

Встановлено статистично вірогідно вищі показники грудного, тазогрудного індексів та індексів збитості, масивності у корів ейрисомного типу конституції, порівняно з тваринами проміжного та лептосомного типів на 3,8 та 9,2; 3,7 та 4,4; 4,6 та 4,3; 2,5 та 4,1 % відповідно. Тобто, такі первістки мають широкий та глибокий тулуб, добре розвинену грудну клітку, достатню ширину в клубах, яка забезпечує більшу площу прикріплення вим'я.

Встановлено значну диференціацію ступеня фенотипової консолідованості за більшістю досліджуваних промірів будови тіла та показників молочної продуктивності у корів-первісток різних типів конституції (табл. 3). Найбільш консолідованою за усіма лінійними промірами: обхвату грудей за лопатками, обхвату черева, ширини в клубах, навскісної довжини тулуба та живої маси – була група корів ейрисомного типу конституції. Як виняток були показники консолідованості цієї групи корів за глибиною грудей. За шириною грудей за лопатками ступінь консолідованості тварин усіх типів був однаково високим, що свідчить про меншу частку впливу цієї ознаки на формування екстер'єрно-конституціональних типів корів.

Тварини проміжного типу конституції характеризувались значно меншим ступенем консолідованості за згаданими вище промірами. Досить низький ступінь консолідованості був за показником живої маси, а за показниками обхвату грудей за лопатками та обхвату черева у корів згаданого типу конституції значення ступеня консолідованості взагалі були від'ємними. Ще нижчий ступінь консолідованості тварин за ознаками будови тіла було встановлено у групі тварин лептосомного типу конституції.

3. Ступінь фенотипової консолідованості корів різних типів конституції за ознаками будови тіла та молочної продуктивності

Ознака	Групи корів за типами конституції:								
	ейрисомний			проміжний			лептосомний		
	K ₁	K ₂	K _c	K ₁	K ₂	K _c	K ₁	K ₂	K _c
Ширина в клубах	0,564	0,589	0,577	0,401	0,411	0,406	0,132	0,089	0,111
Обхват грудей за лопатками	0,130	0,143	0,137	-0,027	-0,048	-0,037	-0,023	-0,095	-0,059
Обхват черева	0,121	0,146	0,133	-0,087	-0,018	-0,052	0,008	0,001	0,004
Навскісна довжина тулуба	0,101	0,103	0,102	0,058	0,077	0,067	-0,153	-0,128	-0,140
Ширина грудей за лопатками	0,362	0,408	0,390	0,490	0,482	0,486	0,370	0,309	0,344
Глибина грудей	0,004	0,020	0,012	0,043	0,040	0,041	0,022	0,040	0,031
Жива маса	0,090	0,125	0,107	0,018	0,001	0,009	0,067	0,050	0,060
Удій за 305 днів лактації	0,107	0,167	0,137	0,012	-0,089	-0,039	0,203	0,155	0,179
Молочний жир	0,102	0,167	0,134	0,104	0,040	0,072	0,213	0,213	0,213
Тазогрудний індекс	0,079	0,109	0,094	0,033	0,022	0,027	0,425	0,413	0,419
Грудний	0,018	0,289	0,124	0,093	0,301	0,197	0,275	0,470	0,322
Збитості	0,056	0,079	0,067	0,034	0,020	0,027	0,109	0,098	0,103
Масивності	-0,062	-0,048	-0,055	0,217	0,214	0,216	-0,032	-0,052	-0,042

Ступінь фенотипової консолідованості корів лептосомного типу конституції за показниками обхвату черева був у 32,5 раза менше, порівняно із цим показником у корів ейрисомного типу; за шириною в клубах – у 5,2; обхватом грудей за лопатками та навскісною довжиною тулуба – у 3,3 та 1,7 раза відповідно. Також досить низьким був ступінь фенотипової консолідованості за показником живої маси корів цього типу, що було нижчим у 1,8 рази, порівняно із коровами ейрисомного типу конституції.

За тазогрудним, грудним індексами та індексом збитості ступінь фенотипової консолідованості був додатнім у групах корів усіх екстер'єрно-конституціональних типів. Водночас, у групі тварин лептосомного типу конституції встановлено найвищий ступінь фенотипової консолідованості за такими індексами будови тіла: тазогрудним, грудним та збитості, за індексом масивності – у ровесниць проміжного типу конституції.

Таким чином, результати досліджень свідчать про суттєву відмінність за будовою тіла та живою масою корів-первісток різних конституціональних типів. Цей висновок підтверджується даними показника фенотипової консолідованості корів різних конституціональних типів за показниками молочної продуктивності. Так, коефіцієнт фенотипової консолідованості корів ейрисомного типу конституції за показником надою молока за 305 днів лактації був додатнім, водночас, у групі корів проміжного типу ці коефіцієнти мали від'ємне значення (див. табл. 3). Додатне значення коефіцієнту консолідованості корів лептосомного типу за цією ознакою обумовлено меншим коефіцієнтом мінливості ($C_v = 14,7\%$ проти $17,4\%$ у загальній популяції). Оскільки вміст жиру в молоці корів усіх типів конституції практично не відрізнявся, то значення коефіцієнтів фенотипової консолідованості корів різних конституціональних типів були подібними.

Висновки. Застосування методу визначення ступеня фенотипової консолідованості підтвердило значний рівень міжгрупової диференціації корів різних екстер'єрно-

конституціональних типів за ознаками будови їх тіла, живої маси та молочної продуктивності. Корови-первістки ейрисомного типу конституції були найбільш консолідованими за основними селекційними ознаками типу: об'ємні проміри, жива маса та рівень молочної продуктивності, а найменш консолідованими були корови лептосомного типу. Це дає змогу здійснювати оцінку та добір корів-первісток за екстер'єрно-конституціональними типами, що сприятиме підвищенню найголовнішої селекційної ознаки – молочної продуктивності, яка має прямий зв'язок із типом будови їх тіла.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Братушка Р. Вплив генетичних і паратипових факторів на формування селекційних ознак тварин сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.02.01 / Р. Братушка; Інститут розведення і генетики тварин НААН. – с. Чубинське, 2013. – 19 с.
2. Замятин Н. М. Развитие двух основных конституциональных типов животных / Н. М. Замятин // Труды Новосибирского с.-х. института. – Новосибирск, 1946. – № 7. – С. 79–89.
3. Іляшенко Г. Д. Консолідація за основними господарськи корисними ознаками у стадах української червоної і чорно-рябої молочної порід / Г. Д. Іляшенко // Розведення і генетика тварин. – К. : Науковий світ, 2012. – Вип. 46. – С. 126–128.
4. Консолідація селекційних груп тварин: теоретичні та методичні аспекти. Матеріали творчої дискусії // За ред. В. П. Бурката, Ю. П. Полупана. – К. : Аграрна наука, 2002. – 58 с.
5. Петренко І. П. Генотипова мінливість тварин в скотарстві залежно від рівня консолідації їх спадковості // Розведення і генетика тварин. – К. : Науковий світ, 2002. – Вип. 36. – С. 133–134.
6. Петренко І. П. До теорії консолідації порід у скотарстві // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 1999. – Вип. 31–32. – С. 185–189.
7. Петренко І. П. Удосконалений індекс будови тіла молочних корів / І. П. Петренко, М. С. Гавриленко, О. І. Мохначова // Розведення і генетика тварин. – К. : Науковий світ, 2012. – Вип. 46. – С. 37–39.
8. Полупан Ю. П. Методи визначення консолідації селекційних груп тварин / Ю. П. Полупан // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 1. – С. 48–52.
9. Полупан Ю. П. Методи визначення ступеня фенотипової консолідації селекційних груп тварин / Ю. П. Полупан // Методики наук. дослідж. із селекції, генетики і біотехнології у тваринництві. – К. : Аграрна наука, 2005. – С. 52–61.
10. Полупан Ю. П. Методи оцінки фенотипової консолідації селекційних груп тварин / Ю. П. Полупан // Наукові розробки Інституту розведення і генетики тварин для впровадження. – К. : Аграрна наука, 2011. – С. 26.
11. Полупан Ю. П. Оценка степени фенотипической консолидации генеалогических групп животных / Ю. П. Полупан // Зоотехния. – 1996. – № 10. – С. 13–15.
12. Полупан Ю. П. Проблеми консолідації різних селекційних груп тварин / Ю. П. Полупан // Вісник аграрної науки. – 2001. – № 12. – С. 42–46.
13. Хмельничий Л. М. Успадковуваність та мінливість лінійних ознак екстер'єру корів молочних порід / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2009. – Вип. 43. – С. 339–347.
14. Эйсер Ф. Ф. Использование селекционных признаков в скотоводстве / Эйсер Ф. Ф. – К. : Урожай, 1976. – 136 с.

REFERENCES

1. Bratushka, R. 2013. *Vplyv henetychnykh i paratypovykh faktoriv na formuvannya selektsiynykh oznak tvaryn sums'koho vnutrishn'oporodnoho typu ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porod: avtoreferat dysertatsiyi: 06.02.01* – The influence of genetic and paratypical

factors on formation of animal selective features of Sumy interbreed type of Ukrainian black and white dairy breed: abstract of thesis of dissertation: 06.02.01. Instytut rozvedennya i henetyky tvaryn NAAN. Chubyns'ke, 19 (in Ukrainian).

2. Zamyatin, N. M. 1946. Razvitie dvukh osnovnykh konstitutsional'nykh tipov zhyvotnykh – Development of the two main constitutional types of animals. *Trudy Novosibirskogo s.-kh. instituta – Papers of the Novosibirsk Agrarian Institute*, Novosibirsk, 7:79–89 (in Russian).

3. Ilyashenko, H. D. 2012. Konsolidatsiya za osnovnymy hospodars'ky korysnymy oznakamy u stadakh ukrayins'koyi chervonoyi i chorno-ryaboyi molochnoyi porid – Consolidation according to major economic useful features in herds of Ukrainian red, black and white dairy breeds, *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, Naukovyy svit, 46:126–128 (in Ukrainian).

4. Burkat, V. P., and Yu. P. Polupan. 2002. *Konsolidatsiya selektsiynykh hrup tvaryn: teoretychni ta metodychni aspekty* – Consolidation of selective animal groups: theoretical and methodological aspects. *Materialy tvorchoyi dyskusiyi*. Kyiv, Ahrarna nauka, 58 (in Ukrainian).

5. Petrenko, I. P. 2002. Henotypova minlyvist' tvaryn v skotarstvi zalezho vid rivnya konsolidatsiyi yikh spadkovosti – Genotypic variability of animals in cattle breeding, depending on the heredity level of their consolidation, *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, Naukovyy svit. 36:133–134 (in Ukrainian).

6. Petrenko, I. P. 1999. Do teorii konsolidatsiyi porid u skotarstvi – On theory of breed consolidation in cattle breeding, *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, Ahrarna nauka. 31–32:185–189 (in Ukrainian).

7. Petrenko, I. P., M. S. Havrylenko, and O. I. Mokhnachova. 2012. Udoskonaleny indeks budovy tila molochnykh koriv – Enhanced index of dairy cow body structure, *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, Naukovyy svit, 46:37–39 (in Ukrainian).

8. Polupan, Yu. P. 2002. Metody vyznachennya konsolidatsiyi selektsiynykh hrup tvaryn – Methods for consolidation determining of selective animal groups, *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science*. 1:48–52 (in Ukrainian).

9. Polupan, Yu. P. 2005. Metody vyznachennya stupenya fenotypovoyi konsolidatsiyi selektsiynykh hrup tvaryn – Methods for determining of phenotypic consolidation degree of selective animal groups. *Metodyky nauk. doslidzh. iz selektsiyi, henetyky i biotekhnolohiyi u tvarynnyystvi – Methods of scientific research in selection, genetics and biotechnology in animal breeding*. Kyiv, Ahrarna nauka, 52–61 (in Ukrainian).

10. Polupan, Yu. P. 2011. Metody otsinky fenotypovoyi konsolidatsiyi selektsiynykh hrup tvaryn – Methods of assessing the phenotypic consolidation of animal selective groups. *Naukovi rozrobky Instytutu rozvedennya i henetyky tvaryn dlya vprovadzhennya – Scientific research of Institute of Animal Breeding and Genetics of Animals for implementation*. Kyiv, Ahrarna nauka, 26 (in Ukrainian).

11. Polupan, Yu. P. 1996. Otsenka stepeni fenotipicheskoy konsolidatsii genealogicheskikh grup zhyvotnykh – Assessment of the degree of phenotypic consolidation of genealogical animal group. *Zootekhniya – Animal Science*. 10:13–15 (in Russian).

12. Polupan, Yu. P. 2001. Problemy konsolidatsiyi riznykh selektsiynykh hrup tvaryn – Consolidation problems of various selective animal groups. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science*. 12:42–46 (in Ukrainian).

13. Khmel'nychyy, L. M., and A. M. Salohub. 2009. Uspadkovuvanist' ta minlyvist' liniynykh oznak ekster"yeru koriv molochnykh porid – Heritability and variability of linear features of cow exterior of dairy breeds, *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. Kyiv, Ahrarna nauka, 43:339–347 (in Ukrainian).

14. Eysner, F. F. 1976. *Ispol'zovanie selektsionnykh priznakov v skotovodstve – The use of selective features in cattle breeding*. Kyiv, Urozhay, 136 (in Ukrainian).

