

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКИ ТВАРИН
ІМЕНІ М.В.ЗУБЦЯ

РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКА ТВАРИН

Міжвідомчий тематичний
науковий збірник

Випуск

54

Київ, 2017

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

М. В. Гладій – доктор економ. наук, професор, академік НААН (відповідальний редактор);
Ю. П. Полупан – доктор с.-г. наук, професор, член-кор. НААН (заступник відповідального редактора);
О. В. Бойко – кандидат с.-г. наук (відповідальний секретар);
М. І. Башенко – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН;
О. Д. Бірюкова – кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник;
І. С. Бородай – доктор істор. наук, професор;
С. Л. Войтенко – доктор с.-г. наук, професор;
В. М. Гайдарська – доктор с.-г. наук, професор (Республіка Болгарія);
А. А. Гетья – доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник (Федеративна Республіка Німеччина);
В. В. Дзіцюк – доктор с.-г. наук, старший науковий співробітник;
М. Я. Єфіменко – доктор с.-г. наук, професор, член-кор. НААН;
І. І. Ібатуллін – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН;
С. І. Ковтун – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН;
К. В. Копилов – доктор с.-г. наук, професор;
С. В. Кузєбний – кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник;
Т. І. Кузьміна – доктор біол. наук, професор (Російська Федерація);
П. І. Люцканов – доктор біол. наук (Республіка Молдова);
Б. Є. Подоба – доктор с.-г. наук, професор;
І. А. Помітун – доктор с.-г. наук, професор;
П. Н. Прохоренко – доктор с.-г. наук, професор, академік РАСГН (Російська Федерація);
С. Ю. Рубан – доктор с.-г. наук, професор, член-кор. НААН;
І. П. Шейко – доктор с.-г. наук, професор, академік НАН Білорусі (Республіка Білорусь);
О. В. Щербак – кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник.

Викладено результати наукових досліджень з питань розведення, селекції, генетики, біотехнології, відтворення і збереження біорізноманіття сільськогосподарських тварин.

Розраховано на науковців, викладачів, аспірантів та студентів аграрних вищих навчальних закладів, спеціалістів сільського господарства, фермерів.

Засновник – Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Збірник перереєстровано і внесено в оновлений Перелік наукових фахових видань України з сільськогосподарських наук (підстава: наказ МОН України № 1021 від 7 жовтня 2015 р.).

Свідectво про державну реєстрацію – серія КВ № 21595-11495 ПР від 08.09.2015 р.

Міжвідомчий тематичний науковий збірник зареєстровано в Міжнародному центрі періодичних видань (ISSN International Centre. Paris, France).

Збірник включено до міжнародних наукометричних баз даних Index Copernicus International і РІНЦ (Російський індекс наукових цитувань). Електронна версія розміщується на порталі НБУВ (Національної бібліотеки імені В. І. Вернадського) та на сайті <http://digest.iabg.org.ua>.

Адреса редакційної колегії:

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

вул. Погребняка, 1, с. Чубинське, Бориспільський район, Київська область, 08321

Телефони: (04595) 30-041, 30-045; факс (04595) 30-540; e-mail: irgtvudav@ukr.net

ЗМІСТ

Розведення і селекція

**М. І. БАЩЕНКО, М. В. ГЛАДІЙ, Ю. Ф. МЕЛЬНИК, М. Я. ЄФІМЕНКО,
А. П. КРУГЛЯК, Ю. П. ПОЛУПАН, Л. В. ВИШНЕВСЬКИЙ, О. Д. БІРЮКОВА,
О. В. КРУГЛЯК, С. В. КУЗЕБНИЙ, С. В. ПРИЙМА**

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА УКРАЇНИ 6

М. В. ГЛАДІЙ, О. В. КРУГЛЯК, І. С. МАРТИНЮК

КРИТЕРІЇ ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ НЕПРОДУКТИВНИХ ВИТРАТ НА
УТРИМАННЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ МОЛОЧНОГО НАПРЯМКУ
ПРОДУКТИВНОСТІ 14

Н. П. БАБІК, Є. І. ФЕДОРОВИЧ, В. В. ФЕДОРОВИЧ

ТРИВАЛІСТЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОВІЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ КОРІВ
МОЛОЧНИХ ПОРІД ЗАЛЕЖНО ВІД КРАЇНИ ПОХОДЖЕННЯ ЇХ БАТЬКА 19

А. В. ВАЩЕНКО, Н. М. МАТВІЄНКО, М. С. КОЗІЙ

ВПЛИВ ПРОБІОТИЧНОГО ПРЕПАРАТУ «БІО-МОС» У СКЛАДІ КОМБІКОРМІВ
НА СТРУКТУРУ КИШЕЧНИКА КОРОПА ТА КАНАЛЬНОГО СОМА 29

В. С. ЗАПЛАТИНСЬКИЙ, Є. І. ФЕДОРОВИЧ

ЗАБІЙНІ ЯКОСТІ ГУСЕЙ ОБРОШИНСЬКОЇ СІРОЇ ТА ОБРОШИНСЬКОЇ БІЛОЇ
ПОРОДНИХ ГРУП 37

Г. Д. ІЛЯШЕНКО

ЗВ'ЯЗОК МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ З ЖИВОЮ МАСОЮ І ВІКОМ
ПРИ ПЕРШОМУ ОСІМЕНІННІ 45

Г. Д. ІЛЯШЕНКО

ФОРМУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКИ КОРИСНИХ ОЗНАК КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД
ПОХОДЖЕННЯ ЗА БАТЬКОМ 50

А. Р. KRUGLIAK, Т. О. KRUGLIAK

CORRELATION VARIABILITY OF SELECTION TRAITS OF HOLSTEIN
ANIMALS 58

Р. В. МИЛОСТИВЫЙ, Л. В. КАРЛОВА

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ
СЕЛЕКЦИИ РАЗНЫХ ЛИНИЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ
ТЕХНОЛОГИИ 65

**Л. В. МІТЮГЛО, М. М. ПЕРЕДРІЙ, М. В. ГЛАДІЙ, В. Г. КЕБКО,
Ю. П. ПОЛУПАН, М. Г. ПОРХУН, Л. О. ДЄДОВА, Л. І. ОСТАПОВЕЦЬ**

КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ РАЦІОНІВ ГОДІВЛІ ЛАКТУЮЧИХ
КОРІВ ЯК ОДИН З ЕФЕКТИВНИХ ФАКТОРІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ЇХ СЕЛЕКЦІЙНО-
ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ 74

А. Є. ПОЧУКАЛІН

ПОРІВНЯННЯ ЗНАЧЕНЬ КОНСОЛІДОВАНOSTІ ТА ДИСКРЕТНОСТІ ЗА
СЕЛЕКЦІЙНИМИ ОЗНАКАМИ ТА ЇХ КОМПЛЕКСАМИ У ЗАВОДСЬКИХ
РОДИНАХ ВОЛИНСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ 91

А. Є. ПОЧУКАЛІН, С. В. ПРИЙМА, О. В. РІЗУН ФЕНОТИПОВА ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНОФОНДУ ЦЕНТРАЛЬНОГО ВНУТРІШНЬОПОРОДНОГО ТИПУ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ	98
Ю. І. СКЛЯРЕНКО, Т. О. ЧЕРНЯВСЬКА, Л. В. БОНДАРЧУК, І. П. ІВАНКОВА ФОРМУВАННЯ ЗАВОДСЬКИХ РОДИН УКРАЇНСЬКОЇ БУРОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ	106
Л. М. ХМЕЛЬНИЧИЙ ОСОБЛИВОСТІ ЕКСТЕР'ЄРНОГО ТИПУ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЧЕРКАСЬКОГО РЕГІОНУ, ОЦІНЕНИХ ЗА МЕТОДИКОЮ ЛІНІЙНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ	112
А. М. ЧЕПІГА, С. О. КОСТЕНКО, П. В. КОРОЛЬ, М. С. ДОРОШЕНКО, О. М. КОНОВАЛ, ЛЖИ ЛУ, СІНГЧЕНГ БУ, ЛІНЛІН ХУАНГ, ЦЗЮ- ЯНЬЦЯО ХУАНГ, ЛІУМЕНГ ЛІ АНАЛІЗ ФІЗИКО–МОРФОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ІНКУБАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ЯЄЦЬ У КАЧОК ПОРОДИ SHAOXING РІЗНОГО ВІКУ	119
Генетика	
В. В. ДЗІЦЮК, М. М. ПЕРЕДРІЙ КАРІОТИПОВА МІНЛИВІСТЬ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ РІЗНОГО СТУПЕНЯ СПОРІДНЕНOSTІ	127
Г. С. РУДОМАН, В. М. БАЛАЦЬКИЙ, В. Ю. НОР, В. О. ВОВК ЗВ'ЯЗОК ПОЛІМОРФІЗМУ g307 G>A SNP ГЕНУ АЛЬФА– ФУКОЗИЛТРАСФЕРАЗА 1 ІЗ ГОСПОДОРСЬКО-КОРИСНИМИ ОЗНАКАМИ СВИНЕЙ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ	134
Л. Ф. СТАРОДУБ СТАБІЛЬНІСТЬ КАРІОТИПУ КОРІВ ЧЕРВОНОЇ ПОЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ ДО ДІЇ ПАРАТИПОВОГО ЧИННИКА	140
Т. М. СУПРОВИЧ, М. П. СУПРОВИЧ, Р. В. КОЛІНЧУК НАСЛІДКИ «ГОЛШТИНІЗАЦІЇ» УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗА ГЕНОМ BOLA-DRB3.2	146
К. І. ТИМЧИЙ, В. Т. СМЕТАНІН, О. І. СІДАШЕНКО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ВИДОВОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КУЛЬТУРНИХ ПОПУЛЯЦІЙ ДОЩОВИХ ЧЕРВ'ЯКІВ РОДУ <i>EISENIA</i>	156
Х. Т. ТИПИЛО, В. В. ДЗІЦЮК ОСОБЛИВОСТІ ХРОМОСОМНОГО НАБОРУ ОВЕЦЬ РОМАНІВСЬКОЇ ПОРОДИ	162
Відтворення	
С. О. СІДАШОВА, С. І. КОВТУН БІЛАТЕРАЛЬНІ ОВУЛЯЦІЇ У КОРІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД: ДІАГНОСТИКА, ПОШИРЕНІСТЬ, ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ	169
В. В. МАЧУЛЬНИЙ, С. М. ПОКРИЩУК, А. О. СОРОКІН ОЦІНКА МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ВІДТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ КОРІВ ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ ТА ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНИХ ПОРІД В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СЕЛЕКЦІЙНОГО НАПРЯМКУ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ	178

Г. С. ШАРАПА

КОРЕКЦІЯ ФУНКЦІЇ ЯЄЧНИКІВ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ МОЛОЧНИХ
КОРІВ 185

О. В. ЩЕРБАК, О. В. СЕМЕНКО

ПЛІДНІСТЬ КОЗЕМАТОК ЗА НАЯВНОСТІ ПАРАЗИТАРНИХ ХВОРОБ ... 192

Збереження біорізноманіття тварин

**Ю. П. ПОЛУПАН, Д. М. БАСОВСЬКИЙ, Н. Л. РЕЗНИКОВА,
Ю. М. РЕЗНИКОВА**

ПРОБЛЕМА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ГЕНЕТИЧНИХ
РЕСУРСІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН 200

С. Л. ВОЙТЕНКО, Л. В. ВИШНЕВСЬКИЙ

ІНБРИДИНГ В МИРГОРОДСЬКІЙ ПОРОДІ СВИНЕЙ 208

Ю. В. ГУЗЄЄВ, О. В. СИДОРЕНКО, Л. В. ВИШНЕВСЬКИЙ

ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ПЛІДНИКІВ БУРОЇ
КАРПАТСЬКОЇ ПОРОДИ ЗА ГЕНОМ КАПА-КАЗЕЇНУ (CSN3) 216

Т. М. СУПРОВИЧ, Н. Б. МОХНАЧОВА, М. П. СУПРОВИЧ, Н. М. ФУРСА

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ АЛЕЛІВ ГЕНУ BoLA-DRB3 У СІРОЇ
УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ 221

УДК 636.2.034.082(477)

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА УКРАЇНИ

М. І. БАЩЕНКО¹, М. В. ГЛАДІЙ¹, Ю. Ф. МЕЛЬНИК², М. Я. ЄФІМЕНКО²,
А. П. КРУГЛЯК², Ю. П. ПОЛУПАН², Л. В. ВИШНЕВСЬКИЙ², О. Д. БІРЮКОВА²,
О. В. КРУГЛЯК², С. В. КУЗЕБНИЙ², С. В. ПРИЙМА²

¹Національна академія аграрних наук України (Київ, Україна)

²Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

irgt@online.ua

Проаналізовано стан розвитку молочного скотарства в Україні за період 2011–2016 років. Визначені тенденції змін поголів'я худоби, обсяги виробництва молока залежно від регіонів, форм організації, порідної належності, селекційно-племінної роботи, вплив генетичних та паратипових чинників на показники розвитку галузі.

Запропоновано концепцію напрямів, шляхи і методи реформування молочного скотарства на період до 2025 року. Прогнозовано обсяги виробництва молока і молочних продуктів, розроблена програма їх досягнення.

Ключові слова: молочне скотарство, порода, відтворювальна здатність, жива маса, середньодобові прирости

STATE AND PERSPECTIVES DEVELOPMENT OF DAIRY CATTLE OF THE UKRAINE

M. I. Baschenko¹, M. V. Gladyy¹, Ju. F. Melnyk², M. Ja. Efimenko², A. P. Kruhlyak²,
Yu. P. Polupan², L. V. Vyshnevskiy², O. D. Birukova², O. V. Kruglyak², S. V. Kuzebniy²,
S. V. Priyma²

¹National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

²Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets NAAS (Chubynske, Ukraine)

The state of dairy cattle of the Ukraine at the period 2011–2016 years has been analyzed. The trends of the dynamics live-stock, volumes of milk production, depending on the regions, organization forms, breeds, level of selection work and correlations between genetic and environment and indication of branch development have been determined.

Directions conception, courses and methods of the dairy cattle reformation up to 2025 year have been proposed. The volumes of milk and milk products producing have been predicted, the program of their achievement has been elaborated.

Keywords: average day grows, breed, dairy cattle, fertility, grows intensity, lining weight

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА УКРАИНЫ

М. И. Башченко¹, М. В. Гладий¹, Ю. Ф. Мельник², М. Я. Ефименко², А. П. Кругляк²,
Ю. П. Полупан², Л. В. Вишневский², О. Д. Бирюкова², О. В. Кругляк², С. В. Кузевный²,
С. В. Прийма²

© М. І. БАЩЕНКО, М. В. ГЛАДІЙ, Ю. Ф. МЕЛЬНИК, М. Я. ЄФІМЕНКО,
А. П. КРУГЛЯК, Ю. П. ПОЛУПАН, Л. В. ВИШНЕВСЬКИЙ, О. Д. БІРЮКОВА,
О. В. КРУГЛЯК, С. В. КУЗЕБНИЙ, С. В. ПРИЙМА, 2017

¹Национальная академия аграрных наук Украины (Киев, Украина)

²Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

Проанализировано состояние развития молочного скотоводства в Украине за период 2011–2016 годов. Определены тенденции изменений поголовья скота, объемы производства молока в зависимости от регионов, форм организации, породной принадлежности, селекционно-племенной работы, влияние генетических и паратипических факторов на показатели развития отрасли.

Предложена концепция направлений, пути и методы реформирования молочного скотоводства на период до 2025 года, спрогнозированы объемы производства молока и молочных продуктов, разработана программа их достижения.

Ключевые слова: молочное скотоводство, порода, воспроизводительная способность, живой вес, среднесуточные привесы

Вступ. Подальший розвиток галузі молочного скотарства, як основної складової всього тваринництва, потребує наукового обґрунтування необхідності пріоритетного розвитку зонального виробництва його продукції на основі розширення великих інвестиційно-привабливих товаровиробників, які мають передумови для досягнення більш високої продуктивності корів із залученням фермерських, господарств населення та інших товаровиробників.

Аналіз розміщення поголів'я молочної худоби, його концентрації, організаційних форм виробництва молока свідчить про значні відмінності між регіонами, як за чисельністю дійного стада, так і об'ємами виробництва молока. Найбільша концентрація поголів'я корів у сільськогосподарських підприємствах спостерігається у північних та центральних областях, зокрема Полтавській, Черкаській, Сумській, Чернігівській, Хмельницькій.

Великі сільськогосподарські підприємства економічно ефективніші за дрібні, однак саме останні протягом 2010–2016 рр. все ще переважали у загальній кількості сільськогосподарських підприємств – понад 50% [1].

Для прийняття вмотивованих управлінських рішень важливим є аналіз динаміки розвитку галузі впродовж останніх років. За даними М. І. Башенка зі співавторами [2] за 2000–2010 рр. поголів'я корів молочних і молочно-м'ясних порід скоротилось майже удвічі (від 5431 тис. гол. у 2000 р. до 2736,5 тис. гол. у 2010 р.), а у сільськогосподарських підприємствах і фермерських господарствах – у чотири рази (відповідно з 2475 до 604,6 тис. гол.). Попри одночасне зростання на 71,6% середнього надою корів (від 2359 кг – 2000 р. до 4049 кг – 2009 р.), валове виробництво молока, після деякого зростання до 2005 року у 2009 році, скоротилось порівняно з 2001 на 13,5%. Автори вважають, що це спричинено зниженням купівельної спроможності населення, випереджаючим (порівняно із зростанням закупівельної ціни за молоко) ростом цін на енергоносії, паливно-мастильні матеріали та інші засоби виробництва. За практичної відсутності державної фінансової підтримки в умовах кризи це зумовило зниження рентабельності, отже бізнесової привабливості молочного скотарства.

Мета роботи – проаналізувати стан та розробити концепцію реформування молочного скотарства на період до 2025 року.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились на племінній частині поголів'я корів спеціалізованих молочних порід великої рогатої худоби України на основі аналізу даних Державного племінного реєстру за 2011–2016 роки та звітів про результати бонітування великої рогатої худоби за 2016 рік.

Результати досліджень. Тенденція у динаміці поголів'я молочної худоби продовжилась і у наступні п'ять років. Чисельність корів української чорно-рябої молочної породи станом на 01.01.2016 року в підконтрольних стадах зменшилась до 68181 або на 11217 голів, української червоно-рябої молочної – на 8677, а української червоної молочної – на 4110 голів. При цьому валове виробництво молока збільшилось з 2216,6 т у 2010 році до 2705,6 т у 2016 році. Слід підкреслити, що збільшення виробництва молока відбулося лише у

сільськогосподарських підприємствах за рахунок зростання продуктивності корів з 3975 кг у 2010 році до 5643 кг у 2016 році, тобто майже удвічі.

Аналіз структури виробництва молока у сільськогосподарських підприємствах свідчить про поступове нарощування великими господарствами обсягів виробництва, що є позитивною тенденцією з точки зору якості молока, економічної ефективності його виробництва, їхнього розвитку як більш інвестиційно привабливих.

Об'єми виробництва молока коливаються по областях. У 2016 році найбільші обсяги виробництва молока відзначено у Полтавській, Черкаській, Київській, Сумській, Харківській, Хмельницькій областях. Такі показники досягнуто, в основному, за рахунок сільськогосподарських підприємств.

Важливим фактором зростання обсягів виробництва молока є порідна належність поголів'я корів. Динаміку порідного складу молочної худоби за відсутності порідного перепису та обліку можна оцінити лише за матеріалами держплемреєстру активної частини поголів'я (табл. 1, 2).

1. Порідний склад племінного поголів'я великої рогатої худоби молочних та молочно-м'ясних порід станом на 01.01.2011 року

Порода	Число стад	Поголів'я корів	Продуктивність (за результатами бонітування)				Вихід телят
			пробоніто- вано корів	надій, кг	вміст у молоці, кг		
					жиру	білка	
Українська чорно-ряба молочна	255	79398	63516	5259	195	169	78
Українська червоно-ряба молочна	120	34017	27173	5430	203	177	83
Голштинська	33	15249	12017	7211	278	245	70
Українська червона молочна	35	10599	8362	4811	186	157	78
Червона степова	19	4527	3574	3862	151	131	87
Симентальська	35	6156	5252	4953	187	152	75
Червона польська	4	575	430	3884	150	122	66
Айрширська	2	482	324	5482	210	171	64
Англерська	3	333	218	4305	183	136	65
Лебединська	6	1225	1066	3872	151	120	86
Бура карпатська	4	270	232	2350	99		64
Швіцька	1	100	85	2987	118	98	87
Українська бура молочна	4	479	374	5324	209	164	74
Білоголова українська	1	190	179	3456	131		90
Пінцгау	1	38	38	3400	130	112	89
Усього	523	153638	122840	5367	201	176	80

2. Порідний склад племінного поголів'я великої рогатої худоби молочних та молочно-м'ясних порід станом на 01.01.2017 року

Порода	Число стад	Поголів'я корів	Продуктивність (за результатами бонітування)				Вихід телят
			пробоніто- вано корів	надій, кг	вміст у молоці, кг		
					жиру	білка	
Українська чорно-ряба молочна	205	68181	52606	6613	245	216	81
Українська червоно-ряба молочна	82	25340	18814	6357	239	207	80
Голштинська	40	18467	13368	8160	314	265	75
Українська червона молочна	27	6489	5117	5963	231	196	81
Червона степова	8	1642	1377	4271	166	139	87
Симентальська	25	4916	4091	5959	233	190	89
Червона польська	1	136	55	3287	131	110	89
Айрширська	2	523	386	6326	241	192	67
Англерська	3	251	205	4247	191	137	77
Лебединська	4	713	689	5350	210	171	94
Швіцька	2	1101	844	8256	331	272	58
Українська бура молочна	2	170	154	4334	174	141	82
Білоголова українська	1	300	249	4988	190		86
Усього	402	128229	97955	6670	251	218	80

За останні 5 років загальне поголів'я племінних корів скоротилось зі 153,6 тис. голів до 128,2 тис., тобто на 12%. Скорочення поголів'я корів стосується усіх порід, та найбільше воно відбулось у червоній молочній породі (16,3%).

Надій корів племінних стад нових вітчизняних порід зріс у всіх породах і склав в українській чорно-рябій молочній породі (за даними бонітування 2016 року) 6613 кг за вмісту в молоці 3,70% жиру і 3,27% білка, в українській червоно-рябій молочній – відповідно 6357 кг, 3,76% та 3,26%, в українській червоній молочній – 5963 кг 3,87% і 3,29% (табл. 3).

3. Динаміка поголів'я та показників молочної продуктивності корів молочних порід у племінних підприємствах за період 2011–2016 років

Рік	Число стад	Поголів'я корів	Продуктивність (за результатами бонітування)					
			пробонітовано корів	надій, кг	вихід, кг		вміст у молоці, %	
					жиру	білка	жиру	білка
Українська чорно-ряба молочна								
2011	221	75535	60292	5493	204,7	178,3	3,73	3,24
2012	206	67439	54122	5805	214,8	188,5	3,70	3,24
2013	184	62690	49814	6008	223,1	197,0	3,71	3,27
2014	195	69665	54888	6222	231,1	203,2	3,71	3,26
2015	184	69896	55756	6377	235,3	208,7	3,69	3,27
2016	182	68778	53071	6606	245,1	216,1	3,71	3,27
Українська червоно-ряба молочна								
2011	107	31920	25751	5588	210,5	182,2	3,77	3,26
2012	98	30873	23964	6093	231,1	197,8	3,79	3,24
2013	80	26432	21195	6091	232,2	200,3	3,82	3,28
2014	85	27860	21656	6232	234,7	202,4	3,78	3,24
2015	78	26306	20404	6370	242,2	207,9	3,80	3,26
2016	76	25528	18952	6359	238,8	206,4	3,76	3,24
Українська червона молочна								
2011	29	9309	7199	5073	194,0	161,5	3,82	3,18
2012	29	9040	6641	5381	207,2	175,5	3,85	3,20
2013	22	6665	4902	5837	225,1	189,2	3,85	3,24
2014	19	6334	4688	5971	232,4	193,9	3,88	3,24
2015	19	6598	4924	5778	225,3	188,6	3,89	3,26
2016	19	6489	5117	5963	230,9	196,2	3,85	3,28

Підсумовуючи наведені показники, слід відзначити вкрай недостатню кількість корів активної частини в популяціях усіх вітчизняних порід, що значно ускладнює відновлення системи селекції та випробування плідників, що є найактуальнішою проблемою для науковців та практичних селекціонерів.

Не менш важливою проблемою розвитку молочного скотарства в Україні є низький рівень відтворення тварин на тлі зниження чисельності поголів'я і зростання його продуктивності. Це підтверджується низьким виходом телят у господарствах різних категорій. Так за 2016 рік за даними статистики він склав 70 телят на 100 корів.

Одним із факторів зниження виходу телят є природний біологічний антагонізм удою і відтворювальної здатності корів. Зростання удою корів у племінних стадах зі збільшенням спадковості голштинської породи призвело до зниження виходу телят на 100 корів до 68,7 голів (2010 р.). Це є також фактором короткої тривалості продуктивного використання корів (табл. 4).

Ця тенденція продовжувалась у більшості новостворених вітчизняних породах. Так, у тварин української чорно-рябої молочної породи вихід телят на 100 корів зменшився з 80,3 у 2011 році до 76,9 голів у 2016, в червоно-рябій молочній – відповідно з 80,9 до 79,1 голів. В українській червоній молочній, де частка спадковості голштинської породи дещо нижча порівняно з першими двома, вихід телят практично не змінився.

Тривалість сервіс-періоду у тварин української чорно-рябої молочної породи збільшилась зі 100 днів у 2011 році до 105 днів у 2016 році, в українській червоно-рябої молочній

відповідно за цей період з 90,5 до 114,5 днів, в української червоної молочної з 103,7 до 123,0 днів. В окремих стадах, в залежності від наведеного фактора (спадковість голштинів), вона сягнула до 200 днів, а у чистопорідних стадах голштинської породи до 134,7–142 днів.

4. Динаміка відтворювальної здатності та тривалість господарського використання корів плеїмної частини поголів'я молочних порід

Рік	Поголів'я корів	Відтворювальна здатність		Тривалість господарського використання, лактацій
		тривалість сервіс-періоду, днів	вихід телят на 100 корів	
Українська чорно-ряба молочна				
2011	60292	100,0	80,3	
2012	54122	109,0	76,9	
2013	49814	106,0	81,5	
2014	54888	103,0	85,4	
2015	55756	108,0	83,2	
2016	53071	109,0	76,9	2,82
Українська червоно-ряба молочна				
2011	25751	99,5	80,9	
2012	23964	109,0	81,5	
2013	21195	110,1	83,5	
2014	21656	111,0	78,3	
2015	20404	112,0	78,8	
2016	18952	114,5	79,1	2,88
Українська червона молочна				
2011	7199	103,7	79,4	
2012	6641	99,3	82,7	
2013	4902	100,1	81,9	
2014	4688	103,0	81,1	
2015	4924	104,3	79,0	
2016	5117	123,0	80,6	2,49
Голштинська				
2011	6490	119,0	74,9	
2012	9060	131,4	72,2	
2013	6603	134,8	83,0	
2014	12900	142,0	84,0	
2015	13189	142,0	67,6	
2016	13368	134,7	73,9	2,25

Тривалість продуктивного використання має зворотну тенденцію. У новостворених вітчизняних порід вона продовжується до 3–4 лактацій, у голштинів – до 1,8–2,0 лактацій.

Спеціалісти відзначають також такі фактори зниження відтворювальної здатності, як післятотельні ускладнення (ендометрити, субінволюція матки та порушення функції яєчників), які зумовлені зниженням професійного рівня техніків (операторів) зі штучного осіменіння корів і телиць. Тому кадрове питання (підготовка, атестація, та переатестація їх) є ключовим для більшості господарств.

Рівень вирощування телиць є основним паратиповим чинником, що впливає на формування їхніх продуктивних ознак.

За даними Ю. Ф. Мельника зі співавторами [3], рівень молочної продуктивності корів-первісток української червоно-рябої молочної породи залежить від інтенсивності росту телиць (табл. 5).

5. Залежність рівня молочної продуктивності корів від інтенсивності вирощування молодняку

Група корів за надоєм, кг	Ураховано корів	Середній надій, кг	Середньодобовий приріст маси (г) у віці (місяців):				
			0–6	6–12	12–18	0–12	0–18
до 4000	51	3400	838	627	649	733	704
4001-5000	85	4533	869	689	614	779	724
понад 5001	206	5922	866	707	563	787	712

За даними авторів рівень вирощування телиць за період від народження до 18 місяців був високим (середньодобові прирости живої маси в межах 704–724 г), що забезпечило досягнення у віці 18 місяців живої маси 417–428 кг. Авторами встановлено, що вища інтенсивність росту живої маси телиць в період від народження до 6 місяців (800–900 г) і, особливо, за весь перший рік життя (780–800 г) є необхідною умовою формування високої молочної продуктивності тварин.

Інтенсивність вирощування племінних телиць і нетелей не повною мірою відповідає вимогам стандарту вітчизняних молочних порід за їхньою живою масою. Із пробонітованих 2016 року 33498 телиць лише у 45,7–71,5% голів середня жива маса в 6 місяців відповідала стандарту порід (табл. 6), в 12 місяців – 61,1–82,1 і у 18 місячному віці – 63,1–73,9%.

6. Рівень вирощування молодяку молочних порід у племінних підприємствах України станом на 01.01.2017 року

Число стад	Вік телиць, міс.	Число телиць, гол.		Жива маса, кг	Середньодобовий приріст, г
		всього	в т. ч. вище стандарту породи		
українська чорно-ряба молочна					
145	6	19779	12229	179,4	809,8
ліміти				139 – 260	594 – 1000
	12	18956	13103	299,1	731,8
				237 – 380	553 – 966
	18	15291	10599	397,3	667,8
				333 – 480	548 – 819
українська червоно-ряба молочна					
66	6	11337	5182	175,0	781,4
ліміти				139 – 260	570 – 1000
	12	8750	5346	297,3	726,0
				237 – 350	553 – 863
	18	6531	4121	405,7	683,2
				333 – 562	526 – 963
українська червона молочна					
14	6	2338	1696	170,0	765,0
ліміти				150 – 185	655 – 1000
	12	2054	1578	289,3	710,4
				258 – 314	625 – 772
	18	1398	1033	387,4	653,4
				340 – 460	563 – 782

У деяких племінних господарствах середньодобові прирости телиць у 6–12-місячному віці, в період формування організму, становлять 550–625 г. Як правило, в таких господарствах не досягають високого рівня молочної продуктивності.

В більшості державних підприємств дослідних господарств НААН число телиць, жива маса яких перевищує стандарт порід за живою масою телиць і нетелей, сягає 86–100%. Серед них ДП ДГ «Елітне» Кіровоградської, ДП ДГ «Христинівське» і «Нива» Черкаської, ДП ДГ «Гонтарівка» Харківської та інші (табл. 7).

Надій за останню закінчену лактацію корів цих дослідних господарств перевищив семитисячний рубіж (табл. 8).

Обов'язковими передумовами подальшого селекційного поліпшення молочної худоби в Україні мають стати наступні:

- відродження національної системи селекції, що відповідає кращим зразкам її організації у європейських країнах;
- основою вітчизняного молочного скотарства мають стати створені вітчизняні молочні породи, які відповідають умовам їх розведення та якості продукції за комплексом ознак;
- внесення змін до Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті

ті, спрямувавши їх на реалізацію програми селекції у тваринництві, яка затверджена Кабінетом Міністрів України.

7. Рівень вирощування і запліднюваність телиць у племінних господарствах НААН (станом на 01.01.2017)

Показник	Урахо- вано телиць	З них (%) з живою масою вище стандарта породи у віці, місяців:			Запліднилось телиць (%) у віці до 18 місяців, %
		6	12	18	
Українська чорно-ряба молочна					
Стандарт породи за живою масою телиць, кг	—	170	266	380	—
Число телиць вище стандарту породи	368	62,2	69,1	69,3	47,0
Племінні підприємства НААН					
ДП ДГ «Елітне», Кіровоградської	417	100	100	100	85,4
ДП ДГ «Степне», Полтавської	363	66	66	66	78,1
ДП ДГ «Ямниця», Івано-Франківської	100	100	100	100	80,0
ДП ДГ «Асканійське», Херсонської	549			76,0	83,0
Дп ДГ «Гонтарівка», Харківської	348	75	89,3	86,3	60,9
Українська червоно-ряба молочна					
Стандарт породи за живою масою, кг	-	175	288	385	-
Телиць вище стандарту породи, %	56,4	45,3	61,0	63,1	45,0
ДП ДГ «Христинівське», Черкаської	789	100	100	100	60,1
ДП ДГ «Нива», Черкаської	427	100	45,3	48,0	34

8. Молочна продуктивність корів кращих дослідних господарств НААН за 2016 рік

Господарство, область	Поголів'я корів	Надій, кг	Вміст у молоці, %:		Тривалість господарського використання, лактацій
			жиру	білка	
ДП ДГ «Елітне» Кіровоградська	201	8016	3,96	3,15	2,60
ДП ДГ «Степне» Полтавська	350	7643	3,70	3,40	2,64
ДП ДГ «Ямниця» Івано-Франківська	97	7510	3,70	3,20	3,22
ДП ДГ «Асканійське» Херсонська	329	7281	3,90	3,10	3,95
ДП ДГ «Христинівське» Черкаська	252	6959	3,70	3,10	3,20
ДП ДГ «Гонтарівка» Харківська	373	6790	4,10	3,30	3,36
ДП ДГ «Нива» Черкаська	330	6514	3,70	3,20	3,24

Висновки. 1. Тенденції структури виробництва молока сільськогосподарськими підприємствами різних форм власності засвідчують поступове нарощування обсягів його виробництва великими господарствами, що є позитивним з точки зору якості молока, економічної ефективності його виробництва, їхнього розвитку як більш інвестиційно привабливих. Прикладом цієї тенденції є Полтавська, Черкаська, Київська, Сумська, Харківська та Хмельницька області, які збільшили виробництво молока саме за рахунок великих підприємств.

2. Основу вітчизняного тваринництва становлять створені нові молочні породи, які за генетичним потенціалом знаходяться на рівні кращих європейських аналогів, а за якістю молока, плодючістю, тривалістю продуктивного використання переважають їх. Про це свідчить досвід їх експлуатації низкою потужних промислових підприємств України. Середня молочна продуктивність корів у промислових підприємствах зросла майже у два рази (з 2941 кг у 1991 році до 5658 кг – у 2016).

3. Системну роботу з вітчизняними породами – оцінку і реєстрацію даних про продуктивність тварин в селекційних базах даних, оцінку племінної цінності плідників за власною продуктивністю і якістю потомків замінено дедалі більше зростаючим імпортом і використанням генетичних ресурсів зарубіжної селекції. Це здійснюється безсистемно і безконтрольно на розсуд власників племінних та сільськогосподарських підприємств. Це призводить до завезення в країну і розповсюдження тварин з генетичними аномаліями та формування у молочному скотарстві голштинської монопороди, яку намагаються розводити навіть у несприятливих для неї умовах. Наслідком є зниження конкурентоспроможності за окремими ознаками (зокрема удій) вітчизняних племінних ресурсів порівняно із зарубіжними.

4. Факторами, що негативно впливають на ефективність селекції у молочному скотарстві

тві є також низький рівень відтворення тварин на фоні зниження чисельності поголів'я і зростання його продуктивності. Це підтверджується зниженням виходу телят у господарствах різних форм власності (70 телят на 100 корів за 2016 рік). Збільшення частки спадковості голштинської породи (подекуди до 100%) призвело до зниження виходу телят до 68 голів на 100 корів (2010 р.). Це є також фактором скорочення тривалості продуктивного використання корів (у тварин вітчизняних порід вона триває 3–4, у голштинів – 1,8–2,0 лактації).

5. Рівень вирощування телиць є одним із проблемних факторів, що впливають на формування їхньої майбутньої молочної продуктивності. Інтенсивність росту телиць в різних підприємствах не однакова і коливається у досить великих межах. За даними ряду авторів, навіть у племінних господарствах на час запліднення телиць (18 місяців) жива маса у 30% тварин не досягає вимог стандарту всіх трьох основних молочних порід (українських чорно-рябої, червоно-рябої та червоної молочних).

6. Основними напрямками розвитку молочного скотарства до 2025 року є зосередження уваги на розширенні виробництва молока у великих господарствах, що є позитивним з точки зору застосування сучасних інтенсивних технологій, економічної ефективності його виробництва, привабливості вкладання інвестицій.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Аналітичні дослідження показників продуктивності у галузі тваринництва особистих селянських господарств за 2015 рік / І. М. Демчак, Д. М. Микитюк, І. В. Свиноус, О. М. Варченко, В. М. Голик, О. Л. Чижевський, Г. В. Мартиненко, О. П. Сидорук, А. В. Підгорний, В. А. Биба, В. І. Радько, О. В. Карман, М. І. Ібатулін, Г. В. Трофімова. – К., 2016. – 83 с.

2. Башенко, М. І. Стан і перспективи порідного удосконалення молочного скотарства і відновлення системи селекції бугаїв / М. І. Башенко, Ю. П. Полупан, С. Ю. Рубан, І. В. Базишина // Розведення і генетика тварин. – К. : 2012. – Вип. 46. – С. 79–83.

3. Мельник, Ю. Ф. Залежність продуктивності худоби української червоно-рябої молочної породи від спадкових і паратипових факторів : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук ; 06.02.01 – розведення і селекція тварин / Ю. Ф. Мельник. – Чубинське, Київської обл., 2000. – 19 с.

4. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2014 рік. – Режим доступу: [www / URL: http://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr](http://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr) – 10.09.2017 р. – Загол. з екрана.

5. Звіт про результати бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід за період 2016–2017 рр. української чорно-рябої молочної, червоно-рябої молочної, української червоної та голштинської порід. – К., 2016.

REFERENCES

1. Demchak, I. M., D. M. Nikitiuk, I. V. Swinous, A. M. Varchenko, V. M. Golyk, A. L. Chizhevsky, G. V. Martynenko, A. P. Sidoruk, A. V. Podgorny, V. A. Biba, V. I. Radko, A. V. Karman, M. I. Ibatullin, and G. V. Trofimova. 2016. *Analitichni doslidzhennya pokaznykiv produktyvnosti u haluzi tvarynnytstva osobystykh selyans'kykh hospodarstv za 2015 rik* – *Analytical studies of productivity indicators in the field of animal husbandry of private peasant farms for 2015*. Kyiv, 83 (in Ukrainian).

2. Baschenko, M. I., Yu. P. Polupan, S. Yu. Ruban, and I. S. Bazishina. 2012. Stan i perspektyvy poridnoho udoskonalennya molochnoho skotarstva i vidnovlennya systemy selektsiyi buhayiv – State and prospects of breeding improvement of dairy cattle breeding and restoration of the system of breeding of bulls. – *Breeding and genetics of animals – Rozvedennya i henetyka tvaryn*. 46:79–83 (in Ukrainian).

3. Melnyk, Yu. F. 2000. *Zalezhnist' produktyvnosti khudoby ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody vid spadkovykh i paratypovykh faktoriv* – *Dependence of productivity of livestock of Ukrainian red-and-white milk from hereditary and paratyphoid factors* : avtoref. dys. ... kand. s.-h. nauk ; 06.02.01 – Rozvedennya i selektsiya tvaryn – author's abstract. dis ...

candidate. s.-g. sciences ; 06.02.01 – selektion and breeding of animals. – Chubinske : 19 (in Ukrainian).

4. *Derzhavnyy reyestr sub"yektiv plemynnoyi spravy u tvarynnystvi za 2016 rik – The State Register of pedigree business animal husbandry in 2016.* – [Electronic resource] – Access mode : [www / URL: http://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr](http://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr) – 10.09.2017 y. – Dividers. from the screen (in Ukrainian).

5. *Zvit pro rezul'taty bonituvannya velykoyi rohatoyi khudoby molochnykh i molochno-m'yasnykh porid za period 2016–2017 rr. ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi, chervono-ryaboyi molochnoyi, ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi ta holshtyns'koyi porid – Report on the results of value cattle of dairy and dairy-meat breeds for the period 2016–2017 y. Ukrainian black-and-white dairy, red and white dairy, Ukrainian red dairy and Holstein breeds.* Kyiv (in Ukrainian).



УДК 338.512:636.2.034:082(477)

КРИТЕРІЇ ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ НЕПРОДУКТИВНИХ ВИТРАТ НА УТРИМАННЯ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ МОЛОЧНОГО НАПРЯМКУ ПРОДУКТИВНОСТІ

М. В. ГЛАДІЙ, О. В. КРУГЛЯК, І. С. МАРТИНЮК

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
irgtnaandpdg@ukr.net

До критеріїв економічної оцінки непродуктивних витрат на утримання великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності віднесено інноваційні, виробничі, ринкові, соціальні, екологічні. Наразі в структурі витрат на виробництво молока та живої маси великої рогатої худоби найбільшу питому вагу становлять витрати на корми та оплату праці. До непродуктивних витрат на утримання великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності віднесено втрати від незбалансованої годівлі, зниження генетичного потенціалу, подовження тривалості міжотельного періоду, скорочення тривалості господарського використання корів, низької якості молока та нееквівалентних цін його реалізації.

Ключові слова: непродуктивні витрати, молочне скотарство, годівля, оплата праці, реалізаційна ціна, прибуток

CRITERIA FOR ECONOMIC EVALUATION UNPRODUCTIVE COSTS FOR DAIRY CATTLE MAINTENANCE

M. V. Hladiy, O. V. Kruglyak, I. S. Martynyuk

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The criteria for economic evaluation unproductive costs for dairy cattle maintenance are innovation, production, market, social and ecological. At present, feed and livestock costs account for the largest share of milk and livestock production costs. Unproductive costs for dairy cattle maintenance include losses from unbalanced feeding, reduced genetic potential, prolongation of the interotational period, shortening the duration of economic use of cows, low milk quality and non-equivalent milk sales prices.

Keywords: unproductive costs, dairy cattle breeding, feeding, wages, selling price, profit

КРИТЕРИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ НЕПРОДУКТИВНЫХ РАСХОДОВ НА СОДЕРЖАНИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МОЛОЧНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

М. В. Гладий, О. В. Кругляк, И. С. Мартынюк

Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

К критериям экономической оценки непродуктивных расходов на содержание крупного рогатого скота молочного направления продуктивности отнесены инновационные, производственные, рыночные, социальные, экологические. Сейчас в структуре затрат на производство молока и живой массы крупного рогатого скота наибольший удельный вес составляют расходы на корма и оплату труда. К непродуктивным расходам на содержание крупного рогатого скота молочного направления продуктивности отнесены потери от несбалансированного кормления, снижение генетического потенциала, увеличение продолжительности межжотельного периода, сокращение продолжительности хозяйственного использования коров, низкое качество молока и неэквивалентные цены его реализации.

Ключевые слова: непродуктивные расходы, молочное скотоводство, кормление, оплата труда, реализационная цена, прибыль

Вступ. Згідно положень економічної науки, підприємство прагне ухвалювати рішення, що забезпечать йому отримання максимально можливого доходу при мінімальних витратах [1, с. 22]. Тому в науковій літературі завдання оцінки доходів і витрат підприємства віднесено до ключових завдань економічних досліджень. Витрати є важливою економічною категорією, що мають вирішальний вплив на визначення цінової політики та формування фінансових результатів діяльності підприємства, характеризують рівень організації виробництва та застосовування технологій. Над питаннями оцінки витрат виробництва у сільському господарстві працювали вітчизняні вчені В. Г. Андрійчук, П. С. Березівський, В. І. Бойко, М. Я. Дем'яненко, В. Н. Зимовець, О. В. Крисальний, В. Я. Месель-Веселяк, Т. Л. Мостенська, В. О. Пабат, П. Т. Саблук, О. М. Шпичак та ін.

В діючій практиці підприємств витрати класифікуються для цілей планування та обліку за статтями калькуляції собівартості [2]. Статтями витрат на виробництво продукції основного молочного стада є – витрати на оплату праці разом із нарахованим єдиним соціальним внеском, корми, роботи та послуги, матеріальні витрати, що серед інших включають вартість палива та мастильних матеріалів, засоби захисту тварин, амортизація необоротних активів, витрати на ремонт необоротних активів та інші витрати на утримання основних засобів, інші витрати та загальновиробничі витрати [3].

Наведені види витрат, відповідно до доцільності їх витрачання, також поділяються на продуктивні та непродуктивні, інформація про останні має окремим рядком наводитись в Примітках до річної фінансової звітності підприємства [4]. На відміну від продуктивних витрат, які є виправданими та доцільними для даного виробництва, непродуктивні витрати виникають в разі порушень технології, недоліків в організації виробництва тощо. Тому необхідно забезпечити проведення економічної оцінки непродуктивних витрат в племінному молочному скотарстві для визначення їх обсягу та питомої ваги в сукупних витратах.

Матеріали та методи досліджень. В процесі досліджень використовувались патентний пошук, контент-аналіз наукових джерел та нормативно-правових документів, структурний аналіз і синтез, методи порівняння, статистичні, економіко-математичні. Інформаційною базою слугували економічні показники роботи державних підприємств «Дослідне господарство «Нива» та «Дослідне господарство «Христинівське», що входять до мережі Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубца НААН (Черкаська обл.).

Результати дослідження. Економічну оцінку непродуктивних витрат на утримання великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності, що утримується суб'єктами господарювання, необхідно здійснювати на основі критеріїв, що враховують основні фактори

впливу на ефективність. До таких критеріїв відносять інноваційно-виробничі, ринкові, соціально-екологічні.

Основними напрямками впровадження інновацій у виробничі процеси племінного молочного скотарства наразі виступають:

- підвищення генетичного потенціалу тварин;
- раціональне використання кормових ресурсів, підвищення якості кормів;
- модернізація та автоматизація виробничих процесів;
- впровадження енергозберігаючих технологій [5].

До ринкових критеріїв оцінювання витрат відносяться відповідність виробленої продукції потребам ринку, рівень закупівельних цін, конкурентоспроможність продукції за ціною та якістю та ін. Соціальні та екологічні критерії визначають вплив галузі на рівень зайнятості населення, стан навколишнього середовища тощо. Оцінка непродуктивних витрат за всіма критеріями відбувається із застосування прийомів економічного аналізу.

До непродуктивних витрат, передусім, необхідно віднести витрати, що мають відхилення у порівнянні із нормативними, тобто незаплановані витрати, що не були відображені у кошторисі. Їх поділяють на непродуктивні витрати та непродуктивні втрати [4]. Зокрема, втрати можуть виникати у випадку заподіяння матеріальної шкоди третіми особами (можуть бути відшкодовані); знецінення запасів; втрати, пов'язані з надзвичайними подіями; у вигляді штрафів, пені, списання безнадійної заборгованості тощо. Для цілей бухгалтерського обліку до непродуктивних втрат в молочному скотарстві включають втрати від падежу молодняку та дорослої худоби на відгодівлі, за винятком втрат, які сталися внаслідок стихійного лиха, сум, що підлягають відшкодуванню винними особами, вартості одержаної сировини (шкур, технічного м'яса тощо) за цінами можливої реалізації [3].

Щодо непродуктивних витрат, що виникають внаслідок незапланованих організаційних причин, порушень технології виробництва, договірних відносин, – на відміну від непродуктивних втрат, їх можливо уникнути. Тому причини та динаміка їх виникнення мають бути об'єктом прискіпливого вивчення управлінського обліку та фінансового менеджменту підприємств. Серед наслідків порушення технології та недоліків організації виробництва в молочному скотарстві найчастіше зустрічаються:

- Значна трудомісткість продукції та недостатня продуктивність праці.
- Перевитрати матеріалів.
- Перевитрати кормів внаслідок порушення технології їх заготівлі та зберігання, недостатнього нормування годівлі й балансування раціонів.
- Порушення технології відтворення стада і вирощування ремонтного молодняку.
- Несвоєчасна діагностика та лікування тварин.
- Неефективне використання обладнання тваринницьких ферм.

У період фінансової кризи, коли ділова активність падає й відповідно зменшуються обсяги споживання продукції скотарства і доходи від її реалізації, для підприємств, що утримують тварин, скорочення витрат стає питанням виживання. Проте підходити до цього процесу потрібно обдуманно, для того, щоб у результаті скорочення витрат не постраждали життєво важливі аспекти діяльності підприємства.

Для досягнення необхідного позитивного ефекту від скорочення витрат, необхідно:

- ✓ проаналізувати витрати;
- ✓ визначити серед них непродуктивні витрати, які слід скорочувати;
- ✓ виявити резерви підвищення дохідності виробництва;
- ✓ розробити та запровадити заходи щодо скорочення непродуктивних витрат.

Відповідно до проведеного аналізу структури собівартості продукції скотарства в державних підприємствах «Дослідне господарство «Нива» та «Дослідне господарство «Христинівське», що входять до мережі Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Черкаська обл.) (табл. 1), в структурі витрат на виробництво молока найбільшу питому вагу становлять витрати на корми (42,6%) та на оплату праці разом із на-

рахуваннями (20,4%). У виробництві живої маси великої рогатої худоби на корми та оплату праці припадає 76,6% всіх витрат.

Реалізація генетичного потенціалу молочної продуктивності корів та підтримання їх здоров'я забезпечується шляхом балансування раціонів годівлі за поживністю відповідно до потреб тварин та фаз виробничого циклу (періоди лактації та сухостій), а також для уникнення захворювань (ацидоз, кетоз, ламініт). Повноцінна годівля забезпечує спрямоване вирощування ремонтного молодняку у різні вікові періоди, що передбачає максимальне збереження телят, формування системи травлення та відтворення, молочної залози тощо.

Рациональне використання кормів – один з основних шляхів зміцнення економіки господарства. Для уникнення непродуктивних витрат необхідно дотримання всіх технологічних етапів виробництва, зберігання, роздавання та згодовування кормів. Резервами підвищення ефективності витрачання кормів є підвищення рівня конверсії кормів у продукцію і зниження вартості раціону та окремих його складових частин. Зокрема, знаходження постачальників з меншими цінами на концентровані корми та замітники молока, вирощування кормових культур з більшою поживністю.

Важливе значення має також система способів утримання тварин. Наприклад, при безприв'язному витрати на оплату праці на 67% нижчі, ніж при прив'язному, рентабельність виробництва молока збільшується на 4% [6].

1. Динаміка структури собівартості 1 ц продукції скотарства в державних підприємствах дослідних господарств мережі Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН, %

Елементи витрат	Молоко							Приріст живої маси ВРХ						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	середнє	2011	2012	2013	2014	2015	2016	середнє
Корми	41,3	41,6	38,1	36,5	38,4	59,6	42,6	55,1	63,1	59,4	68,0	52,0	54,7	58,7
Прямі витрати на оплату праці разом з відрахуваннями	21,6	18,9	21,3	22,9	20,5	17,0	20,4	21,9	18,3	16,5	21,3	22,1	7,2	17,9
Пальне і мастильні матеріали	2,1	3,7	4,4	4,4	3,7	3,2	3,6	1,7	5,0	6,2	8,3	8,5	3,0	5,5
Амортизація необоротних засобів	2,4	2,0	0,8	4,2	1,9	0,5	2,0	2,6	1,2	3,6	0,1	0,6	0,3	1,4
Решта матеріальних витрат	20,8	23,7	26,2	21,1	21,8	18,1	21,9	12,8	10,4	7,4	1,8	10,4	20,6	10,7
Оплата послуг і робіт сторонніх організацій	8,9	7,5	5,4	4,8	8,9	1,5	6,1	0,7	-	-	-	5,0	13,0	2,9
Решта інших прямих та загально-виробничих витрат	2,9	2,6	3,8	6,1	4,8	0,1	3,4	5,2	2,0	6,9	0,5	1,4	1,2	2,9

Примітка. Джерело: власні дослідження авторів.

Ефективність системи утримання та годівлі корів оцінюють за наявністю таких патологій як затримка плаценти (середнє значення на рівні 8%; бажане – 5%), клінічний післяродовий парез (3%; 1%), клінічний кетоз (2%; 0%) [7]. Найбільше ж економічних втрат господарствам завдають захворювання молочної залози, що призводять до зниження рівня молочної продуктивності корів, якості молока; збільшення рівня захворюваності телят, вибракування худоби. Наразі сукупні непродуктивні витрати від захворювання вимені оцінюють у еквівалент 5–8% валового річного надою [8] або від 2,6 до 4,1 тис. грн. на одну корову (табл. 2).

2. Вплив кількості соматичних клітин на втрати молока

Наявність соматичних клітин	Втрати молока від 1 корови на рік (продуктивність 7000-7200 кг)		
	%	кг	грн.*
50000	0	0	0
100000	3	210	1554
200000	6	420	3108
300000	7	490	3626
400000	8	560	4144
500000	9	630	4662
600000	10	700	5180
700000	11	770	5698
1000000	12	870	6438

Примітка. * – за поточних закупівельних цін на молоко (7,4 грн./кг молока першого ґатунку).

Джерело: складено та розраховано авторами за [8].

До інших непродуктивних витрат на утримання великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності також можна віднести фінансові втрати від зниження генетичного потенціалу, подовження тривалості міжотельного періоду, скорочення тривалості господарського використання корів, низької якості молока та нееквівалентних цін його реалізації.

Висновок. Комплексна економічна оцінка непродуктивних витрат, визначена згідно інноваційно-виробничих, ринкових, соціально-екологічних критеріїв, дозволить в умовах відносної обмеженості ресурсів забезпечити ефективне управління виробничими процесами племінного молочного скотарства, зорієнтоване на збільшення прибутку.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Верланов, Ю. Фінансовий менеджмент. – Миколаїв, 2006. – 344 с.
2. Матюшина, Ю. Класифікація витрат як передумова організації управління підприємством / Ю. І. Матюшина // Економіка і регіон. – 2013. – № 2 (39). – С. 98–103.
3. Методичні рекомендації з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) сільськогосподарських підприємств, затверджені Наказом Міністерства аграрної політики України від 18 травня 2001 року № 132.
4. Лень, В. Непродуктивні витрати в обліку та звітності / В. С. Лень, М. С. Мисік // Вісн. Черн. держ. техн. ун-ту. – 2008. – № 33. – С. 29–38.
5. Тивончук, Я. О. Сучасні тенденції конкурентоспроможного розвитку ринку молока і молокопродуктів у Франції / Я. О. Тивончук // Економіка АПК. – 2011. – № 1. – С. 169–175.
6. Чуйко, Н. Ефективність виробництва молока при різних способах утримання корів / Н. В. Чуйко // Вісник ХНАУ. – 2010. – № 11. – С. 176–180.
7. Фичак, В. Програма оцінки тварин за МЕП уже працює в Україні / В. Фичак // Агроексперт. – 2011. – № 9. – С. 92–93.
8. Афанасевич, М. Азбука молочної ферми / М. Афанасевич // Агроексперт. – 2011. – № 8. – С. 95–99.

REFERENCES

1. Verlanov, Yu. 2006. *Finansovyy menedzhment – Financial Management*. Mykolaiv, 344 (in Ukrainian).
2. Matyushina, Y. 2013. *Klasyfikatsiya vytrat yak peredumova orhanizatsiyi upravlinnya pidpryyemstvom – Classification of expenses as a prerequisite for the organization of enterprise management. Ekonomika i rehion – Economy and region*. 2(39):98–103 (in Ukrainian).
3. Metodichni rekomendatsiyi z planuvannya, obliku i kal'kulyuvannya sobivartosti produktsiyi (robit, posluh) sil'skohospodars'kykh pidpryyemstv, zatverdzheni Nakazom Ministerstva ahraryoi polityky Ukrayiny vid 18 travnya 2001 roku № 132 – Methodical recommendations on planning, accounting and calculation of the cost price of products (works, services) of agricultural enterprises,

approved by the Order of the Ministry of Agrarian Policy of Ukraine dated May 18, 2001, № 132 (in Ukrainian).

4. Len', B., and M. S. Mysik. 2008. Neproduktivni vytraty v obliku ta zvitnosti – Unproductive costs in accounting and reporting. *Visnyk Chernihivs'koho derzhavnoho tekhnichnoho universytetu – Bulletin of Chernihiv State Technical University*. 33:29–38 (in Ukrainian).

5. Tivonchuk, Ya. 2011. Suchasni tendentsiyi konkurentospromozhnoho rozvytku rynku moloka i molokoproduktiv u Frantsiyi – Tendencies of competitive development of milk and dairy products market in France. *Ekonomika APK – Economy of agroindustrial complex*. 1:169–175 (in Ukrainian).

6. Chuiko, N. 2010. Efektyvnist' vyrobnytstva moloka pry riznykh sposobakh utrymannya koriv – Efficiency of milk production in different ways of keeping cows. *Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu – Bulletin of Kharkiv National Agrarian University*. 11:176–180 (in Ukrainian).

7. Fichak, B. 2011. Prohrama otsinky tvaryn za MEP uzhe pratsyuje v Ukrayini – Animal Evaluation Program for MEP is already operating in Ukraine. *Ahroekspert – Agroexpert*. 9:92–93 (in Ukrainian).

8. Afanasyevich, M. 2011. Azbuka molochnoyi fermi – ABC of the dairy farm. *Ahroekspert – Agroexpert*. 8:95–99 (in Ukrainian).



УДК 636.2.034.082.21

ТРИВАЛІСТЬ ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДОВІЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ КОРІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД ЗАЛЕЖНО ВІД КРАЇНИ ПОХОДЖЕННЯ ЇХ БАТЬКА

Н. П. БАБІК¹, Є. І. ФЕДОРОВИЧ², В. В. ФЕДОРОВИЧ³

¹Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
babikn@i.ua

²Інститут біології тварин НААН (Львів, Україна)
logir@ukr.net

³Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького (Львів, Україна)
lionel@i.ua

Досліджено тривалість та ефективність довічного використання корів голишинської, української чорно- та червоно-рябої молочних порід залежно від країни походження їх батька. Виявлено бугаїв, дочки яких оптимально поєднували високі показники тривалості господарського використання та довічної продуктивності. Встановлено, що корови, які походили від батьків різних країн селекції, відрізнялися між собою за показниками продуктивного довголіття. Серед тварин голишинської породи кращими за тривалістю життя, продуктивного використання, лактування, кількістю лактацій за життя та довічною продуктивністю виявилися корови, які походили від бугаїв угорської та канадської селекції, серед тварин української чорно-рябої молочної породи – корови, одержані від плідників російської та української селекції, а серед тварин української червоно-рябої молочної породи – дочки канадських та вітчизняних бугаїв.

Сила впливу країни походження батька на тривалість життя, продуктивного використання, лактування та кількість лактацій за життя, залежно від породи та показника,

© Н. П. БАБІК, Є. І. ФЕДОРОВИЧ, В. В. ФЕДОРОВИЧ, 2017

знаходилася в межах 1,4–17,1, на показники довічної продуктивності – в межах 1,5–9,7%, а сила впливу батька на ці показники становила відповідно 9,9–19,9 та 11,4–29,3%.

Ключові слова: корови, порода, батько, країна походження, тривалість продуктивного використання, довічна продуктивність, сила впливу

DURATION AND EFFECTIVENESS OF LIFETIME USE OF DAIRY COWS DEPENDENDING ON THEIR FATHER'S COUNTRY ORIGIN

N. P. Babik¹, Ye. I. Fedorovych², V. V. Fedorovych³

¹*Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)*

²*Institute of Animal Biology NAAS (Lviv, Ukraine)*

³*Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies nd. a. S.Z.Gzhytskyi (Lviv, Ukraine)*

It was studied the duration and effectiveness of lifetime use of Holstein cows, Ukrainian Black-and- Red-and-White dairy breeds depending on the country of origin of their father. It was found bulls, whose daughters optimally combined high rates of duration of economic use and lifetime performance. It was established that cows that came whose fathers were from different selections differed among themselves on indicators of productive longevity. Among the animals of Holstein breed better life expectancy, productive use, lactations, number of lactations for life and lifetime performance were cows from bulls of Hungarian and Canadian selection, animals of Ukrainian Black-and-White dairy cattle – cows from the Russian and Ukrainian selection, and among the animals of the Ukrainian Red-and-White breed – the daughters of Canadian and domestic bulls.

The influence of the father's country origin on the longevity, productive use, lactation and the number of lactations per life, depending on the breed and the indicator, was within the range of 1,4–17,1, on the indicators of lifetime productivity – within 1,5–9,7%, and the influence of the father on these indicators was, respectively, 9,9–19,9 and 11,4–29,3%.

Keywords: cows, breed, father, country of origin, duration of productive use, lifetime productivity, influence

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПОЖИЗНЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТРАНЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ИХ ОТЦА

Н. П. Бабик¹, Е. И. Федорович², В. В. Федорович³

¹*Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)*

²*Институт биологии животных НААН (Львов, Украина)*

³*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого (Львов, Украина)*

Исследована продолжительность и эффективность пожизненного использования коров голштинской, украинской черно- и красно-пестрой молочных пород в зависимости от страны происхождения их отца. Выявлено быков, дочери которых оптимально сочетали высокие показатели продолжительности хозяйственного использования и пожизненной продуктивности. Установлено, что коровы, которые происходили от отцов из разных стран селекции, отличались между собой по показателям продуктивного долголетия. Среди животных голштинской породы лучшими по продолжительности жизни, продуктивного использования, лактирования, количеству лактаций при жизни и пожизненной продуктивности оказались коровы, которые происходили от быков венгерской и канадской селекции, среди животных украинской черно-пестрой молочной породы – коровы, полученные от производителей российской и украинской селекции, а среди животных украинской красно-пестрой молочной породы – дочери канадских и отечественных быков.

Сила влияния страны происхождения отца на продолжительность жизни, продуктивного использования, лактирования, количество лактаций при жизни, в зависимости от породы и показателя, находилась в пределах 1,4–17,1, на показатели пожизненной продуктив-

ности – в пределах 1,5–9,7%, а сила влияния отца на эти показатели составляла соответственно 9,9–19,9 и 11,4–29,3%.

Ключевые слова: коровы, порода, отец, страна происхождения, продолжительность продуктивного использования, пожизненная продуктивность, сила влияния

Вступ. Продуктивне довголіття є досить важливою ознакою, яка визначається сукупністю переважно генотипових факторів в конкретних умовах зовнішнього середовища. За повідомленням багатьох авторів [3, 5, 8, 9], серед генетичних чинників помітний вплив на показники тривалості та ефективності продуктивного використання корів має спадковість за батьком. Відомо, що в останні десятиріччя для покращення продуктивних якостей вітчизняної молочної худоби використовують плідників голштинської породи різних країн селекції. Такі заходи, хоч і дали змогу значно підвищити молочну продуктивність корів, однак, призвели до суттєвого зниження тривалості їх продуктивного використання.

Проблема зниження продуктивного довголіття молочної худоби поширена й за кордоном. Так, середня тривалість продуктивного використання корів у Німеччині становить 2,5–3,0 [12], у західній Канаді – 1,6 [13], у США – 2,63 лактації [10], у Нідерландах – 1108 днів, у Голландії – 1277 днів [11]. У цих країнах показники тривалості господарського використання включені в індекси плеємної цінності бугаїв [1, 7]. З огляду на вищезазначене, **метою** наших досліджень було вивчити тривалість та ефективність довічного використання корів голштинської, української чорно- та червоно-рябої молочних порід залежно від країни походження їх батька.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені на коровах голштинської ($n = 2902$), української чорно-рябої молочної ($n = 14876$) та української червоно-рябої молочних ($n = 2176$) порід. Ретроспективний аналіз тривалості та ефективності довічного використання корів здійснювали за методикою Ю. П. Полупана [6]. До вибірки залучено інформацію первинного зоотехнічного обліку 15 господарств різних областей України (Івано-Франківської, Львівської, Волинської, Рівненської, Тернопільської, Вінницької, Київської, Черкаської, Чернігівської та Кіровоградської). Для оцінки тривалості та ефективності довічного використання по кожній досліджуваній корові враховували інформацію про дату народження, дату першого отелення, дату вибуття зі стада. По кожній лактації (включно з можливо незакінченою останньою) враховували її тривалість, надій та вихід молочного жиру за всю лактацію. На підставі вищенаведених показників для кожної тварини вираховували тривалість життя, господарського використання і лактування, довічний надій, середній довічний вміст жиру в молоці, довічний вихід молочного жиру, середній надій на один день життя, на один день господарського використання та на один день лактування, коефіцієнт лактування (КЛ).

Коефіцієнт господарського використання (КГВ) вираховували за формулою [2]:

$$\text{КГВ} = \frac{\text{Тривалість життя} - \text{Вік при першому отеленні}}{\text{Тривалість життя}}$$

Статистичну обробку даних здійснювали за допомогою програмного пакету Microsoft Excel та “Statistica 6.1” за Г. Ф. Лакиным [4]. Результати середніх значень вважали статистично вірогідними при $P < 0,05$ (*), $P < 0,01$ (**), $P < 0,001$ (***)

Результати досліджень. Встановлено, що підконтрольне поголів'я корів голштинської породи походило від 116 бугаїв п'яти країн (табл. 1). Від бугаїв німецької селекції було отримано 51,8, американської – 30,0, канадської – 8,8, угорської – 6,2 та французької – 3,2% дочок, які характеризувалися різними показниками тривалості та ефективності довічного використання. Найдовше жили та лактували у стадах корови, які походили від угорських бугаїв. Їх перевага за тривалістю життя, продуктивного використання та лактування вірогідною ($P < 0,001$) була лише над дочками бугаїв німецької і французької селекції, а за кількістю лактацій за життя вони переважали нащадків плідників німецької селекції на 0,93

($P < 0,001$), американської – на 0,44 ($P < 0,01$), канадської – на 0,41 та французької – на 1,45 лактації ($P < 0,001$).

Кращими довічними надоями та довічною кількістю молочного жиру відзначалися корови, які походили від канадських бугаїв. Вони за названими показниками достовірно переважали дочок плідників німецької ($P < 0,001$), американської ($P < 0,01$) та французької ($P < 0,001$) селекції. У цих тварин також відмічено найвищі надії на один день життя, продуктивного використання та лактування.

Слід відмітити, що другу позицію за довічною продуктивністю займали корови, одержані від бугаїв угорської селекції, що свідчить про відмінне поєднання у них оптимальної тривалості господарського використання та довічної продуктивності.

Тварини, які походили від французьких бугаїв, характеризувалися найкоротшою тривалістю життя, продуктивного використання та лактування. Також у цих тварин були найменші довічні надії та довічна кількість молочного жиру, а за середнім довічним вмістом жиру в молоці (3,71%) вони достовірно ($P < 0,05-0,001$) переважали корів усіх інших досліджуваних груп.

1. Тривалість та ефективність довічного використання корів голштинської породи залежно від країни походження їх батька, $M \pm m$

Показник	Країна походження батька				
	Німеччина	США	Канада	Угорщина	Франція
Кількість бугаїв, голів	68	14	18	10	6
Кількість дочок, голів	1170	678	198	139	74
Тривалість, дні: життя	1936 $\pm$ 16,8***	2242 $\pm$ 31,5	2153 $\pm$ 58,8	2259 $\pm$ 52,1	1752 $\pm$ 60,2***
продуктивного використання	1057 $\pm$ 16,5***	1300 $\pm$ 29,6	1288 $\pm$ 55,3	1354 $\pm$ 49,9	817 $\pm$ 46,1***
лакткування	881 $\pm$ 14,1***	1137 $\pm$ 26,2	1093 $\pm$ 47,0	1156 $\pm$ 44,1	658 $\pm$ 40,8***
Довічна продуктив- ність: надій, кг	17772 $\pm$ 321,9***	19887 $\pm$ 519,2*	22971 $\pm$ 1191,2	21979 $\pm$ 1021,1	10764 $\pm$ 789,1***
середній вміст жиру в молоці, %	3,66 $\pm$ 0,005*	3,63 $\pm$ 0,003***	3,64 $\pm$ 0,012**	3,66 $\pm$ 0,010*	3,71 $\pm$ 0,019
кількість молоч- ного жиру, кг	648 $\pm$ 11,8***	720 $\pm$ 18,7*	839 $\pm$ 43,5	799 $\pm$ 36,1	397 $\pm$ 28,7***
Лактацій за життя	2,29 $\pm$ 0,041***	2,78 $\pm$ 0,067**	2,81 $\pm$ 0,124*	3,22 $\pm$ 0,141	1,77 $\pm$ 0,114***
Надій на 1 день, кг: життя	8,6 $\pm$ 0,10**	8,1 $\pm$ 0,13***	9,6 $\pm$ 0,30	9,3 $\pm$ 0,33	5,9 $\pm$ 0,32***
продуктивного використання	16,7 $\pm$ 0,14	14,8 $\pm$ 0,16***	16,8 $\pm$ 0,34	15,8 $\pm$ 0,41	13,2 $\pm$ 0,54***
лакткування	19,8 $\pm$ 0,13***	16,9 $\pm$ 0,16***	21,0 $\pm$ 0,36	18,5 $\pm$ 0,40***	16,2 $\pm$ 0,52***
КГВ	0,51 $\pm$ 0,004***	0,54 $\pm$ 0,006*	0,55 $\pm$ 0,010	0,57 $\pm$ 0,011	0,45 $\pm$ 0,015***
КЛ	0,85 $\pm$ 0,004***	0,87 $\pm$ 0,004	0,85 $\pm$ 0,009*	0,85 $\pm$ 0,010	0,81 $\pm$ 0,019***

Примітка. У цій та всіх наступних таблицях вірогідність різниці вказана при порівнянні з найвищим значенням показника.

Серед 68 бугаїв німецької селекції найбільшу кількість дочок було отримано від бугаїв Інго 27677179331 (194 гол.), Ельдорадо 579136891 (108 гол.), Стерлінга 1401717727 (86 гол.), Лорда 661287 (80 гол.), Занарді 346273895 (74 гол.), Тренда 2761400782690 (72 гол.), Джупітера 27640964506 (55 гол.), Дербі 1401803187 (42 гол.), Бг. Родео 27642626161 (38 гол.), Джокуса 1130803187 (38 гол.) та Кармелло 349214112 (36 гол.). Найдовше лактували у стаді дочки бугаїв Лорда (4,50 лактації), Тренда (2,82 лактації) і Бг. Родео (2,68 лактації). Найвищі довічні надії відмічені у дочок плідників Лорда (35213 кг), Бг. Родео (22659 кг) та Інго (20832 кг). Дочки бугаїв Джокуса, Занарді та Кармелло лактували у стаді лише 1,37–1,65 лактації та мали найнижчі довічні надії (8551–12173 кг).

Переважна більшість нащадків плідників американської селекції походила від бугаїв В. Астромера 2160438 (434 гол.) та Боб-Хаббі 2109267 (117 гол.). Дочки цих плідників характеризувалися найбільшою кількістю лактацій за життя (2,97–3,34) та найвищими довічними надоями (19291–21747 кг). Корови, які походили від бугая В. В. Аллегро 131206940 лактували у стаді лише 1,47 лактації і мали довічний надій 14234 кг.

Як зазначалося вище, нащадки плідників канадської селекції походять від 18 бугаїв, однак лише від двох бугаїв було отримано понад 20 дочок, а саме, від бугая Рока 373840409 одержано 34 дочки, а від Х. Р. Артиста 6284191 – 22 дочки. Перші лактували в середньому 4,71, а другі – 2,55 лактації. Їх довічний надій становив відповідно 46530 та 17774 кг.

Більш ніж 50% підконтрольного поголів'я дочок плідників угорської селекції походило від бугаїв В. Вільмоса 3101733688 (32 гол.) та Е. Самба 3035115974 (46 гол.), однак найбільшою кількістю лактацій за життя (4,30) та найвищими довічними надоями (19260 кг) характеризувалися дочки плідника Е. Самба.

Поголів'я нащадків плідників французької селекції в основному представлене дочками бугая Бріко 5794006324 – 54 гол. Кількість лактацій за життя у них становила 1,93, а довічний надій – 11356 кг.

Досліджуване поголів'я корів української чорно-рябої молочної породи походило від 167 плідників восьми країн (табл. 2). Найбільшу кількість дочок було отримано від бугаїв вітчизняної (34,6%) та німецької (29,5%) селекції. Однак, найвищими показниками тривалості життя, продуктивного використання, лактування, кількості лактацій за життя, довічного надою та довічної кількості молочного жиру характеризувалися корови, отримані від бугаїв російської селекції. Міжгрупова диференціація була високодостовірною ($P < 0,001$) у всіх випадках. За надоєм на один день життя, продуктивного використання і лактування кращими виявилися дочки бугаїв нідерландської та німецької селекції. Вони достовірно ($P < 0,05$ – $0,001$) переважали за названими показниками тварин, які походили від плідників інших досліджуваних груп. Найнижчі терміни використання та найнижчі довічні надої спостерігалися у особин, одержаних від плідників французької селекції, однак ці тварини мали найвищий довічний середній вміст жиру в молоці (3,67%). За коефіцієнтом господарського використання кращими були нащадки російських плідників, а за коефіцієнтом лактування – нідерландських.

Серед бугаїв російської селекції у підконтрольних стадах найбільше корів (47,5%) було отримано від плідника Аргонавта 373860580. Середня кількість лактацій за життя його дочок становила 3,1, а середній довічний надій – 16981 кг. Дочки бугаїв Валентина 373840175, Матадора 373840109, Пікланда 373880102 та Тігриса 373880127 лактували у стадах понад 4 лактації і мали довічний надій понад 25000 кг.

З поміж нащадків плідників вітчизняної селекції найбільше дочок (29,0%) було одержано від бугая Кочубея 113, однак вони не відзначалися високими показниками тривалості та ефективності довічного використання. Звертають на себе увагу дочки бугая Абрикоса 5806. Кількість лактацій за життя у них становила 6,2, а довічний надій – 38401 кг. Майже на 50% нижчі показники кількості лактацій за життя (3,3–3,4 лактації) мали корови, які походили від плідників Мадріда 213, Тореза 1007 та Мулата 5205. За довічним надоєм друге місце (19350 кг) займали дочки бугая Тархуна 3678, які використовувалися у стаді 2,9 лактації.

За кількістю лактацій за життя і довічним надоєм дочок бугаїв німецької селекції лідером виявився плідник Пресбітер 27621490100. Корови, які походили від цього бугая, лактували у стаді в середньому 3,6 лактації, їх довічний надій становив 26719 кг. Крім того, з поміж нащадків інших бугаїв німецької селекції слід виділити дочок плідників Зіона 27641240090, Інго 27677179331, Ральфа 1300247588 та Тренда 2761400782690, середній довічний надій яких становив 16822–20227 кг, а кількість лактацій за життя – 2,6–2,8.

Серед нащадків плідників американської селекції варто виділити дочок бугів Боб-Хаббі 2109267 та Т. Д. Фіаско 1709950. Кількість лактацій за життя у перших становила 5,6, у других – 3,0, а довічні надої – 29279 та 18905 кг відповідно. Слід відмітити, що дочки

2. Тривалість та ефективність довічного використання корів української чорно-рябкої молочної породи залежно від країни походження їх батька, $M \pm m$

Показник	Країна походження батька							
	Україна	Німеччина	США	Канада	Угорщина	Нідерланди	Росія	Франція
Кількість бугаїв, голів	46	33	30	34	5	6	10	3
Кількість дочок, голів	3777	3223	1248	1192	632	450	181	214
Тривалість, дні: життя	2259 $\pm$ 12,1***	1878 $\pm$ 10,2***	1974 $\pm$ 21,4***	2122 $\pm$ 20,1***	2159 $\pm$ 25,2***	1839 $\pm$ 20,3***	2639 $\pm$ 57,1	1569 $\pm$ 20,4***
продуктивного використання	1288 $\pm$ 11,8***	968 $\pm$ 9,5***	1078 $\pm$ 19,2***	1167 $\pm$ 19,2***	1254 $\pm$ 24,8***	942 $\pm$ 23,9***	1685 $\pm$ 53,6	743 $\pm$ 20,7***
лакткування	1095 $\pm$ 9,8***	838 $\pm$ 7,9***	930 $\pm$ 16,1***	988 $\pm$ 15,1***	1072 $\pm$ 20,7***	822 $\pm$ 20,3***	1440 $\pm$ 45,2	625 $\pm$ 16,9***
Довічна продуктивність: надій, кг	15598 $\pm$ 157,0***	15961 $\pm$ 160,2***	15906 $\pm$ 257,4***	16577 $\pm$ 276,4***	15635 $\pm$ 335,2***	15971 $\pm$ 433,2***	21940 $\pm$ 861,7	11565 $\pm$ 372,6***
середній вміст жиру в молоці, %	3,64 $\pm$ 0,001***	3,65 $\pm$ 0,001**	3,64 $\pm$ 0,003***	3,66 $\pm$ 0,002	3,64 $\pm$ 0,002***	3,64 $\pm$ 0,003***	3,63 $\pm$ 0,004***	3,67 $\pm$ 0,007
кількість молочно-го жиру, кг	567 $\pm$ 5,7***	583 $\pm$ 5,9***	581 $\pm$ 9,5***	605 $\pm$ 10,1***	570 $\pm$ 12,2***	581 $\pm$ 15,8***	796 $\pm$ 31,1	423 $\pm$ 13,6***
Лактацій за життя	2,87 $\pm$ 0,028***	2,25 $\pm$ 0,022***	2,42 $\pm$ 0,044***	2,55 $\pm$ 0,043***	2,78 $\pm$ 0,058***	2,12 $\pm$ 0,055***	3,71 $\pm$ 0,130	1,77 $\pm$ 0,053***
Надій на 1 день, кг: життя	6,5 $\pm$ 0,04***	8,1 $\pm$ 0,06	7,8 $\pm$ 0,07**	7,4 $\pm$ 0,08***	6,9 $\pm$ 0,092***	8,3 $\pm$ 0,16	7,8 $\pm$ 0,18*	7,1 $\pm$ 0,17***
продуктивного використання	12,1 $\pm$ 0,05***	16,9 $\pm$ 0,08	16,1 $\pm$ 0,14***	14,5 $\pm$ 0,11***	12,7 $\pm$ 0,14***	17,3 $\pm$ 0,24	12,5 $\pm$ 0,19***	15,8 $\pm$ 0,29***
лакткування	14,1 $\pm$ 0,06***	19,2 $\pm$ 0,09	18,4 $\pm$ 0,15***	16,9 $\pm$ 0,12***	14,7 $\pm$ 0,15***	19,6 $\pm$ 0,26	14,6 $\pm$ 0,23***	18,5 $\pm$ 0,31**
КТВ	0,53 $\pm$ 0,002***	0,49 $\pm$ 0,002***	0,50 $\pm$ 0,004***	0,52 $\pm$ 0,004***	0,55 $\pm$ 0,005***	0,48 $\pm$ 0,007***	0,61 $\pm$ 0,009	0,46 $\pm$ 0,008***
КЛ	0,86 $\pm$ 0,002***	0,88 $\pm$ 0,002	0,88 $\pm$ 0,003	0,86 $\pm$ 0,003***	0,87 $\pm$ 0,004**	0,89 $\pm$ 0,005	0,86 $\pm$ 0,006***	0,86 $\pm$ 0,008**

бугая Боб-Хаббі мали також найвищий середній довічний вміст жиру в молоці (3,81%).

Дещо нижчими показниками тривалості та ефективності довічного використання характеризувалися корови, одержані від канадських плідників. Кращими за цими показниками виявилися дочки бугаїв Б. Голденгейта 6387868 та Б. Редженсі 394223. Кількість лактацій за життя у них становила відповідно 2,7 та 3,1, а довічний надій – 17757 та 17558 кг.

Значно меншу кількість лактацій за життя (1,9–2,6 лактації) виявлено у корів, які походили від плідників нідерландської селекції. Найбільшим цей показник був у дочок бугая Г. Трістана 3021652032, а найвищий довічний надій мали дочки бугая Баннелі 243931215 (20389 кг).

Щодо нащадків бугаїв угорської селекції, то найдовшу тривалість лактування (3,2 лактації) мали корови, які походили від плідника Е. Самба 3035115974, а довічні надії найвищими були у дочок бугая П. Селвіхара 3023006464 (16036 кг).

За кількістю лактацій за життя і величиною довічних надоев найгірше себе проявили дочки французьких бугаїв. Так, корови, які були отримані від бугая Бріко 5794006324, лактували у стаді лише 2 лактації, а їх довічний надій становив 11616 кг.

Підконтрольне поголів'я корів української червоно-рябої молочної породи походило від 69 плідників п'яти країн (табл. 3). Понад 50% корів цієї породи отримано від бугаїв німецької селекції. Однак, найдовшою тривалістю продуктивного використання та найбільшими довічними надоями характеризувалися дочки канадських та вітчизняних плідників. Ці тварини за тривалістю життя, продуктивного використання, лактування, кількістю лактацій за життя, довічним надоем та довічною кількістю молочного жиру у більшості випадків достовірно ($P < 0,01-0,001$) переважали корів, отриманих від бугаїв німецької, американської і нідерландської селекції. Надой на один день життя, продуктивного використання та лактування, навпаки, вищими були у дочок бугаїв, які походили з Німеччини, США та Нідерландів,

3. Тривалість та ефективність довічного використання корів української червоно-рябої молочної породи залежно від країни походження їх батька, $M \pm m$

Показник	Країна походження батька				
	Україна	Канада	Німеччина	США	Нідерланди
Кількість бугаїв, голів	24	17	16	10	2
Кількість дочок, голів	220	220	736	260	10
Тривалість, дні: життя	2268 $\pm$ 87,8	2303 $\pm$ 54,9	1746 $\pm$ 19,5***	1503 $\pm$ 35,4***	1700 $\pm$ 103,6***
продуктивного використання	1367 $\pm$ 79,9	1361 $\pm$ 52,4	883 $\pm$ 17,7***	695 $\pm$ 32,5***	878 $\pm$ 93,7***
лактування	1064 $\pm$ 57,7	1107 $\pm$ 42,1	778 $\pm$ 15,3***	570 $\pm$ 22,7***	808 $\pm$ 91,1**
Довічна продуктивність: надій, кг	18181 $\pm$ 940,4	19414 $\pm$ 879,8	15766 $\pm$ 304,1***	11494 $\pm$ 433,9***	15417 $\pm$ 1929,3
середній вміст жиру в молоці, %	3,83 $\pm$ 0,015	3,81 $\pm$ 0,015	3,83 $\pm$ 0,008	3,80 $\pm$ 0,013	3,97 $\pm$ 0,104
кількість молочного жиру, кг	697 $\pm$ 36,1	744 $\pm$ 33,8	604 $\pm$ 11,5***	437 $\pm$ 16,7***	603 $\pm$ 69,7
Лактацій за життя	3,19 $\pm$ 0,171	3,06 $\pm$ 0,125	2,13 $\pm$ 0,041***	1,81 $\pm$ 0,068***	1,80 $\pm$ 0,327***
Надій на 1 день: життя	7,3 $\pm$ 0,20*	7,7 $\pm$ 0,22	8,6 $\pm$ 0,10	7,3 $\pm$ 0,18*	8,8 $\pm$ 0,70
продуктивного використання	14,5 $\pm$ 0,31***	14,0 $\pm$ 0,28***	18,3 $\pm$ 0,13	17,6 $\pm$ 0,27*	17,2 $\pm$ 0,76
лактування	17,5 $\pm$ 0,31	16,6 $\pm$ 0,27	20,5 $\pm$ 0,12	20,3 $\pm$ 0,24	18,8 $\pm$ 0,31***
КГВ	0,52 $\pm$ 0,012	0,54 $\pm$ 0,010	0,47 $\pm$ 0,005***	0,42 $\pm$ 0,009***	0,50 $\pm$ 0,025
КЛ	0,83 $\pm$ 0,010*	0,84 $\pm$ 0,009*	0,89 $\pm$ 0,003	0,87 $\pm$ 0,008	0,92 $\pm$ 0,039

що свідчить про інтенсивніше молокоутворення, і, відповідно, більше навантаження на організм цих корів, що й призводило до передчасного їх вибуття зі стада.

Серед нащадків бугаїв вітчизняної селекції за показниками продуктивного довголіття помітно вирізняються дочки бугая Хлора 2052, які лактували в середньому 7,7 лактації, а довічні надой у них становили 41000 кг. З-поміж нащадків канадських бугаїв дочки плідника В. Тексела 393522 лактували у стаді 4,6 лактації, дочки плідника В. М. Дена 5510544 – 4,0 лактації та дочки плідника Інгібітора 402151 – 3,5 лактації. Їх довічні надой становили відповідно 28307; 28699 та 24281 кг.

За кількістю лактацій за життя (2,33–3,05 лактації) та довічними надоями (18784–21380 кг) серед нащадків бугаїв німецької селекції кращими виявилися дочки плідників Романа 660886883 та Тумпі 112367468, а американської – дочки плідника Аддікшна 17143107. Останні використовувалися у стаді лише 1,8 лактації, довічний надій у них становив 11789 кг. Що стосується нащадків бугаїв нідерландської селекції, то вважаємо, що через незначне поголів'я дочок вести аналіз показників їх продуктивного довголіття і робити остаточні висновки є недоцільним і некоректним.

Методом однофакторного дисперсійного аналізу нами було вивчено вплив країни походження бугаїв на показники тривалості та ефективності продуктивного довголіття їх дочок (табл. 4). Встановлено, що даний показник у корів голштинської, української чорно- та червоно-рябої молочних порід найсуттєвіше впливав на тривалість життя, продуктивного використання, лактування та кількість лактацій за життя. У середньому по підконтрольному поголів'ю такої закономірності не виявлено. Сила впливу країни походження батька на показники продуктивного довголіття дочок була незначною, проте у всіх випадках достовірною.

4. Сила впливу країни походження батька на показники продуктивного довголіття корів різних порід, $\eta^2_x \pm S.E., \%$

Показник	Порода			Разом по породах
	голштинська	українська чорно-ряба молочна	українська червоно-ряба молочна	
Кількість тварин, голів	2259	10917	1446	14622
Тривалість, дні: життя	1,4 ± 0,31***	8,4 ± 0,09***	17,1 ± 0,37***	3,7 ± 0,09***
продуктивного використання	5,8 ± 0,31***	6,8 ± 0,09***	16,2 ± 0,37***	1,0 ± 0,09***
лактування	3,2 ± 0,31***	6,7 ± 0,09***	15,3 ± 0,37***	2,1 ± 0,09***
Довічна продуктивність: надій, кг	2,6 ± 0,31***	1,5 ± 0,09***	9,4 ± 0,37***	1,9 ± 0,09***
середній вміст жиру в молоці, %	0,7 ± 0,31**	0,9 ± 0,09***	2,6 ± 0,38***	4,7 ± 0,09***
кількість молочного жиру, кг	2,4 ± 0,31***	1,5 ± 0,09***	9,7 ± 0,38***	1,9 ± 0,09***
Лактацій за життя	5,1 ± 0,32***	5,1 ± 0,09***	4,9 ± 0,37***	0,5 ± 0,09***
Надій на 1 день, кг: життя	1,3 ± 0,31***	6,6 ± 0,09***	4,9 ± 0,38***	3,1 ± 0,09***
продуктивного використання	0,9 ± 0,31***	1,1 ± 0,09***	2,0 ± 0,37***	3,6 ± 0,09***
лактування	7,2 ± 0,31	9,5 ± 0,09***	7,4 ± 0,37***	7,3 ± 0,09***

Сила впливу батька на тривалість та ефективність довічного використання корів, залежно від породи та показника, знаходилася в межах 9,9–29,3%, причому найсуттєвіший вплив бугаї справляли на показники довічної продуктивності дочок (табл. 5). На довічний надій цей вплив, залежно від породи, знаходився в межах 21,7–28,8%, на середній довічний вміст жиру в молоці – в межах 21,5–26,6% і на довічну кількість молочного жиру – в межах 20,8–29,3%.

В цілому по підконтрольному поголів'ю сила впливу батька на продуктивне використання дочок становила 9,5, на кількість лактацій за життя – 8,6, на показники довічної продуктивності – 13,5–36,5%.

5. Сила впливу батька на показники продуктивного довголіття корів різних порід, $\eta^2_x \pm S.E, \%$

Показник	Порода			Разом по породах
	голштинська	українська чорно-ряба молочна	українська червоно-ряба молочна	
Кількість тварин, голів	2902	14876	2176	19954
Тривалість, дні: життя	$9,9 \pm 6,15^{***}$	$14,8 \pm 1,83^{***}$	$18,8 \pm 2,52^{***}$	$11,1 \pm 2,52^{***}$
продуктивного використання	$13,8 \pm 5,02^{***}$	$18,7 \pm 1,95^{***}$	$15,6 \pm 2,87^{***}$	$9,5 \pm 2,61^{***}$
лакування	$18,3 \pm 6,00^{***}$	$16,8 \pm 1,98^{***}$	$19,9 \pm 3,43^{***}$	$14,1 \pm 2,58^{***}$
Довічна продуктивність: надій, кг	$21,7 \pm 5,91^{***}$	$28,8 \pm 2,10^{***}$	$24,1 \pm 4,74^{***}$	$13,5 \pm 2,59^{***}$
середній вміст жиру в молоці, %	$26,6 \pm 6,18$	$25,2 \pm 2,14^{***}$	$21,5 \pm 6,39^{***}$	$36,5 \pm 2,28^{***}$
кількість молочного жиру, кг	$20,8 \pm 5,94^{***}$	$29,3 \pm 2,09^{***}$	$24,7 \pm 4,70^{***}$	$13,7 \pm 2,59^{***}$
Лактацій за життя	$11,7 \pm 5,80^{***}$	$13,1 \pm 2,04$	$17,1 \pm 3,68^{***}$	$8,6 \pm 2,64^{***}$
Надій на 1 день, кг: життя	$11,7 \pm 6,13^{***}$	$27,9 \pm 2,11^{***}$	$29,0 \pm 6,14^{***}$	$18,8 \pm 2,54^{***}$
продуктивного використання	$17,8 \pm 6,17^{***}$	$22,5 \pm 1,65^{**}$	$20,4 \pm 5,00^{***}$	$21,1 \pm 2,52^{***}$
лакування	$11,4 \pm 6,21$	$19,5 \pm 1,73^{***}$	$17,5 \pm 4,49^{***}$	$18,4 \pm 2,25^{***}$

Отже, сила впливу країни походження плідників на показники продуктивного довголіття їх дочок була нижчою, ніж сила впливу самого батька на ці показники.

Висновки. Встановлено, що дочки бугаїв-плідників різних країн селекції відрізнялися між собою за показниками тривалості та ефективності їх довічного використання. Серед тварин голштинської породи кращими за тривалістю життя, продуктивного використання, лактування, кількістю лактацій за життя та довічною продуктивністю виявилися корови, які походили від бугаїв угорської та канадської селекції, з-поміж тварин української чорно-рябої молочної породи – корови, одержані від плідників російської та української селекції, а серед тварин української червоно-рябої молочної породи – дочки канадських та вітчизняних бугаїв. Сила впливу батька на продуктивне довголіття тварин була суттєвішою, ніж сила впливу країни походження бугаїв-плідників.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Басовський, Д. М. Методичні підходи щодо оцінки генетичної цінності бугаїв молочних порід за комплексом ознак у Північній Америці / Д. М. Басовський // Розведення і генетика тварин. – 2014. – Вип. 48. – С. 18–23.
2. Відтворювальна здатність чорно-рябих корів різного походження і генотипів в умовах українського Полісся / М. С. Пелехатий, М. С. Шипота, З. О. Волківська, Т. В. Федоренко // Розведення і генетика тварин. – 1999. – Вип. 31–32. – С. 180–182.
3. Вплив походження за батьком і лінійної належності на господарські корисні ознаки корів / М. В. Гладій, Ю. П. Полупан, І. В. Базишина, Н. Л. Полупан, І. М. Безрутенко // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – Вип. 7 (26). – С. 3–11.
4. Лакин, Г. Ф. Биометрия : учебное пособие [для биол. спец. вузов] / Лакин Г. Ф. – (4-е изд., перераб. и доп.). – М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.
5. Пилипенко, М. А. Влияние быков-производителей на продолжительность хозяйственного использования дочерей / М. А. Пилипенко // Аграрный вестник Урала. – Екатеринбург, 2011. – № 2 (92). – С. 46–48.
6. Полупан, Ю. П. Методика оцінки селекційної ефективності довічного використання корів молочних порід / Ю. П. Полупан // Методологія наукових досліджень з питань селекції,

генетики та біотехнології у тваринництві : матеріали науково-теоретичної конференції (Чубинське, 25 лютого 2010 року). – К. : Аграрна наука, 2010. – С. 93–95.

7. Тележенко, Е. В. Опыт стран Северной Европы в селекции молочного скота на повышение рентабельности производства / Е. В. Тележенко, О. В. Смирнова // Тваринництво сьогодні. – 2014. – № 2. – С. 28–32.

8. Хмельничий, Л. М. Продуктивне довголіття дочок бугаїв-плідників української чорно-рябої молочної породи / Л. М. Хмельничий, В. В. Вечорка // Розведення і генетика тварин. – 2016. – Вип. 52. – С. 134–144.

9. Чеченихина, О. С. Влияние быков-производителей на продуктивное долголетие дочерей / О. С. Чеченихина // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 11. – С. 42–46.

10. Albert, De Vries. Cow longevity economics: The cost benefit of keeping the cow in the herd / Albert De Vries // Cow Longevity Conference. – 2013. – P. 22–52.

11. Dutch herds increase lifetime production and longevity: режим доступу: <http://www.crv4all.com/dutch-herds-increase-lifetime-production-and-longevity>

12. Martens, H. Longevity of high producing dairy cows: a case study / H. Martens, Chr. Bange // Lohmann Information. – 2013. – Vol. 48 (1). – P. 53–57.

13. Murray, B. Finding the fools to achieve longevity in Canadian dairy cows / B. Murray // WCDS Advances in Dairy Technology. – 2013. – Vol. 25. – P. 15–28.

REFERENCES

1. Basovskiy, D. M. 2014. Metodichni pidkhody shchodo otsinky henetychnoi tsinnosti buhaiv molochnykh porid za kompleksom oznak u Pivnichnii Amerytsi – Methodical approach for genetic value estimation of bulls of dairy breeds by complex of traits in North America – *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. – *Animal Breeding and Genetics*. 48:18–23 (in Ukrainian).

2. Pelekhatyi, M. S., M. S. Shypota, Z. O Volkivska, and T. V. Fedorenko. 1999. Vidtvoriuvalna zdatsnist chorno-riabykh koriv riznoho pokhodzhennia i henotypiv v umovakh ukrainskoho Polissia – Reproductive capacity of Black-and-White cows of different origins and genotypes in the conditions of the Ukrainian Polissya – *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. – *Animal Breeding and Genetics*. 31–32:180–182 (in Ukrainian).

3. Hladii, M. V., Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshyna, N. L. Polupan, and I. M. Bezrutchenko. 2014. Vplyv pokhodzhennia za batkom i liniinoi nalezhnosti na hospodarsky korysni oznaky koriv – Influence of origin by father and linear belonging on economic useful traits of cows. – *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarynogo universytetu*. – *Bulletin of Sumy National Agrarian University*. 7(26):3–11 (in Ukrainian).

4. Lakyn, H. F. 1990. *Byometryia: uchebnoe posobyie [dlia byol. spets. vuzov]* – *Biometrics: a tutorial [for biol. specialist. Universities]*. M. : Vysshiaia shkola, 352 (in Russian).

5. Pilipenko, M. A. 2011. Vliyanie bykov-proizvoditeley na prodolzhitel'nost' hozyaystvennogo ispol'zovaniia docherey – The influence of bulls on the duration of economic use of daughters – *Agrarnyy vestnik Urala* – *Agrarian herald of the Urals*. 2(92):46–48 (in Russian).

6. Polupan, Yu. P. 2010. Metodyka otsinky selektsiinoi efektyvnosti dovichnoho vykorystannia koriv molochnykh porid – Methods of assessing the efficiency of breeding lifetime use of dairy breeds of cows – *Metodolohiia naukovykh doslidzhen z pytan selektsii, henetyky ta biotekhnolohii u tvarynnystvi: materialy naukovykh teoretychnoi konferentsii (Chubynske, 25 liutoho 2010 roku)* – *Methodology of research on breeding, genetics and biotechnology in animal materials of scientific-theoretical conference (Chubinskoe, 25 February 2010)*. 93–95 (in Ukrainian).

7. Telezhenko, E. V., and O. V. Smirnova. 2014. Opyit stran Severnoy Evropyi v selektsii molochnogo skota na povyshenie rentabelnosti proizvodstva – The experience of the Nordic countries in breeding dairy cattle for improving the profitability of production – *Tvarinnitstvo sogo dni* – *Livestock Today*. 2:28–32 (in Ukrainian).

8. Khmel'nychy, L. M., and V. V. Vechorka. 2016. Produktivne dovolittya dochok buhayiv-plidnykiv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Productive longevity daughters of

sires Ukrainian black-and-white dairy breed. – *Rozvedennya i henetyka tvaryn*. – *Animal Breeding and Genetics*. 52:134–144 (in Ukrainian).

9. Chechenihina, O. S. 2014. Vliyanie byikov-proizvoditeley na produktivnoe dolgoletie docherey – Influence of stud bulls on daughters' productive longevity. – *Agrarnyyi nauchnyiy zhurnal*. – *Agrarian science journal*. 11:42–46 (in Russian).

10. Albert, De Vries. 2013. Cow longevity economics: The cost benefit of keeping the cow in the herd. *Cow Longevity Conference*. 22–52 (in English).

11. Dutch herds increase lifetime production and longevity: <http://www.crv4all.com/dutch-herds-increase-lifetime-production-and-longevity> (in English).

12. Martens, H., and Chr. Bange. 2013. Longevity of high producing dairy cows: a case study. *Lohmann Information*. 48(1):53–57 (in English).

13. Murray, B. 2013. Finding the fools to achieve longevity in Canadian dairy cows. *WCDS Advances in Dairy Technology*. 25:15–28 (in English).



УДК 639.3.043.2:612.32/33

ВПЛИВ ПРОБІОТИЧНОГО ПРЕПАРАТУ «БІО-МОС» У СКЛАДІ КОМБІКОРМІВ НА СТРУКТУРУ КИШЕЧНИКА КОРОПА ТА КАНАЛЬНОГО СОМА

А. В. ВАЩЕНКО¹, Н. М. МАТВІЄНКО¹, М. С. КОЗІЙ²

¹Інститут рибного господарства НААН (Київ, Україна)

²Чорноморський національний університет ім. Петра Могили (Миколаїв, Україна)
ichth-path@ukr.net

Викладено результати досліджень щодо впливу пробіотичного препарату «Біо-мос» на слизову оболонку кишкової трубки риб при комплексному використанні пробіотичного препарату «Біо-мос» у складі комбікормів для дволіток коропів та каналного сома. Дослідженнями встановлено, що введення кормової добавки до корму коропа у кількості 2% від маси корму та 5% для каналного сома, справляє модифікуючий вплив на слизову оболонку кишкової трубки у вигляді стимулювання секреторної активності залоз шлунку, збільшує площу всмоктуючої поверхні тонкого відділу кишечника, посилює кровоток і підвищує імунний статус організму риби.

Ключові слова: пробіотичний препарат «Біо-мос», короп, каналний сом, кишечник

INFLUENCE OF BIO-MOS PROBIOTIC PREPARATION IN THE COMPOSITION OF COMBIQUES ON THE STRUCTURE OF THE KOROSAN AND CHANNEL SOMA KISCHER

A. V. Vashchenko¹, N. N. Matvienko¹, M. S. Koziy²

¹Institute of fisheries of the National academy of agrarian sciences (Kyiv, Ukraine)

²Petro Mohyla black sea national university (Mykolaiv, Ukraine)

The results of researches on the influence of probiotic preparation "Bio-mos" on the mucous membrane of the intestinal tube of fish with complex use of the probiotic preparation "Bio-mos" in the composition of mixed fodders for two-year-old carp and kanal soma are presented. The researches found that the introduction of a feed supplement to the carp feed in the amount of 2% of the feed weight, and 5% for the channel soma, produces a modifying effect on the mucous membrane of the intestinal tube in the form of stimulation of secretory activity of the glands of the

stomach, increases the area of the absorbent surface of the small intestine, strengthens blood flow and increases the immune status of the body of fish.

Keywords: probiotic preparation "Bio-mos", carp, canal cat, intestine

ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «БИО-МОС» В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ НА СТРУКТУРУ КИШЕЧНИКА КАРПА И КАНАЛЬНОГО СОМА

А. В. Вашенко¹, Н. Н. Матвиенко¹, М. С. Козий²

¹Институт рыбного хозяйства НААН (Киев, Украина)

²Черноморский национальный университет им. Петра Могилы (Николаев, Украина)

Изложены результаты исследований влияния пробиотического препарата «Био-мос» на слизистую оболочку кишечной трубки рыб при комплексном использовании пробиотического препарата «Био-мос» в составе комбикормов для двухлеток карпов и канального сома. Исследованиями установлено, что введение кормовой добавки в состав корма карпа в количестве 2% от массы корма и 5% для канального сома, производит модифицирующее влияние на слизистую оболочку кишечной трубки в виде стимулирования секреторной активности желез желудка, увеличивает площадь всасывающей поверхности тонкого отдела кишечника, усиливает кровоток и повышает иммунный статус организма рыбы.

Ключевые слова: пробиотический препарат «Био-мос», карп, канальный сом, кишечник

Вступ. Ресурси морів та океанів не можуть забезпечити попит, який збільшується, на рибну продукцію при постійному зростанні населення планети. Тому в останні кілька десятиліть у світі активно розвивається аквакультура. Все більше значення набирають складні в технологічному відношенні методи найвищої інтенсифікації рибництва – індустріальні форми вирощування риб в садах, басейнах, замкнутих ємностях, що передбачає високу концентрацію риб на одиницю площі і повноцінну годівлю, яка повинна забезпечити риб всіма необхідними поживними речовинами [1, 2].

Підвищення продуктивності рибогосподарських ставів поряд з іншими методами інтенсифікації рибництва (вирощування відселекціонованих високопродуктивних груп риб, удобрення ставів тощо) здійснюється також за рахунок годівлі риб штучно виготовленими кормами [3].

Виникає актуальна проблема пошуку та розроблення системи застосування біологічно активних добавок до корму, що здійснюють позитивний вплив на обмін речовин та фізіологічні функції організму, виступають у ролі набору мікроелементів та характеризуються антиоксидантною та ферментною дією. Крім мікроелементів і вітамінів для відновлення нормального фізіологічного стану, корекції мікробіоценозів в кишечнику і в якості ефективних антимікробних засобів успішно застосовують пробіотики, які зміцнюють природний імунітет за рахунок активізації росту корисних мікроорганізмів, які, в свою чергу, замінюють в складі кишкового мікробіоценозу патогенні форми [4–6].

Закордонні та вітчизняні автори вказують на те, що найбільш показові результати були отримані в дослідях з олігосахаридами, особливо з маннанолігосахаридами («Біо-мос»), що виділені з клітинних стінок дріжджів *Saccharomyces cerevisiae*. Застосування таких препаратів для оздоровчого лікування особливо привабливо, так як вони стимулюють пригнічену імунну систему і не впливають на неї в нормальному її стані [7–9].

Маннанолігосахариди особливо ефективні у зв'язуванні патогенних мікроорганізмів в шлунково-кишковому тракті тварин і риб. Їх використання сприяє підвищенню життєздатності тварин і риб, знижує летальність, стимулює вироблення імуноглобулінів, які зміцнюють імунну систему, і також покращує перетравлення і засвоєння їжі, що призводить до кращих виробничих результатів та отриманням позитивного економічного ефекту [10].

Препарат «Біо-мос» містить набір маннанолігосахаридів з вмістом глюкоманнанопротеїну не менше 25%. Маннанолігосахариди за допомогою залишків маннози зв'язуються з бактеріальними рецепторами. Бактерії із заблокованими рецепторами не можуть закріплюватися

на поверхні епітеліальних клітин і виводяться з шлунково-кишкового тракту. Застосування препарату збільшує прирости маси тварин і птиці та покращує конверсію корму [11, 12].

Також був оцінений вплив препарату «Біо-мос» на морфологію кишечника та зміну мікробного вмісту кишечника при застосуванні препарату в годівлі райдужної форелі. Аналіз показав, що кормова добавка знижує видовий склад і збільшує схожість виявлених бактеріальних популяцій в межах груп до підродини. Дослідження показують, що «Біо-мос» модулює мікроорганізмів кишечника, які згодом покращують морфологію кишечника [13].

Отже, проаналізувавши дані, можна зробити висновок, що застосування пробіотичної добавки «Біо-мос» є перспективним методом покращення основних рибницьких показників та загального імунного статусу організму риб.

Метою нашої роботи було дослідження впливу пробіотичної кормової добавки «Біо-мос» на зміну структури травного апарату дволіток канального сома та коропа.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження з впливу пробіотичної добавки на організм дволіток канального сома проводили на базі Придніпровського індустріального тепловодного рибного господарства, дволіток коропа досліджували в умовах ДП ДГ «Нивка» Інституту рибного господарства НААН. Проводили дослідження кишечника коропа та канального сома, які протягом вегетаційного сезону (травень-вересень) отримували разом з кормом пробіотичну добавку «Біо-мос». Препарат згодовували коропу у концентрації 2%, а канальному сому – 5% від маси корму.

Для проведення гістологічних досліджень підготовка біологічного матеріалу проводилась із використанням експрес-методики модифікації заливки тканин риби у парафінову суміш [14].

Гістометрію об'єктів (визначення лінійних розмірів гістологічних об'єктів) проводили за методикою Автанділова Г. Г. [15, 16].

Для мікроскопічних досліджень гістозрізів використовували «Атлас гістології і ембріології промислових риб України: навчальний посібник», «Атлас мікроскопічної будови печінки риб», «Атлас гістології і гістохімії прісноводних риб», «Fish Histology and Histopathology». [17–20].

Результати досліджень. Гістологічними дослідженнями було встановлено, що комплексне використання препарату «Біо-мос» у складі комбікормів справляє позитивний вплив на розвиток певних ділянок кишкової трубки риб. Ймовірно, це може бути пояснено синергізмом окремих складових кормового раціону.

Відносно дворічних особин канального сома можна сказати, що гістоструктура стінки стравоходу і товстого відділу кишечника у контрольних і дослідних особин практично ідентична і не виявляє будь-яких змін на протязі всієї довжини ділянок. Окремі модифікації на мікрорівні були зафіксовані в стінці шлунку. У нормі стінка шлунку складається з трьох оболонок: слизової, м'язової і серозної. У шлунку канального сома слизова оболонка представлена одношаровим призматичним залозистим епітелієм і шаром щільної сполучної тканини, в якій можна спостерігати одне або два згущення спеціалізованого колагену. Як правило, в нижній ділянці кардіального відділу шлунку м'язова оболонка бере участь в утворенні складок. Функцію секреції пепсиногену і хлоридної кислоти виконують головні і парієтальні клітини шлункових залоз. У слизовій оболонці кардіального і фундального відділів шлунку канального сома також присутні прості трубчасті залози зі слаботорозгалуженим кінцевим відділом.

Дослідження показують, що при використанні препарату «Біо-мос» в складі комбікормів в ділянці великої кривизни шлунку досліджуваних особин спостерігається підвищена секреторна активність залозистих структур (рис. 1).

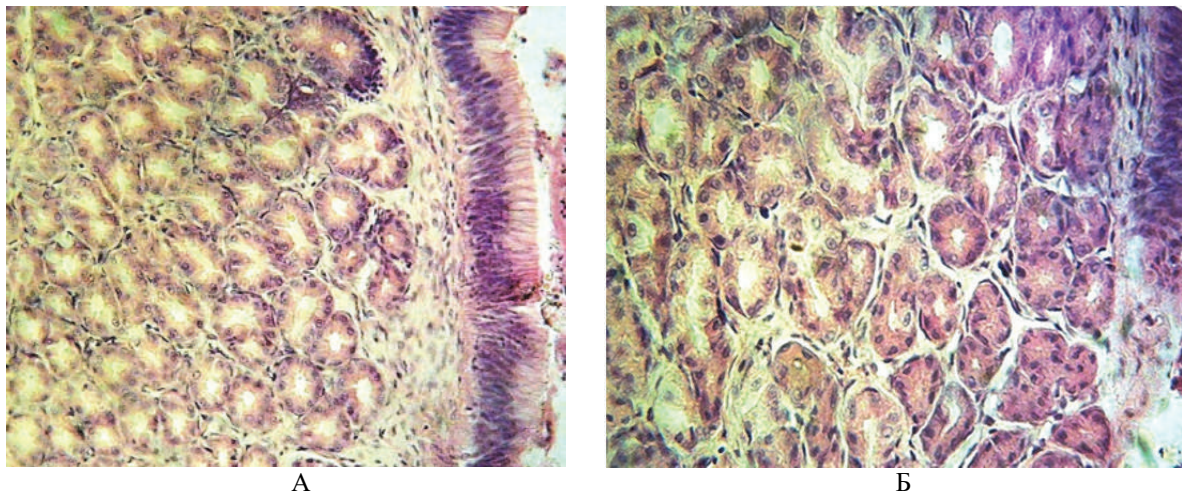


Рис. 1. Трубоччасті залози фундального відділу шлунка дворічних особин канал'яного сома
*А – контрольна група; Б – піддослідна група. Гематоксилін Бьомер, фукселін Харта (в модифікації).
 x200, x250*

На представленому рисунку добре помітно, що у риб, які отримували кормову добавку, просвіти більшості шлункових залоз дещо розширені. Необхідно відзначити, що саме по собі розширення просвіту трубочок не є свідченням гіперактивності залозистого апарату органу. Однак, в даному випадку екзокріноцити, внаслідок впливу окремих компонентів препарату «Біо-мос», набувають підвищену секреторну активність. Діагностично це виражається в яскраво вираженій гіперхроматичності цитоплазми, що супроводжується різким зміщенням ядер в базальному напрямку. Відмічено, що посилення секреторної активності шлункової стінки дослідних риб носить осередковий характер, що демонструє підвищення інтенсивності роботи органу в цілому.

Дослідження будови тонкого відділу кишечника коропа і канал'яного сома на мікрорівні дозволило виявити ряд загальних ознак, які спостерігаються в межах досліджуваних видів:

- Клітинні стінки одношарового високого призматичного епітелію слизової оболонки майже завжди проглядаються невиразно, в зв'язку з чим весь клітинний пласт спостерігається у вигляді гомогенної, оптично однорідної маси. Цитоплазма епітеліоцитів відрізняється підвищеною оксифільністю. На апікальному кінці клітин є невисока облямівка, утворена величезною кількістю цитоплазматичних відростків і має у своїй основі вид темної смужки. Ядра епітеліоцитів овальні або ж сильно витягнуті, орієнтовані ближче до базального кінця; в них добре помітні грудочки хроматину і різко оксифільні нуклеоли. Зрідка трапляються клітини, що мітотично діляться. Серед призматичних клітин часто зустрічаються гландулоцити.

- Під епітелієм лежить пластинка слизової оболонки, яка представлена прошарком пухкої сполучної тканини, вона складається з колагенових мембран, що утворюють тривимірну ледь помітну мережу.

- М'язовий шар слизової представлений лише окремими витягнутими, що лежать під епітелієм, дуже тонкими гладком'язовими клітинами з паличкоподібними ядрами.

- М'язова оболонка кишкової трубки двошарова. Внутрішній шар кільцевої мускулатури на гістопрепараті завжди розрізаний уздовж. Ядра м'язових клітин округлі, лежать в центрі і оточені світлим обідком цитоплазми (там, де зріз не прихопив ядра, видно без'ядерні майданчики). Між циркулярним і поздовжнім шарами гладких м'язів лежить міжм'язовий шар тонкої пухкої сполучної тканини, в ньому – капіляри, що визначаються по ядрам ендотелію.

Гістологічні дослідження тонкого кишечника контрольних і досліджуваних особин канал'яного сома дозволили встановити особливості тканинного і клітинного складу цього відділу травного тракту (рис. 2).

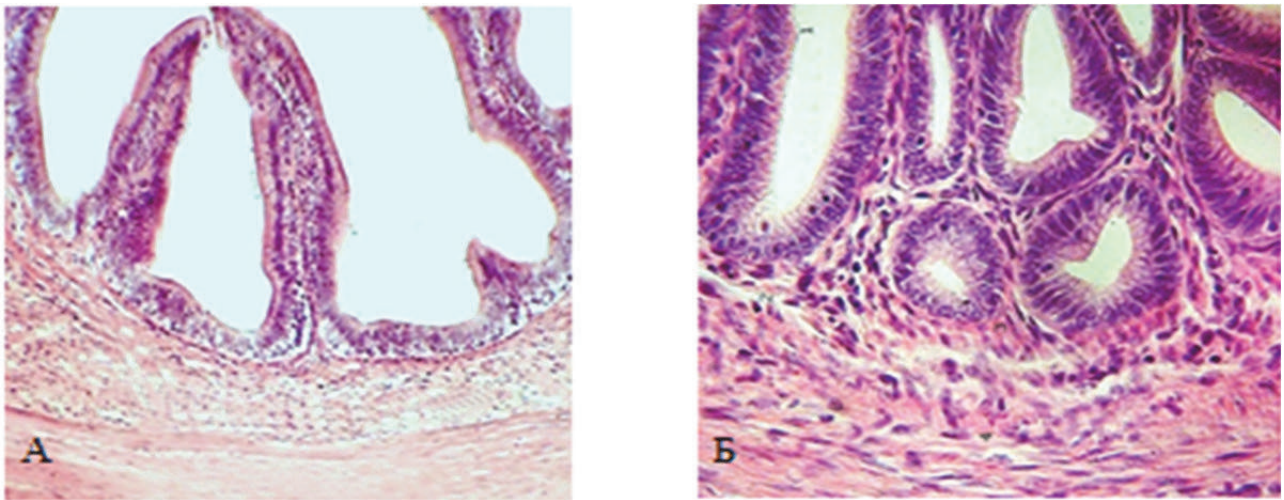


Рис. 2. Тонкий відділ кишечника дворічних особин канального сома
А – контрольна група; Б – піддослідна група. Гематоксилін Бьомер, еозин «У». x120, x180

На гістологічних препаратах чітко помітно, що циркулярні м'язові шари, власна пластинка слизової з супутніми інтрамуральними гангліями, васкулярними елементами і сполучнотканинним каркасом, а також складники кишкових складок в межах досліджуваних груп морфологічно ідентичні. У риб контрольної групи переважна більшість кишкових складок знаходиться у вільному стані, що можливо пояснити як характеристики виду на мікрорівні. У той же час у більшості дослідних особин дослідної групи в слизовій оболонці тонкого кишечника зафіксовані своєрідні анастомози складок. Зазначене явище носить локальний характер, але при цьому досить наочно ілюструє збільшення площі поверхні всмоктування. У анастомозах звертають на себе увагу те, що часто трапляються клітини з мітотичним діленням, що свідчить про періодичність процесів регенерації. Повсюдно спостерігається збільшення кількості гландулоцитів серед призматичних клітин, що є свідченням активації травних процесів в даному відділі кишечника.

За допомогою гістологічних методів досліджень тонкого відділу кишечника коропа вдалося з'ясувати, що складки слизової оболонки контрольних і піддослідних особин мають відмінності (рис. 3).

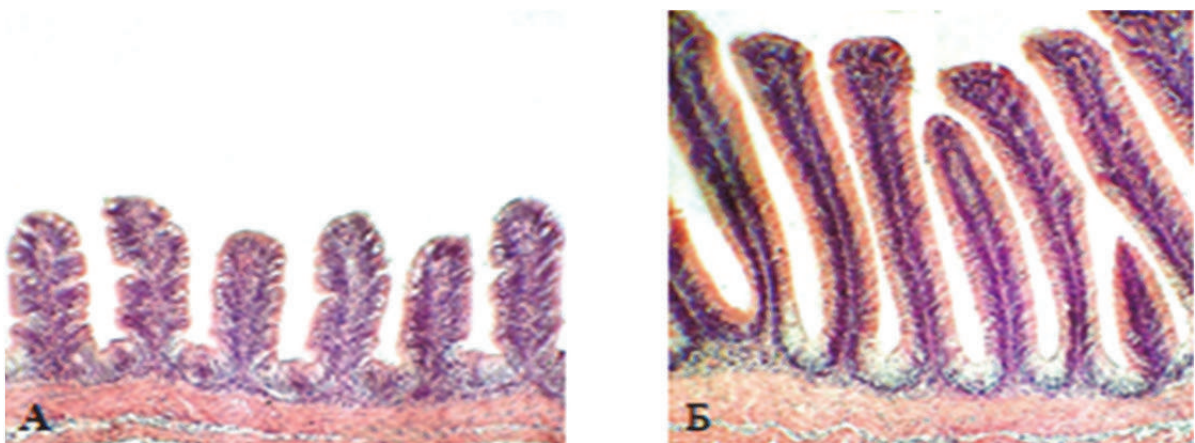


Рис. 3. Тонкий відділ кишечника дворічних особин коропа
А – контрольна група; Б – піддослідна група. Гематоксилін Бьомер, фукселін Харта в модифікації. x100

Згідно з даними рисунка у риб, які отримували препарат «Біо-мос» в складі комбікормів, довжина кишкових складок перевищує довжину у особин контрольної групи (в середньому в 1,6 рази). Відповідно, зі зміною довжини збільшується площа поверхні всмоктування.

Характер рисунка «Б» свідчить про факт гіперхроматичності власної пластинки слизової оболонки. Додатково проведений аналіз тонких гістологічних зрізів дозволив виявити ряд деталей структури кишкових складок риб дослідної групи (рис. 4).

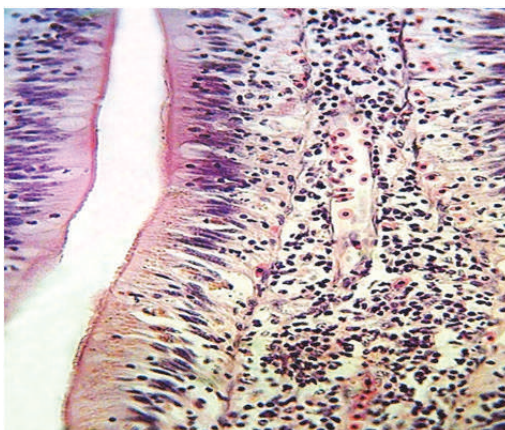


Рис. 4. Кишкова складка дворічної особини коропа. Підосліда група
Гематоксилін Бьомер, фукселін Харта в модифікації. х600

Згідно з даними представленого малюнка кишкова складка має порівняно розвинену капілярну мережу, що вказує на оптимізацію обмінних процесів в кишковій трубці. Власна пластина складки слизової оболонки, що показана на оглядовому гістопрепараті (рис. 3 «Б») має яскраво виражений гіперхроматоз, в деталях визначається як тяжеподібне і досить щільне скупчення елементів лімфоїдного ряду. Ймовірно їх концентрація в межах даної гістологічної структури носить стабільний характер – зазначений факт однозначно відображає підвищення імунного статусу риб, а, отже, і поліпшення показників здоров'я особин.

Слід зазначити, що у досліджуваних риб розглянуті модифікаційні зміни у вигляді окремих вогнищ трапляються також і в каудальному напрямку кишкової трубки, але при цьому виражені не настільки контрастно.

Висновки. При дослідженні впливу пробіотичного препарату «Біо-мос» на кишечник каналного сома встановлено, що екзокріноцити внаслідок впливу окремих компонентів препарату набувають підвищену секреторну активність, що носить осередковий характер і демонструє підвищення інтенсивності роботи органу в цілому.

У коропів, які отримували препарат «Біо-мос» в складі комбікормів, довжина кишкових складок перевищує довжину у особин контрольної групи (в середньому в 1,6 рази). Відповідно зі зміною довжини збільшується площа поверхні всмоктування.

Комплексне використання препарату «Біо-мос» у складі комбікормів для риб, справляє модифікуючий вплив на слизову оболонку кишкової трубки у вигляді стимулювання секреторної активності залоз шлунку, збільшення площі всмоктуючої поверхні тонкого відділу кишечника, посилення кровотоку і підвищення імунного статусу організму риб.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Остроумова, И. Н. Биологические основы кормления рыб / И. Н. Остроумова – [2-е изд., испр. и доп.]. – СПб., 2012. – 559 с.
2. Годівля риб : підручник / [І. М. Шерман, М. В. Гринжевський, Ю. О. Желтов, Ю. В. Пилипенко, М. І. Воліченко, І. І. Грициняк]. – К. : Вища освіта, 2001. – 269 с.
3. Грициняк, І. І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб / І. І. Грициняк – К., 2007. – 237 с.
4. Артюхова, С. И. Использование пробиотиков в кормлении птицы / С. И. Артюхова, А. В. Лашин // Пробиотики, пребиотики, синбиотики и функциональные продукты питания. Современное состояние и перспективы : Междунар. конф. : матер. – М., 2004. – С. 130–131.

5. Биологически активные добавки в продукционных кормах для осетровых пород рыб / Г. Ф. Металлов, О. А. Левина, В. А. Григорьев, А. В. Ковалёва // Вестник АГТУ. – 2013. – № 3. – С. 146–152. (Серия : Рыбное хозяйство).
6. The effects of some fodder bioadditives on the production performances of brook trout (*Salvelinus fontinalis* M.) / A. Barbu, A. Şara, M. Benţea, Ani Alina // Lucrări ştiinţifice Zootehnice şi Biotehnologii, Timişoara. – 2009. – Vol. 42, № 2. – P. 8–13.
7. Феркет, П. Р. Управление здоровьем кишечника в мире без антибиотиков / П. Р. Феркет // Расширяя горизонты : 17-й Европейский, Ближневосточный и Африканский лекционный тур компании «Аллтек» : сб. докладов. – [Б. м.], 2003. – С. 18–34.
8. Chandler, V. E. Влияние маннанолигосахаридов на рост различных рубцовых бактерий / V. E. Chandler, K. E. Newman // Ежегодный конгресс Американского общества микробиологов : матер. – 1994. – № 8. – Код 51. 16.
9. Savage, T. F. The effect of feeding mannanoligosaccharides supplemented diets to poult on performance and morphology of the small intestine / T. F. Savage, E. J. Zakrzewska, J. R. Andreasen // Poultry Sci. – 1997. – Suppl. 1.76. – P. 139.
10. Staykov, Y. The effects of mannanoligosaccharide (Bio-Mos) on the growth rate and immune function of rainbow trout (*Salmo gairdneri irideus* G.) grown in race ways. Lessons from the past to optimize the future / Y. Staykov, S. Denev, P. Spring // European Aquaculture Society Special Publication. – 2005. – № 35, June. – P. 429–430.
11. Сучасний біостимулятор ««Біо-мос»» – альтернатива антибіотикам / С. Пентелюк, Р. Пентелюк, В. Скрепець, Н. Деменська // Тваринництво України. – 2005. – № 3. – С. 27–29.
12. Єгоров, Б. В. Сучасні альтернативи кормовим антибіотикам / Б. В. Єгоров, А. В. Макарянська // Зернові продукти і комбікорми. – 2010. – № 3. – С. 27–34.
13. Dietary mannanoligosaccharide supplementation modulates intestinal microbial ecology and improves gut morphology of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) / A. Dimitroglou, D. L. Merrifield, R. Moate, S. J. Davies, P. Spring, J. Sweetman, G. Bradley // J. Anim Sci. – 2009. – Vol. 87, iss. 10. – P. 3226–3234.
14. Лилли, Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия / Р. Лилли ; [пер. с англ., ред. В. В. Португалов]. – М. : Мир, 1969. – 645 с.
15. Автандилов, Г. Г. Медицинская морфометрия. Руководство / Г. Г. Автандилов. – М. : Медицина, 1990. — 384 с.
16. Автандилов, Г. Г. Морфофункциональные методы исследования в норме и патологии : учебник для студентов мед. техникумов и ВУЗов / Автандилов Г. Г. – К. : Здоровье, 1983. – 168 с.
17. Козій, М. С. Атлас гістології і ембріології промислових риб України : навч. посібник / М. С. Козій, І. М. Шерман, О. В. Лянзберг. – Херсон : Грінь Д. С., 2011. – 404 с.
18. Клименко, О. М. Атлас мікроскопічної будови печінки риб / О. М. Клименко, Н. М. Присяжнюк, А. О. Слюсаренко. – Біла Церква, 2009. – 49 с.
19. Атлас гістології і гістохімії прісноводних риб / [О. М. Клименко, В. Т. Хомич, Н. І. Вовк, І. І. Грициняк]. – Дніпропетровськ : Поліграфіст, 1999. – 70 с.
20. Fish Histology and Histopathology / [S. Mumford, J. Heidel, C. Smith, J. Morrison, B. MacConnell; V. Blazer]. – Shepherdstown, West Virginia : U.S. Fish and Wildlife Service – National Conservation Training Center, 2007. – 357 p.

REFERENCES

1. Ostroumova, I. N. 2012. *Biologicheskie osnovy kormleniya ryb – Biological Basics of Feeding Fish*. 2-e izd., ispr. i dop. 559 (in Russian).
2. Sherman, I. M., M. V. Gry'nzhevs'ky'j, Yu. O. Zheltov, Yu. V. Py'ly'penko, M. I. Volichenko, and I. I. Gry'cy'nyak. 2001. *Godivlya ry'b – Feeding fish*. – K. : Vy'shha osvita, 269 (in Ukrainian).

3. Gry`cy`nyak, I. I. 2007. *Naukovo-prakty`chni osnovy` racional`noyi godivli ry`b – Scientific and practical bases of rational feeding of fish*. K., 237 (in Ukrainian).
4. Artjuhova, S. I., and A. V. Lashin. 2004. Ispol'zovanie probiotikov v kormlenii pticy – Use of probiotics in bird feeding. *Probiotiki, prebiotiki, sinbiotiki i funkcional'nye produkty pitaniya. Sovremennoe sostojanie i perspektivy : Mezhdunar. konf. : mater. – Probiotics, prebiotics, synbiotics and functional foods. Current state and perspectives: International conf. : mater.* M., 130–131 (in Russian).
5. Metallov, G. F., O. A. Levina, V. A. Grigor'ev, and A. V. Kovaljova. 2013. Biologicheski aktivnye dobavki v produkcionnyh kormah dlja osetrovih porod ryb – Biologically active additives in production feeds for sturgeon fish breeds. *Vestnik AGTU – Journal AGTU*. 3:146–152 (in Russian).
6. Barbu, A., A. Şara, M. Benţea, and Ani Alina. 2009. The effects of some fodder bioadditives on the production performances of brook trout (*Salvelinus fontinalis* M.). *Lucrăriştiinţifice Zootehnieşi Biotehnologii, Timişoara*. 42(2):8–13.
7. Ferket, P. R. 2003. Upravlenie zdorov'em kishechnika v mire bez antibiotikov – Managing the health of the intestines in the world without antibiotics. *Rasshirjaja gorizonty : 17-j Evropejskij, Blizhnevostochnyj i Afrikanskij lekcionnyj tur kompanii «Alltek» : sb. Dokladov – Extending the horizons: 17th European, Middle Eastern and African lecture tour of the "Alltech" company: Sat. reports*. 18–34 (in Russian).
8. Chandler, V. E., K. E. Newman. 1994. Vlijanie mannanoligosaharidov na rost razlichnyh rubcovykh bakterij – Effect of mannanoligosaccharides on the growth of various scarring bacteria. *Ezhegodnyj kongress Amerikanskogo obshhestva mikrobiologov : mater. – Annual Congress of the American Society of Microbiologists : Mater.* 8. Kod 51.16 (in Russian).
9. Savage, T. F. E. J. Zakrzewska, and J. R. Andreasen. 1997. The effect of feeding mannanoligosaccharides upplementes diets to poults on performance and morphology of the small intestine. *Poultry Sci. Suppl.* 1.76:139.
10. Staykov, Y. S. Denev, and P. Spring. 2005. The effects of mannanoligosaccharide (Bio-Mos) on the growth rate and immune function of rainbow trout (*Salmo gairdneri irideus* G.) grown in race ways. Lessons from the past to optimize the future. *European Aquaculture Society Special Publication*. 35:429–430.
11. Pentelyuk, S., R. Penty`lyuk, V. Skrepecz`, and N. Demens`ka. 2005. Suchasny`j biosty`mulyator ««Bio-mos» – al`ternaty`va anty`bioty`kam – The modern bio-stimulator "Bio-mos" – an alternative to antibiotics. *Tvary`nny`czstvo Ukrayiny` – Animal husbandry of Ukraine*. 3:27–29 (in Ukrainian).
12. Yegorov, B. V., and A. V. Makary`ns`ka. 2010. Suchasni al`ternaty`vy` kormovy`m anty`bioty`kam – Modern alternatives to fodder antibiotics. *Zernovi produkty` i kombikormy` – Cereal products and feed*. 3:27–34 (in Ukrainian).
13. Dimitroglou, A., D. L. Merrifield, R. Moate, S. J. Davies, P. Spring, J. Sweetman, and G. Bradley. 2009. Dietary mannanoligosaccharide supplementation modulates intestinal microbial ecology and improves gut morphology of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) *J. Anim Sci.* 87:3226–3234.
14. Lilli, R. 1969. *Patogistologicheskaja tehnika i prakticheskaja gistohimija – Pathogistological technique and practical histochemistry*. [per. s angl., red. Portugalov V. V. – transfer from english. Portugalov V. V.]. M., Mir, 645 (in Russian).
15. Avtandilov, G. G. 1990. *Medicinskaja morfometrija. Rukovodstvo – Medical morphometry. Guidance*. M., Medicina, 384 (in Russian).
16. Avtandilov, G. G. 1983. *Morfofunkcional'nye metody issledovanija v norme i patologii : uchebnik dlja studentov med. tehnikumov i VUZov – Morphofunctional methods of research in norm and pathology*. K., Zdorov'e, 168 (in Russian).

17. Kozij, M. S. I. M. Sherman, and O. V. Lyanzberg. 2011. *Atlas gistologiyi i embriologiyi promy'slovy'x ry'b Ukrayiny – Atlas of Histology and Embryology of Industrial Fish of Ukraine*. Xerson. 404 (in Ukrainian).

18. Kly'menko, O. M. N. M. Pry'syazhnyuk, and A. O. Slyusarenko. 2009. *Atlas mikroskopichnoyi budovy` pechinky` ry'b – Atlas of the microscopic structure of the liver of fish*. Bila Cerkva, 49 (in Ukrainian).

19. Kly'menko, O. M., V. T. Xomy'ch, N. I. Vovk, and I. I. Gry'cy'nyak. 1999. *Atlas gistologiyi i gistoximiyi prysnovodny'x ry'b – Atlas of histology and histochemistry of freshwater fish* Dnipropetrovs'k, Poligrafist, 70 (in Ukrainian).

20. Mumford S., J. Heidel, C. Smith, J. Morrison, B. MacConnell, and V. Blazer. 2007. *Fish Histology and Histopathology*. Shepherdstown, West Virginia : U.S. Fish and Wildlife Service National Conservation Training Center, 357.



УДК 636.598.033.06

ЗАБІЙНІ ЯКОСТІ ГУСЕЙ ОБРОШИНСЬКОЇ СІРОЇ ТА ОБРОШИНСЬКОЇ БІЛОЇ ПОРОДНИХ ГРУП

В. С. ЗАПЛАТИНСЬКИЙ, Є. І. ФЕДОРОВИЧ

Інститут біології тварин НААН (м. Львів, Україна)

yova25502012@ukr.net

Наведено результати контрольного забою гусей різного віку та різних статей оброшинської сірої та оброшинської білої породних груп. Встановлено, що на м'ясну продуктивність птиці значний вплив чинять вік, стать і порода приналежність. За більшістю показників у досліджувані вікові періоди кращими виявилися сірі гуси, причому за абсолютними величинами самці здебільшого переважали самок. З віком у птиці обох статей обох породних груп коефіцієнт м'ясності та м'ясо-кістковий індекс зростали, а вихід їстівних частин мав хвилюподібний характер. За м'ясністю тушок, виходом їстівних частин та м'ясо-кістковим індексом кращими виявилися сірі гуси, а вищі показники кістлявості здебільшого спостерігалися у білих ровесників.

Ключові слова: гуси, оброшинська сіра порода, оброшинська біла порода, забійні показники, м'ясність тушки, вихід їстівних частин, кістлявість та м'ясо-кістковий індекс

FOR SLAUGHTER QUALITIES OF THE OBROSHYNSKA WHITE AND GREY BREED GROUP

V. S. Zaplatynskyi, E. I. Fedorovych

Institute of animal biology NAAS (Lviv, Ukraine)

The results of the control slaughter of geese obroshynska white and grey breed groups different by age and sex were presented. It was investigation that age, sex and breed affiliation had significant impact on the meat productivity. Our results showed that grey geese were better for the most of all parameters and male were dominant over female for absolute values. In poultry of all sex and breed group meat index and meat/bone rate were increased. In addition, we observed that output of edible parts was undulatory character. The grey geese were better by the meat index, meat-bone rate and output of edible parts. However, in the white geese higher scrawny was observed.

Keywords: geese, obroshinsky gray natural group, obroshinsky white natural group, slaughter indexes, meat index, output of edible parts, scrawny, meat-bone rate

УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА ГУСЕЙ ОБРОШИНСКОЙ СЕРОЙ И ОБРОШИНСКОЙ БЕЛОЙ ПОРОДНЫХ ГРУПП

В. С. Заплатинский, Е. И. Федорович

Институт биологии животных НААН (г. Львов, Украина)

Приведены результаты контрольного забоя гусей разного возраста и разных полов оброшинской серой и оброшинской белой породных групп. Установлено, что на мясную продуктивность птицы значительное влияние оказывают возраст, пол и породная принадлежность. По большинству показателей в исследуемые возрастные периоды лучшими оказались серые гуси, причем по абсолютным показателям самцы в основном превосходили самок. С возрастом у птицы обоих полов обеих породных групп коэффициенты мясности и мясо-костный индекс увеличивались, а выход съедобных частей имел волнообразный характер. По мясности тушек, выходу съедобных частей и мясо-костному индексу лучшими оказались серые гуси, а высшие показатели костлявости в основном наблюдались у белых сверстников. Ключевые слова: гуси, оброшинская серая породная группа, оброшинская белая породная группа, убойные показатели, мясность тушки, выход съедобных частей, костлявость и мясо-костный индекс

Вступ. Традиційно водоплаву птицю розводять заради отримання жиру, перо-пухової сировини, великої жирної печінки та м'яса. При цьому м'ясна продуктивність для гусей є основною. Вона обумовлена комплексом морфологічних особливостей, які проявляються і розвиваються у результаті взаємодії генетичних задатків птиці та тих умов зовнішнього середовища, в яких вона перебуває. Знання і вміння використати ці закономірності взаємодії у виробництві дозволяє реалізувати генетичний потенціал птиці, а отже і збільшити виробництво певного виду продукції [1, 6, 7, 8, 9].

Головна ознака, яка впливає на кількість м'яса птиці у будь-якому віці – це жива маса. Проте м'ясність тушок та їх якість не завжди зв'язана з високою живою масою і у різних вікових періодах може бути неоднаковою. Це передусім зумовлено як породними, так і індивідуальними задатками організму птиці. Тому вивчення породних особливостей м'ясних якостей гусей є актуальним і вимагає більш точного і об'єктивного аналізу. З цією метою нами було проведено забій гусей різних статей та різного віку оброшинської сірої та оброшинської білої породних груп.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені на гусях оброшинської сірої та оброшинської білої породних груп в умовах ДП «ДГ Миклашівське» Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН.

Для оцінки забійних та м'ясних якостей гусей проводили контрольний забій самок і самців у 60-, 90-, 120-, 150-добовому віці по 3 голови кожного віку і статі. За загальноприйнятими методиками визначали абсолютні (передзабійну живу масу, масу непатраної тушки, маса напівпатраної тушки, масу патраної тушки та масу тушки з комплектом потроху та шиєю) та відносні (вихід напівпатраної, вихід патраної тушки, вихід тушки з комплектом потроху та шиєю, вихід їстівних та неїстівних частин тушки) забійні показники та масу субпродуктів [3, 10, 11].

Для оцінки м'ясних якостей птиці визначали м'ясність тушки (шляхом ділення маси м'язової тканини на масу тушки), вихід їстівних частин (шляхом ділення їстівних частин на масу тушки), кістлявість (шляхом ділення кісткової тканини на масу тушки), м'ясо-кісткове співвідношення (шляхом ділення маси м'язової тканини на масу кісток) [2, 4].

Молодняк усіх дослідних груп вирощували в однакових умовах годівлі та утримання. Годівлю гусенят до 3-тижневого віку здійснювалася спецкомбікормом, а в подальшому проводили за раціонами, які забезпечували основні елементи живлення птиці згідно існуючих норм.

Результати досліджень обробляли статистично за методикою Н. А. Плохинського [5] з використанням програм «EXCEL» і «STATISTICA 6.1».

Результати досліджень. Встановлено, що гуси оброшинської сірої породної групи порівняно з білою у всі досліджуванні вікові періоди характеризувалися кращими забійними показниками (табл. 1). Так, за передзабійною живою масою самки сірих гусей у 60-добовому віці переважали білих ровесниць на 0,33, за масою непатраної тушки – на 0,34, за масою напівпатраної – на 0,41 ($P < 0,05$), за масою патраної – на 0,27 ($P < 0,05$), за масою тушки з комплектом потроху та шиєю – на 0,28 кг ($P < 0,05$), за масою м'язів – на 0,26 кг ($P < 0,05$), печінки – на 7,0, шлунка – на 1,7, серця – на 0,3 г, масою кісток – на 0,03 кг. У подальшому за названими показниками також спостерігалася їх перевага, проте у 90-добовому віці вона у жодному випадку не була достовірною, а у 120-добовому вона вірогідною була лише за масою м'язів – на 0,27 кг ($P < 0,05$) і масою шлунка – на 60,4 г ($P < 0,01$), у 150-добовому – за масою шлунка – на 63,0 г ($P < 0,05$). Вірогідна перевага сірих самців над їх білими ровесниками за вищенаведеними показниками встановлена лише у 90-добовому віці за масою м'язів – на 0,22 ($P < 0,05$) кг і масою шлунка – на 81,7 г ($P < 0,01$), у 120- і 150-добовому – за масою шлунка – на 77,7 ($P < 0,01$) і 57,7 г ($P < 0,05$) відповідно.

Проте слід зазначити, що в окремі вікові періоди сірі гуси поступались білим за масою шкіри з підшкірним жиром, внутрішнього жиру, легень і серця, однак ця різниця була невірогідною.

Для більш об'єктивної оцінки м'ясної продуктивності піддослідного молодняку гусей нами вивчено відносний вихід продуктів забою (табл. 2).

Встановлено, що за більшістю досліджуваних ознак самці обох породних груп перевершували самок, проте за виходом внутрішнього жиру та шкіри з підшкірним жиром у всі вікові періоди перевага була уже на боці самок і у сірої птиці вона знаходилася відповідно в межах 0,07 – 1,03 та 0,39 – 2,00%, у білої – в межах 0,10 – 1,93 та 0,26 – 2,24%. Це вказує на кращу здатність самок утворювати і накопичувати жирову тканину ніж самці.

Результати наших досліджень свідчать, що у птиці обох породних груп спостерігалися певні відмінності за відносним виходом продуктів забою з віком (табл. 2). Так, за виходом напівпатраної тушки у процесі вирощування у гусей обох статей оброшинської сірої породної групи певних закономірностей не виявлено, а вихід патраної тушки, тушки з комплектом потроху та м'язів у 90-добовому віці порівняно з 60-добовим у самок збільшився на 0,94, 4,73 ($P < 0,01$), 0,25, у самців – на 0,16, 0,65, 1,32 ($P < 0,01$); у 120-добовому порівняно з 90-добовим – на 2,81 ($P < 0,01$), 0,44, 3,33 ($P < 0,01$) та 0,15, 0,58, 0,41 і у 150-добовому порівняно з 120-добовим – на 1,69, 2,03 ($P < 0,05$), 0,24 та 1,44, 3,18 ($P < 0,01$), 3,42% ($P < 0,01$) відповідно. Водночас вихід внутрішнього жиру та шкіри з підшкірним жиром у 90-добовому віці порівняно з 60-добовим у сірих самок зменшився на 1,37 ($P < 0,01$) та 2,74 ($P < 0,001$), у самців – на 1,69 ($P < 0,01$) та 2,46 ($P < 0,01$), у 120-добовому порівняно з 90-добовим – на 0,96 ($P < 0,05$) та 0,76 і 0,31 та 1,32 ($P < 0,01$), проте у 150-добовому віці порівняно з 120-добовим у самок ці показники зросли відповідно на 2,14 ($P < 0,001$) та 4,43 ($P < 0,001$), а у самців – на 1,82 ($P < 0,001$) та 3,66% ($P < 0,05$). Зниження вмісту жирової тканини у 90- та 120-добовому віці, вочевидь, пояснюється ювенальною линькою птиці, позаяк більша частина поживних речовин і запасу енергії у цьому віці йде на формування нового пір'яного покриву, а не на прирости живої маси. Щодо виходу кісток, то з віком цей показник у птиці обох статей знижувався.

Подібна картина спостерігалася і у гусей оброшинської білої породної групи. Вихід патраної тушки у 90-добовому віці порівняно з 60-добовим збільшився у самок на 3,84 ($P < 0,001$), у самців – на 2,06 ($P < 0,001$), вихід тушки з комплектом потроху та шиєю – на 3,47 ($P < 0,01$) та 0,87, вихід м'язів – на 3,38 ($P < 0,05$) та 0,17, а вихід внутрішнього жиру зменшився на 0,78 ($P < 0,05$) та 0,41 ($P < 0,05$), шкіри з підшкірним жиром – 1,33 та 1,09% ($P < 0,01$) відповідно. У 120-добовому віці порівняно з 90-добовим всі вищенаведені показники з віком птиці зростали, проте це зростання було достовірним у самок лише за виходом м'язів, виходом внутрішнього жиру та шкіри з підшкірним жиром – відповідно на 1,63 ($P < 0,01$), 1,86 ($P < 0,05$) та 2,88% ($P < 0,05$), а у самців – за виходом м'язів та шкіри з підш-

1. Забіїні показники гусей оброшинської селекції, $M \pm m$ ($n = 3$ кожного віку)

Показник	Віковий період, днів						
	60		90		120		150
	Оброшинська сіра порода група						
	самки	самці	самки	самці	самки	самці	самці
Передзайбійна жива маса, кг	3,79 ± 0,095	4,31 ± 0,252	3,97 ± 0,232	4,69±0,120	4,42 ± 0,148	4,93 ± 0,195	5,19 ± 0,247
Маса тушки: непатраної, кг	3,54 ± 0,922	3,94 ± 0,235	3,59 ± 0,214	4,28±0,114	4,02 ± 0,132	4,40 ± 0,168	4,85 ± 0,249
напівпатраної, кг	3,20 ± 0,085*	3,56 ± 0,211	3,29 ± 0,195	3,87±0,103	3,69 ± 0,120	3,92 ± 0,148	4,33 ± 0,218
патраної, кг	2,32 ± 0,063*	2,81 ± 0,176	2,47 ± 0,144	3,06±0,081	2,87 ± 0,101	3,23 ± 0,157	3,47 ± 0,162
патраної з комплектом потруху та шиєю, кг	2,57 ± 0,073*	3,11 ± 0,192	2,89 ± 0,174	3,42 ± 0,093	3,22 ± 0,114	3,62 ± 0,175	3,97 ± 0,190
Істівні частини: м'язи, кг	1,20 ± 0,033*	1,28 ± 0,084	1,24 ± 0,082	1,45 ± 0,048*	1,52 ± 0,055*	1,55 ± 0,075	1,80 ± 0,074
шкіра з підшкірним жиром, кг	0,55 ± 0,013*	0,61 ± 0,038	0,48 ± 0,041	0,54 ± 0,020	0,50 ± 0,019	0,50 ± 0,021	0,72 ± 0,065
внутрішній жир, г	138,7 ± 4,49**	113,3 ± 9,42*	79,0 ± 13,10	59,0 ± 6,75	45,0 ± 4,42*	46,7 ± 1,63	143,7 ± 8,26**
печінка, г	94,7 ± 3,27	110,3 ± 8,16	77,3 ± 8,50	103,0 ± 4,42	87,7 ± 5,76	95,7 ± 5,76	141,0 ± 15,98
легені, г	38,4 ± 2,93	44,3 ± 2,16*	30,7 ± 2,94	30,7 ± 1,47	34,3 ± 0,82	37,3 ± 1,78	36,3 ± 2,48
нирки, г	20,3 ± 1,08	25,3 ± 1,08	23,0 ± 1,22*	29,3 ± 1,08*	30,3 ± 1,63	29,7 ± 1,47	26,7 ± 1,78
м'язовий шлунок, г	131,7 ± 5,12	163,7 ± 6,42	173,3 ± 11,34	217,0 ± 6,82**	195,9 ± 5,66**	223,3 ± 10,80**	194,7 ± 9,50*
серце, г	19,7 ± 1,47	26,0 ± 1,41	21,8 ± 1,11	30,4 ± 0,84	31,3 ± 2,27	33,0 ± 1,87	30,7 ± 2,16
Кістки, кг	0,64 ± 0,024	0,79 ± 0,050	0,69 ± 0,038	0,84 ± 0,016	0,71 ± 0,019	0,80 ± 0,039	0,77 ± 0,017
Оброшинська біла порода група							
Передзайбійна жива маса, кг	3,46 ± 0,072	3,93 ± 0,227	3,84 ± 0,195	4,19 ± 0,153	3,98 ± 0,149	4,41 ± 0,195	4,57 ± 0,256
Маса тушки: непатраної, кг	3,20 ± 0,071	3,87 ± 0,224	3,47 ± 0,180	3,76 ± 0,134	3,58 ± 0,130	4,03 ± 0,105	4,11 ± 0,229
напівпатраної, кг	2,79 ± 0,063	3,23 ± 0,117	3,09 ± 0,157	3,42 ± 0,119	3,24 ± 0,119	3,62 ± 0,135	3,79 ± 0,209
патраної, кг	2,05 ± 0,039	2,48 ± 0,146	2,42 ± 0,130	2,73 ± 0,102	2,55 ± 0,110	2,87 ± 0,077	3,01 ± 0,167
патраної з комплектом потруху та шиєю, кг	2,29 ± 0,045	2,77 ± 0,162	2,67 ± 0,146	2,99 ± 0,112	2,82±0,123	3,18 ± 0,085	3,38 ± 0,192
Істівні частини: м'язи, кг	0,91 ± 0,040	1,15 ± 0,036	1,14 ± 0,060	1,23 ± 0,048	1,25±0,052	1,47 ± 0,055	1,52 ± 0,057
шкіра з підшкірним жиром, кг	0,49 ± 0,020	0,50 ± 0,025	0,46 ± 0,039	0,49 ± 0,020	0,59±0,024	0,55 ± 0,020	0,63 ± 0,038
внутрішній жир, г	68,7 ± 4,02	59,3 ± 2,86	46,3 ± 5,02	46,3 ± 5,02	121,7±12,70	51,1 ± 14,80	53,7 ± 12,83
печінка, г	87,7 ± 2,16	103,7 ± 10,96	75,0 ± 4,42	94,3 ± 4,14	71,0±3,24	90,8 ± 9,37	113,3 ± 11,28
легені, г	30,8 ± 0,65	34,9 ± 2,02	36,0 ± 3,24	25,7 ± 1,47	34,2±1,36	40,8 ± 6,92	28,3 ± 1,78
нирки, г	22,3 ± 1,08	27,7 ± 1,47	18,2 ± 0,55	23,3 ± 1,08	25,6±0,99	27,7 ± 2,94	21,7 ± 1,47
м'язовий шлунок, г	130,0 ± 2,73	161,0 ± 11,05	153,0 ± 10,89	135,3 ± 5,35	135,5±7,52	145,6 ± 4,45	137,0 ± 8,15
серце, г	19,3 ± 1,08	25,7 ± 1,08	20,3 ± 0,41	30,2 ± 0,89	24,1±0,72	31,0 ± 0,72	29,7 ± 2,16
Кістки, кг	0,61 ± 0,031	0,75 ± 0,064	0,68 ± 0,039	0,81 ± 0,038	0,60±0,043	0,71 ± 0,037	0,72 ± 0,039

кірним жиром – 3,96 ($P < 0,001$) та 0,89% ($P < 0,01$). У 150-добовому віці порівняно з 120-добовим у самок достовірно збільшився лише вихід тушки з комплектом потроху та шиєю – на 3,44 ($P < 0,05$) та шкіри із підшкірним жиром – на 0,43% ($P < 0,05$); у самців – тільки вихід шкіри з підшкірним жиром – на 1,18% ($P < 0,01$).

Щодо зміни виходу внутрішніх органів з віком птиці, то у самок і самців обох породних груп певної закономірності не виявлено, ці зміни мали хвилеподібний характер.

Нами встановлена і міжпородна різниця за відносним виходом продуктів забою птиці. За більшістю досліджуваних показників перевага була на боці гусей оброшинської сірої породної групи. Однак у самок у 60-добовому віці достовірною вона була лише за виходом напівпатраної тушки – на 3,77 ($P < 0,001$), патраної – на 1,99 ($P < 0,01$), патраної з комплектом потроху та шиєю – на 1,64 ($P < 0,01$), м'язів – на 4,51 ($P < 0,01$), шкіри з підшкірним жиром – на 1,35 ($P < 0,05$) та внутрішнього жиру – на 1,67 ($P < 0,01$); у 90-добовому віці – за виходом напівпатраної тушки – на 2,49 ($P < 0,001$), патраної тушки з комплектом потроху та шиєю – на 2,90 ($P < 0,01$), м'язів – на 1,38 ($P < 0,05$), м'язового шлунка – на 0,38 ($P < 0,05$), нирок – на 0,11 ($P < 0,01$); у 120-добовому – за виходом напівпатраної тушки – на 2,19 ($P < 0,01$), м'язів – на 3,08 ($P < 0,05$) і м'язового шлунка – на 1,03 ($P < 0,001$); у 150-добовому – за виходом м'язів – на 3,22 ($P < 0,01$), шкіри з підшкірним жиром – на 0,59 ($P < 0,05$), внутрішнього жиру – на 1,05 ($P < 0,05$), печінки – на 0,24 ($P < 0,01$) та м'язового шлунка – на 1,18% ($P < 0,01$).

Самці достовірно переважали своїх ровесників у 60-добовому віці за виходом патраної тушки – на 2,10 ($P < 0,05$), шкіри з підшкірним жиром – на 1,47 ($P < 0,01$), внутрішнього жиру – на 1,12 ($P < 0,001$), легенів – на 0,1 ($P < 0,01$); у 90-добовому віці – за виходом напівпатраної тушки – на 0,89 ($P < 0,05$), патраної тушки з комплектом потроху та шиєю – на 1,46 ($P < 0,01$), м'язів – на 1,60 ($P < 0,01$), м'язового шлунка – на 1,39 ($P < 0,001$), нирок – на 0,07 ($P < 0,05$); у 120-добовому – за виходом м'язового шлунка – на 1,2 ($P < 0,001$); у 150-добовому – за виходом патраної тушки з комплектом потроху та шиєю – на 2,70 ($P < 0,01$), внутрішнього жиру – на 1,61 ($P < 0,01$), м'язового шлунка – на 0,76 ($P < 0,01$) та легенів – на 0,08% ($P < 0,05$). Водночас сірі самки вірогідно поступалися білим у 60-добову віці за виходом нирок на 0,11 ($P < 0,05$); у 90-добовому – за виходом кісток – на 1,44 ($P < 0,05$), у 120-добовому – за виходом м'язів – на 1,95 ($P < 0,05$) та шкіри з підшкірним жиром – на 2,40% ($P < 0,001$), а самці у 60-добовому віці – за виходом м'язового шлунка – на 0,28 ($P < 0,05$) та нирок – 0,11% ($P < 0,05$); у 120-добовому – за виходом шкіри з підшкірним жиром – на 3,41 ($P < 0,001$), внутрішнього жиру – на 2,05 ($P < 0,01$), легенів – на 0,08 ($P < 0,05$), у 150-добовому – за виходом легенів – на 0,11% ($P < 0,05$).

Більш повну оцінку якості тушок птиці можна одержати на основі коефіцієнтів м'ясності, кістлявості, м'ясо-кісткового індексу та виходу їстівних частин. Встановлено, що на ці показники значний вплив мають вік, стать і породна приналежність (табл. 3).

Так, з віком у птиці обох статей обох породних груп коефіцієнт м'ясності та м'ясо-кістковий індекс зростали. Вихід їстівних частин у піддослідної птиці мав хвилеподібний характер і за винятком 60-добового віку, був вищим у самок ніж у самців. Кістлявість тушок у гусей оброшинської сірої породної групи з віком знижувалася (виняток 90-добовий вік у самок), а у птиці оброшинської білої породної групи цей показник мав хвилеподібний характер, причому у всі вікові періоди кістлявішими виявилися самці. Варто зазначити, що за м'ясністю тушок сірі самки та самці переважали білих ровесників (виняток – самці у 120-добовому віці) і ця перевага майже у всіх випадках була достовірною. За виходом їстівних частин та м'ясо-кістковим індексом туші також кращими виявилися сірі гуси (виняток – 120-добовий вік). У той же час вищі показники кістлявості були відмічені у гусей обох статей оброшинської білої породної групи (виняток – самці у 120-добовому віці).

Так, з віком у птиці обох статей обох породних груп коефіцієнт м'ясності та м'ясо-кістковий індекс зростали. Вихід їстівних частин у піддослідної птиці мав хвилеподібний характер і за винятком 60-добового віку, був вищим у самок ніж у самців. Кістлявість тушок

2. Вихід продуктів забою піддослідних гусей оброшинської селекції, $M \pm m$, % ($n = 3$ кожного віку)

Показник	Віковий період, діб									
	60			90			120			150
	Гуси оброшинської сірої породної групи									
	самки	самці	самки	самці	самки	самці	самки	самці	самки	самці
Вихід: напівпатраної тушки	84,5 ± 0,16***	82,6 ± 0,28	82,9 ± 0,17***	82,4 ± 0,08*	83,6 ± 0,16**	79,4 ± 0,33*	82,4 ± 0,72	83,5 ± 0,55		
патраної тушки	61,3 ± 0,18**	65,1 ± 0,42*	62,1 ± 0,30	65,3 ± 0,06	65,1 ± 0,16	65,5 ± 0,61	66,7 ± 0,72	66,9 ± 0,32		
патраної тушки з комплектом потруху та шиєю	67,8 ± 0,29*	72,1 ± 0,39	72,5 ± 0,31**	72,8 ± 0,12**	73,0 ± 0,24	73,2 ± 0,66	75,0 ± 0,35	76,5 ± 0,18**		
Вихід їстівних частин: м'язів	30,9 ± 0,12**	29,6 ± 0,33	31,2 ± 0,30**	31,0 ± 0,24**	34,5 ± 0,70*	31,4 ± 0,35*	34,7 ± 0,39**	34,8 ± 0,49		
шкіри з підкірним жиром	14,6 ± 0,03*	14,2 ± 0,07**	12,1 ± 0,34	11,5 ± 0,19	11,4 ± 0,07***	10,1 ± 0,06***	15,8 ± 0,15*	13,8 ± 0,78		
внутрішнього жиру	3,7 ± 0,04**	2,6 ± 0,08***	2,0 ± 0,22*	1,3 ± 0,13	1,0 ± 0,07**	0,9 ± 0,01	3,2 ± 0,15*	2,8 ± 0,03**		
печінки	2,5 ± 0,03	2,6 ± 0,05	1,8 ± 0,17	2,2 ± 0,04	2,0 ± 0,08	1,9 ± 0,06	3,0 ± 0,03**	2,7 ± 0,20		
м'язового шлунка	3,5 ± 0,06*	3,8 ± 0,09	4,4 ± 0,07*	4,6 ± 0,03***	4,4 ± 0,02***	4,5 ± 0,07***	3,9 ± 0,15**	3,8 ± 0,11**		
серця,	0,5 ± 0,03	0,6 ± 0,02	0,5 ± 0,01	0,6 ± 0,02*	0,7 ± 0,03	0,7 ± 0,02	0,6 ± 0,02	0,6 ± 0,02		
легень,	1,0 ± 0,09	1,0 ± 0,01**	0,8 ± 0,05	0,7 ± 0,02	0,8 ± 0,02*	0,8 ± 0,01	0,7 ± 0,01*	0,7 ± 0,02*		
нирок	0,5 ± 0,02*	0,6 ± 0,02*	0,6 ± 0,01**	0,6 ± 0,01*	0,7 ± 0,02	0,6 ± 0,03	0,6 ± 0,02	0,5 ± 0,04		
Вихід кісток	16,9 ± 0,24	18,2 ± 0,12	17,4 ± 0,16	17,9 ± 0,15*	16,1 ± 0,34	16,3 ± 0,21	14,6 ± 0,36	14,9 ± 0,42		
Гуси оброшинської білої породної групи										
Вихід: напівпатраної тушки	80,7±0,22	82,4 ± 1,84	80,4 ± 0,01	81,5 ± 0,17	81,4 ± 0,14	82,2 ± 0,73	82,3 ± 0,48	83,0 ± 0,25		
патраної тушки	59,3±0,13	63,0 ± 0,12	63,2 ± 0,19	65,1 ± 0,06	64,2 ± 0,62	65,2 ± 1,14	65,6 ± 0,19	65,9 ± 0,12		
патраної тушки з комплектом потруху та шиєю	66,2±0,11	70,4 ± 0,44	69,6 ± 0,27	71,3 ± 0,08	70,9 ± 0,68	72,2 ± 1,28	74,3 ± 0,37	73,8 ± 0,24		
Вихід їстівних частин: м'язів	26,4±0,61	29,2 ± 1,61	29,8 ± 0,08	29,4 ± 0,08	31,4 ± 0,21	33,3 ± 0,27	31,5 ± 0,08	33,4 ± 0,70		
шкіри з підкірним жиром	13,2±0,32	12,7 ± 0,17	11,9 ± 0,71	11,7 ± 0,05	14,8 ± 0,08	12,5 ± 0,12	15,2 ± 0,08	13,7 ± 0,08		
внутрішнього жиру	2,0±0,14	1,5 ± 0,03	1,2 ± 0,07	1,1 ± 0,08	3,1 ± 0,35	1,1 ± 0,30	2,1 ± 0,21	1,2 ± 0,23		
печінки	2,5±0,01	2,6 ± 0,28	2,0 ± 0,02	2,3 ± 0,02	1,8 ± 0,02	2,1 ± 0,13	2,7 ± 0,01	2,5 ± 0,12		
м'язового шлунка	3,8±0,01	4,1 ± 0,09	4,0 ± 0,08	3,2 ± 0,01	3,4 ± 0,07	3,3 ± 0,06	2,7 ± 0,01	3,0 ± 0,03		
серця	0,6±0,02	0,7 ± 0,01	0,5 ± 0,02	0,7 ± 0,01	0,6 ± 0,01	0,7 ± 0,03	0,7 ± 0,01	0,6 ± 0,02		
легень	0,9±0,01	0,9 ± 0,01	0,9 ± 0,04	0,6 ± 0,01	0,9 ± 0,01	0,9 ± 0,20	0,8 ± 0,02	0,6 ± 0,01		
нирок	0,6±0,02	0,7 ± 0,01	0,5 ± 0,01	0,6 ± 0,01	0,6 ± 0,01	0,6 ± 0,04	0,6 ± 0,02	0,5 ± 0,02		
Вихід кісток	17,8±0,79	19,0 ± 0,53	17,8 ± 0,11	19,3 ± 0,21	15,1 ± 0,96	16,2 ± 1,39	15,7 ± 0,71	15,8 ± 0,18		

Примітка: * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$; *** $P < 0,001$. Вихід продуктів забою подано в розрахунку до передзабійної живої маси.

3. Індекси м'ясних якостей тушок гусей оброшинської селекції, $M \pm t$ ($n = 3$ кожного віку)

Показник	Віковий період, діб							
	60		90		120		150	
	Гуси оброшинської сірої породної групи							
	самки	самці	самки	самці	самки	самці	самки	самці
М'ясність тушки, %	33,1 ± 0,09**	32,4 ± 0,33	34,2 ± 0,1**	34,0 ± 0,2*	37,9 ± 0,80*	35,1 ± 0,38*	37,6 ± 0,56*	37,2 ± 0,51
Вихід їстівних частин, %	57,2 ± 0,17**	55,1 ± 0,41	53,5 ± 0,95	52,4 ± 0,58*	55,5 ± 0,80	51,0 ± 0,35**	62,4 ± 0,83**	59,6 ± 1,41
Кістлявість, %	18,1 ± 0,24	19,9 ± 0,12	19,2 ± 0,23	19,6 ± 0,19**	17,7 ± 0,38	18,3 ± 0,31	15,9 ± 0,40	16,0 ± 0,49*
М'ясо-кістковий індекс	1,8 ± 0,02**	1,6 ± 0,02	1,8 ± 0,03*	1,7 ± 0,03**	2,1 ± 0,02	1,9 ± 0,03	2,4 ± 0,08	2,3 ± 0,04*
Гуси оброшинської білої породної групи								
М'ясність тушки, %	28,6 ± 0,61	29,6 ± 1,63	33,0 ± 0,08	32,7 ± 0,12	34,9 ± 0,33	36,5 ± 0,04	35,0 ± 0,17	37,1 ± 0,79
Вихід їстівних частин, %	50,0 ± 0,83	52,4 ± 1,89	50,8 ± 0,77	49,5 ± 0,24	56,6 ± 0,04	54,6 ± 0,20	56,3 ± 0,20	55,5 ± 0,30
Кістлявість, %	19,2 ± 0,81	19,3 ± 0,54	19,7 ± 0,10	21,5 ± 0,25	16,8 ± 1,11	17,7 ± 1,34	17,4 ± 0,76	17,6 ± 0,15
М'ясо-кістковий індекс	1,5 ± 0,05	1,5 ± 0,11	1,7 ± 0,01	1,5 ± 0,01	2,1 ± 0,13	2,1 ± 0,15	2,0 ± 0,10	2,1 ± 0,05

у гусей оброшинської сірої породної групи з віком знижувалася (виняток 90-добовий вік у самок), а у птиці оброшинської білої породної групи цей показник мав хвилеподібний характер, причому у всі вікові періоди кістлявішими виявилися самці. Варто зазначити, що за м'ясністю тушок сірі самки та самці переважали білих ровесників (виняток – самці у 120-добовому віці) і ця перевага майже у всіх випадках була достовірною. За виходом їстівних частин та м'ясо-кістковим індексом туші також кращими виявилися сірі гуси (виняток – 120-добовий вік). У той же час вищі показники кістлявості були відмічені у гусей обох статей оброшинської білої породної групи (виняток – самці у 120-добовому віці).

Висновок. 1. Забійні якості та вихід продуктів забою у гусей оброшинської сірої та оброшинської білої породних груп значною мірою залежали від віку, статі та породної приналежності птиці. За більшістю показників у досліджувані вікові періоди кращими виявилися сірі гуси, причому за абсолютними величинами самці здебільшого переважали самок.

2. З віком у птиці обох статей обох породних груп коефіцієнт м'ясності та м'ясо-кістковий індекс зростали, а вихід їстівних частин мав хвилеподібний характер. За м'ясністю тушок, виходом їстівних частин та м'ясо-кістковим індексом кращими виявилися сірі гуси, а вищі показники кістлявості здебільшого спостерігалися у білих ровесників.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гадиев, Р. Р. Возраст и мясная продуктивность утят / Р. Р. Гадиев, Т. А. Седых // Животноводство России. – 2008. – № 2. – С. 29–30.
2. Махонина, В. Н. Определения мясных индексов качества потрошенных тушек уток и их частей при разделке и обвалке / В. Н. Махонина // Птица и птицепродукты, 2009. – № 6. – С. 22–25.
3. Продуктивність та забійні показники молодняку гусей за згодовування лецитину сої та соняшнику / О. С. Оріщук, Н. О. Рубан, С. В. Цап, В. В. Микитюк // Науковий вісник ЛНАВМ ім. С. З. Гжицького. – Львів, 2017. – Т. 19, № 74. – С. 38–43.
4. Поливанова, Т. М. Оценка мясных качеств тушки сельскохозяйственной птицы. Методика по определению и оценке отдельных признаков селекционного молодняка птиц мясных пород / Т. М. Поливанова. – М. – 1967. – С. 17–28.

5. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский // – М. : Колос, 1969. – 255 с.
6. М'ясна продуктивність гусей оброшинської селекції при чистопородному розведенні / М. Д. Петрів, Л. Я. Слобода, Н. М. Загорець, М. М. Хомик // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2011. – Вип. 53 (II). – С. 161–166.
7. М'ясна та перо-пухова продуктивність оброшинських білих гусей, схрещених з породою легарт / М. Д. Петрів, Л. Я. Слобода, Н. М. Загорець, Г. В. Тесак, М. М. Хомик // Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2013. – Вип. 55 (II). – С. 142–148.
8. Суханова, С. Ф. Мясная продуктивность гусей в зависимости от возраста / С. Ф. Суханова // Вестн. Курганской ГСХА. – 2017. – № 1. – С. 54–60.
9. Тобоев, Г. М. Мясные качества гусят ландской породы / Г. М. Тобоев // Птицеводство. – 2008. – № 1. – С. 45.
10. Фисинин, В. И. Полноценное питание птицы – Качество и рентабельность продукции / В. И. Фисинин // Сборник докладов третьей Международной конференции «Современное комбикормовое производство и перспективы его развития». – М. : Пищепромиздат, 2003. – С. 23–36.
11. Фисинин, В. И. Оценка качества кормов, органов, тканей, яиц и мяса птицы / В. И. Фисинин, А. Н. Тищенко, И. А. Егоров // Методическое руководство ВНИТИП. – Сергиев Посад, 1998. – 114 с.

REFERENCES

1. Gadiev, R. R., and T. A. Sedyih. 2008. Vozrast i myasnaya produktivnost utyat – Correlation between age and meat productivity in ducks. *Zhivotnovodstvo Rossii – Livestock farming in Russia*. 2:29–30 (in Russian).
2. Makhonina, V. N. 2009. Opredeleniya m'yasnykh indeksov kachestva potroshenykh tushek utok i ikh chastey pri razdelki i obvalke – Determination of Duck Eviscerated Carcasses and their Parts Meat Indices during Cutting and Deboning. *Ptitsa i ptitseprodukty – Poultry and Poultry Products*. 6:22–25 (in Russian).
3. Orishchuk, O. S., N. A. Ruban, S. V. Tsap, V. V. Mykytiuk, and L. M. Darmohray. 2017. Produktivnist ta zabiini pokaznyky molodniaku husei za zghodovuvannia letsytynu soi ta soniashnyku – Productivity and slaughter index of young gees feeding of soybean lecithin and sunflower. *Naukovyi visnyk LNAVM im. S. Z. Hzhyskoho. – Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhyskyj*. 19(74):38–43 (in Ukrainian).
4. Polivanova, T. M. 1967. Otsenka m'yasnykh kachestv tushki s-h ptitsy. Metodika po opredeleniyu i otsenke otdelnykh priznakov selektsionnogo molodnyaka ptits m'yasnykh porod – The evaluation of meat qualities of poultry carcass. The methodology of evaluation and determination of individual breed signs of young meat breed poultry. 17–28 (in Russian).
5. Plokhinskiy, N. A. 1969. Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov – Guide to Biometrics for livestock. Moscow, Kolos, 255 (in Russian).
6. Petriv, M. D., L. Ya. Sloboda, N. M. Zahorets, and M. M. Xomyk. 2011. Myasna produktivnist husey obroshynskoi selektsii pry chystoporodnomu rozvedenni – Productivity of Obroshyno breeding geese at of pure-breeding reproduction. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo. – Pre-mountain and mountain agriculture and stock-breeding*. 53(II):161–166 (in Ukrainian).
7. Petriv, M. D., L. Ya. Sloboda, N. M. Zahorets, H. V. Tesak and M. M. Xomyk 2013. Myasna ta pero-pukhova produktivnist obroshynskykh bilykh husey, schreshchuvanykh z porodoyu lehart – Meat and Feather productivity of Obroshynsky White geese, Crossed with the Legart Breed. *Peredhirne ta hirske zemlerobstvo i tvarynnytstvo. – Pre-mountain and mountain agriculture and stock-breeding*. 55(II):142–148(in Ukrainian).

8. Suhanova, S. F. 2017. Myasnaya produktivnost gusey v zavisimosti ot vozrasta – Meat productivity of geese depending on age. *Naukovyi vestnyk Kurganskoy GSHA. – Scientific Messenger of Kurgan State Agricultural Academy by T. S. Maltsev.* – 1:54–60 (in Russian).

9. Toboev, G. M. 2008. Myasnyie kachestva gusyat landskoy porodyi – Meat quality of Landsky breed geese. *Ptitsevodstvo – Poultry breeding.* 1:45 (in Russian).

10. Fisinin, V. I. 2003. Polnotsennoe pitanie ptitsy – Kachestvo i rentabel'nost' produktsii – Nutrition birds – Quality and protability of products. *Sbornik dokladov tret'ei Mezhdunarodnoi konferentsii «Sovremennoe kombikormovoe proizvodstvo i perspektivy ego razvitiia» – Proceedings of the third International conference «Modern animal feed production and prospects of its development».* 23–36 (in Russian).

11. Fisinin, V. I. 1988. Otsenka kachestva kormov, organov, tkanei, yits i miasa ptitsy – Assessment of quality of forages, organs, tissues, eggs and poultry meat. *Metodicheskoe rukovodstvo VNITIP – Methodological guidance VNITIP.* Sergiev Posad, 114 (in Russian).



УДК 636.2.034.06.082.454

ЗВ'ЯЗОК МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІВ З ЖИВОЮ МАСОЮ І ВІКОМ ПРИ ПЕРШОМУ ОСІМЕНІННІ

Г. Д. ІЛЯШЕНКО

Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН (Созонівка, Україна)

kirovogradgalina@ukr.net

Встановлено, що телиць української червоної молочної породи в умовах Центрального регіону України доцільно осіменяти у віці до 455 днів або 14,5–15 місяців при досягненні ними живої маси 420–439 кг.

Виявлений зворотний зв'язок віку осіменіння і молочної продуктивності може пояснюватись більш інтенсивним ростом, кращим розвитком і господарською скороспілістю раніше спарованих телиць і має спонукати до інтенсивного виховування ремонтного молодняку. Встановлено, що сила впливу віку першого осіменіння на надій і вихід молочного жиру і білку за 305 днів лактації первісток перевищує 50%, вплив живої маси при першому осіменінні на показники продуктивності корів становить від 20 до 33%. Встановлена тенденція також підтверджує доцільність інтенсивного виховування ремонтних телиць.

Ключові слова: вік осіменіння, телиці, жива маса, молочна продуктивність, лактація, молочний жир, запліднення

RELATIONSHIP OF MILK PRODUCTIVITY OF COWS WITH LIVE WEIGHT AND AGE AT THE FIRST INSEMINATION

G. D. Ilyashenko

Kirovograd State Agricultural Experimental Station NAAS (Sozonivka, Ukraine)

The heifers of the Ukrainian red dairy breed in conditions of the Central region of Ukraine advisable to fertilize at the age of 455 days, or 14,5–15 months, when they reach the living weight of 420–439 kg.

The revealed feedback of the inseminative age and milk productivity can be explained by more intensive growth, better development and economic rapidity of the previously diced heifers and its should lead to intensive rearing of young animals. Determined, that the force of age-old influence of the first insemination on the lactic productivity of the cows exceeds 50%, the live

© Г. Д. ІЛЯШЕНКО, 2017

weight reaches from 20 to 33%. Discovered tendency also confirms the expediency of intensive growth of repair heifers.

Keywords: age of insemination, heifers, live weight, milk productivity, lactation, milk fat, fertilization

СВЯЗЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ С ЖИВОЙ МАССОЙ И ВОЗРАСТОМ ПРИ ПЕРВОМ ОСЕМЕНЕНИИ

Г. Д. Иляшенко

Кировоградская государственная сельскохозяйственная опытная станция НААН (Созоновка, Украина)

Установлено, что телок украинской красной молочной породы в условиях Центрального региона Украины целесообразно осеменять в возрасте до 455 дней или 14,5–15 месяцев при достижении ими живой массы 420–439 кг.

Обнаруженная обратная связь возраста осеменения и молочной продуктивности может объясняться более интенсивным ростом, лучшим развитием и хозяйственной скоростью ранее спаренных телок, что стимулирует интенсивно выращивать ремонтный молодняк. Установлено, что сила воздействия возраста первого осеменения на удои и выход молочного жира и белка за 305 дней лактации первотелок превышает 50%, влияние живой массы при первом осеменении на показатели продуктивности коров достигает от 20 до 33%. Установленная тенденция также подтверждает целесообразность интенсивного выращивания ремонтных телок.

Ключевые слова: возраст осеменения, телки, живая масса, молочная продуктивность, лактация, молочный жир, оплодотворение

Вступ. Ефективність використання худоби тієї чи іншої породи визначається як рівнем молочної продуктивності, так і здатністю худоби до відтворення. Водночас майбутня відтворювальна здатність, молочна продуктивність і тривалість господарського використання у значній мірі залежить від живої маси та віку при осіменінні телиць. Оптимальним є осіменіння телиць у віці 16–18 місяців при досягненні ними живої маси 70–75% маси дорослої корови. Дослідженнями М. Гавриленко [3] встановлено, що проводити отелення нетелів можна, коли вони досягають 80–85% живої маси і 95–97% висоти в холці дорослої корови. Інтенсивне вирощування й осіменіння телиць у 14–15 місяців широко використовують на практиці у США, Англії, Франції та інших країнах.

Результати досліджень багатьох вчених [1, 4–8] засвідчують, що впровадження в практику інтенсивного вирощування та своєчасного осіменіння ремонтних телиць дозволяє вводити в основне стадо нетелей з високим потенціалом за продуктивністю та доброю плодючістю. Тому питання вивчення критеріїв оптимальної живої маси і віку телиць при першому осіменінні, при яких забезпечується висока продуктивність і низька собівартість продукції при збереженні здоров'я тварин є актуальним.

Мета досліджень. Вивчити вплив живої маси та віку при першому осіменінні на молочну продуктивність корів української червоної молочної породи.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені у стаді племінного заводу ДП «ДГ «Елітне» Кіровоградської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН на 697 коровах української червоної молочної породи, що отелились впродовж 2004–2014 роки. Молочну продуктивність корів та їх живу масу і вік при першому осіменінні досліджували за матеріалами первинного зоотехнічного і племінного обліку. Ступінь зв'язку живої маси та віку при першому осіменінні з молочною продуктивністю оцінювали кореляційним аналізом. Однофакторним дисперсійним аналізом визначали рівень впливу віку першого осіменіння та живої маси на продуктивність корів. Обчислення здійснювали методами математичної статистики засобами програмного пакету «STATISTICA-6.1» [2].

Результати досліджень. В результаті досліджень встановлено, що середній вік осіменіння телиць української червоної молочної породи та їх жива маса за досліджуванім стадом

становить відповідно $553,0 \pm 62,1$ дні і $404,8 \pm 25,1$ кг, що є оптимальним попередньо визначеним нормам для великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності.

Аналізом молочної продуктивності піддослідних корів було виявлено (табл. 1), що її рівень помітно залежить від живої маси тварин при першому осіменінні. Так, корови живої маси яких при першому осіменінні становила 420–439 кг, переважали за надоем аналогів з живою масою до 380 кг за першу лактацію на 244 кг (6242 проти 5998 кг), $t_d = 1,96$ за третю – на 1069 кг (7465 проти 6396 кг), $t_d = 2,37$, за кращу лактацію – на 498 кг (7916 проти 7418 кг), $t_d = 2,03$, рівень достовірності за усіма лактаціями становив $P < 0,05$. За виходом молочного жиру перевага становила відповідно 13,2 кг (260,2 проти 247,0 кг), 22,9 (309,5 проти 286,6 кг) і 21,0 кг (325,1 проти 304,1 кг), різниця наближена достовірних значень.

1. Залежність молочної продуктивності корів від живої маси при першому осіменінні

Показник	Жива маса при осіменінні, кг				
	до 380	380-399	400-419	420-439	440 і більше
Враховано голів	203	154	103	104	133
За першу лактацію:					
Надій, кг	$5998 \pm 832,2$	$5872 \pm 777,1$	$6170 \pm 437,7$	$6242 \pm 535,4$	$6081 \pm 450,0$
Жир, %	$4,13 \pm 0,160$	$4,15 \pm 0,175$	$4,16 \pm 0,217$	$4,18 \pm 0,248$	$4,09 \pm 0,187$
Молочний жир, кг	$247,0 \pm 21,18$	$243,1 \pm 35,66$	$255,2 \pm 25,53$	$260,2 \pm 32,31$	$248,7 \pm 36,24$
За третю лактацію:					
Надій, кг	$6396 \pm 655,5$	$6752 \pm 412,2$	$7246 \pm 363,3$	$7465 \pm 436,2$	$6791 \pm 953,0$
Жир, %	$4,15 \pm 0,156$	$4,14 \pm 0,155$	$4,13 \pm 0,167$	$4,16 \pm 0,186$	$4,15 \pm 0,247$
Молочний жир, кг	$286,6 \pm 21,54$	$279,6 \pm 37,37$	$299,2 \pm 25,53$	$309,5 \pm 14,64$	$280,7 \pm 36,32$
За кращу лактацію:					
Надій, кг	$7418 \pm 536,1$	$7630 \pm 654,8$	$7825 \pm 389,2$	$7916 \pm 288,7$	$7327 \pm 481,8$
Жир, %	$4,10 \pm 0,120$	$4,11 \pm 0,138$	$4,08 \pm 0,122$	$4,11 \pm 0,131$	$4,17 \pm 0,183$
Молочний жир, кг	$304,1 \pm 51,44$	$190,2 \pm 28,35$	$319,0 \pm 54,78$	$325,1 \pm 50,3$	$305,5 \pm 59,55$

Однолітки з живою масою 400–419 кг та 440 кг і більше також поступалися першим за молочною продуктивністю. Різниця за надоем за I, III і кращу лактації становила 72 кг, 219, 91 кг та 161 кг, 674, 589 кг, за виходом молочного жиру – 5 кг, 10,3, 6,1 кг та 11,5 кг, 28,8, 19,5 кг відповідно. Через менше ураховане поголів'я переважна більшість значень не сягала достовірного рівня.

Дослідженнями молочної продуктивності корів залежно від віку першого осіменіння встановлено, що найвищу її величину мали корови, яких осіменили у віці до 455 днів (табл. 2). Так, за першу лактацію надій молока сягав $6440 \pm 288,2$ кг, вихід молочного жиру – $261,9 \pm 11,19$ кг. За третю і кращу – відповідно $7139 \pm 350,1$ кг, $293,5 \pm 19,26$ та $7846 \pm 298,0$ кг, $319,7 \pm 13,83$ кг. Тварини, які були запліднені у віці 455–555 днів, характеризувалися дещо нижчими показниками. За першу лактацію рівень надою корів у зазначеній

2. Залежність молочної продуктивності корів від віку першого осіменіння

Показник	Вік першого осіменіння, днів			
	до 455	455–555	556–605	606 і більше
Враховано голів	211	257	83	108
За першу лактацію:				
Надій, кг	$6440 \pm 288,2$	$5997 \pm 182,1$	$5327 \pm 230,0$	$5009 \pm 284,3$
Жир, %	$4,07 \pm 0,135$	$4,17 \pm 0,179$	$3,80 \pm 0,176$	$4,06 \pm 0,208$
Молочний жир, кг	$261,9 \pm 11,19$	$249,3 \pm 20,56$	$202,4 \pm 10,53$	$203,3 \pm 11,11$
За третю лактацію:				
Надій, кг	$7139 \pm 350,1$	$7035 \pm 235,1$	$6102 \pm 179,1$	$6088 \pm 188,3$
Жир, %	$4,11 \pm 0,158$	$4,15 \pm 0,179$	$3,94 \pm 0,178$	$4,22 \pm 0,213$
Молочний жир, кг	$293,5 \pm 19,26$	$249,3 \pm 11,71$	$240,0 \pm 22,18$	$256,7 \pm 14,34$
За кращу лактацію:				
Надій, кг	$7846 \pm 298,0$	7760 ± 205	$7014 \pm 310,1$	$6984 \pm 314,4$
Жир, %	$4,08 \pm 0,118$	$4,10 \pm 0,138$	$3,99 \pm 0,145$	$4,20 \pm 0,157$
Молочний жир, кг	$319,7 \pm 13,83$	$317,9 \pm 9,17$	$280,2 \pm 25,51$	$293,7 \pm 23,90$

групі був $5997 \pm 182,1$ кг, вихід молочного жиру – $249,3 \pm 20,56$, за третю і кращу лактації – відповідно $7035 \pm 235,1$ кг, $249,3 \pm 11,71$ кг та $7760 \pm 205,0$ кг, $317,9 \pm 9,17$ кг.

Найнижчими показниками молочної продуктивності відзначалися тварини, які були запліднені у віці 606 і більше днів. Так, рівень надою за означені лактації становив $5009 \pm 284,3$ кг, $6088 \pm 188,3$, $6984 \pm 314,4$ кг та вихід молочного жиру – $203,3 \pm 11,11$ кг, $256,7 \pm 14,34$, $293,7 \pm 23,90$ кг відповідно. Різниця між кращою і гіршою групою за надоєм за першу лактацію становила $1431 \pm 404,8$ кг ($t_d = 3,35$, $P < 0,001$), за третю – $1105 \pm 397,5$ кг ($t_d = 2,79$, $P < 0,01$) і кращу лактацію $862 \pm 433,1$ кг ($t_d = 1,99$, $P < 0,05$); за виходом молочного жиру – відповідно $58,6 \pm 15,7$ кг ($t_d = 3,73$, $P < 0,001$), $36,8 \pm 24,0$ ($t_d = 1,53$) і $25,3 \pm 27,6$ кг ($t_d = 0,92$).

Кореляційним аналізом встановлено (табл. 3) високодостовірний зворотний зв'язок віку осіменіння з надоєм корів за перші три лактації ($-0,25 \dots -0,37$). Подібні закономірності зворотного зв'язку за дещо нижчих коефіцієнтів кореляції відмічено і з виходом молочного жиру ($-0,23 \dots -0,33$).

3. Зв'язок молочної продуктивності корів з віком I осіменіння та живою масою

Корельована ознака	Вік осіменіння			Жива маса (кг) при I осіменінні		
	$r \pm S.E.$	t_r	P	$r \pm S.E.$	t_r	P
Перша лактація: надій, кг	$-0,37 \pm 0,037$	9,89	$<0,001$	$0,10 \pm 0,041$	2,40	$<0,05$
молочний жир: %	$0,22 \pm 0,039$	5,72	$<0,001$	$-0,03 \pm 0,041$	0,81	0,415
кг	$-0,33 \pm 0,038$	9,02	$<0,001$	$0,10 \pm 0,040$	2,38	$<0,05$
Друга лактація: надій, кг	$-0,25 \pm 0,045$	5,50	$<0,001$	$0,08 \pm 0,049$	1,80	0,071
молочний жир: %	$0,11 \pm 0,047$	2,53	$<0,05$	$-0,09 \pm 0,048$	1,93	0,053
кг	$-0,23 \pm 0,046$	5,05	$<0,001$	$0,07 \pm 0,048$	1,51	0,131
Третя лактація: надій, кг	$-0,34 \pm 0,055$	6,33	$<0,001$	$0,06 \pm 0,063$	1,01	0,310
молочний жир: %	$0,21 \pm 0,057$	3,79	$<0,001$	$-0,05 \pm 0,062$	0,85	0,394
кг	$-0,31 \pm 0,055$	5,63	$<0,001$	$0,04 \pm 0,063$	0,74	0,457

Зв'язок живої маси при I осіменінні з наступною молочною продуктивністю виявився значно нижчим (порівняно з віком осіменіння) за абсолютною величиною, за достовірного рівня лише за першу лактацію з надоєм та виходом молочного жиру ($P < 0,05$).

Однофакторним дисперсійним аналізом (табл. 4) встановлено істотний вплив досліджуваних чинників на молочну продуктивність корів. Так, за надоєм і виходом молочного жиру і білку за 305 днів лактації первісток сила впливу віку першого осіменіння перевищує 50%, за вмістом жиру і білку в молоці показник сили впливу становить 32 і 30% за високодостовірних значень за надоєм та виходом молочного білку і жиру.

4. Вплив віку I осіменіння та живої маси на молочну продуктивність корів, $\eta_b^2 \pm S.E.$

Показник	Вік осіменіння	Жива маса при осіменінні
Враховано голів	491	386
Надій за 305 днів лактації, кг	$0,58 \pm 0,500^3$	$0,32 \pm 0,356^0$
Молочний жир: %	$0,32 \pm 0,584^1$	$0,22 \pm 0,374$
кг	$0,53 \pm 0,527^3$	$0,33 \pm 0,353^0$
Молочний білок: %	$0,30 \pm 0,631$	$0,20 \pm 0,375$
кг	$0,51 \pm 0,543^3$	$0,30 \pm 0,364$

Примітка: ⁰ – $P < 0,1$; ¹ – $P < 0,05$; ² – $P < 0,01$; ³ – $P < 0,001$.

Дещо нижчим (від 20 до 33%), виявився вплив живої маси при першому осіменінні на показники продуктивності корів. Варто зазначити, що за надоєм і виходом молочного жиру за 305 днів лактації первісток сила впливу сягала достовірного значень ($P < 0,1$).

Висновки. Телиць української червоної молочної породи в умовах Центрального регіону України доцільно осіменяти у віці до 455 днів або 14,5–15 місяців при досягненні ними живої маси 420–439 кг.

Встановлено, що сила впливу віку першого осіменіння на надій і вихід молочного жиру і білку за 305 днів лактації первісток перевищує 50%, вплив живої маси при першому осіменінні на показники продуктивності корів сягає від 20 до 33%. Встановлена тенденція також підтверджує доцільність інтенсивного вирощування ремонтних телиць.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Артемьева, Л. В. Влияние способа содержания и генетического фактора на возраст первого отела и живую массу у коров первой лактации / Л. В. Артемьева // Зоотехния. – 2008. – № 7. – С. 20–21.
2. Боровиков, В. STATISTICA : искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков // СПб : Питер, 2001. – 656 с.
3. Гавриленко, М. Вимоги до росту і розвитку племінних телиць / М. Гавриленко // Пропозиція. – 2001. – № 8. – С. 80–81.
4. Зандарян, В. А. Интенсивное выращивание телок – способ создания стада скота желательного типа / В. А. Зандарян, В. С. Великанова, В. А. Федяев // Материалы IX международная науч.-прак. конф. – Белгород. – 2005. – С. 124–125.
5. Коронец, И. Н. Влияние возраста плодотворного осеменения тёлков на молочную продуктивность коров чёрно-пёстрой породы // И. Н. Коронец / Зоотехническая наука Беларуси. – Жодино : Ин-т жив-ва НАНБ, 2006. – Т. 41. – С. 55–60.
6. Кузів, М. І. Залежність молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи від живої маси та віку при першому осіменінні / М. І. Кузів // Вісник СНАУ. – Суми. – 2014. – № 7/26. – С. 7–41.
7. Лапина, М. Н. Генетические факторы, влияющие на воспроизводительные качества коров молочных пород / М. Н. Лапина, Г. П. Ковалева, В. А. Витол // Зоотехния. – 2008. – № 7. – С. 4–5.
8. Піддубна, Л. М. Молочна продуктивність і відтворна здатність корів-первісток української чорно-рябої молочної породи залежно від живої маси та віку отелення // Л. М. Піддубна, Д. В. Захарчук / Вісник Житомирського національного агроекологічного університету. – 2013. – № 1, Т. 2. – С. 141–148.

REFERENCES

1. Artem'eva, L. V. 2008. Vlijanie sposoba soderzhanija i geneticheskogo faktora na vozrast pervogo otela i zhivuju massu u korov pervoj laktacii. – Influence of method of maintenance and genetic factor on age of first otela and living mass for the cows of the first lactation. *Zootehnij – Zootechnics*. 7:20–21 (in Russian).
2. Borovikov, V. 2001. STATISTICA: Isskustvo analiza dannykh na komp'yutere: dlya professionalov – STATISTICS: Art of computer data analysis: for professionals. *S.-Peterburg, Piter*, 656 (in Russian).
3. Gavrilenko, M. 2001. Vimogi do rostu i rozvitku pleminnih telic. – Requirements for the growth and development of pedigree heifers. *Propozicija – Propozitsiya*. 8:80–81 (in Ukrainian).
4. Zandarjan, V. A., V. S. Velikanova, and V. A. Fedjaev. 2005. Intensivnoe vyrashhivanie telok – sposob sozdanija stada skota zhelatel'nogo tipa. – Intensive cultivation of heifers is a method of creating a herd of cattle of the desired type. *Materialy IX mezhdunarodnaja nauch.-prak. konf. – Materials IX international sciences conf.* Belgorod. 124–125 (in Russian).
5. Koronec, I. N. 2006. Vlijanie vozrasta plodotvornogo osemenenija tёлkov na molochnuju produktivnost' korov chёrno-pёstroj porody. – Influence of the age of fruitful insemination of calves on the milk productivity of cows of black and white rock. *Zootehnicheskaja nauka Belarusi. – Society science of Belarus*. Zhodino : In-t zhiv-va NANB. 41:55–60 (in Russian).
6. Kuziv, M. I. 2014. Zalezhnist molochnoi produktyvnosti koriv ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody vid zhyvoi masy ta viku pry pershomu osimeninni. – Dependence of milk productivity of cows of Ukrainian black-and-white milk from live weight and age at first insemination. *Visnyk SNAU – Visnyk Sums'koho NAU*. Sumy. 7/26:37–41 (in Ukrainian).

7. Lapina, M. N., G. P. Kovaleva, and V. A. Vitol. 2008. Geneticheskie faktory, vliyajushhie na vosproizvoditel'nye kachestva korov molochnyh porod – Genetic factors influencing reproductive qualities of cows of dairy breeds. *Zootehnika – Zootechnics*. 7:4–5 (in Russian).

8. Piddubna, L. M., and D. V. Zakharchuk. 2013. Molochna produktyvnist i vidtvorna zdattnist koriv-pervistok ukrainskoї chorno-riaboї molochnoi porody zalezno vid zhyvoi masy ta viku otelessia. Dairy productivity and reproductive capacity of the first-born cows of Ukrainian black-and-white milk breed depending on live weight and age of calving. *Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu – Bulletin of Zhytomyr National Agroecological University*. 1(2):141–148 (in Ukrainian).



УДК 636.2.034.082.21

ФОРМУВАННЯ ГОСПОДАРСЬКИ КОРИСНИХ ОЗНАК КОРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ПОХОДЖЕННЯ ЗА БАТЬКОМ

Г. Д. ІЛЯШЕНКО

Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН (Созонівка, Україна)

kirovogradgalina@ukr.net

При дослідженні молочної продуктивності та відтворювальної здатності корів встановлено істотний рівень диференціації між групами напівсестер за батьком. Міжгрупова різниця за окремими ознаками становить 78,3%. Разом з тим, помітну перевагу за молочною продуктивністю мають корови від плідників голштинської та голштинізованого внутрішньопорідного типу (ГЧМ) української червоної молочної породи. Гірший прояв ознак – у тварин від бугаїв англєрської та жирномолочного внутрішньопорідного типу (ЖЧМ) української червоної молочної породи.

Використання лінійної класифікації дозволило достатньою мірою диференціювати бугаїв-плідників за екстер'єрними показниками будови тіла та вимені їхніх дочок. Висока мінливість описових статей свідчить про необхідність їхнього поліпшення у частини тварин досліджуваного поголів'я.

Ключові слова: стадо, бугай-плідник, корова, молочна продуктивність, відтворна здатність, екстер'єр, селекціоновані ознаки

FORMING OF ECONOMIC-AND-USEFUL TRAITS OF COWS IN DEPEND OF ORIGIN BY FATHER

G. D. Ilyashenko

Kirovograd State Agricultural Experimental Station NAAS (Sozonivka, Ukraine)

The study of milk productivity and reproductive ability of cows defined the level of differentiation between the groups of half sisters by father. The difference between the groups on separate grounds is 78,3%. At the same time, cows of the Holstein and Holsteined intrapartite type (HRD) of Ukrainian Red Dairy breeds have a marked advantage over milk yield. The worst manifestation of the features – in animals of the bulls of Angler and Rich-Milkfat Intrapartite Type (FRD) of Ukrainian Red Dairy breeds.

Using of linear classification allowed to differentiate sufficiently the bull-sires by the exterior characteristics of the structure of the body and the mummies of their daughters. The high variability of descriptive articles indicates the need for their improvement in a part of the animals of the study population.

Keywords: herd, bull-sires, cow, milk productivity, reproduction ability, exterior, selective features

ФОРМИРОВАНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫХ ПРИЗНАКОВ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПО ОТЦУ

Г. Д. Иляшенко

Кировоградская государственная сельскохозяйственная исследовательская станция НААН (Созоновка, Украина)

При исследовании молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров установлен существенный уровень дифференциации между группами полусестёр по отцу. Межгрупповая разница по отдельным признакам составляет 78,3%. Вместе с тем, заметное преимущество по молочной продуктивности было у коров, полученных от производителей голишинской и голишинизированного внутрипородного типа (ГЧМ) украинской красной молочной породы. Худшее проявление признаков – у животных, полученных от быков англеской и жирномолочного внутрипородного типа (ЖЧМ) украинской красной молочной породы.

Использование линейной классификации позволило в достаточной степени дифференцировать быков-производителей по экстерьерным показателям телосложения и вымени их дочерей. Высокая изменчивость описываемых статей свидетельствует о необходимости их улучшения у животных исследуемого поголовья.

Ключевые слова: стадо, бык-производитель, корова, молочная продуктивность, воспроизводительная способность, экстерьер, селекционированные признаки

Вступ. Відомо, що нарощування продуктивності корів молочної худоби істотно залежить від якісного добору, оцінки та інтенсивного використання бугаїв-плідників за племінною цінністю як за молочною продуктивністю, так і за екстер'єрним типом. Правильний підбір бугая для відтворення стада є важливим і відповідальним заходом, адже спадковість плідників у генетичному поліпшенні порід надзвичайно велика, особливо на сучасному етапі селекції [1, 5, 8, 16].

Встановлено, що відносний вплив бугаїв-плідників на господарські корисні ознаки корів сягає 90–98%. Тому, при створенні високопродуктивних стад доцільно використовувати бугаїв, дочки яких характеризуються високою молочною продуктивністю, скоростиглістю та відповідають параметрам будови тіла [1, 2, 11, 15, 18].

Разом з тим, у літературних джерелах багатьма вченими зазначається про істотний рівень диференціації напівсестер за основними селекціонованими ознаками екстер'єру, молочної продуктивності, відтворювальної здатності [4, 6, 7, 10, 14, 17, 18]. Виявлена фенотипова різниця груп напівсестер за батьком має тенденцію до змін з роками використання. Це зумовлює необхідність проведення генетичного аналізу за селекційними групами [цит. за 13]. Враховуючи актуальність досліджуваного питання, **метою досліджень** стало визначення рівня впливу походження за батьком на молочну продуктивність, екстер'єр та відтворювальну здатність корів української червоної молочної породи в умовах Центрального регіону України.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження здійснювали за матеріалами племінного обліку в стаді племінного заводу з розведення української червоної молочної породи великої рогатої худоби ДП “ДГ “Елітне” Кіровоградської ДСГДС НААН”. До аналізу залучено матеріали сформованої електронної бази даних за показниками молочної продуктивності та будови тіла корів у форматі СУМС “ОРСЕК” станом на 2015 рік.

Оскільки за досліджуваний період рівень вирощування та годівлі тварин у господарстві змінювався, то нами було проведено аналіз господарські корисних ознак напівсестер за батьком за подібних умов середовища (років отелення). Для обґрунтування облікового періоду проведено обчислення середнього надою корів-первісток ДП “ДГ “Елітне” КДСГДС НААН” за роками першого отелення.

Встановлено істотні відмінності продуктивності тварин у хронології від 2005 до

2014 років отелення. Надій первісток 2013 року отелення перевищував таких тварин 2006 року на 2423 кг або на 54,4%. Більш однорідний рівень надою первісток відмічено впродовж 2007–2014 років отелення із загальним поголів'ям 650 корів. За цей період рівень надою за роками коливався у межах 5909–6880 кг з лімітом 971 кг або 16,4%. Порівняння різних груп тварин за господарськи корисними ознаками впродовж означеного періоду є методично коректним. Корів оцінювали за віком першого отелення, коефіцієнтом відтворної здатності, живою масою та молочною продуктивністю за перші три лактації.

Піддослідні тварини, що отелились за підконтрольний період, є дочками 12 бугаїв. Для порівняльного аналізу обчислено середній прояв господарськи корисних ознак у групах напівсестер за батьком з чисельністю 22 і більше дочок. Чотири виділені для порівняльного аналізу за продуктивністю дочок бугаїв віднесено до голштинської (Г) породи (Вільсон 400720, Дипломат 401497, Хенс Ред 398624, Роман Ред 86883), Інжир 2431896, Кубок 405, Нейрон 2091 – до жирномолочного (ЖЧМ), Вреден 67955, Райнер 23685, Травель 67765, Цвіток 435 – до голштинізованого (ГЧМ) внутрішньопорідних типів української червоної молочної породи, а Орфей 715 є чистопорідним плідником англєрської породи.

Оцінка екстер'єрного типу корів-первісток проводилася за методикою лінійної класифікації [9] у віці 2–4 місяців після отелення за двома системами – 9-бальною, з лінійним описом 18 статей екстер'єру і 100-бальною системою класифікації з урахуванням чотирьох комплексів селекційних ознак, які характеризують: вираженість молочного типу, розвиток тулуба, стан кінцівок і морфологічні якості вимені. За екстер'єром порівнювали групи напівсестер від 6 бугаїв з поголів'ям від 28 до 118 корів. Силу впливу походження за батьком обчислювали однофакторним дисперсійним аналізом [12]. Обчислення здійснювали методами математичної статистики засобами програмного пакету “STATISTICA-6.1” [3].

Результати досліджень. Порівнянням групових середніх (табл. 1), встановлено значний рівень диференціації використовуваних у стаді племзаводу бугаїв за урахуваннями ознаками їхніх дочок. За віком першого отелення різниця між кращою і гіршою групами напівсестер сягала $283 \pm 148,9$ днів або 36,5%, за коефіцієнтом відтворної здатності – $0,181 \pm 0,180$ або 21,0%, за надоєм за 305 днів першої лактації – 2890 ± 959 кг або 78,3% ($P < 0,01$), другої – 2112 ± 926 кг або 40,9% ($P < 0,05$), третьої – 1136 ± 521 кг або 18,4% ($P < 0,05$). За вмістом жиру в молоці міжгрупова різниця сягала $0,38 \pm 0,294\%$ ($t_d = 1,29$) за першу, $0,64 \pm 0,155\%$ ($t_d = 1,62$) – за другу і $0,44 \pm 0,311\%$ ($t_d = 2,03$) – за третю лактації, за вмістом білка різниця була незначною. За досліджуваними групами наймолодшим віком І отелення відзначались дочки бугаїв Роман Реда 86883, Вредена 67955, найстаршим – Кубка 405 і Вільсона 400720. Високою відтворною здатністю характеризуються дочки бугаїв Кубка 405, Роман Реда 86883, найнижчий коефіцієнт відтворної здатності (КВЗ) мали первістки від Інжира 2431896 і Райнера 23685. Серед потомства окремих плідників вищими надоями за І лактацію характеризувались дочки Цвітка 435, Роман Реда 86883 і Дипломата 401497, за II і III – Хенс Реда 398624, Райнера 23685, Цвітока 435, нижчими за усіма лактаціями – Вредена 67955 і Кубка 405.

Корови-первістки від бугаїв жирномолочного внутрішньопорідного типу української червоної молочної породи відрізняються у середньому старшим віком першого отелення ($898,1 \pm 109,2$ днів або 29,6 місяців) порівняно з потомством плідників голштинізованого внутрішньо порідного типу української червоної молочної та голштинської порід (відповідно $829,6 \pm 108,2$ днів або 27,3 місяці та $856,0 \pm 108,2$ днів або 28,2 місяці). За надоєм корови голштинізованого внутрішньопорідного типу української червоної молочної породи переважали ровесниць жирномолочного типу. За 305 днів першої лактації різниця становила $1219 \pm 496,0$ кг (5954 ± 337 кг у ГЧМ проти $4735 \pm 364,6$ кг – у ЖЧМ, $P < 0,01$), другої та третьої – відповідно 1230 ± 540 кг (6868 ± 490 проти 5638 ± 227 , $P < 0,01$) і 614 ± 695 кг (6946 ± 392 проти 6332 ± 573 , $t_d = 0,88$). Серед дочок досліджуваних плідників вищими надоями за першу лактацію характеризувались дочки Цвітка 435, Роман Реда 86883, Дипломата 401497, за другу і третю – Райнера 23685, Цвітка 435, Хенс Реда 398624, нижчими за усіма лактаціями – Вредена 67955 і Кубка 405. Доцільно зазначити, що бугай голштинізованого внутрішньопорідного типу української червоної молочної породи Цвіток 435 за надоєм до-

1. Продуктивність і відтворувальна здатність корів дочок різних бугаїв, $x \pm S.E.$

Показник	Групи напівсестер за батьком:					
	Вільсон 400720	Дипломат 401497	Хенс Ред 398624	Роман Ред 86883	Цвіток 435	Райнер 23685
1	2	3	4	5	6	7
Кровність батька	Г100	Г100	Г100	Г100	Г75+АН25	Г75+АН25
Враховано голів	86	30	22	101	117	44
Вік I отелення, днів	948 $\pm 115,5$	862 $\pm 117,0$	811 $\pm 98,4$	776 $\pm 89,5$	858 $\pm 108,2$	818 $\pm 131,6$
КВЗ між I і II отеленнями	0,935 $\pm 0,149$	0,921 $\pm 0,177$	0,914 $\pm 0,140$	0,967 $\pm 0,119$	0,942 $\pm 0,190$	0,878 $\pm 0,194$
Продуктивність за 305 днів I лактації: надій, кг	4803 ± 850	6120 ± 930	5856 ± 1021	6430 ± 549	6579 ± 173	5526 ± 961
молочний жир: %	4,24 $\pm 0,234$	4,23 $\pm 0,167$	4,14 $\pm 0,151$	3,99 $\pm 0,047$	4,02 $\pm 0,061$	4,21 $\pm 0,159$
кг	196,4 $\pm 49,0$	258,8 $\pm 46,9$	241,5 $\pm 55,5$	262,6 $\pm 73,4$	259,1 $\pm 66,3$	232,2 $\pm 72,5$
молочний білок: %	3,20 $\pm 0,120$	3,16 $\pm 0,029$	3,17 $\pm 0,019$	3,16 $\pm 0,016$	3,18 $\pm 0,018$	3,19 $\pm 0,021$
кг	146,9 $\pm 34,4$	193,1 $\pm 35,2$	185,9 $\pm 45,1$	208,4 $\pm 58,1$	204,7 $\pm 52,5$	176,1 $\pm 56,2$
Жива маса після I отелення, кг	502 $\pm 39,0$	512 $\pm 17,3$	510 $\pm 12,4$	535 $\pm 10,4$	528 $\pm 12,7$	508 $\pm 12,1$
КВЗ між II і III отеленнями	0,923 $\pm 0,160$	0,907 $\pm 0,190$	0,981 $\pm 0,091$	0,961 $\pm 0,081$	0,944 $\pm 0,168$	0,864 $\pm 0,179$
Продуктивність за 305 днів II лактація: надій, кг	5639 ± 1019	6257 ± 1107	7006 ± 919	6859 ± 908	7205 ± 897	7203 ± 628
молочний жир: %	4,21 $\pm 0,246$	4,29 $\pm 0,130$	4,06 $\pm 0,092$	4,00 $\pm 0,052$	4,02 $\pm 0,053$	4,04 $\pm 0,063$
кг	237,9 $\pm 53,8$	268,8 $\pm 55,7$	283,3 $\pm 75,8$	274,8 $\pm 81,3$	289,3 $\pm 78,1$	294,1 $\pm 61,6$
молочний білок: %	3,14 $\pm 0,070$	3,16 $\pm 0,045$	3,18 $\pm 0,021$	3,17 $\pm 0,011$	3,17 $\pm 0,019$	3,18 $\pm 0,024$
кг	176,7 $\pm 37,8$	198,0 $\pm 41,0$	222,9 $\pm 61,2$	217,5 $\pm 64,1$	228,6 $\pm 61,4$	230,9 $\pm 48,4$
Продуктивність за 305 днів III лактації: надій, кг	6645 ± 966	7086 ± 779	7148 ± 614	7059 ± 268	7178 ± 879	7109 ± 265
молочний жир: %	4,22 $\pm 0,093$	4,09 $\pm 0,077$	3,99 $\pm 0,045$	3,89 $\pm 0,052$	4,03 $\pm 0,065$	4,01 $\pm 0,046$
кг	279,8 $\pm 56,9$	290,2 $\pm 72,2$	333,2 $\pm 67,2$	274,6 $\pm 38,3$	288,1 $\pm 99,1$	285,0 $\pm 52,2$
молочний білок: %	3,16 $\pm 0,037$	3,19 $\pm 0,042$	3,15 $\pm 0,014$	3,14 $\pm 0,011$	3,17 $\pm 0,018$	3,18 $\pm 0,022$
кг	209,9 $\pm 42,9$	226,0 $\pm 56,6$	263,6 $\pm 53,5$	221,6 $\pm 57,1$	227,5 $\pm 86,2$	226,0 $\pm 40,3$
Показник	Групи напівсестер за батьком:					
	Травель 67765	Вреден 67955	Інжир 2431896	Кубок 405	Нейрон 2091	Орфей 719
Кровність батька	Г87,5+ ЧРН12,5	Г87,5+ ЧРН12,5	АН2,9+ ЧД17,1	ЧС25+ АН50+ЧД2	АН87,6+ ЧД12,4	АН100
Враховано голів	98	22	35	23	25	47
Вік першого отелення, днів	798 $\pm 85,4$	788 $\pm 111,7$	818 $\pm 114,3$	1059 $\pm 119,0$	865 $\pm 94,2$	841 $\pm 109,8$
КВЗ між I і II отеленнями	0,949 $\pm 0,144$	0,959 $\pm 0,156$	0,862 $\pm 0,147$	1,043 $\pm 0,105$	0,927 $\pm 0,165$	0,903 $\pm 0,200$

продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Продуктивність за 305 днів I лактації: надій, кг	5032 ± 1001	3689 ± 944	4470 ± 888	4286 ± 651	5419 ± 827	4304 ± 1006
молочний жир: %	4,18 ± 0,114	4,10 ± 0,103	4,35 ± 0,118	4,18 ± 0,165	4,37 ± 0,291	4,26 ± 0,159
кг	211,1 ± 56,3	152,2 ± 65,7	194,6 ± 65,0	179,2 ± 28,6	235,4 ± 29,7	183,4 ± 76,9
молочний білок: %	3,14 ± 0,056	3,15 ± 0,057	3,19 ± 0,025	3,26 ± 0,164	3,26 ± 0,113	3,18 ± 0,034
кг	158,2 ± 41,6	116,4 ± 49,7	142,6 ± 47,0	140,5 ± 17,8	175,7 ± 21,7	136,8 ± 57,1
Жива маса після I отелення, кг	508 ± 30,0	493 ± 16,7	501 ± 17,9	489 ± 41,4	499 ± 26,91	501 ± 17,3
КВЗ між II і III отеленнями	0,962 ± 0,141	0,998 ± 0,080	0,903 ± 0,237	0,894 ± 0,106	0,931 ± 0,202	0,945 ± 0,212
Продуктивність за 305 днів II лактація: надій, кг	6125 ± 919	5472 ± 592	6199 ± 997	5161 ± 681	5575 ± 1006	5829 ± 932
молочний жир: %	4,25 ± 0,128	4,23 ± 0,094	4,13 ± 0,108	4,16 ± 0,097	4,43 ± 0,259	4,19 ± 0,129
кг	260,8 ± 57,3	244,3 ± 30,3	256,0 ± 53,7	214,9 ± 29,7	246,2 ± 33,7	243,7 ± 47,2
молочний білок: %	3,17 ± 0,037	3,15 ± 0,025	3,17 ± 0,017	3,15 ± 0,058	3,12 ± 0,062	3,18 ± 0,024
кг	194,3 ± 41,8	182,0 ± 19,3	196,6 ± 41,3	162,7 ± 21,9	173,2 ± 52,3	185,6 ± 36,2
Продуктивність за 305 днів III лактації: надій, кг	6497 ± 1011	6190 ± 999	6561 ± 1093	6173 ± 449	7009 ± 596	6350 ± 855
молочний жир: %	4,29 ± 0,142	4,23 ± 0,156	4,07 ± 0,137	4,21 ± 0,075	4,29 ± 0,168	4,04 ± 0,083
кг	279,0 ± 61,3	263,3 ± 59,8	266,6 ± 43,7	260,2 ± 38,2	300,2 ± 20,3	256,6 ± 40,2
молочний білок: %	3,18 ± 0,031	3,17 ± 0,041	3,18 ± 0,017	3,17 ± 0,046	3,15 ± 0,055	3,18 ± 0,018
кг	206,2 ± 44,4	196,3 ± 40,1	208,4 ± 34,6	195,9 ± 28,5	220,7 ± 19,5	201,6 ± 31,6

чок перевищив усіх використовуваних у стаді чистопорідних голштинських плідників.

Результати лінійної класифікації первісток (табл. 2) вказують на певний ступінь міжгрупової диференціації за основними ознаками груп напівсибсів за батьком.

Так за комплексом ознак, що характеризують молочний тип, різниця між кращою (дочки бугая Хенс Реда 398624) і гіршою (Райнера 23685) групами напівсестер становила $2,3 \pm 0,21$ бали, при $P < 0,001$. За середньою загальною оцінкою відповідна різниця становить $1,6 \pm 0,09$ бали, при $P < 0,001$. Результатами оцінки також встановлено істотну міжгрупову відмінність за оцінкою кінцівок. Так, серед груп напівсестер за батьком вищі показники мали дочки бугая Хенс Реда 398624, нижчі – Роман Реда 86883. Різниця становила $2,7 \pm 0,29$ бали при $P < 0,001$. За показниками морфологічних ознак вимені, кращий розвиток мали дочки бугая Дипломата 401497, гірший – дочки бугая Райнера 23685, різниця сягала $2,1 \pm 0,16$ бала ($P < 0,001$; $t_d = 13,1$).

Узагальнена, за результатами класифікації чотирьох комплексів екстер'єрних ознак, оцінка показує рівень вираженості екстер'єрного типу і свідчить, що найкращий він у дочок бугаїв Хенс Реда 398624, Джоріна 114414759 і Цвітка 435.

Скоротити розрив між фактичною оцінкою та максимально можливою, який становить відповідно 5,5, 5,7 і 6,2 бала, можливо завдяки якісному контролю маточного поголів'я за

2. Лінійна оцінка корів-первісток різних бугаїв

Показник	Групи напівсестер за батьком:					
	Дипломат 401497		Джорін 114414759		Хенс Ред 398624	
	x ± S.E.	Cv,%	x ± S.E.	Cv,%	x ± S.E.	Cv,%
1	2	3	4	5	6	7
Враховано голів	32		80		28	
Висота	6,0 ± 0,29	22,9	7,0 ± 0,09	24,2	6,8 ± 0,09	28,2
Ширина грудей	5,9 ± 0,33	30,2	7,1 ± 0,08	30,5	6,9 ± 0,08	29,5
Глибина тулуба	5,5 ± 0,35	38,9	7,2 ± 0,08	28,5	7,2 ± 0,08	21,6
Кутастість	5,2 ± 0,24	20,4	6,2 ± 0,18	27,2	6,2 ± 0,08	21,2
Нахил заду	5,0 ± 0,13	33,0	5,5 ± 0,03	19,2	5,4 ± 0,06	23,2
Ширина заду	5,0 ± 0,26	30,4	5,6 ± 0,07	15,7	5,6 ± 0,07	24,7
Кут скакального суглоба	5,5 ± 0,05	18,6	5,5 ± 0,06	28,4	5,2 ± 0,06	20,5
Кут тазових кінцівок	6,0 ± 0,31	27,4	6,5 ± 0,18	30,2	7,0 ± 0,08	21,2
Постава тазових кінцівок	5,7 ± 0,34	24,6	5,0 ± 0,07	13,3	5,9 ± 0,07	22,3
Кут ратиць	5,0 ± 0,29	25,2	6,0 ± 0,11	29,5	6,9 ± 0,07	24,5
Переднє прикріплення вим'я	7,0 ± 0,36	29,2	6,2 ± 0,12	25,2	5,5 ± 0,08	23,2
Заднє прикріплення вим'я	6,0 ± 0,17	20,6	6,0 ± 0,10	38,8	6,6 ± 0,11	32,8
Центральна зв'язка	5,6 ± 0,33	24,6	5,5 ± 0,02	20,2	6,6 ± 0,09	28,2
Глибина вим'я	6,1 ± 0,35	23,7	4,8 ± 0,02	27,9	4,3 ± 0,07	29,9
Розміщення передніх дійок	5,1 ± 0,32	25,7	5,0 ± 0,07	28,5	5,2 ± 0,07	28,5
Розміщення задніх дійок	6,0 ± 0,30	20,6	6,0 ± 0,02	27,7	6,0 ± 0,06	20,7
Вгодованість	4,8 ± 0,16	13,9	6,0 ± 0,03	23,7	6,4 ± 0,08	23,7
Молочний тип	80,9 ± 0,19	2,11	82,7 ± 0,16	3,08	83,1 ± 0,16	3,08
Тулуб	82,0 ± 0,14	1,31	84,2 ± 0,13	2,73	83,2 ± 0,13	2,73
Кінцівки	79,5 ± 0,18	1,48	80,5 ± 0,13	3,09	81,2 ± 0,07	3,09
Вим'я	83,2 ± 0,10	14,9	82,4 ± 0,04	3,22	82,5 ± 0,14	3,22
Загальна оцінка	81,1 ± 0,31	3,70	82,3 ± 0,09	2,13	82,5 ± 0,05	2,13
Групи напівсестер за батьком:						
Показник	Роман Ред 86883		Цвіток 435		Райнер 23685	
	x ± S.E.	Cv,%	x ± S.E.	Cv,%	x ± S.E.	Cv,%
Враховано голів	118		108		40	
Висота	6,0 ± 0,29	23,9	6,5 ± 0,08	26,7	6,0 ± 0,08	26,0
Ширина грудей	5,7 ± 0,42	30,2	6,6 ± 0,09	27,4	6,0 ± 0,09	27,4
Глибина тулуба	5,0 ± 0,45	34,9	7,2 ± 0,05	18,9	6,5 ± 0,05	18,9
Кутастість	5,2 ± 0,24	20,4	6,3 ± 0,06	21,8	5,0 ± 0,06	21,8
Нахил заду	5,4 ± 0,43	33,0	5,3 ± 0,05	19,2	5,0 ± 0,05	19,2
Ширина заду	6,2 ± 0,46	30,4	5,2 ± 0,06	22,1	5,2 ± 0,12	22,1
Кут скакального суглоба	4,9 ± 0,05	18,6	4,8 ± 0,05	18,9	5,0 ± 0,05	16,8
Кут тазових кінцівок	4,6 ± 0,31	27,4	5,1 ± 0,07	19,6	5,5 ± 0,03	20,6
Постава тазових кінцівок	5,7 ± 0,34	24,6	5,6 ± 0,06	24,3	6,0 ± 0,06	18,0
Кут ратиць	4,8 ± 0,29	25,2	5,0 ± 0,07	22,5	5,0 ± 0,11	26,5
Переднє прикріплення вим'я	5,1 ± 0,36	29,2	6,5 ± 0,06	25,4	5,8 ± 0,09	21,4
Заднє прикріплення вим'я	5,5 ± 0,27	20,6	6,0 ± 0,03	12,6	6,0 ± 0,09	29,6
Центральна зв'язка	5,6 ± 0,33	24,6	5,9 ± 0,10	29,0	6,5 ± 0,07	12,0
Глибина вим'я	6,1 ± 0,35	23,7	5,5 ± 0,08	32,7	4,6 ± 0,08	32,7
Розміщення передніх дійок	5,1 ± 0,32	25,7	4,9 ± 0,08	32,4	5,0 ± 0,02	28,4
Розміщення задніх дійок	6,1 ± 0,30	20,6	5,8 ± 0,06	19,8	5,2 ± 0,06	19,8
Вгодованість	4,8 ± 0,16	13,9	5,5 ± 0,12	20,5	5,0 ± 0,06	18,5
Молочний тип	81,8 ± 0,19	1,03	82,0 ± 0,14	3,23	80,8 ± 0,14	3,23
Тулуб	82,4 ± 0,25	1,30	82,6 ± 0,11	2,86	82,4 ± 0,11	2,86
Кінцівки	78,5 ± 0,28	1,44	79,5 ± 0,08	2,16	79,2 ± 0,08	2,16
Вим'я	81,3 ± 0,80	14,9	81,9 ± 0,13	3,14	81,1 ± 0,13	3,14
Загальна оцінка	81,2 ± 0,07	3,70	81,8 ± 0,08	2,03	80,9 ± 0,08	2,03

екстер'ером у стадах з підбором бугаїв-плідників, оцінених за типом дочок.

Більш об'єктивніше уявлення про розвиток важливих статей екстер'єру корови відокремлено від групових, дозволяє зробити описова система лінійної класифікації. Рівень оцін-

ки описових ознак дочок досліджуваних бугаїв свідчить про добрий розвиток тварин у висоту (6,0–7,0 бала), вони характеризуються відносно глибоким тулубом (5,0–7,2 бала), високою оцінкою за кутастість (5,2–6,3 бала), що свідчить про добрий розвиток ознак молочного типу, а постава кінцівок (5,6–6,0 балів) про їхню міцність. Із ознак вимені вищу оцінку отримали первістки за прикріплення передньої частини (5,5 і 7,0 бала) та розвиток центральної зв'язки (5,6 і 6,6 бала). За оцінкою більшості описових ознак дещо краще виглядають дочки бугаїв Хенс Реда 398624, Джоріна 114414759 і Цвітка 435.

Високий рівень коефіцієнтів мінливості окремих описових статей екстер'єру свідчать про необхідність їхнього поліпшення у частини тварин досліджуваного стада на сучасному етапі селекції через відповідний підбір бугаїв-поліпшувачів, оцінених за типом їхніх дочок.

Однофакторним дисперсійним аналізом, встановлено достовірний ($P < 0,01$) вплив генетичного чинника походження за батьком на мінливість урахованих ознак, який коливався від 12 (за оцінкою постанови тазових кінцівок) до 36% (за висотою у холці).

Висновки. За результатами досліджень основних господарськи корисних ознак корів встановлено істотний рівень диференціації між групами напівсестер за батьком. Міжгрупові різниці за окремими ознаками становить 78,3%. Разом з тим, помітну перевагу за молочною продуктивністю мають корови від плідників голштинської та голштинізованого внутрішньопорідного типу української червоної молочної порід. Гірший прояв ознак – у тварин від бугаїв англєрської та жирномолочного внутрішньопорідного типу української червоної молочної порід.

Використання лінійної класифікації дозволило достатньою мірою диференціювати бугаїв-плідників за екстер'єрними показниками будови тіла та вимені їхніх дочок. Встановлено ступінь мінливості групових та описових ознак екстер'єру. Вплив генетичного чинника походження за батьком на мінливість урахованих ознак коливався від 12 до 36%.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Басовський, М. З. Вирощування, оцінка і використання плідників / М. З. Басовський, І. А. Рудик, В. П. Буркат. – К. : Урожай, 1992. – 214 с.
2. Боднар, П. В. Ефективність використання в стаді української чорно-рябої молочної породи бугаїв покращуючих порід чорно-рябої худоби / П. В. Боднар, З. Є. Щербатий, Б. А. Павлів // Науковий вісник ЛНУВМБ імені С. З. Гжицького. – 2009. – Т. 11, № 2 (41). – С. 20–24.
3. Боровиков, В. STATISTICA : искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков // – СПб : Питер, 2001. – 656 с.
4. Буркат, В. П. Лінійна оцінка корів за типом / В. П. Буркат, Ю. П. Полупан, І. В. Йовенко. – К. : Аграрна наука, 2004. – 88 с.
5. Дмитриев, В. О. Оценка племенной ценности коров / В. Дмитриев, Ю. Турлова, В. Примаков // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 7. – С. 32–34.
6. Іляшенко, Г. Д. Відтворна здатність та її зв'язок з молочною продуктивністю корів / Г. Д. Іляшенко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – К., 2011. – Вип. 160. – Ч. 1. – С. 154–162.
7. Іляшенко, Г. Д. Вплив генетичних та паратипних чинників на молочну продуктивність корів української червоної та чорно-рябої молочних порід / Г. Д. Іляшенко, Ю. П. Полупан // Вісник степу. – Кіровоград, – 2009. – Вип. 6. – С. 129–136.
8. Логинов, Ж. Размышления на тему «бык + менеджмент – это больше, чем половина стада» / Ж. Логинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 4. – С. 14–17.
9. Методика лінійної класифікації корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом / Л. М. Хмельничий, В. І. Ладика, Ю. П. Полупан, А. М. Салогуб. – Суми: ВВП «Мрія-1» ТОВ, 2008. – 28 с.
10. Піддубна, Л. М. Вплив генетичних факторів на продуктивність молочного стада / Л. М. Піддубна, М. С. Пелехатий // Сучасні проблеми селекції, розведення та генетики :

зб. наук. праць ВНАУ. – Вінниця, 2011. – Вип. 8 (48). – С. 38–44.

11. Підпала, Т. В. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини / Т. В. Підпала. – Миколаїв, 2006. – 358 с.

12. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – М. : Изд-во МГУ, 1970. – 367 с.

13. Полупан, Ю. П. Методика оцінки селекційно-генетичної ситуації у племінних стадах / Ю. П. Полупан, М. С. Гавриленко // Аграрна наука – виробництву. – 2008. – № 4 (46). – С. 19.

14. Полупан, Ю. П. Оцінка бугаїв за типом дочок / Ю. П. Полупан // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 5. – С. 45–49.

15. Програма селекції української червоної молочної породи великої рогатої худоби на 2003–2012 роки / Д. М. Микитюк, А. М. Литовченко, В. П. Буркат, Ю. П. Полупан, Т. П. Коваль ; Заг. ред. Ю. П. Полупана і В. П. Бурката. – К., 2004. – 216 с.

16. Прохоренко, П. Влияние предков на повышение генетического потенциала коров / П. Прохоренко, Е. Сакса, О. Тулинова // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 7. – С. 11–12.

17. Ставецька, Р. В. Вплив генотипових факторів на відтворні показники корів / Р. В. Ставецька, І. А. Рудик // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Біла Церква, 2012. – Вип. 7 (90). – С. 39–43.

18. Хмельничий, Л. М. Лінійна оцінка бугаїв-плідників голштинської та української чорно-рябої молочної порід за екстер'єрним типом їхніх дочок / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, С. Л. Хмельничий // Вісник СНАУ. Серія "Тваринництво". – Суми, 2012. – Вип. 12 (21). – С. 3–9.

REFERENCES

1. Basovskiy, M. Z., I. A. Rudyk, and V. P. Burkat. 1992. *Vyroshchuvannia, otsinka i vykorystannia plidnykiv – Growing, evaluating and using the fruitful*. Kyiv, Urozhai, 214 (in Ukrainian).

2. Bodnar, P. V., Z. I. Shcherbatyi, and B. A. Pavliv. 2009. Efektyvnist vykorystannia v stadi ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody buhaiv pokrashchuiuchykh porid chorno-riaboi khudoby – Efficiency of use in the herd of Ukrainian black-and-white milk breed of bulls of improving breeds of black-and-fat cattle. *Naukovyi visnyk LNUVMB imeni S. Z. Hzhyskoho – Scientific herald of LSUMB named after S. Z. Gzhysky*. 11/2(41):20–24 (in Ukrainian).

3. Borovikov, V. 2001. *STATISTICA: Isskustvo analiza dannykh na komp'yutere: dlya professionalov – STATISTICS: Art of computer data analysis: for professionals*. S.-Peterburg, Piter, 656 (in Russian).

4. Burkat, V. P., Yu. P. Polupan, and I. V. Yovenko. 2004. *Liniina otsinka koriv za typtom – Linear assessment of cows by type*. Kyiv, Ahrarna nauka, 88 (in Ukrainian).

5. Dmitriev, V. O., Y. Turlova, and V. Primak. 2004. Plemennoj cennosti korov – Estimation of breeding value of cows. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo – Dairy and meat cattle breeding*. 7:32–34 (in Russian).

6. Ilyashenko G. D. 2011. Vidtvorna zdatsnist' ta jiji zvjazok z moločnoju produktyvnistiu koriv. – The reproductive ability and its relation to the milk yield of cows. *Naukovy visnyk Nacional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy – Scientific herald of the National University of Bioresources and Natural Resources of Ukraine*. Kyiv, 160(1):154–162 (in Ukrainian).

7. Ilyashenko, G. D., and Yu. P. Polupan. 2009. Vplyv henetychnykh ta paratypnykh chynnykiv na moločnu produktyvnist' koriv ukrainskoji červonoji ta čorno-riaboji moločnykh porid – The influence of genetic and paratyphoid factors on the milk productivity of cows of Ukrainian red and black-breasted breeds. *Visnyk stepu. – Herald of the steppe*. Kirovograd, 6:129–136 (in Ukrainian).

8. Loginov, Z. H. 2004. Razмышleniya na temu «byk + menedzhment – esto bol'she, chem polovina stada» – Reflections on the topic "bull + management is more than half the herd". *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo – Dairy and meat cattle breeding*. 4:14–17 (in Russian).

9. Khmelnychy, L. M., V. I. Ladyka, Yu. P. Polupan, and A. M. Salohub. 2008. *Metodyka liniinoi klasyfikatsii koriv molochnykh i molochno-miasnykh porid za typom* – Method of linear classification of cows of dairy and dairy-meat breeds by type. Sumy: VVP "Mriia-1" Sum: VVP "Mriya-1. 28. (in Ukrainian).
10. Piddubna, L. M., and M. S. Pelekhatyi. 2011. Vplyv henetychnykh faktoriv na produktyvnist molochnoho stada – Effect of genetic factors on the productivity of the dairy herd. *Suchasni problemy selektsii, rozvedennia ta henetyky* – Modern problems of breeding, breeding and genetics: zb. nauk. prats VNAU – Collection of scientific works of VNAU. Vinnytsia 8(48):38–44. (in Ukrainian).
11. Pidpala, T. V. 2006. *Skotarstvo i tekhnolohiia vyrobnytstva moloka ta yalovychny* – Livestock and milk and beef production technology. Mykolaiv, 358 (in Ukrainian).
12. Plohinskij, N. A. 1970. *Biometriya* – Biometry. Moscow. Izd-vo MGU, 367 (in Russian).
13. Polupan, Yu. P., and M. S. Havrylenko. 2008. Metodyka otsinky selektsiino-henetychnoi sytuatsii u plemnnykh stadakh – Method of evaluation of breeding genetic situation in breeding herds. *Ahrarna nauka – vyrobnytstvu* – Agrarian science – production. 4(46):19 (in Ukrainian).
14. Polupan, Yu. P. 2000. Otsinka buhaiv za typom dochok – Estimation of bulls by type of daughters. *Visnyk ahrarnoi nauky* – Bulletin of Agrarian Science. 5:45–49 (in Ukrainian).
15. Mykytiuk, D. M., A. M. Lytovchenko, V. P. Burkat, Yu. P. Polupan, and T. P. Koval. Zah. red. Yu. P. Polupana i V. P. Burkata. 2004. *Prohrama selektsii ukrainskoi chervonoj molochnoi porody velykoi rohatoi khudoby na 2003–2012 roky* – Program of selection of Ukrainian red breeds of cattle for 2003–2012. Kyiv. 216 (in Ukrainian).
16. Prohorenko, P., E. Saksa, and O. Tulinova. 2006. Vliyanie predkov na povyszenie geneticheskogo potentsiala korov – Influence of ancestors on increase of genetic potential of cows *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo* – Dairy and meat cattle breeding. 7:11–12 (in Russian).
17. Stavetska, R. V., I. A. Rudyk 2012. Vplyv henotypovykh faktoriv na vidtvorni pokaznyky koriv – Influence of genotype factors on reproducible indicators of cows. *Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynnytstva* – Technology of production and processing of livestock products – Bila Tserkva. 7(90):39–43 (in Ukrainian).
18. Khmelnychy, L. M., A. M. Salohub, and S. L. Khmelnychy. 2012. Liniina otsinka buhaiv-plidnykiv holshtynskoi ta ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porid za eksteriernym typom yikhnykh dochok – Linear estimation of bulls-breeders of Holstein and Ukrainian black-and-white milk breeds according to the exterior type of their daughters. *Visnyk SNAU. Seriya "Tvarynnytstvo"* – SNAU Bulletin. Series "Animal husbandry". Sumy. 12(21):3–9 (in Ukrainian).



УДК 636.234.082.2

CORRELATION VARIABILITY OF SELECTION TRAITS OF HOLSTEIN ANIMALS

A. P. KRUGLIAK, T. O. KRUGLIAK

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubinske, Ukraine)
bulochka23@ukr.net

A positive and statistically highly reliable correlation was found between the values of parents' pedigree values by the type of body of their own and the type of their offsprings ($r = +0.364 \pm 0.0503 - 0.611 \pm 0.0396$), as well as between the parents' evaluation by type and the sum of balls for their daughters' exterior ($r = +0.210 \pm 0.049 - +0.586 \pm 0.033$). Also, a positive and statistically significant correlation was established between the evaluation of the udder of the

© А. П. КРУГЛЯК, Т. О. КРУГЛЯК, 2017

daughters of the bull's father and the bull's daughters ($r = +0.408 \pm 0.049$) and the mother bull and daughters of the bull ($r = +0.381 \pm 0.049$).

At the same time, a very low negative correlation was established between the body size of the bulls' daughters and their milk production for 305 days of the first lactation (milk yield $r = -0.095 \pm 0.0513$, milk fat ($r = +0.003 \pm 0.0518$; protein ($r = +0.055 \pm 0.0516$).

Keywords: body type, correlation, breeding traits, breeding value of traits, type production indices

СПІВВІДНОСНА МІНЛИВІСТЬ СЕЛЕКЦІЙНИХ ОЗНАК ТВАРИН ГОЛШТИНСЬ-КОЇ ПОРОДИ

А. П. Кругляк, Т. О. Кругляк

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

Додатну і статистично вірогідну кореляцію встановлено між селекційним індексом за типом екстер'єру батьків і їх потомків ($r = +0,364 \pm 0,0503 - +0,611 \pm 0,0396$), а також між оцінкою за типом екстер'єру в балах батьків і їх дочок ($r = +0,210 \pm 0,049 - +0,586 \pm 0,033$). Додатна і статистично вірогідна кореляція встановлена між оцінкою вимені дочок батьків бугаїв і дочок бугаїв ($r = +0,408 \pm 0,049$) і матерів бугаїв та дочок бугаїв ($r = +0,381 \pm 0,049$).

Низький від'ємний коефіцієнт кореляції встановлено між розміром тіла дочок бугаїв і їхньою молочною продуктивністю за 305 днів першої лактації: $-0,095 \pm 0,0513$; молочний жир $+0,003 \pm 0,0518$; білок $+0,055 \pm 0,0516$.

Ключові слова: тип будови тіла, кореляція, селекційна ознака, племінна цінність, селекційний індекс

СООТНОСИТЕЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ЖИВОТНЫХ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

А. П. Кругляк, Т. А. Кругляк

Інститут розведення і генетики животної імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

Положительную и статистически достоверную корреляцию установлено между селекционным индексом по типу экстерьера родителей и их потомков ($r = +0,364 \pm 0,0503 - +0,611 \pm 0,0396$), а также между оценкой за типом экстерьера в балах родителей и их дочерей ($r = +0,210 \pm 0,049 - +0,586 \pm 0,033$). Положительная и статистически достоверная корреляция получена между оценкой вымени дочерей отцов быков и дочерей быков ($r = +0,408 \pm 0,049$), а также матерей быков и дочерей быков ($r = +0,381 \pm 0,049$).

Низкий, отрицательный коэффициент корреляции установлено между размером тела дочерей быков и их молочной продуктивностью за 305 дней первой лактации: $-0,095 \pm 0,0513$; молочный жир $+0,003 \pm 0,0518$; белок $+0,055 \pm 0,0516$. **Ключевые слова:** тип телосложения, корреляция, селекционный признак, племенная ценность, селекционный индекс

Introduction. Over the past 20 years, almost all countries with a developed livestock sector have changed the direction of selection of dairy cattle from a limited number of characteristics (milk production and type) to their complex, taking into account animal health, fat content, protein in milk, reproductive capacity, duration of economic use, number of somatic cells in milk, ease calving, etc. The methods of evaluation, the algorithms of TPI indices, the characteristics taken into account in each country are determined by the selection program for each breed and changes in time. The genetic value of animals is assessed by breeding indices, which are used to rank animals according to the level of breeding value. The value of the breeding index of bulls is determined by the number and relative specific traits of the characteristics on which breeding is conducted. Breeding value, as a genotypic assessment of an animal, does not always correspond to the level of their breeding index. According to a number of researchers [1, 6, 7], the breeding value of bulls decreases against the background of the genetic trend of selection characteristics. Studies of the

correlative variability of complex and functional traits of dairy animals have been given special attention in recent years [1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 13].

The results of research by a number of authors [1–9] indicate the presence of a multidirectional, with different levels, correlation between individual population-genetic parameters of linear evaluation and economic-useful traits of animals. Thus, a positive and statistically significant correlation between milk productivity (at the level of 5.255 kg of milk per cow) was in cows of first lactation of Ukrainian red dairy breed and the attachment density of udder shares, the breeding index of their fathers with the efficiency of their use, and very low with the rest of the linear descriptive traits established.

In the Ukrainian Black-and-White dairy breed have been reliable positive correlative variability of group traits of an estimation of an exterior of cows (productivity of 6200 kg) which characterize a dairy type, a body, feet and legs and an udder with descriptive traits – chest depth ($r = 0.255 - 0.777$), angularity ($r = 0.321 - 0.397$), the central ligament of udder ($r = 0.135 - 0.351$), the front attachment of the udder ($r = 0.230 - 0.440$) and the height of the posterior udder attachment ($r = 0.154 - 0.404$), [9] established.

The results of the researchers indicate that the integration of individual descriptive characteristics into group (complex) allows them to be used more efficient in cattle breeding.

In this regard, the study of changes in the direction and level of the relative variability of complex traits of the exterior, productivity and functional characteristics of animals with different levels of productivity is relevant.

The aim of the work is to establish the nature and degree of the phenotypic correlation between type productivity index (TPI), predicted transmitting ability (PTA), (breeding value) and the type of ancestral body with the pedigree value and milk productivity of their Holstein breed offspring at the milk yield level of 11.000–12.000 kg of milk per lactation.

Material and methods. The correlation relationship between indices of predicted transmitting ability (PTA) and type productivity indices (TPI) in generations was studied on the basis of data on the quality evaluation of the offspring of 372 Holstein sires [3], selected for use in breeding by 5 breeding characteristics of milk production (milk, fat and protein content, milk fat, milk protein), type of exteriors and functional traits of daughters. The PTA value of daughters and their mothers was estimated from point of view of the indicators of absolute milk productivity and the genotypic value of these characteristics. The digital data of scientific research was processed by methods of mathematical statistics, the software package "Statistica 6.1".

Results. A positive and statistically significant correlation was found between TPI index of the bulls and their PTA value by quantitative indicators of the productivity of their daughters (milk yield – $r = +0.350 \pm 0.045$, milk fat – $r = +0.458 \pm 0.0412$, protein – $r = +0.507 \pm 0.0386$) and very low, but positive – between qualitative traits (fat content – $r = +0.105 \pm 0.0512$, protein – $r = +0.101 \pm 0.0514$). The correlation between the TPI of the fathers and the breeding value of their sons was significantly lower and not always positive. The coefficient of correlation between the TPI of the fathers and the PTA of the sons by the milk yield of their daughters was $+0.190 \pm 0.004$; milk fat ($r = -0.550 \pm 0.051$); protein ($r = +0.156 \pm 0.050$); fat content ($r = -0.127 \pm 0.053$) and protein ($r = -0.076 \pm 0.054$).

According to the "mothers-sons" inheritance line, it was established, that the correlation between the TPI of mothers and the breeding value of sons was also positive, but much lower in milk yield ($r = +0.028 \pm 0.0517$), milk fat ($r = +0.224 \pm 0.049$), and significantly higher in fat content ($r = +0.157 \pm 0.0527$) and protein ($r = +0.101 \pm 0.054$) in milk as compared to these in the "fathers – sons" line.

The correlation between the TPI indices of the mothers of the bulls' fathers and all the indicators of the absolute productivity of the bulls' daughters was, although positive, but very low ($r =$ from $+0.010 \pm 0.0518$ to $+0.160 \pm 0.0504$), and between TPI of father's fathers and the absolute productivity of daughters of bulls – negative (table 1).

1. Correlation between indicators of the parents' selection index (TPI), breeding value (PTA) and productivity of their offspring, $r \pm mr$

TPI, milk productivity	Milk productivity of daughters for 305 days of the 1 st lactation, kg				
	milk	% fat	milk fat	% protein	milk protein
TPI of bulls $\times$ PTA of bulls	+0.350 $\pm$ 0.0456 ³	+0.105 $\pm$ 0.0512 ¹	+0.458 $\pm$ 0.0412 ³	+0.101 $\pm$ 0.0514	+0.507 $\pm$ 0.0386 ³
TPI of fathers $\times$ PTA of sons	+0.190 $\pm$ 0.0499 ³	-0.127 $\pm$ 0.0537 ¹	+0.159 $\pm$ 0.0507 ³	-0.076 $\pm$ 0.0543	+0.156 $\pm$ 0.0505 ²
TPI mothers $\times$ PTA of sons	+0.028 $\pm$ 0.0517	+0.157 $\pm$ 0.0527 ²	+0.224 $\pm$ 0.0491 ³	+0.101 $\pm$ 0.0540	+0.157 $\pm$ 0.0391 ³
TPI of fathers $\times$ daughter's yield	+0.258 $\pm$ 0.0483 ³	+0.156 $\pm$ 0.0505 ²	+0.379 $\pm$ 0.0495 ³	+0.110 $\pm$ 0.0511 ¹	+0.308 $\pm$ 0.0495 ³
TPI FM $\times$ daughter's milk yield of bulls	+0.010 $\pm$ 0.0518	+0.158 $\pm$ 0.0504 ²	+0.127 $\pm$ 0.0509 ¹	+0.160 $\pm$ 0.0504 ²	+0.070 $\pm$ 0.0515
TPI FF $\times$ daughter's milk yield of bulls	-0.053 $\pm$ 0.0516	-0.175 $\pm$ 0.0515	-0.101 $\pm$ 0.0504	-0.127 $\pm$ 0.0506	-0.013 $\pm$ 0.0518

Remark: ¹⁾ $p < 0.1$; ²⁾ $p < 0.01$; ³⁾ $p < 0.001$.

The highest and positive correlation was established between the values of the breeding value of both parents and their sons for the milk productivity of their daughters (milk yield $r = +0.451 - 0.491$, milk fat $r = +0.440 - 0.501$, protein $r = +0.415 - 0.485$, (table 2). A positive and highly reliable correlation was also established between PTA indices of the ancestors and the absolute milk productivity of their female offspring in generations.

2. Relationship between the indices of the breeding value of ancestors and their descendants, $r \pm mr$

PTA value, milk productivity	Milk productivity of daughters for 305 days of lactation, kg		
	milk	milk fat	milk protein
PTA of fathers $\times$ PTA of sons	+0.451 $\pm$ 0.0412 ³	+0.501 $\pm$ 0.0388 ³	+0.485 $\pm$ 0.0396 ³
PTA mothers $\times$ PTA of sons	+0.491 $\pm$ 0.0397 ³	+0.440 $\pm$ 0.0418 ³	+0.415 $\pm$ 0.0429 ³
PTA of fathers $\times$ daughter's milk yield	+0.643 $\pm$ 0.0303 ³	+0.163 $\pm$ 0.0504 ²	+0.399 $\pm$ 0.0487 ³
PTA FM $\times$ daughter's milk yield of bulls	+0.264 $\pm$ 0.0476 ³	+0.260 $\pm$ 0.0485 ³	+0.178 $\pm$ 0.0504 ³
PTA FF $\times$ daughter's milk yield of bulls	+0.186 $\pm$ 0.0502 ³	+0.292 $\pm$ 0.0476 ³	+0.148 $\pm$ 0.0509 ²

The highest correlation was established between the PTA value by the milk yield of the fathers and the absolute milk yield for 305 days of the first lactation of their daughters ($r = +0.643 \pm 0.0303$).

As the distance between generations increases, the correlation between the ancestral PTA and the absolute performance of their offspring decreases. Thus, in the second generation, the correlation coefficients between the PTA of the father's fathers (FF) and the fathers' mothers (FM) with the absolute productivity of their granddaughters amounted to $r = +0.186 - 0.264$; milk fat – $r = +0.260 - 0.292$; protein – $r = +0.148 - 0.178$.

The highest and positive correlation was established between the PTA of fathers of milk productivity and the absolute indicator of the milk productivity of their daughters (milk yield $r = +0.643 \pm 0.030$, milk fat $r = +0.669 \pm 0.028$, protein ($r = +0.552 \pm 0.037$), (table 3).

As a result of the research, a positive and statistically highly reliable correlation was established between PTA of the parents' type of body and the type of their offspring (BS) ($r = +0.364 \pm 0.0503 - 0.611 \pm 0.0396$), as well as between the parent's evaluation by type and the sum of the scores (SC) for the exterior of their daughters ($r = +0.210 \pm 0.049 - +0.586 \pm 0.033$). Also, a positive and statistically significant correlation was established between the evaluation of the udder of the daughters of the bull's father and the bull's daughters (SC) ($r = +0.408 \pm 0.049$) and the bulls' mothers and daughters of the bulls ($r = +0.381 \pm 0.049$).

At the same time, a very low, and negative correlation was between the body size of the bulls' daughters and their milk production for 305 days of the first lactation (milk yield $r = -0.095 \pm 0.0513$), milk fat ($r = +0.003 \pm 0.0518$); milk protein ($+0.055 \pm 0.0516$). A very low

3. Relative variability of complex and functional traits of animals of Holstein breed

Evaluation, indications	$r \pm m_r$	h^2	Evaluation, indications	$r \pm m_r$
Body type:			Daughters BS	
Fathers $\times$ sons	$+0.401 \pm 0.048$	0.16	$\times$ milk yield	-0.095 ± 0.0513
Mothers $\times$ sons	$+0.513 \pm 0.083$	0.26	$\times$ milk fat	$+0.003 \pm 0.0518$
Fathers $\times$ daughters BS	$+0.611 \pm 0.039$	0.37	$\times$ protein	-0.055 ± 0.0516
Mothers $\times$ daughters BS	$+0.364 \pm 0.050$	0.13	Dau. milk yield $\times$ fat content	-0.376 ± 0.0490
Fathers $\times$ dau. (SC)	$+0.586 \pm 0.031$	0.034	Dau. milk yield $\times$ protein content	-0.224 ± 0.0489
Mothers $\times$ dau. (SC)	$+0.220 \pm 0.049$	0.04	Environment factors	
Udder's composite:			Milk productivity:	
F Dau $\times$ sons dau.	$+0.408 \pm 0.049$	0.17	Daughters $\times$ contemporaries (GRP)	
M Dau $\times$ sons dau.	$+0.381 \pm 0.049$	0.14	$\times$ milk yield	$+0.794 \pm 0.0192$
Feet and legs:			$\times$ milk fat	$+0.814 \pm 0.0175$
Fathers $\times$ sons	$+0.039 \pm 0.052$	0.001	$\times$ protein	$+0.743 \pm 0.024$
Mothers $\times$ sons	$+0.082 \pm 0.051$	0.008		
Fertility:				
F type traits $\times$ difficulty birth (DB)	$+0.086 \pm 0.0516$	0.007		
M type traits $\times$ difficulty birth (DB)	$+0.019 \pm 0.052$	0.00		

and negative correlation was established between the ancestral breeding value of the type of their physique and the milk productivity of their female offspring for 305 days of the first lactation (r between milk yield = $-0.052 - 0.171$; fat = $0.034 - 0.110$; protein = $0.029 - 0.162$), (table 4).

4. Correlation between the indicators of breeding value by the type of bulls and the milk productivity of their daughters, ($r \pm mr$)

Indicators	Milk productivity of daughters for 305 days 1 st lactation, kg		
	milk	milk fat	milk protein
Father's type traits $\times$ daughters milk productivity	-0.171 ± 0.0503	-0.082 ± 0.0514	-0.162 ± 0.0504
FF $\times$ dau. milk productivity	-0.052 ± 0.516	-0.110 ± 0.0513	-0.104 ± 0.0512
FM $\times$ dau. milk productivity	-0.082 ± 0.0514	$+0.034 \pm 0.0517$	-0.029 ± 0.0516

Discussion. The highest correlation was established between the indices of PTA for milk production of bulls with similar indicators of their fathers and mothers. The lower, and not always positive, correlation between offspring's PTA and the breeding indices (TPI) of their ancestors can be explained by the fact, that each feature is included in the algorithm of the selection index in relative units of standard deviation with a specific density.

At the achievement of the milk yield of cows at the level of 11–12 thousand kg, such important trait as type of animal's constitution is leveled and receded into the background. In a number of countries (New Zealand, Holland), this indicator has not been introduced at all in the selection index algorithm, and in the United States, Germany, France its specific density has dropped from 30 in 2000 up to 8–12 % in 2015 year. Specialists of these countries believe, that behind this trait Holstein animals are already sufficiently consolidated and use a number of new traits to create "ideal", economically profitable cows [7]. Among them, there are udder health, daughters' reproductive ability, calving ease, calves' survival, number of somatic cells, duration of economic use of cows, which ensures economic efficiency of their use [14].

A low correlation was established between the evaluation of the composition of the feet and legs of parents and their sons ($r = +0.039 - 0.082$). Also low correlation was established between the ancestors' rating by type and the difficulty of calving the daughters of bulls ($r = +0.019 - 0.086$),

in our studies, once again confirms the increase in the number of daughters' births difficulty with an increasing in the assessment according to the type of their parents' physique.

It was found, that with the increase of milk yield of Holstein cows up to 11–12 thousand kg, the correlation coefficient with the fat content in it decreases up to -0.376 ± 0.0490 and protein to -0.224 ± 0.0489 , which is statistically highly significant.

In our studies, a positive close statistically significant correlation was established between the milk production of bulls' daughters and their contemporaries, which have been used in 564 herds. The correlation coefficient between the milk yield was $+0.794 \pm 0.0192$; milk fat $+0.814 \pm 0.0175$ and milk protein $+0.743 \pm 0.024$, which indicate the predominant influence of environment factors on the formation of milk productivity of cows.

Conclusion. The conduct of selection work on the basis of integrated accounting of TPI indices with PTA (breeding value) of sires on specific traits of milk productivity is more effective in selection of fathers and mothers of bulls for improving herds and breeds, in comparison with the selection of animals only by selection breeding indices.

The results of the research allow to state, that the relative variability of the complex traits of the exteriors and productivity of dairy animals is changed in the process of their improving and, to a certain extent, is as an indicator of direction and level of their productivity. At the milk yield level of 11–12 thousand kg of milk, a positive and statistically significant correlation of the indices of value of the types of ancestors and their offspring is still observed, but is leveled between the body size and milk productivity.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Brotherstone, S. Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and production traits in holstein-friesian dairy cattle / S. Brotherstone // *Anim. Prod.* – 1994. – Vol. 59. – № 2. – P. 183–187.

2. Зв'язок тривалості та ефективності довічного використання корів з окремими ознаками первісток / М. В. Гладій, Ю. П. Полупан, І. В. Базишина, І. М. Безрутенко, Н. Л. Полупан // *Розведення і генетика тварин.* – 2015. – Вип. 50. – С. 28–39.

3. Sire Summaries / Holstein Association USA. – May 2003. – 181 p.

4. Оцінка реалізації племінної цінності бугаїв-плідників на поголів'ї корів української чорно- та червоно-рябої молочних порід / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, В. В. Вечорка, Є. А. Самохіна // *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво».* – Суми. – 2015. – В. 6. (28). – С. 13–19.

5. Хмельничий, Л. М. Сполучена мінливість описових ознак із груповими в системі лінійної класифікації корів української чорно-рябої молочної породи / Л. М. Хмельничий, В. В. Вечорка // *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво».* – 2015. – Вип. 6 (28). – С. 3–8.

6. Кругляк, А. П. Новий напрям селекції голштинів / А. П. Кругляк, Т. О. Кругляк // *Тваринництво України.* – 2013. – № 4. – С. 29–32.

7. Індексна оцінка племінної цінності голштинських бугаїв різного походження / А. П. Кругляк, К. А. Найдено, М. П. Журавель, І. В. Гончаренко // *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України.* – 2009. – Вип. 138. – С. 227–233.

8. Мартынова, Е. Линейная оценка экстерьера коров и ее связь с продуктивностью / Е. Мартынова, Ю. Девятова // *Молочное и мясное скотоводство.* – 2004. – № 8. – С. 23.

9. Кореляційні зв'язки між показниками продуктивності та племінної цінності тварин голштинської породи / І. П. Петренко, О. Д. Бірюкова, Т. О. Кругляк, А. П. Кругляк // *Розведення і генетика тварин.* – 2012. – Вип. 46. – С. 85–86.

10. Полупан, Ю. П. Племінна цінність і спермопродуктивність бугаїв залежно від молочної продуктивності матерів / Ю. П. Полупан // *Розведення і генетика тварин.* – 2002. – Вип. 36. – С. 143–145.

11. Impact of Type Traits on Functional Herd Life of Quebec Holsteins Assessed by Survival Analysis / M. P. Schneider, J. W. Durr, R. I. Cue, H. G. Monardes // *J. Dairy Sci.* – 2003. – V. 86. – № 12. – P. 4083–4089.
12. Шевченко, А. П. Лінійна оцінка бугаїв-плідників голштинської та української чорно-рябої молочної породи за екстер'єрним типом їх дочок / А. П. Шевченко, С. Л. Хмельничий // *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво»*. – 2014. – Вип. 2/2 (25). – С. 114–120.
13. Tsuruta, S. Genetic correlations among production, body size, udder, and productive life traits over time in Holsteins / S. Tsuruta, I. Misztal, T. J. Lawlor // *Animal and Dairy Science Department, University of Georgia, Athens 30602, USA. J. Dairy Sci.* – 2004. – Vol. 87 (5) – P. 1457–1468.
14. Van Raden, P. M. Economic Merit of Crossbred and Purebred US Dairy Cattle / P. M. Van Raden // *Dairy Sci.* – 2003. – V. 86 (3). – P. 1036–1044.

REFERENCES

1. Brotherstone, S. 1994. Genetic and phenotypic correlations between linear type traits and production traits in holstein-friesian dairy cattle. *Anim. Prod.*, 59.2:183–187.
2. Hladiy, M. V., Yu. P. Polupan, I. V. Bazyshyna, I. M. Bezruchenko, and N. L. Polupan. 2015. Zv'yazok tryvalosti ta efektyvnosti dovichnoho vykorystannya koriv z okremymy oznakamy pervistok – The connection of the duration and effectiveness of life-time use of cows with certain signs of the firstborns. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animals*. 50:28–39 (in Ukrainian).
3. Holstein Association USA. (May 2003):Sire Summaries:25–131.
4. Khmel'nychy, L. M., A. M. Salohub, V. V. Vechorka, and Ye. A. Samokhina. 2015. Otsinka realizatsiyi pleminnoyi tsinnosti buhayiv-plidnykiv na poholiv"yi koriv ukrayins'koyi chorno- ta chervono-ryaboyi molochnykh porid – Estimation of the implementation of the breeding value of bulls-breeders on the number of cows of Ukrainian black-and-white dairy breeds. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynnystvo»*. – *Bulletin of Sumy NAU. «Animal-breeding»*. 6.(28):13–19 (in Ukrainian).
5. Khmel'nychy, L. M., and V. V. Vechorka. 2015. Spoluchena minlyvist' opysovykh oznak iz hrupovymy v systemi liniynoyi klasyfikatsiyi koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Spoluchena minlyvist' opysovykh oznak iz hrupovymy v systemi liniynoyi klasyfikatsiyi koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Combined variability of descriptive features with groups in the system of linear classification of Ukrainian black-and-white dairy breeds *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya «Tvarynnystvo»* – *Bulletin of Sumy NAU. «Animal-breeding»*. 6(28):3–8 (in Ukrainian).
6. Kruhlyak, A. P., and T. O. Kruhlyak. 2013. Novyy napryam selektsiyi holshtyniv – A new direction for selection of holstein. *Tvarynnystvo Ukrayiny – Livestock breeding of Ukraine*. 4:29–32 (in Ukrainian).
7. Kruhlyak, A. P., K. A. Naydenko, M. P. Zhuravel', and I. V. Honcharenko. 2009. Indeksna otsinka pleminnoyi tsinnosti holshtyns'kykh buhayiv riznoho pokhodzhennya – Indicative assessment of the tribal value of Holstein bulls of different origins. *Naukovy visnyk natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny – Scientific Bulletin of National University of life and environmental Sciences of Ukraine*. 138:227–233.
8. Martynova, E., and Ju. Devjatova. 2004. Linejnaja ocenka jekster'era korov i ee svjaz' s produktivnost'ju – Linear assessment of the exterior of cows and its relation to productivity. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo – Dairy and beef cattle*. 8:23 (in Russian).
9. Petrenko, I. P., O. D. Biryukova, T. O. Kruhlyak, and A. P. Kruhlyak. 2012. Korelyatsiyni zv'yazky mizh pokaznykamy produktyvnosti ta pleminnoyi tsinnosti tvaryn holshtyns'koyi porody – Correlation between productivity and breeding value of Holstein breed animals. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. 46:86–87 (in Ukrainian).

10. Polupan, Yu. P. 2002. Pleminna tsinnist' i spermoproduktyvnist' buhayiv zalezho vid molochnoyi produktyvnosti materiv – Tribal value and semen productivity of bulls depending on the milk productivity of masters. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics*. 36:143–145 (in Ukrainian).
11. Schneider, M. P., J. W. Dürr, R. I. Cue, and H. G. Monardes. 2003. Impact of Type Traits on Functional Herd Life of Quebec Holsteins Assessed by Survival Analysis. *J. Dairy Sci*, 86.12:4083–4089.
12. Shevchenko, A. P., and S. L. Khmel'nychy. 2014. Liniyna otsinka buhayiv-plidnykiv holshtyns'koyi ta ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porid za ekster'yernym typom yikh dochok – Linear estimation of bulls-breeders of Holstein and Ukrainian black-and-white milk breeds according to the exterior type of their daughters. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu. Seriya «Tvarynnytstvo» – Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series of Animal Husbandry*. 2/2(25):114–120 (in Ukrainian).
13. Tsuruta, S., I. Misztal, and T. J. Lawlor. 2004. Genetic correlations among production, body size, udder, and productive life traits over time in Holsteins. Animal and Dairy Science Department, University of Georgia. *Dairy Sci.*, 87(5):1457–1468.
14. Van Raden, P. M. 2003. Economic Merit of Crossbred and Purebred US Dairy Cattle. *Dairy Sci.*, 86.3:1036–1044.



УДК 636.234.034.082.25

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ ЕВРОПЕЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ РАЗНЫХ ЛИНИЙ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Р. В. МИЛОСТИВЫЙ, Л. В. КАРЛОВА

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет (Днепр, Украина)
roma_vet@i.ua

Исследовано влияние линейной принадлежности на продуктивное долголетие и пожизненную молочную продуктивность голштинского скота европейской селекции в условиях промышленной технологии. Установлено достоверное влияние генетического происхождения коров на величину пожизненного удоя, содержания жира и белка в молоке, а также сроки их хозяйственного использования, что подтверждает целесообразность использовать в селекционно-племенной работе производителей выдающихся линий, которые объединяют в себе высокую племенную ценность по продуктивности дочерей с улучшающим эффектом по длительности их хозяйственного использования. Полученные данные указывают на возрастание силы влияния линейной принадлежности на пожизненные показатели продуктивности коров отечественной генерации, что свидетельствует об ослаблении действия паратипических факторов в условиях круглогодичного беспривязно-боксового содержания и однотипного кормления.

Ключевые слова: коровы, голштинская порода, линии, долголетие, пожизненная продуктивность, корреляция

PRODUCTIVE LONGEVITY OF HOLSTEIN COWS OF EUROPEAN SELECTION OF DIFFERENT LINES UNDER INDUSTRIAL TECHNOLOGY CONDITIONS

R. V. Milostiviy, L. V. Karlova

Dnepropetrovsk State University of Agriculture and Economics (Dnipro, Ukraine)

© Р. В. МИЛОСТИВЫЙ, Л. В. КАРЛОВА, 2017

The influence of linear conditioning to productive longevity and lifetime productivity of dairy cattle breeding in Europe Holstein conditions of industrial technology. Found a significant effect of genetic origin of cows on the amount of lifetime milk production, fat and protein content in milk, as well as the timing of their economic use, that acknowledges the desirability to use in breeding the work of prominent manufacturers lines that combine high breeding value on productivity of daughters with improving effect on the duration of their use. The results indicate an increase in the strength of the influence of linear conditioning to lifelong productivity of cows of domestic generation, indicating weakening action parasitical factors in conditions of conditions round-headed loose-boxed contents and the same type in feeding.

Keywords: cows, Holstein breed, lines, longevity, lifetime productivity, correlation

ПРОДУКТИВНЕ ДОВГОЛІТТЯ ГОЛШТИНСЬКИХ КОРІВ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ РІЗНИХ ЛІНІЙ В УМОВАХ ПРОМИСЛОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Р. В. Милостивий, Л. В. Карлова

Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет (Дніпро, Україна)

Досліджено вплив лінійної належності на продуктивне довголіття і довічну молочну продуктивність голштинської худоби європейської селекції за промислової технології. Встановлено достовірний вплив генетичного походження корів на величину довічного надою, вмісту жиру і білка в молоці, а також терміни їх господарського використання, що підтверджує доцільність залучення в селекційно-племінній роботі плідників видатних ліній, які об'єднують в собі високу племінну цінність за продуктивністю дочок з поліпшуючим ефектом за тривалістю їх господарського використання. Отримані дані вказують на зростання сили впливу лінійної належності на довічні показники продуктивності корів вітчизняної генерації, що свідчить про ослаблення дії паратипових факторів в умовах цілорічного безприв'язно-боксового утримання і однотипної годівлі.

Ключові слова: корови, голштинська порода, лінії, довголіття, довічна продуктивність, кореляція

Введение. Поиск резервов повышения продуктивного долголетия животных является актуальным вопросом для отечественного и зарубежного молочного животноводства в связи с сокращением сроков их хозяйственного использования в последние десятилетия [4, 9, 12, 13, 17, 19, 26, 25]. Особую остроту эта проблема приобретает среди стад высокопродуктивных коров, физиологические отправления которых находятся на пределе биологических возможностей, зачастую граничащих с патологическим состоянием организма [10, 16, 23, 27]. По мнению ряда авторов [5, 20–22, 24], такая ситуация является негативным следствием коммерциализации молочного скота и односторонней селекции в направлении желаемых признаков, сопровождающаяся снижением иммунного статуса животных, плодовитости, сокращением периода производственного использования и ухудшением качества молока.

Продуктивное долголетие коров является достаточно сложным интегральным признаком, который определяется как генетическими факторами, так и средовыми [13]. Среди первых существенное влияние оказывает линейная принадлежность родителей, что свидетельствует о возможности эффективного внутрилинейного разведения при условии четкого соблюдения системы отбора, подбора и оценки животных по племенной ценности [1–3, 7, 14, 18, 22]. Поэтому исследования, проводимые в аспекте влияния генеалогических формирований на показатели продолжительности использования и пожизненной продуктивности молочного скота, актуальны и мотивированы.

Материал и методы. Работа проведена на поголовье импортных животных голштинской породы ЧАО «Агро-Союз» Днепропетровской области с использованием данных системы управления молочным скотоводством «Орсек». Это хозяйство является высокотехнологичным инновационным предприятием, где используют наиболее современные средства технологии производства молока на промышленной основе [6]. Оно является модельным хозяйством по разведению животных голштинской породы с использованием информационной

системы подбора быков-производителей MAP (экономически ориентированная оценка вариантов подбора) компании CRI, которая отвечает последним требованиям всемирной ассоциации относительно унификации приемов оценки животных (ICAR) и подкомитету по унифицированной международной оценке производителей (Interbull) [15]. Из числа коров с оконченной лактацией рандомизированно [8] были отобраны импортные животные (датской, немецкой и венгерской селекции) и их дочери первой генерации в количестве 134 и 70 голов. Из обработки были исключены коровы с незаконченной лактацией (продолжительностью менее 240 суток). По всем животным учитывались следующие показатели: продуктивное долголетие (в лактациях), продолжительность лактационного периода (дней), величина пожизненного удоя (кг), выход молочного жира и белка (кг), среднее пожизненное содержание жира и белка (%), количество полученных телят. Биометрическую обработку данных проводили с помощью программного обеспечения MS Excel с использованием встроенных статистических функций. Силу влияния генотипических факторов на хозяйственно-полезные признаки оценивали методом однофакторного дисперсионного анализа по соотношению факториальной дисперсии к общей по методикам Н. А. Плохинского [11].

Целью исследований являлось изучение влияния линейной принадлежности на продуктивное долголетие и пожизненную молочную продуктивность голштинского скота европейской селекции.

Результаты исследований. Установлено, что стадо импортных коров голштинской породы, сформированное из нетелей, завезенных в хозяйство, было представлено такими линиями быков-производителей: Айвенго 1189870.50, Белла 1667366.74, Валианта 1650414.73, Элевейшна 1491007.65, Кавалера 1620273.72, Старбака 352790.79, Хановера 1629391.72 и Чифа 1427381.62 (табл. 1). Сравнительная оценка хозяйственно-полезных признаков проведена по импортным животным пяти линий. Из-за малой выборки, потомки Айвенго и Хановера не учитывались.

1. Распределение стада коров голштинской породы европейской селекции по линейной принадлежности

Линия	Группа			
	импорт		первая генерация	
	n	%	n	%
Айвенго 1189870.50	2	1,5	1	1,4
Белл 1667366.74	15	11,2	12	17,1
Валиант 1650414.73	14	10,4	15	21,4
Элевейшн 1491007.65	34	25,4	9	12,9
Кавалер 1620273.72	12	9,0	-	-
Старбак 352790.79	23	17,2	15	21,4
Хановер 1629391.72	1	0,7	-	-
Чиф 1427381.62	33	24,6	18	25,7
Итого	134	100,0	70	100,0

Установлено, что распределение поголовья коров европейской селекции по линейной принадлежности достаточно неравномерно. Так, наиболее малочисленной была линия Айвенго, в то время как линия Элевейшна занимала доминирующее положение. Целенаправленная селекционная работа и отбор в стаде способствовали изменению численности представителей отдельных линий среди коров первой генерации. Это привело к увеличению процентного соотношения дочерей производителей линий Валианта и Старбака, а также Чифа.

Нами выявлены существенные различия по продуктивности между отдельными линиями (табл. 2). Так, наивысший пожизненный удой среди коров голштинской породы был у линии Старбака, которые превосходили своих импортных сверстниц других линий: Кавалера – на 2818,7 кг или 8,2% ($td = 0,46$; $P \leq 0,95$); Белла – на 3404,5 кг или 10,1% ($td = 0,61$; $P \leq 0,95$); Валианта – на 5553,8 кг или 17,5% ($td = 1,26$; $P \leq 0,95$); Элевейшна – на 7368,9 кг или 24,6% ($td = 1,78$; $P \leq 0,95$); Чифа – на 5500,5 кг или 17,3% ($td = 1,38$; $P \leq 0,95$).

Генотип отца существенно влиял на качественный состав молока. Следует отметить

2. Пожизненный удой коров голштинской породы европейской селекции, кг

Линия	Группа					
	импорт, n = 119	Cv, %	первая генерация, n = 69	Cv, %	достоверность разни- цы	
					td	P
Кавалер 1620273.72	34439,5 ± 5112,58	49,2	-	-	-	-
Белл 1667366.74	33853,7 ± 4497,64	49,7	39752,4 ± 6172,62	51,5	0,77	<0,95
Валиант 1650414.73	31704,4 ± 3042,46	34,6	26930,6 ± 3012,54	41,9	1,11	<0,95
Элевейшн 1491007.65	29889,3 ± 2603,46	50,0	22058,8 ± 4957,92	63,6	1,39	<0,95
Старбак 352790.79	37258,2 ± 3211,39	40,4	21209,9 ± 3740,64	66,0	3,25	≥0,99
Чиф 1427381.62	31757,7 ± 2341,87	41,7	27922,7 ± 3746,71	55,3	0,86	<0,95

(табл. 3), что коровы линии Старбака отличались сравнительно высоким содержанием жира в молоке. По этому показателю превосходство животных этой линии над импортными коровами других линий составило: Кавалера – 0,5% (td = 2,38; P ≥ 0,95); Белла – 0,2% (td = 1,38; P ≤ 0,95); Валианта – 0,6% (td = 2,78; P ≥ 0,95); Элевейшна – 0,4% (td = 3,23; P ≥ 0,99); Чифа – 0,2% (td = 1,44; P ≤ 0,95).

3. Среднее содержание жира за все лактации у коров голштинской породы европейской селекции, %

Линия	Группа					
	импорт, n = 119	Cv, %	первая генерация, n = 69	Cv, %	достоверность разни- цы	
					td	P
Кавалер 1620273.72	3,1 ± 0,18	19,2	-	-	-	-
Белл 1667366.74	3,4 ± 0,10	11,5	3,1 ± 0,20	21,8	1,49	<0,95
Валиант 1650414.73	3,0 ± 0,19	22,7	3,0 ± 0,14	17,1	0,003	<0,95
Элевейшн 1491007.65	3,2 ± 0,08	15,0	3,5 ± 0,19	15,1	1,28	<0,95
Старбак 352790.79	3,6 ± 0,07	9,5	3,7 ± 0,18	18,1	0,43	<0,95
Чиф 1427381.62	3,4 ± 0,09	14,9	3,1 ± 0,13	17,3	1,73	<0,95

Однако большим содержанием белка в молоке (табл. 4) отличались коровы, принадлежащие к линии Белла, которые по этому показателю имели превосходство над животными других линий: Кавалера – 0,2% (td = 1,03; P ≤ 0,95); Старбака – 0,1% (td = 0,59; P ≤ 0,95); Валианта – 0,5% (td = 2,31; P ≥ 0,95); Элевейшна – 0,2% (td = 1,85; P ≤ 0,95); Чифа – 0,1% (td = 1,15; P ≤ 0,95).

4. Среднее содержание белка за все лактации у коров голштинской породы европейской селекции, %

Линия	Группа					
	импорт, n = 119	Cv, %	первая генерация, n = 69	Cv, %	достоверность раз- ницы	
					td	P
Кавалер 1620273.72	2,8 ± 0,12	14,5	-	-	-	-
Белл 1667366.74	3,0 ± 0,09	10,8	2,4 ± 0,17	23,6	3,05	≥0,99
Валиант 1650414.73	2,5 ± 0,18	26,3	2,5 ± 0,12	17,6	0,003	<0,95
Элевейшн 1491007.65	2,8 ± 0,07	14,9	3,1 ± 0,09	7,9	3,09	≥0,99
Старбак 352790.79	2,9 ± 0,06	10,0	2,9 ± 0,10	12,9	0,15	<0,95
Чиф 1427381.62	2,9 ± 0,08	15,4	2,7 ± 0,10	15,9	1,29	<0,95

Происхождение отца оказало влияние на сроки хозяйственного использования коров. Установлено (табл. 5), что величина продуктивного долголетия коров (в лактациях) в зависимости от линейной принадлежности составляла в среднем 3,1...3,9 лактаций. По этому показателю дочери линии Старбака превосходили животных голштинской породы других линий по количеству лактаций: Кавалера – на 0,1 или 2,6% (td = 0,25; P ≤ 0,95); Белла – на 0,5 или 14,7% (td = 0,95; P ≤ 0,95); Валианта – на 0,8 или 25,8% (td = 1,52; P ≤ 0,95); Элевейшна – на 0,8 или 25,8% (td = 1,91; P ≤ 0,95); Чифа – на 0,5 или 14,7% (td = 1,27; P ≤ 0,95).

5. Продуктивное долголетие коров голштинской породы европейской селекции, лактаций

Линия	Группа					
	импорт, n = 119	Cv, %	первая генерация, n = 69	Cv, %	достоверность разницы	
					td	P
Кавалер 1620273.72	3,8 ± 0,52	45,7	-	-	-	-
Белл 1667366.74	3,4 ± 0,40	42,2	3,2 ± 0,50	51,9	0,36	<0,95
Валиант 1650414.73	3,1 ± 0,36	41,1	2,7 ± 0,26	36,6	1,07	<0,95
Элевейшн 1491007.65	3,1 ± 0,21	39,3	2,3 ± 0,56	67,8	1,31	<0,95
Старбак 352790.79	3,9 ± 0,36	42,8	2,4 ± 0,36	52,9	2,94	≥0,99
Чиф 1427381.62	3,4 ± 0,24	40,6	2,4 ± 0,29	49,1	2,43	≥0,95

Нами проведена оценка корреляции между отдельными хозяйственно-полезными признаками как у импортных голштинских коров европейской селекции, так и их потомков первой генерации (табл. 6).

6. Коэффициент корреляции (r) между хозяйственно-полезными признаками у коров в зависимости от линейной принадлежности

Линия	Коэффициент корреляции, r		Достоверность взаимосвязи	
	M	m	td	P
1	2	3	4	5
<i>пожизненный удой – содержание жира</i>				
Белла 1667366.74	-0,06	0,066	-0,2	< 0,95
	-0,08	0,083	-0,3	< 0,95
Валианта 1650414.73	0,12	0,070	0,5	< 0,95
	0,30	0,060	1,2	< 0,95
Элевейшна 1491007.65	-0,13	0,022	-0,8	< 0,95
	0,40	0,093	1,3	< 0,95
Старбака 352790.79	-0,24	0,041	-1,2	< 0,95
	-0,04	0,067	-0,2	< 0,95
Чифа 1427381.62	-0,11	0,030	-0,6	< 0,95
	-0,24	0,052	-1,0	< 0,95
<i>пожизненный удой – содержание белка</i>				
Белла 1667366.74	-0,24	0,063	-1,0	< 0,95
	0,03	0,083	0,1	< 0,95
Валианта 1650414.73	-0,36	0,062	-1,4	< 0,95
	0,30	0,061	1,2	< 0,95
Элевейшна 1491007.65	-0,04	0,029	-0,3	< 0,95
	0,17	0,108	0,5	< 0,95
Старбака 352790.79	-0,37	0,038	-1,9	< 0,95
	-0,09	0,066	-0,3	< 0,95
Чифа 1427381.62	-0,09	0,030	-0,5	< 0,95
	-0,34	0,049	-1,5	< 0,95
<i>пожизненный удой – количество лактаций</i>				
Белла 1667366.74	0,92	0,010	9,2	≥ 0,999
	0,79	0,032	4,4	≥ 0,999
Валианта 1650414.73	0,92	0,011	8,8	≥ 0,999
	0,80	0,024	5,2	≥ 0,999
Элевейшна 1491007.65	0,90	0,006	11,8	≥ 0,999
	0,84	0,032	4,7	≥ 0,999
Старбака 352790.79	0,90	0,009	9,7	≥ 0,999
	0,96	0,006	12,8	≥ 0,999
Чифа 1427381.62	0,81	0,010	8,0	≥ 0,999
	0,91	0,010	9,1	≥ 0,999

Примечание. Числитель – импорт, знаменатель – первая генерация.

В зависимости от линейной принадлежности по признаку «удой – количество лактаций» плотность положительной взаимосвязи (r) составила 0,81...0,92 ($P \geq 0,999$). Следует отметить, что только у коров первой генерации линий Валианта и Елевейшна отмечена положительная взаимосвязь между пожизненным удоем и содержанием в молоке жира и белка ($r = +0,17...+0,40$), что может свидетельствовать о возможности проведения селекционной работы в направлении улучшения этих признаков.

Однако степень взаимосвязи между пожизненным удоем и количеством лактаций у коров линии Валианта и Элевейшна уменьшилась на $r = +0,12$ и $+0,06$. И только у животных первой генерации линии Чифа и Старбака коэффициент корреляции по этому признаку увеличился на $+0,1$ и $+0,06$.

Установлено, что линейная принадлежность животных оказывала довольно сильное влияние на продуктивные качества импортных коров и их потомство (табл. 7).

7. Влияние линейной принадлежности на хозяйственно-полезные признаки коров голштинской породы европейской селекции

Признаки и показатели	Параметры однофакторного дисперсионного анализа		
	$\eta_x^2, \%$	F	P
Пожизненный удой, кг	3,4	1,0	$< 0,95$
	19,5	3,1	$\geq 0,95$
Среднее содержание жира за все лактации, %	13,2	3,8	$\geq 0,99$
	23,1	3,7	$\geq 0,99$
Среднее содержание белка за все лактации, %	9,9	2,8	$\geq 0,95$
	32,6	5,2	$\geq 0,999$
Количество лактаций	4,31	1,2	$< 0,95$
	5,5	0,9	$< 0,95$

Примечание. В числителе – интродукция, в знаменателе – первая генерация.

В частности, сила влияния этого фактора на среднее содержание молочного жира и белка за все лактации составило: у импортных коров – 13,2 ($P \geq 0,99$) и 9,9% ($P \geq 0,95$), у животных первой генерации несколько выше – 23,1 ($P \geq 0,99$) и 32,6% ($P \geq 0,99$) соответственно. При этом о влияние линейной принадлежности на пожизненный удой правомерно утверждать лишь в отношении животных первой генерации, сила воздействия которой достоверно составляла 19,5% ($P \geq 0,95$). Это свидетельствует об ослаблении действия средовых факторов в условиях круглогодичного беспривязного содержания и однотипного кормления.

Выводы. Молочная продуктивность и качественный состав молока импортных голштинских коров и их потомков отечественной генерации обусловлены линейной принадлежностью. В селекционно-племенной работе целесообразно использовать производителей выдающихся линий, которые объединяют в себе высокую племенную ценность по продуктивности дочерей с улучшающим эффектом по длительности их хозяйственного использования.

Благодарности. Авторы благодарны за консультативную помощь и рекомендации по усовершенствованию рукописи доктору с.-х. наук, академику НААН Козырю Владимиру Семеновичу (Институт зерновых культур НААН) и доктору с.-х. наук, профессору Черненко Александру Николаевичу (Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет), а также зоотехнику-селекционеру ЧАО «Агро-Союз» Новокшоновой Галине Корнеевне за содействие проведению научных исследований.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Бабік, Н. П. Вплив генотипових чинників на тривалість і ефективність довічного використання корів голштинської породи / Н. П. Бабік // Розведення і генетика тварин. – 2017. – Вип. 53. – С. 61–69.

2. Бежанян, И. С. Продуктивное долголетие коров различных линий в стаде колхоза «Племзавод Родина» Вологодской области / И. С. Бежанян, Г. В. Хабарова // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – № 1 (5). – С. 5–10.
3. Быданцева, Е. Зависимость продуктивного долголетия коров от генетических факторов / Е. Быданцева, О. Кавардакова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 3. – С. 17–19.
4. Влияние линейной принадлежности на долголетие молочного скота / Л. А. Танана, С. И. Коршун, Н. Н. Климов, Е. Е. Снежко // Молодой ученый. – 2015. – № 5(2). – С. 45–47.
5. Гончаренко, В. И. Селекционные индексы в системе селекции молочных коров и методологические аспекты их конструирования / В. И. Гончаренко // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – 2016. – Вип. 5 (29). – С. 40–47.
6. Зоогігієнічна оцінка умов утримання молочного гурту голштинської худоби за параметрами мікроклімату моноблоку корівника в регіоні Придніпров'я / М. П. Високос, Р. В. Милостивий, Н. В. Тюпина, А. О. Калиниченко // Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. – 2015. – Т. 3, № 4. – С. 74–78.
7. Кочнев, Н. Н. Повышение продуктивного долголетия коров в условиях молочного комплекса / Н. Н. Кочнев, В. Н. Дементьев, В. Г. Маренков // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 48–50.
8. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве: учебное пособие / А. И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 304 с.
9. Олешко, В. П. Ефективність довічного використання імпортованих корів / В. П. Олешко // Розведення і генетика тварин. – 2016. – Вип. 52. – С. 49–58.
10. Оптимизация показателей резистентности и обменных процессов – основа повышения продуктивного долголетия коров / И. М. Донник, А. И. Шкуратова, О. В. Соколова, О. С. Бодрова // Ветеринария Кубани. – 2010. – № 3. – С. 20–21.
11. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 246 с.
12. Полупан, Ю. П. Ефективність довічного використання корів різних країн селекції / Ю. П. Полупан // Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». – Суми, 2014. – Вип. 2/2 (25). – С. 14–20.
13. Хмельничий, Л. М. Проблема ефективного довголіття та довічної продуктивності молочних корів в аспекті їхньої залежності від спадкових та паратипових чинників / Л. М. Хмельничий // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – Суми, 2016. – Вип. 7 (30). – С. 13–26.
14. Хмельничий, Л. М. Эффективность влияния генеалогических формирований на показатели долголетия и пожизненной продуктивности коров украинской черно-пестрой молочной породы / Л. М. Хмельничий, В. В. Вечёрка // Таврический научный обозреватель. – 2016. – № 5 (10). – С. 23–28.
15. Черненко, О. М. Молочна продуктивність голштинських корів різних типів конституції / О. М. Черненко // Науковий вісник «Асканія-Нова». – Нова Каховка: «ПІЕЛ», 2015. – Вип. 8. – С. 104–114.
16. Шкуратова, И. А. Коррекция иммунного статуса высокопродуктивных коров / И. А. Шкуратова, Н. А. Верещак // Ветеринария. – 2008. – № 2. – С. 11–12.
17. Шляхтунов, В. И. Долголетие и пожизненная молочная продуктивность дочерей разных быков-производителей / В. И. Шляхтунов, Е. М. Карпович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов. – 2010. – Вып. 13, Ч. 2. – С. 127–133.
18. Щербатий, З. Є. Тривалість господарського використання корів української чорно-рябої молочної породи / З. Є. Щербатий, П. В. Боднар // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Ґжицького. – 2013. – Т. 15, № 1 (55), Ч. 2. – С. 249–259.

19. Analysis of longevity traits and lifetime productivity of crossbred dairy cows in the Tropical Highlands of Ethiopia / K. Effa, D. Hunde, M. Shumiye, R. H. Silasie // *Journal of Cell and Animal Biology*. – 2013. – Vol. 7. – № 11. – P. 138–143.
20. De Vries, A. Economic trade-offs between genetic improvement and longevity in dairy cattle / A. De Vries // *Journal of Dairy Science*. – 2017. – Vol. 100, Is. 6. – P. 4184–4192.
21. Genomic analysis of cow mortality and milk production using a threshold-linear model / S. Tsuruta, D. A. L. Lourenco, I. Misztal, T. J. Lawlor // *Journal of Dairy Science*. – 2017. – Vol. 100, Is. 9. – P. 7295–7305.
22. Genomic evaluation of age at first calving. / J. L. Hutchison, P. M. VanRaden, D. J. Null, J. B. Cole, D. M. Bickhart // *Journal of Dairy Science*. – 2017. – Vol. 100, Is. 8. – P. 6853–6861.
23. Harnessing the genetics of the modern dairy cow to continue improvements in feed efficiency / M. J. VandeHaar, L. E. Armentano, K. Weigel, D. M. Spurlock, R. J. Tempelman, R. Veerkamp // *Journal of Dairy Science*. – 2016. – Vol. 99, Is. 6. – P. 4941–4954.
24. Invited review: A systematic literature review and meta-analysis of mortality and culling in dairy cattle / C. W. R. Compton, C. Heuer, P. T. Thomsen, T. E. Carpenter, C. V. C. Phyn, S. McDougall // *Journal of Dairy Science*. – 2016. – Vol. 100, Is. 1. – P. 1–16.
25. Murray, B. Finding the tools to achieve longevity in Canadian dairy cows / B. Murray // *WCDS Advances in Dairy Technology*. – 2013. – Vol. 25. – P. 15–28.
26. Problematic issues of adaptation of cows of Holstein breed in the conditions of industrial technology of milk production / R. V. Milostiviy, O. O. Kalinichenko, T. O. Vasilenko, D. F. Milostiva, G. S. Gutsulyak / *Scientific Messenger LNUVMBT named after S. Z. Gzhytskyj*. – 2017. – Vol. 19 (73). – P. 28–32.
27. Social stressors and their effects on immunity and health of periparturient dairy cows / Ricardo C. Chebel, Paula R. B. Silva, Márcia I. Endres, Michael A. Ballou, Karen L. Luchterhand // *Journal of Dairy Science*. – 2016. – Vol. 99, Is. 4. – P. 3217–3228.

REFERENCES

1. Babik, N. P. 2017. Vplyv henotypovykh chynnykiv na tryvalist' i efektyvnist' dovichnoho vykorystannya koriv holshtyns'koyi porody – The influence of certain genotypic factors on the duration and efficiency of Holstein lifetime usage. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics. Interdepartmental thematic scientific collection*. 53:61–69 (in Ukrainian).
2. Bezhanyan, I. V., and G. V. Khabarova. 2012. Produktivnoe dolgoletie korov razlichnykh liniy v stade kolkhoza «Plemzavod» Rodina» Vologodskoy oblasti – Productive longevity of cows different lines in the herd of "pedigree farm Rodina" Vologda region. *Molochnokhozyaystvennyy vestnik – Dairy Farming Bulletin*. 1(5):5–10 (in Russian).
3. Bydantseva, E., and O. Kavardakova. 2012. Zavisimost' produktivnogo dolgoletiya korov ot geneticheskikh faktorov – Dependence productive longevity of cows from genetic factors. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo – Dairy and beef husbandry*. 3:17–18 (in Russian).
4. Tanana, L. A., S. I. Korshun, N. N. Klimov, and E. E. Snezhko. 2015. Vliyanie linejnoj prinalozhnosti na dolgoletie molochnogo skota – Influence of linear affiliation on longevity of dairy cattle. *Molodoj uchenyj – Young Scientist*. 5(2):45–47 (in Russian).
5. Goncharenko, I. V. 2016. Selekcionnye indeksy v sisteme selekcii molochnykh korov i metodologicheskie aspekty ih konstruirovaniya – Selection indexes in the system of dairy cows selection and methodological aspects of their constructing. *Visnyk Sums'koho NAU. Nauk. zhurnal. Seriya «Tvarynnytstvo» – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry*. 5(29):40–47 (in Russian).
6. Vysokos, M. P., R. V. Mylostyvyi, N. P. Tyupina, and A. O. Kalinichenko. 2015. Zoogigijenichna ocinka umov utrymannja molochnogo gurtu golshtyns'koi hudoby za parametry mikroklimate monobloku korivnyka v regioni Prydniprov'ja – Hygienic assessing conditions of Holstein dairy cattle in microclimate parameters monoblock cowshed in the region Pridneprovya. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten' NDTs biobezpeky ta ekolohichnoho kontrolyu resursiv APK* –

Scientific and technical Bulletin of Scientific research center for Biosafety and environmental control of agro-industrial complex resources. 3(4):74–78 (in Ukrainian).

7. Kochnev, N. N., V. N. Dementev, and V. G. Marenkov. 2012. Povyshenie produktivnogo dolgoletija korov v uslovijah molochного kompleksa – The increase of dairy cows productive longevity under industrial dairy farm conditions. *Dostizhenija nauki i tehniki APK – Achievements in science and technology of agroindustrial complex.* 3:48–50 (in Russian).

8. Ovsjannikov, A. I. 1976. *Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve: uchebnoe posobie – Basics of an Experimental Case in Animal Husbandry: A Training Manual.* Moscow, Kolos, 304 (in Russian).

9. Oleshko, V. P. 2016. Efektyvnist' dovichnoho vykorystannya importovanykh koriv – Efficiency of imported cows lifetime use. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal Breeding and Genetics. Interdepartmental thematic scientific collection.* 52:49–58 (in Ukrainian).

10. Donnik, I. M., A. I. Shkuratova, O. V. Sokolova, and O. S. Bodrova. 2010. Optimizacija pokazatelej rezistentnosti i obmennykh processov – osnova povyshenija produktivnogo dolgoletija korov – Optimization of indices of resistance and metabolic processes is the basis for increasing the productive longevity of cows. *Veterinarija Kubani – Veterinaria KUBANI. Scientific and practical journal.* 3:20–21 (in Russian).

11. Plokhinskiy, N. A. 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov – Guide to biometrics for livestock specialists.* Moscow, Kolos, 256 (in Russian).

12. Polupan, Yu. P. 2014. Efektyvnist' dovichnoho vykorystannya koriv riznykh krayin selektsiyi – Effectiveness of lifetime use cows in different countries of breeding. *Visnyk Sums'koho NAU. Seriya «Tvarynnystvo» – Bulletin of Sumy National Agrarian University. Series of Animal Husbandry.* 2/2(25):14–20 (in Ukrainian).

13. Khmel'nychyy, L. M. 2016. Problema efektyvnogo dovolittya ta dovichnoyi produktyvnosti molochnykh koriv v aspekty yikhnoyi zalezhnosti vid spadkovykh ta paratypovykh chynnykiv – The problem of effective longevity and lifetime productivity of dairy cows in terms of their dependence on hereditary and paratype factors. *Visnyk Sums'koho NAU. Nauk. zhurnal. Seriya «Tvarynnystvo» – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry.* 7(30):13–26 (in Ukrainian).

14. Khmel'niychy, L. M., and V. V. Vecherka. 2016. Effektivnost' vliyaniya genealogicheskikh formirovaniy na pokazateli dolgoletiya i pozhiznennoy produktivnosti korov ukrainskoy chernopestroy molochnoy porody – Efficacy of genealogical groups on indicators of longevity and lifetime productivity cows of Ukrainian Black-and-White Dairy breed. *Tavrisheskiy nauchnyy obozrevatel' – Taurian scientific observer.* 5(10): 23–28 (in Russian).

15. Chernenko, O. M. 2015. Molochna produktyvnist' holshtyn'skykh koriv riznykh typiv konstytutsiyi – Milk productivity of Holstein breed cows of different somatotypes. *Naukovyy visnyk «Askaniya-Nova» – Scientific Bulletin "Askaniya-Nova".* 8:104–114 (in Ukrainian).

16. Shkuratova, I. A., and N. A. Vereshhak. 2008. Korrekciya immunnogo statusa vysokoproduktivnykh korov – Correction of the immune status of highly productive cows. *Veterinarija – Veterinaria.* 2:11–12 (in Russian).

17. Shljahtunov, V. I., and E. M. Karpovich. 2010. Dolgoletie i pozhiznennaja molochnaja produktyvnost' docherej raznykh bykov-proizvoditelej – Longevity and lifetime milk production of daughters of different bull-makers. *Aktual'nye problemy intensivnogo razvitija zhivotnovodstva: sbornik nauchnykh trudov – Current problems of intensive development of animal husbandry: collection of scientific works.* 13(2):127–133 (in Russian).

18. Shcherbatyj, Z. Y., and P. V. Bodnar. 2013. Tryvalist' hospodars'koho vykorystannya koriv ukraïns'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Duration economic use of cows Ukrainian black and white dairy breed. *Naukovyy visnyk L'vivs'koho natsional'noho universytetu veterynarnoyi medytsyny ta biotekhnolohiy imeni S. Z. Gzhyts'koho – Scientific Messenger LNUVMBT named after S.Z. Gzhytskyj.* 15(55):249–259 (in Ukrainian).

19. Effa, K., D. Hunde, M. Shumiye, and R. H. Silasie. 2013. Analysis of longevity traits and lifetime productivity of crossbred dairy cows in the Tropical Highlands of Ethiopia. *Journal of Cell and Animal Biology*. 7(11):138–143 (in English).
20. De Vries, A. 2017. Economic trade-offs between genetic improvement and longevity in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 100(6):4184–4192 (in English).
21. Tsuruta, S., D. A. L. Lourenco, I. Misztal, and T. J. Lawlor. 2017. Genomic analysis of cow mortality and milk production using a threshold-linear model. *Journal of Dairy Science*. 100(9):7295–7305 (in English).
22. Hutchison, J. L., P. M. VanRaden, D. J. Null, J. B. Cole, and D. M. Bickhart. 2017. Genomic evaluation of age at first calving. *Journal of Dairy Science*. 100(8):6853–6861 (in English).
23. VandeHaar, M. J., L. E. Armentano, K. Weigel, D. M. Spurlock, R. J. Tempelman, and R. Veerkamp. 2016. Harnessing the genetics of the modern dairy cow to continue improvements in feed efficiency. *Journal of Dairy Science*. 99(6): 4941–4954 (in English).
24. Compton, C. W. R., C. Heuer, P. T. Thomsen, T. E. Carpenter, C. V. C. Phyn, and S. McDougal. 2016. Invited review: A systematic literature review and meta-analysis of mortality and culling in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 100(1):1–16 (in English).
25. Murray, B. 2013. Finding the tools to achieve longevity in Canadian Dairy cows. *WCDS Advances in Dairy Technology*. 25:15–28 (in English).
26. Milostiviy, R. V., O. O. Kalinichenko, T. O. Vasilenko, D. F. Milostiva, and G. S. Gutsulyak. 2017. Problematic issues of adaptation of cows of Holstein breed in the conditions of industrial technology of milk production. *Scientific Messenger LNUVMBT named after S. Z. Gzhytskyj*. 19(73): 28–32 (in English).
27. Chebel, R. C., Paula R. B. Silva, Márcia I. Endres, Michael A. Ballou, and Karen L. Luchterhand. 2016. Social stressors and their effects on immunity and health of periparturient dairy cows. *Journal of Dairy Science*. 99(4):3217–3228 (in English).

УДК 636.2.034.082.2:[004.6+636.084.41]

КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ РАЦІОНІВ ГОДІВЛІ ЛАКТУЮЧИХ КОРІВ ЯК ОДИН З ЕФЕКТИВНИХ ФАКТОРІВ РЕАЛІЗАЦІЇ ЇХ СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ

Л. В. МІТЮГЛО¹, М. М. ПЕРЕДРІЙ², М. В. ГЛАДІЙ³, В. Г. КЕБКО³,
Ю. П. ПОЛУПАН³, М. Г. ПОРХУН³, Л. О. ДЄДОВА³, Л. І. ОСТАПОВЕЦЬ³

¹ДП ДГ «Нива» Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Христинівка, Україна)

²ДП ДГ «Христинівське» Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Христинівка, Україна)

³Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

Розроблена проста і доступна для використання у виробничих умовах комп'ютерна модель оперативної оптимізації раціонів годівлі лактуючих корів, за якої підбір кормів до складу раціонів здійснюється з найурожайніших за енергопротейновими одиницями і найдешевших за собівартістю кормових культур власного виробництва та мінімальної кількості дороговартісних покупних кормів, а розрахунок поживності і вартості раціонів і прогнозованої рентабельності виробництва молока здійснюється в запрограмованому автоматизованому режимі. Організація оптимізованої повноцінної годівлі лактуючих корів з викорис-

© Л. В. МІТЮГЛО, М. М. ПЕРЕДРІЙ, М. В. ГЛАДІЙ, В. Г. КЕБКО,
Ю. П. ПОЛУПАН, М. Г. ПОРХУН, Л. О. ДЄДОВА, Л. І. ОСТАПОВЕЦЬ, 2017

танням комп'ютерної техніки та цілеспрямоване ведення селекційно-генетичного процесу забезпечили у 2016 році середньорічний надій молока від корови в дослідних господарствах Інституту розведення і генетики тварин ім. М.В.Зубця НААН ДП ДГ «Нива» і ДП ДГ «Христинівське» на рівні 6514 і 6511 кг відповідно.

Ключові слова: комп'ютерна модель, раціони, лактуючі корови, надій, молоко

COMPUTER MODEL OF OPTIMIZATION OF FEEDING RATIONS FOR LACTATING COWS AS ONE OF THE EFFECTIVE FACTORS FOR THE REALIZATION OF THEIR SELECTION AND GENETIC POTENTIAL

L. V. Mitioglo¹, M. M. Peredriy², M. V. Gladiy³, V. G. Kebko³, Yu. P. Polupan³, M. G. Porhun³, L. O. Dedova³, L. I. Ostapovets³

¹SE RF «Nyva» of Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Khrystynivka, Ukraine)

²SE RF «Khrystynivske» of Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Khrystynivka, Ukraine)

³Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

Developed simple and accessible for use in the production conditions the computer model of the operational of optimization of feeding rations for lactating cows, with which the selection of feeds in composition of rations is realized from the most yielding for energy-protein units and the cheapest on the prime cost fodder crops of farm-produced and the minimum quantity of expensive purchased feeds, and calculation of nutritional value and the cost of the rations and predicted profitability of milk production is realized in a programmed automated regime. The organization of optimized full feeding of lactation cows with the use of computer technology and the purposeful management of the selection and genetic process ensured the average annual milk yield of from the cow in 2016 at research farms of Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS SE RF «Nyva» and SE RF «Khrystynivske» at the level of 6514 and 6511 kg respectively.

Keywords: computer model, rations, lactating cows, yield, milk

КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ РАЦИОНОВ КОРМЛЕНИЯ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ КАК ОДИН ИЗ ЭФФЕКТИВНЫХ ФАКТОРОВ РЕАЛИЗАЦИИ ИХ СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

Л. В. Митиогло¹, Н. Н. Передрий², М. В. Гладий³, В. Г. Кебко³, Ю. П. Полупан³, Н. Г. Порхун³, Л. А. Дедова³, Л. И. Остаповец³

¹ГП ОХ «Нива» Института разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Христиновка, Украина)

²ГП ОХ «Христиновское» Института разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Христиновка, Украина)

³Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

Разработана простая и доступная для использования в производственных условиях компьютерная модель оперативной оптимизации рационов кормления лактирующих коров, при которой подбор кормов в состав рационов осуществляется из самых урожайных по энергопротеиновым единицам и дешевых по себестоимости кормовых культур собственного производства и минимального количества дорогостоящих покупных кормов, а расчет питательности и стоимости рационов и прогнозируемой рентабельности производства молока осуществляется в запрограммированном автоматизированном режиме. Организация оптимизированного полноценного кормления лактирующих коров с использованием компьютерной техники и целенаправленное ведение селекционно-генетического процесса обеспечили в 2016 году среднегодовой надой молока от коровы в опытных хозяйствах Института разведения и генетики животных им. М.В.Зубца НААН ГП ОХ «Нива» и ГП ОХ «Христиновское» на уровне 6514 и 6511 кг соответственно.

Ключевые слова: компьютерная модель, рационы, лактирующие коровы, надой, молоко

Вступ. Визначальною умовою високої продуктивності лактуючих корів є організація фізіологічно повноцінної годівлі. Висока молочна продуктивність та інтенсивний обмін речовин у високопродуктивних корів потребують нормування годівлі з урахуванням їх потреб в енергії та поживних речовинах в залежності від фізіологічного стану, рівня продуктивності та періоду лактації, а також живої маси, вгодованості, віку та системи утримання. Основними контрольованими показниками годівлі худоби є вміст в раціонах обмінної енергії в МДж і сухої речовини. Знаючи добову потребу тварин в обмінній енергії, сухій речовині та оптимальну структуру раціону, визначають кількість в ньому окремих кормів. В подальшому раціон балансують за сирим протеїном, сирою клітковиною, крохмалем, цукром, сирим жиром, сіллю, мікроелементами: кальцієм, фосфором, магнієм, калієм, сіркою, натрієм, мікроелементами: міддю, цинком, кобальтом, марганцем, залізом, йодом, селеном, а також за каротином та вітамінами D, E, а для високопродуктивних тварин – додатково за незамінними амінокислотами, всього близько 30 і більше контрольованих показників.

Структура раціонів повинна бути пов'язана з кормовою базою господарства, якістю кормів, рекомендованим для зони типом годівлі, оптимальним співвідношенням об'ємистих грубих і соковитих кормів з концентрованими, за якого забезпечується високе поїдання сухої речовини, перетравність і максимальне засвоєння поживних речовин раціону. Раціони складають з розрахунку на індивідуальну або групову годівлю тварин з урахуванням їх фізіологічного стану, середньої живої маси, середньої продуктивності відповідних технологічних груп.

Слід зауважити, що максимальне споживання сухої речовини кормів – це ключовий і найважливіший фізіологічний фактор формування молочної продуктивності високопродуктивної великої рогатої худоби. Потреба високопродуктивної молочної худоби в сухій речовині за сучасними нормами ґрунтується на фізіологічно максимальному її споживанні на 100 кг живої маси тварин в поєднанні з концентрацією обмінної енергії та вмістом всіх поживних і біологічно-активних речовин (макро-, мікроелементів, вітамінів, незамінних амінокислот) в 1 кг сухої речовини кормів раціону згідно з уточненими і доповненими деталізованими нормами годівлі [1].

З розвитком комп'ютерної техніки з'явилась можливість розроблення та оптимізації раціонів з використанням спеціальних програм, які в десятки разів зменшують затрати часу на їх проведення.

Більшість з відомих наразі способів розроблення раціонів для сільськогосподарських тварин з використанням комп'ютерної техніки та їх програмне забезпечення, які опубліковані в літературі або розміщені в Інтернеті, не несуть доступних, конкретних, чітких і надійних даних щодо їх практичного використання і мають, як правило, значну реалізаційну вартість.

У Всеросійському науково-дослідному інституті електрифікації сільського господарства розробили пристрій розрахунку кормових раціонів годівлі сільськогосподарських тварин за багатьма виробничими і економічними критеріями, що включає масу сигнальних блоків для автоматизованого проведення запрограмованих розрахунків.

Пристрій оптимізації складу раціонів складний у застосуванні і практичне його використання у виробничих умовах проблематичне. Тільки опис цього пристрою займає близько 18 сторінок дрібного машинописного тексту, а формула винаходу викладена на 3 сторінках [2].

В Російській Федерації широкого рекламного поширення набули програми «Корал» по годівлі різних видів сільськогосподарських тварин, в основу бази даних яких покладена поживна цінність кормів за даними російських дослідників і норми годівлі тварин, прийнятих в Росії і в незміненому вигляді ці програми в конкретних умовах України застосовуватись не можуть. Вартість базових програм становить для одного виду тварин 18 тис. російських рублів, крім цього ціна на додаткові модулі до цих комп'ютерних програм становить від 1000 до 8000 руб., а всього – 25–30 тис. руб. [3].

Спеціалістами компанії «КормоРесурс» (м. Вороніж, Росія) розроблені комп'ютерні програми «Корм Оптима Експерт» для оптимізації раціонів годівлі всіх видів тварин, які

включають три програмні модулі: «Комбікорм», «Раціон» та «Премікс», які розраховані на їх реалізацію і установку програм на різних сільськогосподарських підприємствах [4].

Відома розрекламована комп'ютерна програма для розрахунків раціонів годівлі сільськогосподарських тварин «Hybrimin Futter», розроблена компанією «Hybrimin» у Федеративній Республіці Німеччина. Вартість програми від 850 до 1290 євро без консультаційної підтримки компанії [5].

Відома комп'ютерна програма «Win Pas» під Windows для балансування і оптимізації кормових рецептів для різних видів сільськогосподарських тварин, вартість якої складає від 564 до 928 € без витрат, пов'язаних з її доставкою та навчанням персоналу. Програма перевантажена масою даних з поживності різних видів кормів, норм годівлі і складна у використанні [6].

Приведені комп'ютерні програми оптимізації раціонів годівлі сільськогосподарських тварин носять переважно рекламний характер і розраховані в першу чергу на реалізацію комп'ютерного продукту.

Українськими вченими Подільського державного аграрно-технічного університету розроблене комп'ютерне забезпечення організації повноцінної кормової бази та годівлі м'ясної худоби у табличному редакторі Microsoft Excel. Авторами детально у редакторі Excel у табличних формах приводиться порядок розрахунку раціонів годівлі м'ясної худоби, що включає листок поживності кормів, листок норм годівлі м'ясної худоби за деталізованими нормами, листок програми розрахунку раціону [7].

В Україні основні принципи доступної і спрощеної комп'ютерної оптимізації раціонів годівлі молочної худоби розроблені в Інституті тваринництва центральних районів НААН [8]. З метою покращення розрахунку оптимізованих раціонів авторами був розроблений комп'ютерний модуль на базі електронних таблиць Microsoft Excel. В роботі детально приводиться словесний опис розміщення стовпчиків поживності 1 кг різних видів кормів і раціону в цілому, норм годівлі тварин за деталізованими нормами в залежності від їх продуктивності, рівня забезпечення тварин в окремих поживних речовинах і т.д., але авторами не дається в табличній формі комп'ютерний модуль розрахунку раціону, що становить певні труднощі у використанні цього комп'ютерного модуля розрахунку складу і поживності раціонів у виробничих умовах.

Наша **мета** – розробити просту і доступну для широкого використання у виробничих умовах комп'ютерну модель оптимізації складу, поживності і вартості раціонів годівлі лактуючих корів за деталізованими нормами та прогнозованої рентабельності виробництва молока на базі електронних таблиць програми Microsoft Excel.

Матеріали та методи досліджень. Комп'ютерна модель оптимізації складу, поживності і вартості раціонів годівлі лактуючих корів та прогнозованої рентабельності виробництва молока розроблена на базі електронних таблиць Microsoft Excel [9] у виробничих умовах дослідних господарств Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН ДП ДГ «Нива» (с. Христинівка Христинівського району Черкаської області) і ДП ДГ «Христинівське» (м. Христинівка Черкаської області).

Результати досліджень. Розроблена комп'ютерна модель оптимізації раціонів годівлі лактуючих корів представляє собою комп'ютерну матрицю оптимізованого раціону, що включає базу даних деталізованих норм годівлі корів, основних видів кормів і їх поживність, собівартість кормів власного виробництва та вартість покупних кормів. На першому етапі оптимізації раціону проводиться підбір добової кількості кормів до складу раціону в такій послідовності:

- для балансування за сухою речовиною – об'ємисті корми власного виробництва (сіно, силос, сінаж, солома);
- для балансування за обмінною енергією – дерть зерна кукурудзи, ячменю, непродовольчої пшениці;
- для балансування за протеїном – горох, макуха, шрот, пивна дробина;

- для балансування за макро-, мікроелементами і вітамінами – мінерально-вітамінні препарати.

На заключному етапі на основі внесеної в комп'ютер бази даних відбувається запрограмований автоматизований розрахунок поживності та вартості раціону та прогнозованої рентабельності виробництва молока.

Запропонована комп'ютерна модель передбачає включення до складу раціонів кормів власного виробництва з найурожайніших за збором енергопротеїнових одиниць і найдешевших за собівартістю кормових культур при мінімальному використанні покупних високобілкових та інших кормових і мінеральних добавок.

Нижче приведено приклади розроблення раціонів для лактуючих корів ДП ДГ «Нива» (с. Христинівка Христинівського району Черкаської області) та ДП ДГ «Христинівське» (м. Христинівка Черкаської області) за допомогою формул електронних таблиць програми Microsoft Excel.

У таблицях 1 та 2 наведено запропоновані нами комп'ютерні програмні модулі розроблення оптимізованого складу і розрахунку вартості раціонів годівлі лактуючих корів ДП ДГ «Нива» та ДП ДГ «Христинівське» живою масою 650 кг за добового надою молока 22 кг з використанням формул електронних таблиць Microsoft Excel.

У таблицях 3 та 4 наведено приклади оптимізованих складів і вартостей цих раціонів, розрахованих за розробленим нами запрограмованим комп'ютерним модулем.

Щоб розробити раціон для корови живою масою 650 кг за добового надою молока 22 кг, який наведений у таблиці 3, відкриваємо документ Excel (табл. 1). Для роботи з документом потрібно навести курсор на потрібну клітинку і натиснути ліву кнопку миші. При цьому навколо клітинки з'явиться рамка, це означає, що ця клітинка є активною, тобто в неї можна вводити дані або їх редагувати.

Спочатку необхідно створити саму таблицю. Для цього потрібно виділити групу клітинок, або діапазон, а саме: встановлюємо курсор на клітинку A2, натискаємо ліву кнопку миші і, не відпускаючи кнопку, підводимо курсор до клітинки R37 і відпускаємо кнопку миші. Виділений діапазон буде підсвічено іншим кольором. Вгорі, на панелі інструментів, натискаємо значок з назвою «Всі межі». Таким чином, виділений діапазон перетворений на таблицю.

Щоб написати заголовок таблиці, ставимо курсор в клітинці A1, друкуємо: «Раціон годівлі лактуючих корів живою масою 650 кг за добового надою молока 22 кг» і фіксуємо клітинку натисканням клавіші «Enter». Курсор тепер на нижній клітинці A2. Для того, щоб даний заголовок був по центру таблиці, ставимо курсор на клітинку A1, натискаємо ліву кнопку миші і, не відпускаючи, протягуємо курсор до клітинки R1 і відпускаємо. На панелі інструментів натискаємо значок з назвою «Об'єднати і помістити в центрі». Таким чином, виділені клітинки, на яких розміщена таблиця, об'єднуються в одну і заголовок таблиці стане по центру.

Далі заповнюємо таблицю. Для цього в клітинці A2 друкуємо: «Показник», в клітинці B2 друкуємо: «Об'ємисті корми», а в клітинці B3 друкуємо: «Сіно люцерни». Так як в даному прикладі буде три об'ємистих кормів: сіно люцерни, силос кукурудзяний та сінаж люцерновий, то надпис «Об'ємисті корми» в клітинці B2 необхідно перенести на клітинки C та D, шляхом об'єднання, а надпис в клітинці A2 переносимо шляхом об'єднання на клітинку A3. В клітинці A4 друкуємо: «Кількість корму, кг» і т. д. Якщо довжина тексту більша за ширину стовпчика, то текст накладається на сусідній стовпчик, але фактично він не переміщується на інший стовпчик.

Для налаштування бажаної ширини стовпчика (по найдовшому тексту), потрібно підвести курсор до межі між стовпчиками (наприклад, A і B), з'явиться двохстороння стрілка. Якщо натиснути ліву кнопку миші і протягнути курсор, то при цьому буде змінюватися ширина стовпчика. Аналогічно працюємо із збільшенням висоти клітинки (використовуючи цифрові рядки).

1. Комп'ютерна модель для оперативного розрахунку складу та вартості раціону годівлі лактуючих корів та очікуваної рентабельності виробництва молока
ДП ДД «Нива»

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Раціон годівлі лактуючих корів живою масою 650 кг за добового надою молока 22 кг																	
2	Показник	об'ємисті корми			злакові корми			протеїновий корм	вуглеводистий корм	разом	потреба	± %	±	коэф. пере-раху-нку еле-мен-та в сіль	кількість солі у пре-міксі, г	склад премік-са, %	варті-сть 1 кг солі, грн.	вартість солей і премік-са, грн.
		сіно-лю-церний	куку-рудзяний	сінаж-люцерний	куку-рудзя	пшениця	ячмінь	макуха соняшника	меляса									
3																		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
4	Кількість корму, кг	2,7	17,1	12,6	2	0,9	0,9	2,3	0,9									
5	Обмінна енергія в 1 кг, МДж	7,71	2,84	4,24	11,38	11,36	10,75	11,45	8,38	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$B5:15)	190,15	((J5*100)/K5)-100	=J5-K5					
6	Суша речовина в 1 кг, кг	0,845	0,29	0,473	0,868	0,882	0,869	0,928	0,716	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$B6:16)	18,9	((J6*100)/K6)-100	=J6-K6					
7	Сирий протеїн в 1 кг, г	165	16	84	70	95	100	356	80	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$B7:17)	2978	((J7*100)/K7)-100	=J7-K7					
8	Сира клітковина в 1 кг, г	261	70	147	30	21	47	211,9	0	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$B8:18)	4146	((J8*100)/K8)-100	=J8-K8					
9	Крохмаль в 1 кг, г	8,65	9,73	4,03	610,25	558,69	430,42	35,97	0,00	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$B9:19)	2795	((J9*100)/K9)-100	=J9-K9					
10	Цукор в 1 кг, г	19,21	7,30	19,20	43,98	17,10	11,53	90,08	498,48	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$B10:110)	1847	((J10*100)/K10)-100	=J10-K10					
11	Сирий жир в 1 кг, г	23	10	12	34	19	19	113,7	0	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$B11:111)	644	((J11*100)/K11)-100	=J11-K11					
12	Кальцій в 1 кг, г	13,61	1,97	10,1	1,9	2,12	2,69	6,87	18,7	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$B12:112)	122,9	((J12*100)/K12)-100	=J12-K12					
13	Фосфор в 1 кг, г	2,09	0,55	1,13	2,65	2,91	3,62	8,72	2,81	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$B13:113)	85,05	((J13*100)/K13)-100	=J13-K13	4,545	(M13*N13)*(-1)	=O13*100/O29	8	(O13*Q13)/1000
14	Магній в 1 кг, г	3,33	1,36	4,94	4,08	2,12	2,57	5,66	2,82	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$B14:114)	45,35	((J14*100)/K14)-100	=J14-K14	K14				
15	Калій в 1 кг, г	12,01	2,26	6,53	6,77	2,99	4,34	11,1	16,1	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$B15:115)	150	((J15*100)/K15)-100	=J15-K15	K15				
16	Сірка в 1 кг, г	1,72	0,59	0,51	1,45	1,59	1,89	4,55	2	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$B16:116)	52,9	((J16*100)/K16)-100	=J16-K16	1	(M16*N16)*(-1)	=O16*100/O29	500	(O16*Q16)/1000

продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
17	Залізо в 1 кг, мг	271	49,2	344,11	32,34	41,3	64,3	85,62	252,12	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$4;B17:117)	1420,5	((J17*100)/K17)-100	=J17-K17					
18	Мідь в 1 кг, мг	4,5	0,82	2,8	2,04	3,37	2,95	17,41	4,61	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$4;B18:118)	180	((J18*100)/K18)-100	=J18-K18	4,237	(M18*N18)*(-1)/1000	=O18*100/O29	40	=O18*Q18/1000
19	Цинк в 1 кг, мг	13,61	4,15	6,92	25,92	23,34	25,31	50,91	11,21	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$4;B19:119)	1182,5	((J19*100)/K19)-100	=J19-K19	4,464	(M19*N19)*(-1)/1000	=O19*100/O29	20	=O19*Q19/1000
20	Кобальт в 1 кг, мг	0,32	0,08	0,312	0,243	0,308	0,172	0,269	0,51	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$4;B20:120)	14,2	((J20*100)/K20)-100	=J20-K20	4,831	(M20*N20)*(-1)/1000	=O20*100/O29	200	=O20*Q20/1000
21	Марганець в 1 кг, мг	18,2	9,16	16,6	4,42	33,9	13,22	20,72	16,4	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$4;B21:121)	1182,5	((J21*100)/K21)-100	=J21-K21	4,545	(M21*N21)*(-1)/1000	=O21*100/O29	30	=O21*Q21/1000
22	Йод в 1 кг, мг	0,015	0,46	0,14	0,28	0,14	0,22	0,37	0,62	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$4;B22:122)	16,1	((J22*100)/K22)-100	=J22-K22	1,328	(M22*N22)*(-1)/1000	=O22*100/O29	700	=O22*Q22/1000
23	Каротин в 1 кг, мг	22,02	11	21	0	0	0	0	0	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$4;B23:123)	850	((J23*100)/K23)-100	=J23-K23					
24	Вітамін D в 1 кг, мг	0,366	0,058	0,188	0	0	0	0,005	0	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$4;B24:124)	18,9	((J24*100)/K24)-100	=J24-K24					
25	Вітамін E в 1 кг, мг	50,92	40,04	40,04	42,13	18,37	27,87	17,32	2,5	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$4;B25:125)	756	((J25*100)/K25)-100	=J25-K25					
26	Лізін в 1 кг, г	6,3	0,8	3,6	3,5	4	4,4	14,5	0	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$4;B26:126)	94,6	((J26*100)/K26)-100	=J26-K26					
27	Метіонін + цистин в 1 кг, г	1,4	0,5	2,4	3,6	0,8	4,2	12,8	0	СУММПРОИЗВ(B\$4:\$4;B27:127)	32,2	((J27*100)/K27)-100	=J27-K27					
28	Кухонна сіль, г										122,9	((J28*100)/K28)-100	=J28-K28	1	(M28*N28)*(-1)	=O28*100/O29	1,5	=O28*Q28/1000
															=СУММ(O13:O28)	=СУММ(P13:P28)		
30	Вартість 1 кг корму, грн.	0,35	0,45	0,35	3	3	2,7			4								
31	Вартість кормів і солей, грн.	=B4*В30	=C4*С30	=D4*D30	=E4*Е30	=F4*F30	=G4*G30	=H4*Н30	=I4*I30	СУММ(B31:І31)								=СУММ(R13:R28)
32	Загальна вартість раціону, грн.																	
33	Вартість раціону на 1 кг молока, грн.																	

продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
34	Собівартість 1 кг молока, грн.									$(J33*100)/50$								
35	Реалізаційна ціна 1 кг молока, грн.									4,2								
36	Прибуток на 1 грн., грн.									J35-J34								
37	Рентабельність, %									$=(J36*100)/J34$								

2. Комп'ютерна модель для оперативного розрахунку складу та вартості раціону годівлі лактуючих корів та очікуваної рентабельності виробництва молока ДП ДГ «Христинівське»

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	Раціон годівлі лактуючих корів живою масою 650 кг за добового надою молока 22 кг																			
2	Показник	об'ємисті корми			злакові корми				протейнові корми			разом	пот- реба	± %	±	коэф. перерахун- ку елемента в сілв	кількість солі у пре- міксі, г	склад премік- са, %	вартість солей і премікса, грн.	
3		сіно люцерни	силос кукурудзяний	сінаж люцерновий	корнаж	кукурудза	пшениця	ячмінь	макуха соняшника	пивна дробина	суха барда									
4	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
4	Кількість корму, кг	2,1	19,3	12	2,8	0,8	0,9	1	1,9	2,8	0,3									
5	Обмінна енергія в 1 кг, МДж	7,71	2,84	4,24	6,21	11,38	11,36	10,75	11,45	2,66	10,7	СУММПРОИЗВ (B\$4;K\$4;B5;K5)	90,15	((L5*100)/M5)-100	=L5-M5					
6	Суша речовина в 1 кг, кг	0,845	0,29	0,473	0,532	0,868	0,882	0,869	0,928	0,232	0,9	СУММПРОИЗВ (B\$4;K\$4;B6;K6)	18,9	((L6*100)/M6)-100	=L6-M6					
7	Сирий протейн в 1 кг, г	165	16	84	65	70	95	100	356	58	201	СУММПРОИЗВ (B\$4;K\$4;B7;K7)	2978	((L7*100)/M7)-100	=L7-M7					
8	Сира клітковина в 1 кг, г	261	70	147	53	30	21	47	211,9	39	105	СУММПРОИЗВ (B\$4;K\$4;B8;K8)	4146	((L8*100)/M8)-100	=L8-M8					
9	Крохмаль в 1 кг, г	8,65	9,73	4,03	302,78	610,25	558,69	430,42	35,97	0	0	СУММПРОИЗВ (B\$4;K\$4;B9;K9)	2795	((L9*100)/M9)-100	=L9-M9					
10	Цукор в 1 кг, г	19,21	7,3	19,2	16,67	43,98	17,1	11,53	90,08	0	0	СУММПРОИЗВ (B\$4;K\$4;B10;K10)	1847	((L10*100)/M10)-100	=L10-M10					
11	Сирий жир в 1 кг, г	23	10	12	24	34	19	19	113,7	0	76	СУММПРОИЗВ (B\$4;K\$4;B11;K11)	644	((L11*100)/M11)-100	=L11-M11					
12	Кальцій в 1 кг, г	13,61	1,97	10,1	0,65	1,9	2,12	2,69	6,87	0,51	1,8	СУММПРОИЗВ (B\$4;K\$4;B12;K12)	122,9	((L12*100)/M12)-100	=L12-M12					

продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
13	Фосфор в 1 кг, г	2,09	0,55	1,13	0,79	2,65	2,91	3,62	8,72	1,11	6,9	СУММПРОИЗВ(В\$4:К\$4;В13:К13)	85,05	(L13*100)/M13)-100	=L13-M13	4,545	(O13*P13)*(-1)	=(Q13*100)/Q29	8	(Q13*S13)/1000
14	Магній в 1 кг, г	3,33	1,36	4,94	0,89	4,08	2,12	2,57	5,66	0,4	0	СУММПРОИЗВ(В\$4:К\$4;В14:К14)	45,35	(L14*100)/M14)-100	=L14-M14		M14			
15	Калій в 1 кг, г	12,01	2,26	6,53	2,49	6,77	2,99	4,34	11,1	0,32	8	СУММПРОИЗВ(В\$4:К\$4;В15:К15)	150	(L15*100)/M15)-100	=L15-M15		M15			
16	Сірка в 1 кг, г	1,72	0,59	0,51	0,81	1,45	1,59	1,89	4,55	0,6	0	СУММПРОИЗВ(В\$4:К\$4;В16:К16)	52,9	(L16*100)/M16)-100	=L16-M16	1	(O16*P16)*(-1)	=(Q16*100)/Q29	500	(Q16*S16)/1000
17	Залізо в 1 кг, мг	271	49,2	344,1	65	32,34	41,3	64,3	85,62	502,2	68	СУММПРОИЗВ(В\$4:К\$4;В17:К17)	420,5	(L17*100)/M17)-100	=L17-M17					
18	Мідь в 1 кг, мг	4,5	0,82	2,8	2,1	2,04	3,37	2,95	17,41	2,211	110	СУММПРОИЗВ(В\$4:К\$4;В18:К18)	180	(L18*100)/M18)-100	=L18-M18	4,237	(O18*P18)*(-1)/1000	=(Q18*100)/Q29	40	(Q18*S18)/1000
19	Цинк в 1 кг, мг	13,61	4,15	6,92	17,3	25,92	23,34	25,31	50,91	8,11	20,5	СУММПРОИЗВ(В\$4:К\$4;В19:К19)	182,5	(L19*100)/M19)-100	=L19-M19	4,464	(O19*P19)*(-1)/1000	=(Q19*100)/Q29	20	(Q19*S19)/1000
20	Кобальт в 1 кг, мг	0,32	0,08	0,312	0,14	0,243	0,308	0,172	0,269	0,052	0,4	СУММПРОИЗВ(В\$4:К\$4;В20:К20)	14,2	(L20*100)/M20)-100	=L20-M20	4,831	(O20*P20)*(-1)/1000	=(Q20*100)/Q29	200	(Q20*S20)/1000
21	Марганець в 1 кг, мг	18,2	9,16	16,6	13,2	4,42	33,9	13,22	20,72	0,12	62	СУММПРОИЗВ(В\$4:К\$4;В21:К21)	182,5	(L21*100)/M21)-100	=L21-M21	4,545	(O21*P21)*(-1)/1000	=(Q21*100)/Q29	30	(Q21*S21)/1000
22	Йод в 1 кг, мг	0,015	0,46	0,14	0	0,28	0,14	0,22	0,37	0,02	1,1	СУММПРОИЗВ(В\$4:К\$4;В22:К22)	16,1	(L22*100)/M22)-100	=L22-M22	1,328	(O22*P22)*(-1)/1000	=(Q22*100)/Q29	700	(Q22*S22)/1000
23	Каротин в 1 кг, мг	22,02	11	21	0	0	0	0	0	1,5	0	СУММПРОИЗВ(В\$4:К\$4;В23:К23)	850	(L23*100)/M23)-100	=L23-M23		M23			
24	Вітамін D в 1 кг, мг	0,366	0,058	0,188	0	0	0	0	0,005	0	0	СУММПРОИЗВ(В\$4:К\$4;В24:К24)	18,9	(L24*100)/M24)-100	=L24-M24		M24			
25	Вітамін E в 1 кг, мг	50,92	40,04	40,04	28	42,13	18,37	27,87	17,32	12,12	3	СУММПРОИЗВ(В\$4:К\$4;В25:К25)	756	(L25*100)/M25)-100	=L25-M25					
26	Лізин в 1 кг, г	6,3	0,8	3,6	2,23	3,5	4	4,4	14,5	3,3	8,3	СУММПРОИЗВ(В\$4:К\$4;В26:К26)	94,6	(L26*100)/M26)-100	=L26-M26					
27	Метіонін + цистин в 1 кг, г	1,4	0,5	2,4	2,86	3,6	0,8	4,2	12,8	2,1	7,6	СУММПРОИЗВ(В\$4:К\$4;В27:К27)	32,2	(L27*100)/M27)-100	=L27-M27					
28	Кухонна сіль, г												122,9	(L28*100)/M28)-100	=L28-M28	1	(O28*P28)*(-1)	=(Q28*100)/Q29	1,5	(Q28*S28)/1000
29	Премікс, г (%)																=СУММ(Q13:Q28)	=СУММ(Q10/Q29)		

продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
30	Вартість 1 кг корму, грн.	0,35	0,45	0,35	1,66	3	3	2,7	4	0,7	4,3									
31	Вартість кормів і солей, грн.	=B4* B30	=C4* C30	=D4* D30	=E4* E30	=F4* F30	=G4* G30	=H4* H30	=I4* I30	=J4* J30	=K4* K30	СУММ(B31:K31)								СУММ(T13:T28)
32	Загальна вартість раціону, грн.											L31+T31								
33	Вартість раціону на 1 кг молока, грн.											=L32/22								
34	Собівартість 1 кг молока, грн.											(L33*100)/50								
35	Реалізаційна ціна 1 кг молока, грн.											4,2								
36	Прибуток на 1 грн., грн.											L35-L34								
37	Рентабельність, %											=(L36*100)/L34								

3. Орієнтовний оптимізований раціон годівлі лактуючих корів ДП ДГ «Нива»

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Раціон годівлі лактуючих корів живою масою 650 кг за добового надоя молока 22 кг																	
2	Показник	об'ємисті корми			злакові корми			протеїновий корм	вуглеводистий корм	разом	потреба	± %	±	коэф. перерахунку елементів в сіль	кількість солі у преміксі, г	склад премікса, %	вартість 1 кг солі, грн.	вартість 1 кг солі, грн.
		сіночорноцерній	силос кукурудзяний	сінаж люцерновий	кукурудза	пшениця	ячмінь											
3		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	2																	
4	Кількість корму, кг	2,7	17,10	12,60	2,00	0,90	0,90	2,30	0,90									
5	Обмінна енергія в 1 кг, МДж	7,71	2,84	4,24	11,38	11,36	10,75	11,45	8,38	199,34	190,15	4,83						
6	Суха речовина в 1 кг, кг	0,845	0,29	0,47	0,87	0,88	0,87	0,93	0,72	19,29	18,90	2,07	0,39					
7	Сирій протеїн в 1 кг, г	165,0	16,00	84,00	70,00	95,00	100,00	356,00	80,00	2983,80	2978,00	0,19	5,80					
8	Сира клітковина в 1 кг, г	261,0	70,00	147,00	30,00	21,00	47,00	211,90	0,00	4362,47	4146,00	5,22	216,47					
9	Крохмаль в 1 кг, г	8,65	9,73	4,03	610,25	558,69	430,42	35,97	0,00	2433,95	2795	-12,92	-361,05					
10	Цукор в 1 кг, г	19,21	7,30	19,20	43,98	17,10	11,53	90,08	498,48	1188,16	1847	-35,67	-658,84					
11	Сирій жир в 1 кг, г	23,00	10,00	12,00	34,00	19,00	19,00	113,70	0,00	748,01	644	16,15	104,01					
12	Кальцій в 1 кг, г	13,61	1,97	10,10	1,90	2,12	2,69	6,87	18,70	238,45	122,9	94,02	115,55					
13	Фосфор в 1 кг, г	2,09	0,55	1,13	2,65	2,91	3,62	8,72	2,81	63,05	85,05	-25,87	-22,00	4,545	100,00	41,15	8,00	0,80
14	Магній в 1 кг, г	3,33	1,36	4,94	4,08	2,12	2,57	5,66	2,82	122,43	45,35	169,96	77,08					
15	Калій в 1 кг, г	12,01	2,26	6,53	6,77	2,99	4,34	11,10	16,10	213,51	150	42,34	63,51					
16	Сірка в 1 кг, г	1,72	0,59	0,51	1,45	1,59	1,89	4,55	2,00	39,46	52,90	-25,41	-13,44	1	13,44	5,53	500,00	6,72
17	Залізо в 1 кг, мг	271,00	49,20	344,11	32,34	41,30	64,30	85,62	252,12	6492,36	1420,5	357,05	5071,86					
18	Мідь в 1 кг, мг	4,50	0,82	2,80	2,04	3,37	2,95	17,41	4,61	115,41	180,00	-35,88	-65	4,237	0,27	0,11	40,00	0,01
19	Цинк в 1 кг, мг	13,61	4,15	6,92	25,92	23,34	25,31	50,91	11,21	417,71	1182,50	-64,68	-765	4,464	3,41	1,40	20,00	0,07
20	Кобальт в 1 кг, мг	0,32	0,08	0,31	0,24	0,31	0,17	0,27	0,51	8,16	14,20	-42,54	-6	4,831	0,03	0,01	200,00	0,01
21	Марганець в 1 кг, мг	18,20	9,16	16,60	4,42	33,90	13,22	20,72	16,40	528,60	1182,50	-55,30	-654	4,545	2,97	1,22	30,00	0,09
22	Йод в 1 кг, мг	0,02	0,46	0,14	0,28	0,14	0,22	0,37	0,62	11,96	16,10	-25,69	-4	1,328	0,01	0,00	700,00	0,00
23	Каротин в 1 кг, мг	22,02	11,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	512,15	850	-39,75	-337,85					
24	Вітамін D в 1 кг, мг	0,37	0,06	0,19	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	4,36	18,9	-76,93	-14,54					
25	Вітамін E в 1 кг, мг	50,92	40,04	40,04	42,13	18,37	27,87	17,32	2,50	1494,63	756	97,70	738,63					
26	Лізин в 1 кг, г	6,30	0,80	3,60	3,50	4,00	4,40	14,50	0,00	123,96	94,6	31,04	29,36					
27	Метіонін + цистин в 1 кг, г	1,40	0,50	2,40	3,60	0,80	4,20	12,80	0,00	83,71	32,2	159,97						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
28	Кухонна сіль, г										122,90	-100,00	-122,90	1	122,90	50,57	1,50	0,18
29	Премікс, г (%)														243,04	100,00		
30	Вартість 1 кг корму, грн.	0,35	0,45	0,35	3,00	3,00	2,70	4,00	2,00									
31	Вартість кормів і солей, грн.	0,95	7,70	4,41	6,00	2,70	2,43	9,20	1,80	35,18								7,88
32	Загальна вартість раціону, грн.																	
33	Вартість раціону на 1 кг молока, грн.																	
34	Собівартість 1 кг молока, грн.																	
35	Реалізаційна ціна 1 кг молока, грн.																	
36	Прибуток на 1 грн., грн.									0,29								
37	Рентабельність, %									7,28								

4. Орієнтовний оптимізований раціон годівлі лактуючих корів ДП ДГ «Христинівське»

Раціон годівлі лактуючих корів живою масою 650 кг за добового надою молока 22 кг																						
1	2	Показник	об'ємисті корми			злакові корми				протеїнові корми				разом	потреба	± %	±	коэф. перерахунку елементів в сіл	кіль-кість солі у преміксі, г	склад пре-мік-са, %	вартість 1 кг солі, грн.	вартість премік-са, грн.
			сіно люцерний	силос кукурудзний	сінаж люцерновий	кор-наж	кукурудза	пшениця	яч-мінь	макуха соєва	пшениця дроблена	суха барда										
1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
4		Кількість корму, кг	2,1	19,30	12,00	2,80	0,80	0,90	1,00	1,90	2,80	0,30										
5		Обмінна енергія в 1 кг, МДж	7,71	2,84	4,24	6,21	11,38	11,36	10,75	11,45	2,66	10,70	201,76	190,15	6,11							
6		Суша речовина в 1 кг, кг	0,845	0,29	0,47	0,53	0,87	0,88	0,87	0,93	0,23	0,90	19,58	18,90	3,58							
7		Сирий протеїн в 1 кг, г	165,00	16,00	84,00	65,00	70,00	95,00	100,00	356,00	58,00	201,00	2985,90	2978,00	0,27	7,90						
			61,00	70,00	147,00	53,00	30,00	21,00	47,00	211,90	39,00	105,00	4444,71	4146,00	7,20							
9		Крохмаль в 1 кг, г	8,65	9,73	4,03	302,78	610,25	558,69	430,42	35,97	0,00	0,00	2591,88	2795	-7,27	-203,12						

продовження табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
10	Цукор в 1 кг, г	19,21	7,30	19,20	16,67	43,98	17,10	11,53	90,08	0,00	0,00	691,56	1847	-62,56	-1155,44					
11	Сирий жир в 1 кг, г	23,00	10,00	12,00	24,00	34,00	19,00	19,00	113,70	0,00	76,00	754,63	644	17,18	110,63					
12	Кальцій в 1 кг, г	13,61	1,97	10,10	0,65	1,90	2,12	2,69	6,87	0,51	1,80	210,76	122,9	71,49	87,86					
13	Фосфор в 1 кг, г	2,09	0,55	1,13	0,79	2,65	2,91	3,62	8,72	1,11	6,90	60,88	85,05	-28,42	-24,17	4,545	109,85	43,28	8,00	0,88
14	Магній в 1 кг, г	3,33	1,36	4,94	0,89	4,08	2,12	2,57	5,66	0,40	0,00	114,63	45,35	152,77	69,28					
15	Калій в 1 кг, г	12,01	2,26	6,53	2,49	6,77	2,99	4,34	11,10	0,32	8,00	191,00	150	27,34	41,00					
16	Сірка в 1 кг, г	1,72	0,59	0,51	0,81	1,45	1,59	1,89	4,55	0,60	0,00	38,19	52,90	-27,80	-14,71	1	14,71	5,79	500,00	7,35
17	Залізо в 1 кг, мг	271,00	49,20	344,11	65,00	32,34	41,30	64,30	85,62	502,21	68,00	7546,59	1420,5	431,26	6126,09					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
18	Мідь в 1 кг, мг	4,50	0,82	2,80	2,10	2,04	3,37	2,95	17,41	2,21	110,00	144,64	180,00	-19,64	-35	4,237	0,15	0,06	40,00	0,01
19	Цинк в 1 кг, мг	13,61	4,15	6,92	17,30	25,92	23,34	25,31	50,91	8,11	20,50	432,80	1182,50	-63,40	-750	4,464	3,35	1,32	20,00	0,07
20	Кобальт в 1 кг, мг	0,32	0,08	0,31	0,14	0,24	0,31	0,17	0,27	0,05	0,40	7,77	14,20	-45,27	-6	4,831	0,03	0,01	200,00	0,01
21	Марганець в 1 кг, мг	18,20	9,16	16,60	13,20	4,42	33,90	13,22	20,72	0,12	62,00	556,74	1182,50	-52,92	-626	4,545	2,84	1,12	30,00	0,09
22	Йод в 1 кг, мг	0,02	0,46	0,14	0,00	0,28	0,14	0,22	0,37	0,02	1,10	12,25	16,10	-23,92	-4	1,328	0,01	0,00	700,00	0,00
23	Каротин в 1 кг, мг	22,02	11,00	21,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	514,74	850	-39,44	-335,26					
24	Вітамін D в 1 кг, мг	0,37	0,06	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	4,15	18,9	-78,02	-14,75					
25	Вітамін E в 1 кг, мг	50,92	40,04	40,04	28,00	42,13	18,37	27,87	17,32	12,12	3,00	1584,44	756	109,58	828,44					
26	Лізин в 1 кг, г	6,30	0,80	3,60	2,23	3,50	4,00	4,40	14,50	3,30	8,30	128,19	94,6	35,51	33,59					
27	Метіонін + цистин в 1 кг, г	1,40	0,50	2,40	2,86	3,60	0,80	4,20	12,80	2,10	7,60	89,68	32,2	178,50	57,48					
28	Кухонна сіль, г												122,90	-100,00	-122,90	1	122,90	48,42	1,50	0,18
29	Премікс, г (%)																253,83	100,00		
30	Вартість 1 кг корму, грн.	0,35	0,45	0,35	1,66	3,00	3,00	2,70	4,00	0,70	4,30									
31	Вартість кормів і солей, грн.	0,74	8,69	4,20	4,65	2,40	2,70	2,70	7,60	1,96	1,29	36,92								8,58
32	Загальна вартість раціону, грн.											45,50								
33	Вартість раціону на 1 кг молока, грн.											2,07								
34	Собівартість 1 кг молока, грн.											4,14								
35	Реалізаційна ціна 1 кг молока, грн.											4,20								
36	Прибуток на 1 грн., грн.											0,06								
37	Рентабельність, %											1,53								

Якщо змінювати ширину стовпчика немає сенсу, а довжина тексту все ж таки більша за його ширину, текст можна розмістити в клітинці в два рядки. Для цього застосовуємо наступні команди в меню: «Формат» – «Клітинки» – «Переносити за словами».

Якщо треба змінити дані зафіксованої клітинки, необхідно двічі натиснути ліву кнопку миші, при цьому в клітинці з'явиться курсор. Після цього в ній можна редагувати дані. Після закінчення редакції натискаємо клавішу «Enter» для фіксації змін. У разі помилкового редагування все можна вернути назад за допомогою кнопки на панелі інструментів з назвою «Відмінити».

Щоб розрахувати, наприклад, кількість обмінної енергії в раціоні, необхідно в клітинці J5 створити формулу. Для цього потрібно навести курсор на клітинку J5 і натиснути ліву кнопку миші. Потім ставимо знак рівності «=», що є на клавіатурі, і в меню «Майстер функцій» вибираємо «СУМПРОІЗВ», після чого заповнюємо в дужках наступним чином. Натискаємо лівою кнопкою миші на клітинці B4 і, не відпускаючи ліву кнопку миші, протягуємо курсор до клітинки I4, потім ставимо крапку з комою «;» і далі натискаємо лівою кнопкою миші на клітинці B5 і, не відпускаючи ліву кнопку миші, протягуємо курсор до клітинки I5. Після чого необхідно натиснути клавішу «Enter». У клітинці J5 з'явиться результат – «199,34».

Принципова схема розроблення раціонів для лактуючих корів з використанням комп'ютерної техніки за електронними таблицями Excel включає, в першу чергу, використання об'ємистих кормів власного виробництва (сіно, силос, сінаж), далі, для оптимізації раціонів за обмінною енергією, включають зернову злакову суміш (корнаж, кукурудза, ячмінь, непродовольча пшениця), потім, для поповнення дефіциту протеїну, включають макуху, пивну дробину, суху барду, а для поповнення дефіциту цукру – мелясу кормову, а також солі дефіцитних макро- і мікроелементів та вітаміни.

При дефіциті макро- і мікроелементів у раціонах необхідно використовувати мінеральні добавки. У нашому прикладі нестачу фосфору усуваємо за рахунок додавання мононатрійфосфату, в якому міститься 24% фосфору, сірки – за рахунок елементарної сірки. Нестачу мікроелементів усувають за рахунок додавання сірчаноокислих солей. Так, нестачу мікроелементу міді усувають за рахунок додавання сірчаноокислої міді. Щоб визначити, скільки сірчаноокислої міді необхідно додати в раціон, потрібно кількість елементу, що не вистачає (65 мг), помножити на коефіцієнт його перерахунку в сіль (4,237) і одержуємо необхідну кількість солі в раціоні (0,27 г). Так же само визначаємо потребу в добавках солей інших мікроелементів, яких не вистачає у раціоні.

Дефіцит макро- і мікроелементів в раціонах лактуючих корів потрібно поповнювати за рахунок мінеральних преміксів необхідного складу згідно їх нестачі в раціонах, виготовлених на спеціалізованих заводах комбікормової промисловості, наприклад, ТОВ «КреМікс», а дефіцит в раціонах вітамінів більш ефективно поповнювати шляхом внутрішньом'язового їх введення в критичні для тварин періоди, наприклад, в зимово-весняний період [10].

Аналіз економічної ефективності виробництва молока на основі комп'ютерних розрахунків, приведених в цінах за 2016 рік, свідчить про те, що, незважаючи на відносно високу молочну продуктивність корів за рік на рівні близько 6,5 тис. кг, рентабельність виробництва молока в дослідних господарствах низька і не забезпечує достатню прибутковості основної галузі тваринництва, що говорить про необхідність суттєвого підвищення закупівельних цін на молоко.

Так, наприклад, у таблиці 3, на основі комп'ютерних розрахунків, видно, що у ДП ДГ «Нива» вартість добового раціону корови живою масою 650 кг за добового надою молока 22 кг становить 43,06 грн., а вартість раціону на виробництво 1 кг молока – 1,96 грн. (43,06 : 22). Враховуючи, що у собівартості виробництва молока корми складають близько 50%, то виходить, що у приведених умовах собівартість виробництва молока становить 3,91 грн. $[(1,96 * 100) : 50]$. При закупівельній ціні за 1 кг молока 4,20 грн. прибуток на 1 грн.

затрат на виробництво 1 кг молока складає 0,29 грн. (4,20 – 3,91), а рентабельність виробництва молока – 7,28% $[(0,29 * 100) : 3,91]$.

Переваги запропонованої комп'ютерної моделі розроблення раціонів для лактуючих корів:

- доступність методу;
- метод не потребує традиційних, складних в застосуванні, дороговартісних програм;
- простота комп'ютерного забезпечення при розробленні раціонів;
- можливість оперативного втручання з метою внесення необхідних змін для корекції раціонів в процесі їх розроблення;
- в 5–7 разів зменшуються затрати праці на розробку раціонів, розрахунок їх вартості та очікуваної рентабельності виробництва молока;
- впровадження у виробництво комп'ютерної моделі розрахунку складу раціонів годівлі за деталізованими нормами дає можливість максимально реалізувати генетично зумовлений продуктивний потенціал тварин та виробництво високоякісної і конкурентоспроможної тваринницької продукції.

Висновки:

1. Розроблена проста і доступна для виконання у виробничих умовах комп'ютерна модель оптимізації складу, поживності і вартості раціонів годівлі лактуючих корів за деталізованими нормами та прогнозованої рентабельності виробництва молока.

2. Організація оптимізованої повноцінної годівлі лактуючих корів з використанням комп'ютерної техніки за деталізованими нормами та цілеспрямоване ведення селекційно-генетичного процесу забезпечило у 2016 році середньорічний надій молока від корови в дослідних господарствах Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН ДП ДГ «Нива» і ДП ДГ «Христинівське» на рівні 6514 і 6511 кг відповідно.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Теорія і практика нормованої годівлі великої рогатої худоби / Г. О. Богданов, В. М. Кандиба, І. І. Ібатуллін, В. І. Костенко, Ю. Ф. Мельник, М. В. Зубець, І. Н. Кудлай, В. О. Головка, В. В. Цюпко, А. Т. Цвігун, В. Ф. Петриченко, В. І. Гноєвий, І. В. Гноєвий, М. С. Гавриленко, Ю. І. Савченко, М. О. Захаренко, С. О. Шаповалов, Є. В. Руденко, О. М. Маменко, В. П. Славов, О. С. Яремчук, С. А. Михальченко, М. Г. Повозніков, А. П. Золотарьов, О. І. Зверев, О. К. Трішин, В. В. Проніна, О. М. Жукорський, А. І. Свеженцев, Л. І. Подобед, В. С. Ліннік, В. М. Коняга, В. С. Козир, М. Ф. Кулик, Я. І. Кирилів, І. М. Савчук / за ред. В. М. Кандиби, І. І. Ібатулліна, В. І. Костенка. – Ж. : Рута, 2012. – 860 с.

2. Патент на изобретение № 2554149. Российская Федерация, МПК А 01 К 29/00. Устройство составления по различным критериям оптимизации экономически наилучшего кормового рациона и приготовления экономически наилучшей кормовой смеси при программируемом росте животных и птицы и при наличии информации о потреблении ими кормосмеси и об их живой массе / А. В. Дубровин, Б. В. Лукьянов, П. Б. Лукьянов; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства». – № 2013130910/05; заявл. 08.07.13; опубл. 27.06.15, Бюл. № 18. – 20 с.

3. Лукьянов, Б. В. «Коралл» – комплексная оптимизация и анализ рационов, комбикормов, премиксов: руководство пользователя / Б. В. Лукьянов, П. Б. Лукьянов. – М., 2015. – 207 с.

4. Инструкция к программному комплексу «Корм Оптима Эксперт»: учебное пособие / И. Г. Панин, В. В. Гречишников, Н. П. Буряков, М. А. Бурякова, А. С. Заикина. – М., 2015. – 164 с.

5. Инструкция по работе с программой «Hybrimin Futter» [Электронный ресурс] / Компания «Hybrimin». – Режим доступа: <http://polfamix.ucoz.ua/HYBRIMIN/Fut2003.pdf>.

6. Программа «Win Pas». Балансирование и оптимизация кормовых рецептов // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://polfamix.ucoz.ua/load/24-1-0-17>.
7. Комп'ютерне забезпечення організації повноцінної кормової бази та годівлі м'ясної худоби // Організація нормованої годівлі худоби у м'ясному скотарстві: практичний посібник / А. Т. Цвігун, М. Г. Повозніков, С. М. Блюсюк, О. Л. Білозерський. – Кам'янець-Подільський: ПП Зволейко Д. Г., 2009. – С. 139–142.
8. Гармаш, Е. Компьютерная оптимизация рационов / Е. Гармаш // Тваринництво України. – 2008. – № 8. – С. 2–4.
9. Харвей, Г. Excel 2000 для Windows / Грег Харвей. – М. : Вильямс, 2002. – 384 с.
10. Требования к премиксам // ООО «КреМикс»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kremix.com.ua/ua/catalog/premiksy>.

REFERENCES

1. Bohdanov, H. O., V. M. Kandyba, I. I. Ibatullin, V. I. Kostenko, Yu. F. Mel'nyk, M. V. Zubets', I. N. Kudlay, V. O. Holovko, V. V. Tsyupko, A. T. Tsvihun, V. F. Petrychenko, V. I. Hnoyevyy, I. V. Hnoyevyy, M. S. Havrylenko, Yu. I. Savchenko, M. O. Zakharenko, S. O. Shapovalov, Ye. V. Rudenko, O. M. Mamenko, V. P. Slavov, O. S. Yaremchuk, S. A. Mykhal'chenko, M. H. Povochnikov, A. P. Zolotar'ov, O. I. Zvyeryev, O. K. Trishyn, V. V. Pronina, O. M. Zhukors'kyi, A. I. Svyezhentsev, L. I. Podobyed, V. S. Linnik, V. M. Konyaha, V. S. Kozyr, M. F. Kulyk, Ya. I. Kyryliv, and I. M. Savchuk. 2012. *Teoriya i praktyka normovanoi hodivli velykoyi rohatoyi khudoby – Theory and practice of normalized feeding of cattle*. Zhytomyr, Ruta, 860 (in Ukrainian).
2. Dubrovin, A. V., B. V. Luk'yanov, and P. B. Luk'yanov. 2015. *Ustroystvo sostavleniya po razlichnym kriteriyam optimizatsii ekonomicheskoi nailuchshego kormovogo ratsiona i prigotovleniya ekonomicheskoi nailuchshey kormovoy smesi pri programmiruemom roste zhivotnykh i ptitsy i pri nalichii informatsii o potreblenii imi kormosmesi i ob ikh zhivoy masse – The device for compiling according to various criteria the optimization of the economically best feed ration and the preparation of the economically best fodder mixture with a programmable growth of animals and poultry and in the presence of information on their consumption of feed mix and their live weight*. Patent UA, no. 2554149:20 (in Russian).
3. Luk'yanov, B. V., and P. B. Luk'yanov. 2015. «Korall» – kompleksnaya optimizatsiya i analiz ratsionov, kombikormov, premiksov: rukovodstvo pol'zovatelya – «Corall» – complex optimization and analysis of rations, mixed fodders, premixes: user's guidelines. Moscow, 207 (in Russian).
4. Panin, I. G., V. V. Grechishnikov, N. P. Buryakov, M. A. Buryakova, and A. S. Zaikina. 2015. *Instruktsiya k programnomu kompleksu «Korm Optima Ekspert»: uchebnoe posobie – Instruction for the program complex «Corm Optimum Expert»: training manual*. Moscow, 164 (in Russian).
5. *Instruktsiya po rabote s programmoy «Hybrimin Futter» – Instructions for using the program «Hybrimin Futter»* [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://polfamix.ucoz.ua/HYBRIMIN/Fut2003.pdf> (in Russian).
6. Программа «Win Pas». Balansirovanie i optimizatsiya kormovykh retseptov – The program «Win Pas». Balancing and optimizing feed recipes [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://polfamix.ucoz.ua/load/24-1-0-17> (in Russian).
7. Tsvihun, A. T., M. H. Povochnikov, S. M. Blyusyuk, and O. L. Bilozers'kyi. 2009. *Komp'yuterne zabezpechennya orhanizatsiyi povnotsinnoyi kormovoyi bazy ta hodivli m'yasnoyi khudoby – Computer software for organizing a complete feed base and feeding beef cattle. Orhanizatsiya normovanoi hodivli khudoby u m'yasnomu skotarstvi: praktychnyy posibnyk – Organization of normalized feeding of cattle in beef cattle raising: a practical guide*. Kam'yanets'-Podil's'kyi, PP Zvoleyko D. H., 139–142 (in Ukrainian).
8. Harmash, E. 2008. *Komp'yuternaya optimizatsiya ratsionov – Computer optimization of rations. Tvarynnystvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine*. 8:2–4 (in Ukrainian).

9. Kharvey, G. 2002. *Excel 2000 dlya Windows – Excel 2000 for Windows*. Moskva, Vil'yams, 384 (in Russian).
10. *Trebovaniya k premiksam – Requirements for premixes* [Elektronnyy resurs]. – Rezhim dostupa: <http://kremix.com.ua/ua/catalog/premiksy> (in Russian).
-

УДК 636.27(477)082.21

ПОРІВНЯННЯ ЗНАЧЕНЬ КОНСОЛІДОВАНOSTI ТА ДИСКРЕТНОСТІ ЗА СЕЛЕКЦІЙНИМИ ОЗНАКАМИ ТА ЇХ КОМПЛЕКСАМИ У ЗАВОДСЬКИХ РОДИНАХ ВОЛИНСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ

А. Є. ПОЧУКАЛІН

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
pochuk.a@ukr.net

Проведена порівняльна оцінка заводських родин волинської м'ясної породи великої рогатої худоби за консолідованістю господарськи корисних ознак. Дослідження проведені у племінному заводі СТОВ «Зоря» Ковельського району Волинської області. За даними первинного обліку сформовано 18 заводських родин, які належать до шести ліній (за походженням батька). Для визначення поставленої мети використовувались два метода – коефіцієнт консолідованості за Ю. П. Полупаном та ступінь дискретності за В. В. Серомолот, С. І. Святченко. Найбільшу цінність мають родини Верби 1536, Галки 37 та Веселки 444 та Бистрої 1124, коефіцієнт консолідації яких становить від 0,260 до 0,430, крім звуженої групової мінливості вони мають високі фактичні середні значення за живою масою і тому продовжувачі зазначених родин повинні мати перевагу за добору ремонтного молодняка. Порівняння коефіцієнтів фенотипової консолідованості та дискретності за комплексом селекційних ознак у заводських родинах виявило перевагу консолідованості за вирівняністю отриманих результатів і меншою залежністю від числа врахованих ознак.

Ключові слова: порода, родина, консолідованість, дискретність, селекційні ознаки

COMPARING THE VALUES OF CONSOLIDATION AND DISCRETION BY SELECTIVE OBSERVATIONS AND THEIR COMPLEXES IN REGIONAL FAMILIES OF VOLINIAN BEEF

A. Ye. Pochukalin

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The comparative estimation of factory families of Volinian Beef of cattle on the consolidation of economic utility features was carried out. The research was carried out in the breeding farm of ALLC "Zorya", Kovel district of the Volyn region. According to the primary record, 18 regional families were formed, which belong to six lines (by the parent's origin). Two methods were used to determine the goal: the coefficient of consolidation by Yu. P. Polupan and the degree of discreteness by V. V. Seromolot, S. I. Svyatchenko. The families of Verba 1536, Galka 37 and Veselka 444 and Bystra 1124, whose consolidation coefficient is from 0.260 to 0.430, are of greatest value, since, in addition to the narrowed group volatility, they have high actual mean values for live weight, and therefore the followers of these families should have the advantage of choosing a repair young. The comparison of the phenotypic consolidation coefficients and the discreteness of the complex of breeding characteristics in the regional families showed an advantage of consolidation by the leveling of the results obtained and a smaller dependence on the number of traits.

Keywords: breed, family, consolidation, discreteness, breeding grounds

СРАВНЕНИЕ ЗНАЧЕНИЙ КОНСОЛИДАЦИИ И ДИСКРЕТНОСТИ ПО СЕЛЕКЦИОННЫМ ПРИЗНАКАМ И ИХ КОМПЛЕКСАМ В ЗАВОДСКИХ СЕМЕЙСТВАХ ВОЛЫНСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ

А. Е. Почукалин

Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

Проведена сравнительная оценка заводских семейств волынской мясной породы крупного рогатого скота по консолидации хозяйственно полезных признаков. Исследования проведены в племенном заводе ООО «Зоря» Ковельского района Волынской области. По данным первичного учета сформировано 18 заводских семейств, принадлежащих к шести линиям (по происхождению отца). Для определения поставленной цели использовались два метода – коэффициент консолидации по Ю. П. Полупану и степень дискретности по В. В. Серомолот, С. И. Святченко. Наибольшую ценность имеют семейства Вербы 1536, Галки 37 и Радуги 444 и Быстрой 1124, коэффициент консолидации которых составляет от 0,260 до 0,430, поскольку кроме суженного групповой изменчивости они имеют высокие фактические средние значения по живой массе и потому продолжатели указанных семей должны иметь преимущество по подбору ремонтного молодняка. Сравнение коэффициентов фенотипической консолидации и дискретности по комплексу селекционных признаков в заводских семействах показало преимущество консолидации по выравниванию полученных результатов и меньшей зависимости от числа учтенных признаков.

Ключевые слова: порода, семья, консолидация, дискретность, селекционные признаки

Вступ. Заводські родини і дотепер не втратили свого впливу на формування бажаного генотипу потомства з високими показниками продуктивності. Цьому сприяє забута, але діюча біологічна роль материнського ефекту [9]. Знижена увага у селекційному процесі з роботою заводських родин зводиться до двох факторів, а саме – зниження тривалості продуктивного використання корів та малочисельності потомства [10]. Але у наукових публікаціях, особливо у молочному скотарстві, постійно повідомляється про чисельність, характеристику селекційних ознак або оцінку заводських родин за математичними моделями на основі популяційно-генетичних параметрів [1–3].

У м'ясному скотарстві значення родин не набуло великого поширення, хоча тривалість продуктивного використання корів м'ясного напряму продуктивності має переваги перед молочним. Дослідженнями, що проводились у попередніх роках, встановлено рівень прояву господарськи корисних ознак корів у заводських родинх волинської м'ясної породи великої рогатої худоби за використання різних методів селекційно-племінної роботи [5–7].

Метою досліджень було провести оцінку заводських родин волинської м'ясної породи за використання різних коефіцієнтів консолідованості основних селекційних ознак.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження виконані в умовах племінного заводу ТОВ «Зоря» Ковельського району Волинської області. Об'єктом досліджень слугували корови волинської м'ясної породи. За даними племінного обліку сформовано 18 заводських родин, які належать до шести ліній зі загальним поголів'ям 160 голів.

Для оцінки стабільності (звуження фенотипової мінливості) заводських родин у практичній селекції нами були апробовані методи визначення ступеня консолідованості за окремими ознаками Ю. П. Полупана [4] і ступеня дискретності родин за В. В. Серомолот, С. І. Святченко [8]. Середній рівень консолідованості за Ю. П. Полупаном обчислювали за середньоквадратичними значеннями. Методична придатність цих методів оцінювалась за двома (молочність після першого отелення і жива маса у 210 днів) і чотирма (жива маса у віці 210 днів, 12, 15 місяців і молочність) досліджуваними ознаками. Статистичну обробку результатів досліджень виконували на ПЕОМ за допомогою пакета статистичних функцій табличного редактора Microsoft Excel.

Результати досліджень. За тривалого селекційного процесу в родинх досягається

процес консолідації зі сталим рівнем кількісних ознак, які стійко успадковуються в поколіннях за одночасного звуження генотипової та фенотипової мінливості. Зазначений процес у досліджуваних заводських родинах за селекційними ознаками має значну варіабельність (табл. 1). За вивчення консолідованості живої маси у різні вікові періоди спостерігається перемінні значення у десяти родинах. Родини Акули 102, Арфи 599 та Вісли 1016 за живою масою були неконсолідованими в усі вікові періоди, а їх середній показник становив -0,148. Серед п'яти стало консолідованих родин середнє значення у віці 210 днів становить 0,244, у 12 та 15 місяців – відповідно 0,375 та 0,268.

Найбільшу цінність мають родини Верби 1536, Галки 37 та Веселки 444 та Бистрої 1124, коефіцієнт консолідації яких становить від 0,260 до 0,430. Саме ці родини, на нашу думку, слід вважати цінними, оскільки крім звуженої групової мінливості вони мають високі фактичні середні значення за живою масою і тому подовжувачі зазначених родин повинні мати перевагу за добору ремонтного молодняка.

Найменший рівень консолідації мають родини Арфи 599, Буланої 943 та Вісли 1016. Селекційна робота з ними повинна бути спрямована на підбір до маточного поголів'я препо-тентних бугаїв з високою племінною цінністю. Суттєва різниця (1,136) між граничними рівнями показників коефіцієнту консолідованості родин за молочністю корів після першого отелення свідчить про високу варіабельність. Середнє значення дев'яти консолідованих родин становить 0,175, що лише на 0,088 вище середнього по загальній групі. Найвищі значення коефіцієнту отримані у родинах Гарної 536, Галки 421 та Розетки 1313.

Одинадцять родин за чотирма ознаками були дискретними зі середнім значенням 0,459, а найвищим – у родини Верби 536 (табл. 2). У семи родинах показник дискретності більше 0,500. Із семи недискретних родин лише споріднена група корови Акули 102 не перевищує -1,01.

Аналіз коефіцієнту фенотипової консолідованості родин за чотирма кількісними ознаками виявив дев'ять консолідованих, середнє значення яких становить 0,188. Найвищі коефіцієнти консолідації мають родини Верби 341, Галки 421 та Веселки 444, менш консолідованими виявились родини Казки 433 та Пальми 275. Різниця між крайніми значеннями у родинах становить 0,555.

Зі зменшенням числа урахованих господарськи корисних ознак в обох методах спостерігається зменшення неконсолідованих родин до шести. Середні значення у дискретних родин становлять 0,336, консолідованих 0,178. Найбільш консолідованими виявились родини Галки 421, Розетки 1313 і Гарної 536, а дискретними родини Галки 421, Корони 2382 та Розетки 1313, середнє значення яких становить відповідно 0,630 і 0,367.

Використання коефіцієнтів фенотипової консолідованості та дискретності за комплексом селекційних ознак у заводських родинах показало перевагу консолідованості за вирівняністю отриманих результатів і меншою залежністю від числа врахованих ознак. Показник же дискретності за збільшення з двох до чотирьох ураховуваних ознак за модулем у середньому зростає в 1,54 рази.

1. Консолідованість родин за окремими досліджуваними ознаками

Родина	Чисельність тварин	Коефіцієнт консолідованості	Ознака:				Молочність після І отелення
			жива маса у віці:				
			210 днів	12 місяців	15 місяців	6	
1	2	3	4	5	6	7	
Заводська лінія Цебрика 3888							
Сморидини 613	10	K1	0,178	-0,386	-0,071	-0,125	
		K2	0,168	-0,393	-0,078	-0,156	
		Kс	0,173	-0,390	-0,075	-0,141	
Корони 2382	7	K1	0,387	0,284	-0,450	0,306	
		K2	0,366	0,279	-0,472	0,293	
		Kс	0,377	0,282	-0,461	0,300	
Вісли 1016	13	K1	-0,595	-0,127	-0,009	0,002	
		K2	-0,687	-0,156	-0,006	0,008	
		Kс	-0,641	-0,142	-0,007	0,005	
Заводська лінія Ямба 3066							
Гарної 536	9	K1	-0,087	-0,918	0,157	0,638	
		K2	-0,073	-0,909	0,163	0,641	
		Kс	-0,080	-0,914	0,160	0,640	
Калини 212	8	K1	0,065	-0,149	-0,185	-0,159	
		K2	0,094	-0,148	-0,183	-0,155	
		Kс	0,080	-0,148	-0,184	-0,157	
Вербі 1536	8	K1	0,216	0,565	0,501	0,084	
		K2	0,243	0,556	0,495	0,077	
		Kс	0,230	0,561	0,498	0,081	
Заводська лінія Мудрого 3426							
Десни 870	10	K1	-0,060	0,101	-0,069	-0,039	
		K2	-0,055	0,099	-0,073	-0,042	
		Kс	-0,058	0,100	-0,071	-0,041	
Веселки 444	8	K1	0,066	0,437	0,260	0,225	
		K2	0,087	0,439	0,269	0,232	
		Kс	0,077	0,438	0,265	0,229	
Пальми 275	7	K1	0,209	-0,212	-0,052	0,063	
		K2	0,216	-0,164	-0,027	0,081	
		Kс	0,213	-0,188	-0,040	0,072	

1	2	3	4	5	6	7
Заводська лінія Буйного 3042						
Галки 421	9	K1	0,315	0,219	0,117	0,521
		K2	0,321	0,218	0,112	0,527
		Kc	0,318	0,218	0,115	0,524
Казки 433	8	K1	0,080	0,265	0,028	0,013
		K2	0,052	0,239	0,008	-0,027
		Kc	0,066	0,252	0,054	-0,007
Бистрої 1124	8	K1	0,343	0,059	0,277	-0,018
		K2	0,344	0,076	0,296	0,036
		Kc	0,344	0,068	0,287	0,027
Заводська лінія Красавчика 3004						
Галки 1537	8	K1	0,204	0,141	-0,211	0,192
		K2	0,197	0,155	-0,211	-0,196
		Kc	0,201	0,148	-0,211	-0,002
Акули 102	9	K1	-0,195	-0,006	-0,174	-0,481
		K2	-0,203	-0,025	-0,196	-0,520
		Kc	-0,199	-0,016	-0,185	-0,501
Галки 37	12	K1	0,256	0,587	0,175	-0,072
		K2	0,249	0,596	0,178	-0,096
		Kc	0,253	0,592	0,177	-0,084
Заводська лінія Сонного-Кактуса						
Розетки 1313	9	K1	0,104	0,121	-0,077	0,566
		K2	0,112	0,119	-0,086	0,568
		Kc	0,108	0,120	-0,082	0,567
Арфи 599	9	K1	-0,244	-0,062	-0,357	-0,074
		K2	-0,232	-0,033	-0,342	-0,040
		Kc	-0,238	-0,047	-0,350	-0,057
Буланої 943	8	K1	-0,326	0,012	-0,010	-0,021
		K2	-0,271	-0,005	-0,024	0,033
		Kc	-0,299	0,004	-0,017	0,155
У середньому						
-	160	K1	0,051	0,052	-0,008	0,090
		K2	0,052	0,052	-0,010	0,066
		Kc	0,051	0,052	-0,007	0,087

2. Консолідованість і дискретність родин за комплексом ознак

Родина	За 4 ознаками		За 2 ознаками	
	Д	K1	Д	K1
Верби 1536	0,844	0,341	0,281	0,150
Галки 421	0,774	0,293	0,672	0,418
Галки 37	0,728	0,236	0,202	0,092
Веселки 444	0,699	0,247	0,276	0,146
Розетки 1313	0,631	0,178	0,611	0,335
Корони 2382	0,558	0,132	0,575	0,347
Бистрої 1124	0,544	0,165	0,330	0,162
Гарної 536	0,363	-0,052	0,606	0,275
Казки 433	0,351	0,096	0,092	0,046
Пальми 275	0,055	0,002	0,259	0,136
Галки 1537	0,012	-0,015	0,050	0,006
Десни 870	-0,058	-0,017	-0,101	-0,049
Буляної 943	-0,351	-0,086	-0,353	-0,173
Смородини 613	-0,373	-0,101	0,076	0,027
Калини 212	-0,475	-0,107	-0,083	-0,047
Вісли 1016	-0,810	-0,182	-0,592	-0,296
Арфи 599	-0,926	-0,184	-0,336	-0,159
Акули 102	-1,091	-0,214	-0,770	-0,338
У середньому	0,080	0,042	0,100	0,050
Середнє за модулем	0,536	0,147	0,348	0,178

Висновки. Оцінка заводських родин у м'ясному скотарстві є першочерговим завданням, яке ставиться у селекційній роботі зі спорідненими групами. Реалізація рівня продуктивності тварин через фенотип потребує нових шляхів пошуку оцінки за комплексом господарськи корисних ознак. Такою оцінкою може слугувати визначення коефіцієнта консолідованості. Саме завдяки цьому процесу досягається певні стабільність за селекційними ознаками. Серед досліджуваних родин найбільш цінними є родини Верби 1536, Галки 37 та Веселки 444 та Бистрої 1124, оскільки крім звуженої групової мінливості вони мають високі фактичні середні значення за живою масою і тому подовжувачі зазначених родин повинні широко використовуватись у доборі ремонтного молодняку. Оцінка коефіцієнтів фенотипової консолідованості та дискретності за комплексом селекційних ознак у заводських родинах показало перевагу консолідованості за вирівняністю отриманих результатів і меншою залежністю від числа врахованих ознак.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алифанов, В. В. Значение семейств в племенной работе / В. В. Алифанов, Л. Ю. Попова // Зоотехния. – 2004. – № 9. – С. 9–10.
2. Дубін, А. М. Оцінка родин у молочному скотарстві / А. М. Дубін // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 6. – С. 48–50.
3. Іляшенко, Г. Д. Формування молочної продуктивності та відтворної здатності корів різних родин / Г. Д. Іляшенко // Науковий вісник «Асканія-Нова». – 2015. – Вип. 8. – С. 54–62.
4. Полупан, Ю. Методи визначення ступеня фенотипової консолідації селекційних груп тварин / Ю. Полупан // Вісник аграрної науки. – 2002. – № 1. – С. 48–52.
5. Почукалін, А. Є. Взаємозв'язок показників продуктивності та оцінка родин волинської м'ясної породи за препотентністю / А. Є. Почукалін // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2011. – № 160. – Ч. I. – С. 237–240.
6. Почукалін, А. Генеалогічна структура волинської м'ясної породи в історичному контексті / А. Почукалін // Тваринництво України. – 2015. – № 1–2. – С. 15–18.
7. Почукалін, А. Є. Значимість родин для генеалогічної структури волинської м'ясної породи великої рогатої худоби / А. Є. Почукалін // Розведення і генетика тварин. – 2016. – Вип. 52. – С. 82–94.
8. Серомолот, В. В. Оценка степени дискретности отдельных родственных групп сельско-

хозяйственных животных методами математической статистики / В. В. Серомолот, С. И. Святченко // Сельскохозяйственная биология. – 1984. – № 3. – С. 119–120.

9. Тимченко, А. Г. Материнский эффект при скрещивании в скотоводстве / А. Г. Тимченко // Животноводство. – 1979. – № 2. – С. 29–30.

10. Турлова, Ю. Г. Нужны ли семейства в селекции молочного скота? / Ю. Г. Турлова, В. Б. Дмитриев, П. Н. Прохоренко // Зоотехния. – 2014. – № 9. – С. 2–6.

REFERENCES

1. Alifanov, V. V., and L. Ju. Popova. 2004. Znachenie semejstv v plemennoj rabote – Value of families in breeding work. *Zootehniya – Animal science*. 9:9–10 (in Russian).

2. Dubin, A. M. 2000. Otsinka rodyn u molochnomu skotarstvi – Evaluation of families in dairy cattle breeding. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science*. 6:8–50 (in Ukrainian).

3. Ilyashenko, H. D. 2015. Formuvannya molochnoyi produktyvnosti ta vidtvornoyi zdatnosti koriv riznykh rodyn – Formation of dairy productivity and reproductive ability of cows of different families. *Naukovyy visnyk «Askaniya-Nova» – Scientific Bulletin "Askaniya-Nova"*. 8:54–62 (in Ukrainian).

4. Polupan, Yu. P. 2002. Metody vyznachennya stupenya fenotypovoyi konsolidatsiyi selektsiynykh hrup tvaryn – Methods of determining the degree of phenotypic consolidation of breeding groups of animals. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of Agrarian Science*. 1:48–52 (in Ukrainian).

5. Pochukalin, A. Ye. 2011. Vzayemozv'yazok pokaznykiv produktyvnosti ta otsinka rodyn volyns'koyi m'yasnoyi porody za prepotentnistyu – Interrelation of performance indicators and estimation of families of Volinian beef breeds by presentation. *Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny – Scientific Bulletin of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 160:237–240 (in Ukrainian).

6. Pochukalin, A. Ye. 2015. Henealohichna struktura volyns'koyi m'yasnoyi porody v istorychnomu konteksti – Genealogical structure of Volinian beef breed in the historical context. *Tvarynnystvo Ukrayiny – Livestock of Ukraine*. 1(2):15–18 (in Ukrainian).

7. Pochukalin, A. Ye. 2016. Znachymist' rodyn dlya henealohichnoyi struktury volyns'koyi m'yasnoyi porody velykoyi rohatoyi khudoby – The significance of families for the genealogical structure of Volinian beef cattle breeding. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animals*. 52:82–94 (in Ukrainian).

8. Seromolot, V. V., and S. I. Svjatchenko. 1984. Ocenka stepeni diskretnosti otchel'nykh rodstvennykh grupp sel'skohozjajstvennykh zhivotnykh metodami matematicheskoy statistiki – Estimation of the degree of discreteness of certain related groups of agricultural animals by methods of mathematical statistics. *Sel'skohozjajstvennaja biologija – Agricultural Biology*. 3:119–120 (in Russian).

9. Timchenko, A. G. 1979. Materinskij jeffekt pri skreshhivanii v skotovodstve – Maternal effect when crossing in cattle breeding. *Zhivotnovodstvo – Livestock*. 2:29–30 (in Russian).

10. Turlova, Ju. G., V. B. Dmitriev, and P. N. Prohorenko. 2014. Nuzhny li semejstva v selekcii molochnogo skota? – Do families need to be selected for breeding dairy cattle? *Zootehnija – Animal science*. 9:2–6 (in Russian).



ФЕНОТИПОВА ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНОФОНДУ ЦЕНТРАЛЬНОГО ВНУТРІШНЬОПОРОДНОГО ТИПУ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

А. Є. ПОЧУКАЛІН, С. В. ПРИЙМА, О. В. РІЗУН

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

pochuk.a@ukr.net

У статті розглядається фенотипова характеристика генофонду центрального внутрішньопородного типу української червоно-рябої молочної породи великої рогатої худоби. Загальна кількість врахованих тварин становить 22730 корів і телиць різного вікового періоду, які зосереджені у 43 племінних господарствах. Структурні формування (лінії) представлені бугаями п'ятьох порід, а саме: української червоно-рябої молочної, симментальської, джерсейської, монбельярдської та голштинської червоної масті. Понад 84% маточного поголів'я походять від бугаїв голштинської породи червоної масті. В парувальну кампанію залучено 15 ліній вітчизняної породи і 20 – голштинської.

Ключові слова: порода, тип, лінія, маточне поголів'я, молочна продуктивність, племінна цінність

PHENOTYPIC CHARACTERISTICS OF THE GENOFOND OF THE CENTRAL INTERBREED TYPE OF UKRAINIAN RED-AND-WHITE DAIRY CATTLE

A. Ye. Pochukalin, S. V. Priyma, O. V. Rizun

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

In the article is presented the phenotypic characteristic of the gene pool of the central intra-breed type of Ukrainian Red-and-White Dairy cattle. The total number of animals registered is 22,730 cows and heifers of different ages, which are concentrated in 43 breeding farms. Structural formations (lines) are represented by the bulls of five breeds, namely Ukrainian Red-and-White Dairy cattle, Simmental, Jersey, Monthbeliarde and Holstein red. More than 84% of the broodstock originate from the bulls of the Holstein breed of red colour. Fifteen lines of domestic breed and twenty Holstein involved in the insemination campaign.

Keywords: breed, type, line, broodstock, milk yield, breeding value

ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНОФОНДА ЦЕНТРАЛЬНОГО ВНУТРИПОРОДНОГО ТИПА УКРАИНСКОЙ КРАСНО-ПЁСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

А. Е. Почукалин, С. В. Прийма, О. В. Ризун

Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

В статье рассматривается фенотипическая характеристика генофонда центрального внутрипородного типа украинской красно-пёстрой молочной породы крупного рогатого скота. Общее количество учтенных животных составляет 22730 коров и телок разного возрастного периода, которые сосредоточены в 43 племенных хозяйствах. Структурные формирования (линии) представлены быками пяти пород, а именно: украинской красно-пёстрой молочной, симментальской, джерсейской, монбельярдской и голштинской красной масти. Более 84% маточного поголовья происходят от быков голштинской породы красной масти. В случную кампанию привлечено 15 линий отечественной породы и 20 – голштинской.

Ключевые слова: порода, тип, линия, маточное поголовье, молочная продуктивность, племенная ценность

Вступ. Цілеспрямована селекційна робота з породою та її удосконалення можливе лише за чіткого формування генеалогічної структури, яка постійно перебуває в русі. З часом сформовані підрозділи породи (лінії, родини) проходять шлях із заводських у генеалогічні, а їх місце займають більш прогресивні, що несуть у собі задатки високої продуктивності, які

реалізуються за оптимальних паратипових умов. Саме наявність типів, заводських ліній та родин забезпечує динамічний розвиток та прогрес породи.

Дослідження Н. И. Абрамової зі співавторами наводять дані щодо генеалогічної структури чорно-рябої породи за десятиліття. Основним висновком даної роботи є звуженість ліній у племінних господарствах до 3–4 у зв'язку з інтенсивним використанням бугаїв голштинської породи та формальність ліній, родоначальник яких знаходиться на відстані 9–12 поколінь [9].

Роботою Н. С. Фураєвої та Є. А. Зверєвої [11] також простежується тенденція поглинання спадковості ярославської породи голштинськими бугаями, завдяки чому знижується маточне поголів'я перспективних ліній місцевої аборигенної породи. Автори зауважують, що 1,4% маточного поголів'я у племінних і 2,5% товарних не мають генеалогічного походження.

Диференціація породи на структурні підрозділи висвітлено у працях провідних вчених, які займаються удосконаленням селекційних ознак вітчизняних порід великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності [1, 4, 10].

Нашими дослідженнями запропоновано матеріали з оцінки господарськи корисних ознак, генеалогічної структури маточного поголів'я внутрішньопородних і заводських типів у вітчизняних українських чорно- та червоно-рябій молочних породах. Відмінності у продуктивності, відтворенні, екстер'єру племінних тварин різних типів надають широкі межі для відбору бажаних генотипів та здійснення моніторингу за ситуаційними змінами селекційних ознак у популяціях (типах) [5–8].

Метою досліджень було провести фенотипову характеристику генофонду маточного поголів'я центрального внутрішньопородного типу української червоно-рябої молочної породи.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені на маточному поголів'ї 43 стад центрального внутрішньопородного типу української червоно-рябої молочної породи шести областей України, у тому числі: 9 племінних господарств київського, 6 – чернігівського та 15 – черкаського заводських типів і 13 стад Полтавської, Сумської, Житомирської та Одеської областей. Дані про молочну продуктивність, живу масу корів останньої закінченої лактації, чисельність маточного поголів'я та її приналежність до бугаїв було взято з матеріалів комплексної оцінки племінних тварин за формою 7-мол станом на 1 січня 2017 року. Приналежність бугаїв до ліній та їх аббревіатуру визначали за допомогою системи управління молочним скотарством СЦ “ОРСЕК”. Одержані результати обробляли методом варіаційної статистики за Н. А. Плохинским [3]. До генеалогічних груп голштинської породи віднесені лінії: Монтвік Чіфтейн 957579 – Хановера 1629391, Белла 1667366, Айвенго 1189870, Рефлексн Соверінга 198998 – Чіфа 1427381, Валіанта 1650414, Рігела 352882, Нагіта 343364; Віс Айдіала 933122 – Астронавта 1458744, Елевейшна 1491007, Старбака 352790, Бутмейке 450228 [2].

Результати досліджень. Генеалогічна структура центрального внутрішньопородного типу української червоно-рябої молочної породи представлена маточним поголів'ям, яке походить від бугаїв п'яти порід молочного напрямку продуктивності (табл. 1). Маточне поголів'я нараховує 22730 голів, серед яких 84% походять від бугаїв голштинської породи червоної масті. Серед 246 бугаїв 76% належить до поліпшуючих порід (голштинської, симентальської, джерсейської та монбельярдської).

1. Генеалогічна структура центрального внутрішньопородного типу

Порода	Кількість:			Маточне поголів'я (гол.):	
	бугаїв	ліній	господарств	усього	у т. ч. корів, %
Українська червоно-ряба молочна	59	15	22	3504	56,2
Голштинська червоної масті	165	20	39	19030	53,1
Симентальська	20	12	9	155	100
Джерсейська, монбельярдська	2	–	2	41	100

З вищенаведеного спостерігається удосконалення української червоно-рябої молочної породи за рахунок спадковості голштинської породи червоної масті. На маточному поголів'ї

центрального типу використовують бугаїв 20-ти ліній. В українській червоно-рябій молочній породі у парувальну кампанію залучено 15 ліній, серед яких найбільшу питому вагу мають Соверінга 989986, Імпрувера 333471, Кавалера 1620273 та Хановера 1629391. У голштинській породі широко використовуються лінії Елевейшна 1491007, Кавалера 1620273, Старбака 352790 та Чіфа 1427381 (табл. 2).

2. Розподіл племінних тварин центрального внутрішньопородного типу на лінії

Лінія	Українська червоно-ряба молочна				Голштинська червоної масті			
	кіль- кість бугаїв	маточне поголів'я:			кіль- кість бугаїв	маточне поголів'я:		
		усього		у т.ч. телиць, гол.		усього		у т.ч. телиць, гол.
		гол.	% від чисе- льності за породою			гол.	% від чисе- льності за породою	
Айвенго 1188970	—	—	—	—	4	21	0,1	1
Астронавта 1458744	1	4	0,1	—	4	288	1,5	208
Белла 1667366	—	—	—	—	4	392	2,1	65
Бутмейке 1450228	1	46	1,3	—	1	24	0,1	—
Валіанта 1650414	4	172	4,9	30	1	18	0,1	—
Елевейшна 1491007	3	239	6,8	—	12	2892	15,2	1539
Імпрувера 333471	12	450	12,8	105	7	113	0,6	7
Інгансера 343514	2	2	0,1	—	2	9	0,05	—
Кавалера 1620273	5	480	13,7	247	16	2194	11,5	705
Каділлака 2046246	1	18	0,5	18	2	429	2,2	204
Магнета 1560362	1	18	0,5	—	—	—	—	—
Маршала 2290977	—	—	—	—	3	105	0,59	71
Нагіта 343364	1	7	0,2	—	2	106	0,59	40
Рігела 352882	2	47	1,3	11	3	63	0,3	9
Рокіта 252803	—	—	—	—	2	11	0,06	—
Сітейшна 267150	4	55	1,6	33	5	71	0,4	—
Соверінга 1989986	12	1180	33,7	672	1	1	0,01	—
Старбака 352790	—	—	—	—	31	4695	24,7	2337
Хановера 1629391	9	592	16,9	387	19	1931	10,1	631
Чіфа 1427381	1	194	5,6	30	46	5667	29,8	3113

Генеалогічна структура стад у племінних господарствах представлена широким різноманіттям ліній голштинської породи і звуженістю використання власне вітчизняних бугаїв (табл. 3). У 21-му племінному господарстві не має тварин власне української червоно-рябої молочної породи. Слід відмітити племінний репродуктор СФГ «Мініч», у якому в селекційно-племінній роботі не використовують бугаїв голштинської породи червоної масті. Найширше використовують лінії української червоно-рябої молочної породи – Імпрувера 333471, Хановера 1629391, Соверінга 1989986 (у 12-ти господарствах), голштинської – Елевейшна 1491007, Хановера 1629391 (у 26-ти стадах), Чіфа 1427381 (33), Кавалера 1620273 (34), Старбака 352790 (35). Бугаїв симентальської породи використовують у восьми стадах (ПСП «Комишанське», Сумської (25% загального поголів'я), ПРАТ "Менське ПП", Чернігівської (11), ТОВ "Крок-УкрЗалізБуд", Чернігівської, ТДВ "Русь" (6), ТОВ "АФ "Київська", Київської (5), ТОВ "Мена-Авангард", Чернігівської, ТОВ "СГП "Шупики", Київської (1), ПрАТ "Нива-плюс", Чернігівської (0,4%). Бугаїв джерсейської і монбельярдської породи використовують у стадах Чернігівської (ПрАТ "Чернігівське") і Черкаської (СПОП "Відродження") областей.

3. Генетична структура центрального внутрішнього породного типу у племінних господарствах

Господарство	Надій (кг)- жир (%)	Жива маса, кг	Маточне поголів'я	Української червоно-рябої молочної породи				Ліній:			
				% від загально- го поголів'я	кількість ви- користаних ліній	найчисельніша лінія (%)	% від загального поголів'я	кількість вико- ристаних ліній	найчисельніша лінія (%)	кількість вико- ристаних ліній	найчисельніша лінія (%)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
<i>Київський заводський тип</i>											
ПАТ «Городище»	4005-3,45	533	324	57	5	Соверінга (28)	43	4	Старбака (17)		
ТОВ "АФ "Київська"	6482-3,60	510	22	—	—	—	95	3	Чіфа (73)		
СТОВ ім. Леся Сердюка	6645-3,62	664	316	4	2	Імпрувера (3)	96	6	Елевейшна (57)		
ТДВ "Терезине"	10180-4,21	549	26	—	—	—	100	6	Старбака (38)		
ПАТ «Шамраївське»	6918-3,92	396	396	—	—	—	100	7	Каділлака (39)		
ТОВ "Фастівка"	4115-3,80	—	404	—	—	—	100	4	Старбака (50)		
ТОВ ФК "Агро-Лідер-Україна"	6997-3,76	541	380	—	—	—	100	6	Старбака (33)		
ДП "Богданівське"	4854-3,79	543	379	36	2	Кавалера (21)	62	7	Хановера (34)		
ТОВ "СГП "Шупики"	7673-3,60	—	468	0,8	3	Соверінга (0,4)	98,2	10	Чіфа (24,2)		
<i>Прилуцький заводський тип</i>											
ТОВ "Агрікор Холдинг"	6773-3,80	550	223	9	1	Хановера	91	8	Старбака (32)		
ПРАТ "Менське ПП"	3784-4,09	446	45	—	—	—	89	4	Старбака (44)		
ПРАТ "Чернігівське"	5698	588	323	31	5	Рігела (14)	54	5	Хановера (20)		
ТОВ "Мена-Авангард"	5680-3,85	560	1237	1	3	Соверінга (0,4)	98	7	Елевейшна (49)		
ПРАТ "Нива-плюс"	5554-3,60	—	1651	4,7	4	Імпрувера (4)	49,9	6	Старбака (74)		
ТОВ "Крок-УкрЗалізбуд"	8456-3,89	605	198	0,5	1	Інгансера	93,5	6	Кавалера (63)		
<i>Черкаський заводський тип</i>											
ПСП "Нива"	5576-3,82	503	1832	5	1	Соверінга	95	4	Чіфа (54)		
ВАТ ПЗ ДГ "Золотоніське"	6426-4,65	600	161	—	—	—	100	5	Хановера (29)		
СТОВ "Верхнячка-Агро"	5958-3,67	563	634	—	—	—	100	7	Старбака (40)		
СТОВ "Маяк"	9153-3,48	577	931	—	—	—	100	11	Старбака (43)		
СПОП "Відродження"	7842-3,78	569	395	37	4	Кавалера (16)	60,4	6	Старбака (21)		
СТОВ "Нива"	7802-3,71	560	1561	—	—	—	100	7	Чіфа (49)		
СТОВ "Богданівське"	6694-3,65	668	888	—	—	—	100	7	Чіфа (40)		
ТДВ "Русь"	5295-3,74	549	517	—	—	—	94	5	Каділлака (32)		
СПП "РВД-Агро"	6944-3,90	533	372	21,2	6	Хановера (16)	7	78,8	Старбака (38)		
ДПДГ "Христинівське"	6959-3,67	529	774	47	4	Соверінга (37)	53	7	Чіфа (16)		
НВО "Прогрес"	5723-3,69	567	164	—	—	—	100	6	Чіфа (39)		
ДПДГ "Нива"	6514-3,72	585	739	50	4	Соверінга (29)	50	5	Чіфа (21)		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ТОВ "Звенигородське ПП"	5890-3,81	570	105	–	–	–	100	5	Чіфа (35)
ПСП "Плешкані"	7455-4,10	628	563	–	–	–	100	9	Чіфа (48)
ТОВ "Маяк-Агро"	5792-3,69	541	335	–	–	–	100	8	Чіфа (45)
Житомирська область									
СФГ «Україна»	6865-3,73	560	268	–	–	–	100	3	Кавалера (62)
ТОВ "Івниця"	4876-3,71	573	339	–	–	–	100	3	Кавалера (50)
ПАФ «Єрчики»	6119-3,90	633	238	–	–	–	100	7	Старбака (48)
Одеська область									
СТОВ "Іва"	5339-4,13	582	89	13	1	Хановера (13)	87	2	Хановера (65)
Полтавська область									
ПП "Агроєкологія"	7081-3,85	622	1980	–	–	–	100	8	Чіфа (43)
СФГ «Мініч»	8075-3,90	–	222	100	4	Чіфа (38)	–	–	–
Крюківська ВК-29	6009-3,83	577	275	68	4	Соверінга (38)	32	4	Нагіта (18)
СВК "Батьківщина"	5371-3,74	586	711	21	3	Елевейшна (12)	79	4	Старбака (25)
ПАФ "Україна"	5614-3,87	582	841	76	6	Соверінга (30)	24	1	Старбака
СК "Радянський"	6536-3,73	586	316	46	7	Елевейшна (16)	54	6	Елевейшна (17)
ВАТ "Тадяцьке бурякоряд-госп"	4752-3,65	575	563	96	6	Кавалера (38)	4	2	Рігела (3)
Сумська область									
ПСП «Комишанське»	7752-3,87	563	299	–	–	–	75	3	Кавалера (31)
СФГ «Урожай»	7469-3,87	592	245	1	1	Соверінга	99	6	Кавалера (49)

Установлено, що 77% маточного поголів'я центрального внутрішньопородного типу української червоно-рябої молочної породи належить до трьох найбільших генеалогічних груп ліній голштинської породи (табл. 4). За кількістю використаних бугаїв слід відмітити генеалогічну групу Рефлекшн Соверінга 198998, а за наявністю корів і телиць – групу Віс Айдіала 933122.

4. Відношення сучасних ліній у найбільш чисельних генеалогічних групах

Генеалогічні групи	Враховано:		% в структурі маточного поголів'я внутрішньопородного типу
	бугаїв	маточного поголів'я	
Монтвік Чіфтейна 957579	28	2936	13
Рефлекшн Соверінга 198998	60	6274	28
Віс Айдіала 933122	53	8188	36

Племінна цінність бугаїв за якістю потомства, які використовуються у парувальній кампанії на маточному поголів'ї центрального типу, має невисокі межі диференціації за породами, тоді як внутріпородні значення варіаційного ряду значно коливаються. Так, якщо у середньому бугаї голштинської породи переважають бугаїв української червоно-рябої і симентальської порід на 225 і 366, то вже у межах голштинської породи лімітні значення знаходяться на рівні 4253 одиниць, а української червоно-рябої молочної і симентальської – відповідно 2390 і 1889 (табл. 5).

5. Оцінка бугаїв, які використовуються на маточному поголів'ї центрального внутрішньопородного типу

Статистичні значення	Порода:		
	українська червоно-ряба молочна	симентальська	голштинська червоної масті
<i>Оцінка за якістю потомства</i>			
n	53	18	151
M ± m	285 ± 74,6	144 ± 122,9	510 ± 48,6
Cv	190	361	117
v	543	521	598
Min	-914	-593	-2323
Max	1476	1296	1930
<i>Оцінка за походженням</i>			
n	6	3	7
M ± m	425 ± 143,6	-30 ± 74,4	47 ± 184,9
Cv	101	429	1020
v	430	128	480
Min	-264	-134	-508
Max	906	114	810

За країнами імпортовані бугаї (або їх спермопродукція) розподілились наступним чином: по одному з Франції, Польщі, Російської Федерації, 5 – Чехії, Угорщини, 8 – Нідерландів, 14 – Австрії, 36 – США, 40 – Канади, 43 – Німеччини. Середня племінна цінність бугаїв голштинської породи з Угорщини становить +418 (n = 2, lim +180...+655), Нідерландів – +695 ± 199,0 (n = 7, lim -62...+1438), України – +75 ± 117,0 (n = 19, lim -792...+1224), США – +383 ± 87,7 (n = 34, lim -610 ... +1678), Німеччини – +600 ± 76,3 (n = 43, lim -581 ... +1807), Канади – +657 ± 113,8 (n = 40, lim -2323 ... +1930) та Чехії – +1123±253,7 (n = 3, lim +650 ...+1547).

Серед найбільш використовуваних бугаїв лінії Чіфа 1427381 слід відмітити Артї US 65395083 (CI+1217), який має 571 маток у 11 стадах, Джорін DE 114414759 (CI+446) – 1177 у 8, Джорнадо DE (CI+511) – 799 у 9, Тумпі DE 112367468 (CI+1385) – 449 у 17, лінії Хановера 1629391 – Белісар NL 365235897 (CI+631) – 567 у 13, Бенаро NL 359855968 (CI+250) – 911 у 13, лінії Елевейшна 1491007 – Рувілло DE 347440967 (CI+1423) – 1639 у 12, лінії Старбака 352790 – Роман DE 660886883 (CI+1346) – 634 у 21 стаді. Крім оцінки бугаїв за селекційним індексом важливою ланкою є отримання первісток, які значно переважають середні зна-

чення за популяцією. Так, від бугая Чікаго NL 372009881 лінії Старбака 352790 отримано первісток, які поєднують високий надій (8 тис. кг і вище) і вміст жиру в молоці (4% і вище). Понад 10 тисяч кілограмів молока отримано від первісток, які походять від бугаїв Рувілло ДЕ 347440967 (Луна 6300732903, Сурма 6300733095), Пакстона US 136878173 (Смолка 4146, Біла 4128, Варена 5186), Джорнадо DE 114386106 (Хитра 4600539250, Горбуша 4600539060). Найвищий надій (12255 кг з містом жиру 3,76%) отримано від первістки Невістки 4600474126 (батько бугай Букмен СА 7355185, лінії Старбака 352790), яка належить СТОВ АФ "Маяк" Черкаської області.

Висновок. Фенотипова характеристика тварин центрального внутрішньопородного типу української червоно-рябої молочної породи свідчить про високу диференціацію як за кількістю порід, яких залучають для удосконалення селекційних ознак, так і за кількістю ліній у кожній з них. Бугаї-плідники, які використовуються на маточному поголів'ї центрального типу, мають широкі межі значень селекційного (-2323 ... +1930) так і педігрі- (-508 ... +810) індексів. Серед отриманих первісток є високопродуктивні, рівень яких становить понад 8 т. молока, що з одного боку демонструє реалізацію генетичного потенціалу молочної продуктивності, а з іншого – стабільними темпами забезпечує прогрес породи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ефименко, М. Я. Формирование внутрипородной структуры создаваемых пород молочного скота / М. Я. Ефименко // Розведення і генетика тварин. – 2012. – Вип. 46. – С. 50–53.
2. Мельник, Ю. Ф. Генеалогічний аналіз бугаїв голштинської породи в Україні / Ю. Ф. Мельник, К. А. Найдено // Каталог генеалогічних схем ліній бугаїв голштинської породи в Україні. – Київ : Арістей, 2009. – С. 5–26.
3. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 256 с.
4. Полупан, Ю. П. Зональні заводські типи української червоної молочної породи / Ю. П. Полупан // Тваринництво України. – 2004. – № 5. – С. 11–16.
5. Почукалін, А. Є. «CONTITUTIO» генеалогічної структури української червоно-рябої молочної породи / А. Є. Почукалін, С. В. Прийма, О. В. Різун // Розведення і генетика тварин. – 2016. – Вип. 51. – С. 140–147.
6. Почукалін, А. Є. Комплексна оцінка маточного поголів'я заводських типів української червоно-рябої молочної породи за племінними і продуктивними якостями / А. Є. Почукалін, С. В. Прийма // Розведення і генетика тварин. – 2014. – Вип. 48. – С. 114–124.
7. Почукалін, А. Є. Перспективність використання прилуцького заводського типу української червоно-рябої молочної породи на Чернігівщині / А. Є. Почукалін, С. В. Прийма, О. В. Різун // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Тваринництво». – 2016. – Вип. 5 (29). – С. 96–99.
8. Почукалін, А. Є. Структурні формування української чорно-рябої молочної породи та її характеристика за господарсько-корисними ознаками / А. Є. Почукалін, С. В. Прийма, Ю. М. Резнікова // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2014. – № 202. – С. 100–108.
9. Совершенствование генеалогической структуры популяции крупного рогатого скота черно-пестрой породы племенных хозяйств Вологодской области / Н. И. Абрамова, Г. С. Власова, О. Л. Хромова, Л. Н. Богорадова, Е. А. Федорова // Зоотехния. – 2016. – № 6. – С. 2–4.
10. Українська червоно-ряба молочна порода – результат реалізації нової теорії у скотарстві / А. П. Кругляк, О. Д. Бірюкова, Г. С. Коваленко, Т. О. Кругляк // Розведення і генетика тварин. – 2015. – Вип. 50. – С. 39–48.
11. Фураева, Н. С. Генеалогическая структура маточного поголовья ярославской породы крупного рогатого скота в хозяйствах Ярославской области / Н. С. Фураева, Е. А. Зверева // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 5. – С. 10–11.

REFERENCES

1. Efimenko, M. Ja. 2012. Formirovanie vnutriporodnoj struktury sozdavaemyh porod molochnogo skota – Formation of the intra-breed structure of the breeds of dairy cattle created. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 46:50–53 (in Russian).
2. Mel'nyk, Yu. F., and K. A. Naydenko. 2009. *Henealohichnyy analiz buhayiv holshtyns'koyi porody v Ukrayini. Kataloh henealohichnykh skhem liniy buhayiv holshtyns'koyi porody v Ukrayini – Genealogical analysis of bulls of Holstein breed in Ukraine. The catalog of genealogical circuits of lines of bulls of Holstein breed in Ukraine*. Kyiv, Aristey, 5–26 (in Ukrainian).
3. Plokhinskiy, N. A. 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlya zootekhnikov – Biometrics guide for livestock specialists*. Moskow, Kolos, 256 (in Russian).
4. Polupan, Yu. P. 2004. Zonal'ni zavods'ki typy ukrayins'koyi chervonoyi molochnoyi porody – Zonal factory types of Ukrainian Red Dairy Breed. *Tvarynnystvo Ukrayiny – Animal breeding of Ukraine*. 5:11–16 (in Ukrainian).
5. Pochukalin, A. Ye., S. V. Pryyma, and O. V. Rizun. 2016. «CONTITUTIO» henealohichnoyi struktury ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody – «CONSTITUTIO» of genealogical structure of Ukrainian Red-and-White Dairy cattle. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 51:140–147 (in Ukrainian).
6. Pochukalin, A. Ye., and S. V. Pryyma. 2014. Kompleksna otsinka matochnoho poholiv'ya zavods'kykh typiv ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody za pleminnymy i produktyvnymy yakostyamy – Comprehensive assessment of breeding females of Ukrainian Red-and-White Dairy zonal types for breeding and productive qualities. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 48:114–124 (in Ukrainian).
7. Pochukalin, A. Ye., S. V. Priyma, and O. V. Rizun. 2016. Perspektyvnist' vykorystannya pryluts'koho zavods'koho typu ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody na Chernihivshchyni – The perspective of using Pryluky plant type Ukrainian Red-and-White milk breed in Chernihiv. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu. Seriya "Tvarynnystvo" – Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series "Animal husbandry"* Vyp. 5(29):96–99 (in Ukrainian).
8. Pochukalin, A. Ye., S. V. Pryyma, and Yu. M. Reznikova. 2014. Strukturni formuvannya ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody ta yiyi kharakterystyka za hospodars'kokorysnykmy oznakamy – Structural formations of Ukrainian Black-and-White Dairy cattle and their characteristics by animal's useful traits. *Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny – Scientific herald of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine*. 202:100–108 (in Ukrainian).
9. Abramova N. I., G. S. Vlasova, O. L. Hromova, L. N. Bogoradova, and E. A. Fedorova. 2016. Sovershenstvovanie genealogicheskoy struktury populjacji krupnogo rogatogo skota cherno-pestroj porody plemennykh hozjajstv Vologodskoj oblasti – Improvement of the genealogical structure of the cattle population of the black and motley breed of breeding farms of the Vologda Region. *Zootehniya – Animal science*. 6:2–4 (in Russian).
10. Kruhlyak A. P., O. D. Biryukova, H. S. Kovalenko, and T. O. Kruhlyak. 2015. Ukrayins'ka chervono-ryaba molochna poroda – rezul'tat realizatsiyi novoyi teoriiy u skotarstvi – Ukrainian Red-and-White Dairy cattle is the result of the implementation of a new theory in cattle breeding. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 50:39–48 (in Ukrainian).
11. Furaeva, N. S., and E. A. Zvereva. 2014. Genealogicheskaja struktura matochnogo pogolov'ja jaroslavskoj porody krupnogo rogatogo skota v hozjajstvah Jaroslavskoj oblasti – Genealogical structure of the breeding stock of Yaroslavl breed of cattle in farms of the Yaroslavl region. *Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo – Dairy and meat cattle breeding*. 5:10–11 (in Ukrainian).

ФОРМУВАННЯ ЗАВОДСЬКИХ РОДИН УКРАЇНСЬКОЇ БУРОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ

Ю. І. СКЛЯРЕНКО¹, Т. О. ЧЕРНЯВСЬКА², Л. В. БОНДАРЧУК², І. П. ІВАНКОВА³

¹Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН (Сад, Україна)

²Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

³Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця (Чубинське, Україна)

sklyrenko9753@ukr.net

Проведені аналіз та оцінка за молочною продуктивністю і показниками тривалості та ефективності довічного використання корів. Дослідження проведені на поголів'ї української бурої молочної породи Державного племінного заводу Державного підприємства Дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН. Використані загальноприйняті в зоотехнії методики. Виявлено значний рівень специфічності та диференціації родин за ознаками молочної продуктивності. Встановлений вплив походження корів на показники молочної продуктивності та ефективності довічного використання.

Ключові слова: порода, молочна продуктивність, родина, вміст жиру, продуктивне довголіття

THE FORMATION OF FACTORY FAMILIES OF UKRAINIAN BROWN DAIRY BREED

Y. I. Sklyarenko¹, T. O. Chernyavska², L. V. Bondarchuk², I. P. Ivankova³

¹Institute of Agriculture of Northern East of NAAS (Sad, Ukraine)

²Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

³Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The analysis and assessment of productivity and duration indices, the effectiveness of lifetime use of cows was conducted. The study was conducted on the livestock of Ukrainian brown dairy breed of the State Breeding Factory of State Enterprise «Experimental Farm of Institute of Agriculture of Northern East of NAAS». Used in generally accepted animal husbandry technique. A significant level of specificity and differentiation of families according to the characteristics of milk productivity was revealed. The influence of the origin of cows on the indices of milk productivity and effectiveness of lifetime use was installed.

Keywords: breed, milk productivity, family, fat content, productive longevity

ФОРМИРОВАНИЕ ЗАВОДСКИХ СЕМЕЙСТВ УКРАИНСКОЙ БУРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ

Ю. И. Скляренко¹, Т. А. Чернявская², Л. В. Бондарчук², И. П. Иванкова³

¹Институт сельского хозяйства Северного Востока НААН (Сад, Украина)

²Сумской национальный аграрный университет (Сумы, Украина)

³Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

Проведены анализ и оценка по молочной продуктивности и показателей продолжительности и эффективности пожизненного использования коров. Исследования проведены на поголовье украинской бурой молочной породы Государственного племенного завода Государственного предприятия Опытное хозяйство Института сельского хозяйства Северо-Востока НААН. Использованы общепринятые в зоотехнии методики. Выявлен значительный уровень специфичности и дифференциации семейств по признакам молочной продуктивности. Установлено влияние происхождения коров на показатели молочной продуктивности и эффективности пожизненного использования.

Ключевые слова: порода, молочная продуктивность, семейство, содержание жира, продуктивное долголетие

Вступ. За Ю. П. Полупаном [3], до системи розведення, крім розведення за лініями, входить і робота з маточними родинами. Метою цієї роботи з родинами є розвиток і закріплення у потомстві цінних якостей родоначальниці шляхом цілеспрямованого підбору до маток родин кращих лінійних плідників. Родини є основним джерелом одержання цінних родоначальників і продовжувачів ліній, які можуть вплинути на всю породу чи її структурну одиницю. Робота з маточними родинами має особливе значення у молочному скотарстві, де основна продуктивність безпосередньо розвинена і може бути оцінена лише у самок [1, 5, 6].

Зважаючи на важливість селекційної роботи з маточними родинами як необхідними структурними елементами будь-яких створюваних порід і типів худоби, **метою** наших досліджень було вивчення молочної продуктивності найчисельніших заводських родин української бурої молочної породи та дослідження впливу походження на показники молочної продуктивності, тривалості та ефективності довічного використання корів.

Для цього ставляться наступні завдання:

- дослідити середні рівні молочної продуктивності корів різних родин;
- проаналізувати рівні середніх показників тривалості та ефективності довічного використання корів різних родин;
- дослідити рівень кореляційного зв'язку між показниками тривалості та ефективності довічного використання корів різних родин;
- визначити вплив належності тварин до певної родини на показники тривалості та ефективності довічного використання корів.

Матеріал та методи досліджень. Для досліджень виділені 9 заводських родин української бурої молочної породи Державного підприємства Дослідне господарства Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН (Валюти 13, Волі 8369, Лайми 8221, Міри 7209, Рябухи 9728, Суєти 6091, Точки 8169, Чубарочки 7743, Щепки 4344).

З показників тривалості та ефективності довічного використання корів визначали тривалість (днів) життя (Тж), тривалість господарського використання (Тгв) і тривалість лактування (Тдл), число лактацій за життя, довічний надій (кг), середній довічний вміст (%) жиру в молоці, надій (кг) на один день життя, господарського використання і лактування. Коефіцієнт господарського використання (Кгв) обчислювали (для зручності – з вираженням у відсотках) за методикою М. С. Пелехатого зі співавторами. Крім того, визначали (так само у відсотках) запропоновані Ю. П. Полупаном коефіцієнт лактування (Кл) і коефіцієнт продуктивного використання (Кпв) [4].

Молочну продуктивність тварин оцінювали за матеріалами первинного зоотехнічного обліку. Статистичну обробку результатів досліджень проводили методами математичної статистики за допомогою ПЕОМ [2].

Результаті досліджень. Аналізом продуктивності корів встановлено значний рівень специфічності та диференціації родин за даними ознаками (табл. 1).

Найкращими за середнім надоем за першу лактацію є родина Рябухи 9728 (більше 4,0 тис. кг молока). Кращою родиною за середньою жирністю молока відмічаємо родину Волі 8363 (3,98%).

1. Характеристика родин за молочною продуктивністю

Родина	n	І лактація		Краща лактація	
		надій, кг	жир, %	надій, кг	жир, %
Рябухи 9728	6	4219 ± 789	3,53 ± 0,6	5777 ± 1383	3,61 ± 0,8
Валюти 413	11	3397 ± 233	3,76 ± 0,12	5005 ± 151	4,03 ± 0,09
Волі 8363	10	3585 ± 443	3,98 ± 0,43	4206 ± 492	3,89 ± 0,43
Лайми 8221	12	3456 ± 271	3,87 ± 0,14	4418 ± 176	3,70 ± 0,09
Міри 7209	7	3641 ± 699	3,86 ± 0,65	5198 ± 947	3,67 ± 0,6
Точки 8169	12	3602 ± 354	3,84 ± 0,37	4424 ± 425	3,52 ± 0,36
Щепки 4344	6	3483 ± 654	3,59 ± 0,6	4944 ± 802	3,72 ± 0,6
Суєта 6091	11	3307 ± 477	3,86 ± 0,4	4601 ± 455	3,87 ± 0,4
Чубарочки 7743	6	3550 ± 638	3,68 ± 0,6	4265 ± 791	3,68 ± 0,6

Вищою середньою продуктивністю за кращу щодо надою лактацію відзначаємо тварин родини Рябухи 9728, Міри 7209, Валюти 413, середній надій перевищує 5,0 тис. кг молока. При чому тварини родини Валюти 413 поєднували високий надій з підвищеним (понад 4,00%) вмістом жиру в молоці.

З 81 корови, врахованих за продуктивністю по вищій лактації, 28 або 31%, мали надій 5,0 тис. кг і вищий. Найбільше таких корів було у родини Міри 7209 (67%), Рябухи 9728 (57%), Валюти 413 (55%), Щепки 4344 (50%), а найменше – у Суєти 6091 (36%), Чубарочки 7743 (33%), Точки (25%), Лайми 8221 (16%), Волі 8369 (10%).

Строки продуктивного довголіття молочних корів стають одним із головних критеріїв ефективності та прибуткового ведення молочного скотарства.

Тривалість використання та довічна продуктивність корів зумовлюються сукупною дією генотипових (походження за батьком, спадковість матері, умовна кровність за поліпшувальною породою, належність до лінії, родини) і паратипових (виращування й годівля, рік і сезон народження та отелення, профілактичні й лікувальні заходи) чинників [4].

Порівнянням середніх тривалості та ефективності довічного використання корів різних родин встановлено певний, часом істотний і достовірний рівень міжгрупової диференціації (табл. 2). За більшістю показників довшу тривалість і кращу ефективність виявляє довічне використання корів родини Валюти 413. Середня тривалість життя корів цієї родини на 2247 дні або 48%, господарського використання – на 2209 дні або 133%, лактування – на 1561 дні або 54% перевищували таку корів родини Міри 7209.

Триваліший період господарського використання та лактування тварин родини Валюти 413 зумовив більш високий в порівнянні з іншими родинами довічний надій. Достовірна різниця встановлена між тваринами цієї родини та родини Рябухи 9728 (17693 кг, $p < 0,05$), Волі 8363 (16547 кг, $p < 0,01$), Міри 7209 (18570, $p < 0,05$), Точки 8169 (19136, $p < 0,01$), Лайми 8221 (22352 кг, $p < 0,001$), Суєти 6091 (18494, $p < 0,01$), Чубарочки 7743 (19710, $p < 0,001$).

Не відрізняючись найвищим середнім надоєм за один день лактування (кращий показник у тварин родини Міри 7209), тварини родини Валюти 413 мали вищий середній надій за один день життя. Вони достовірно переважали за цим показником корів родини Волі 8363 (1,9 кг, $p < 0,05$), Лайми 8221 (2,4 кг, $p < 0,001$), Точки 8169 (2,0 кг, $p < 0,05$). Корови родини Міри 7209 мали перевагу за середнім надоєм за один день лактування, хоча різниця була не достовірною. Достовірної різниці за середнім надоєм за один день господарського використання також не встановлено.

Найвищим середнім значенням коефіцієнта господарського використання відрізнялася родина Валюти 413, за даним показником вона переважала родини Лайми 8221 (на 18,9, $p < 0,01$), Точки 8169 (на 19,2, $p < 0,05$), Суєти 6091 (15,2, $p < 0,05$).

Автор нового коефіцієнту (лактуювання) зазначає, що середня величина його повинна бути близько 80%, а за оптимальних умов – 83,6%. Зміна коефіцієнта лактування зумовлюється переважно подовженням періоду між отеленнями або його скороченням. Зростання коефіцієнта лактування засвідчує гіршу довічну відтворну здатність оцінюваних корів [4].

Отримані нами дані свідчать, що оптимальними середніми значеннями коефіцієнту лактування відзначалися родини Волі 8363 та Щепки 4344. Підвищеним середнім значенням коефіцієнту відрізнялася родина Рябухи 9728. Всі інші родини мали середній коефіцієнт менший за оптимальне значення.

Як зазначає Ю. П. Полупан [4], коефіцієнт продуктивного використання зростатиме за молодшого віку першого отелення і подовженої довічної тривалості періодів лактування. Тому логічно, що родини з найбільшою середньою тривалістю життя мали найвищі значення цього коефіцієнту.

В деяких родинах виявлені тварини, довічна продуктивність яких більше 40,0 тис. кг молока і навіть більше 50,0 тис. кг молока. Так, в родині Точки 8169 є тварина Тополька 3538 (правнучка) довічний надій якої становить 55916 кг молока. В родині Волі 8369 є тварина

2. Показники прижиттєвої продуктивності та тривалості господарського використання корів різних родин

Показник	Рябухи 9728	Валю- ти 413	Волі 8363	Міри 7209	Лайми 8221	Точки 8169	Щепка 4344	Суєта 6091	Чуба- рочки 7743
Враховано голів	6	11	10	7	12	12	6	11	6
Тривалість, днів життя	2969 ± 1128	4723 ± 414	3236 ± 521	2476 ± 565	2616 ± 190	2684 ± 490	3830 ± 923	2973 ± 365	2735 ± 798
господарського використання	1983 ± 1026	3859 ± 431	2247 ± 475	1650 ± 451	1581 ± 218	1718 ± 466	2799 ± 730	1925 ± 350	1727 ± 718
Тривалість лакта- ційного періоду	1382 ± 542	2873 ± 351	1865 ± 379	1312 ± 378	1286 ± 204	1399 ± 360	2322 ± 594	1557 ± 270	1413 ± 596
Число отелень за життя	3,8 ± 1,6	9,2 ± 1,1	5,5 ± 1,2	4,3 ± 0,9	4,2 ± 0,6	4,0 ± 1,1	7,2,7 ± 1,9	4,4 ± 0,8	4,1 ± 2,5
Коефіцієнт госпо- дарського викори- стання	57,0 ± 15,0	76,3 ± 2,8	64,1 ± 8,0	63,5 ± 12,6	57,4 ± 4,5	57,1 ± 7,5	71,7 ± 16,6	61,1 ± 3,3	53,7 ± 13,5
Коефіцієнт лакту- вання	89,7 ± 20,0	78,3 ± 2,8	84,0 ± 3,3	78,5 ± 14,8	80,3 ± 3,5	81,9 ± 8,2	83,7 ± 18,9	81,4 ± 3,3	79,5 ± 15,8
Коефіцієнт проду- ктивного викорис- тання	50,5 ± 12,0	60,0 ± 2,8	54,4 ± 7,1	50,1 ± 10,4	46,3 ± 3,3	47,1 ± 6,3	59,8 ± 13,6	49,8 ± 3,3	43,8 ± 11,7
Довічна продук- тивність: надій, кг	18992 ± 7596	36955 ± 4097	20408 ± 4926	18385 ± 5404	14603 ± 2050	17819 ± 5194	29853 ± 7762	18461 ± 3697	17245 ± 7815
жир, %	3,6 ± 0,5	3,98 ± 0,1	3,91 ± 0,4	3,75 ± 0,6	3,77 ± 0,1	3,76 ± 0,4	3,63 ± 0,6	3,89 ± 0,4	3,69 ± 0,6
Надій за 1 день, кг: життя	6,0 ± 1,8	7,7 ± 0,3	5,8 ± 0,8	7,0 ± 1,5	5,3 ± 0,5	5,7 ± 0,9	7,7 ± 1,8	5,8 ± 3,3	5,1 ± 1,5
господарського використання	10,5 ± 2,0	10,1 ± 0,3	8,9 ± 3,1	11,1 ± 0,9	9,4 ± 0,5	9,7 ± 0,6	10,8 ± 0,8	9,4 ± 3,3	8,8 ± 0,9
лактаційного пері- оду	11,9 ± 3,5	13,1 ± 0,6	11,5 ± 1,5	14,1 ± 2,2	11,8 ± 0,7	11,8 ± 1,2	12,8 ± 2,9	11,6 ± 1,2	11,2 ± 2,2

Венеція 3517 (внучка) довічний надій якої становить 50499 кг молока. В родині Валюти 413 є чотири тварин з молочною продуктивністю більше 40,0 тис кг молока, це сама родоначальниця Валюта 413 – 49184 кг, Вакцина 1506 (дочка) – 48594 кг, Валіза 8780 (дочка) – 48588 кг, Вуаль 4758 (онучка) – 43919 кг. В родині Чубарочки 7743 є одна тварина – Чарівна 766 (правнучка), яка мала довічну продуктивність 46196 кг молока. В родині Рябухи 9728 правнучка Русалка 3489 мала довічну продуктивність 56825 кг молока.

Нами проаналізований вплив родини на показники тривалості та ефективності довічного використання корів (табл. 3).

3. Сила впливу походження на показники молочної продуктивності та тривалості і ефективності довічного використання корів

Показник	Сила впливу, %	P
Кількість лактацій	15,7	> 0,05
Днів лактацій	20,1	> 0,05
Довічний надій	5,6	> 0,05
Надій за I лактацію	5,4	> 0,05
Вміст жиру в молоці	8,1	> 0,05
Надій за кращу лактацію	25,7	< 0,05
Вміст жиру в молоці	8,3	> 0,05
Тривалість життя	26,7	> 0,05
Надій на 1 день життя	40,2	< 0,05
Надій на 1 день лактування	15,9	> 0,05

Виявлений вплив походження корів на показники молочної продуктивності та ефективності довічного використання. Достовірно походження за родиною впливало на величину середнього надою за кращу лактацію та середнього надою за 1 день життя. Інші показники достовірної залежності не мали від походження, хоча показник сили впливу (η^2) походження на їх величину мав високі значення (від 5,4 до 26,7%). Тому ми можемо вважати доцільним роботу з родинами в напрямку покращення тривалості та ефективності довічного використання корів.

Також нами був проведений визначення сили впливу внутрішньолінійного підбору та кросу ліній на господарськи корисні ознаки при формуванні родин. Отримані данні свідчать про низький та не достовірний вплив різних варіантів підбору на показники молочної продуктивності (від 0,8 до 1,4%) і тривалості та ефективності довічного використання корів (від 0,002 до 2,5%).

Кореляційним аналізом встановлено достовірний зв'язок ($p < 0,01$) віку першого отелення з: у родині Валюти 413 – з довічною продуктивністю (-0,76), надоєм на 1 день життя (-0,81); Точки 8169 – з надоєм за першу лактацію (0,68), коефіцієнтом продуктивного використання (-0,63); Суєти 6091 – з надоєм за 1 день життя (-0,63), коефіцієнтом господарського використання (-0,79), коефіцієнтом продуктивного використання (-0,79). Також встановлений достовірний ($p < 0,01$) зв'язок між величиною надою за першу лактацію у тварин родини Волі 8369 – з величиною кращої лактації (0,69); Лайми 8221 – з довічною продуктивністю (-0,71), коефіцієнтом господарського використання (0,75), коефіцієнтом продуктивного використання (-0,85); Міри 7209 – з надоєм на 1 день лактування (0,98); Рябухи 9728 – з надоєм за 1 день господарського використання (0,95) та лактування (0,96). Показник надою за кращу лактацію достовірно ($p < 0,01$) корелював у корів родини Валюти 413 з тривалістю життя (0,75) та тривалістю господарського використання (0,76); Волі 8369 – з величиною надою за 1 день життя (0,80), величиною надою за 1 день господарського використання (0,69), величиною надою за 1 день лактування (0,67); Точки 8169 – з довічним надоєм (0,67), величиною надою за 1 день життя (0,74), величиною надою за 1 день господарського використання (0,76), величиною надою за 1 день лактування (0,77); Щепки 4344 – величиною надою за 1 день господарського використання (0,97); Суєти 6091 – з тривалістю життя (0,71), господарського використання (0,77), лактування (0,81), кількістю отелень (0,71), величиною довічного надою (0,79), величиною надою за 1 день життя (0,74), коефіцієнтом господарського використання (0,80) та коефіцієнтом продуктивного використання (0,75); Чубарочки 7743 – з величиною надою за 1 день життя (0,98), величиною надою за 1 день господарського використання (0,90), коефіцієнтом господарського використання (0,96) та коефіцієнтом продуктивного використання (0,91).

Між коефіцієнтом господарського використання (КГВ) та показниками тривалості господарського використання корів різних родин встановлений достовірний кореляційний зв'язок ($p < 0,01$). У родині Валюти 413 КГВ позитивно достовірно корелював з тривалістю життя (0,97), тривалістю господарського використання (0,98), тривалістю лактування (0,95), кількістю отелень (0,95), величиною довічного надою (0,97). Тваринам Волі 8369 притаманний позитивний достовірний зв'язок між КГВ і тривалістю життя (0,88), тривалістю господарського використання (0,87), тривалістю лактування (0,89), кількістю отелень (0,87), величиною довічного надою (0,86), надоєм за 1 день життя (0,78) та коефіцієнтом продуктивного використання (КПВ) (0,96). Коровам лінії Міри 7209 характерний позитивний зв'язок між КГВ та тривалістю життя (0,96), тривалістю господарського використання (0,97), тривалістю лактування (0,95), кількістю отелень (0,98), величиною довічного надою (0,89). Тваринам родини Лайми 8221 характерний достовірний зв'язок між КГВ та тривалістю життя (0,96), тривалістю господарського використання (0,98), тривалістю лактування (0,93), кількістю отелень (0,96), величиною довічного надою (0,91), надоєм за один день життя (0,80), КПВ (0,90) та віком першого отелення (-0,75). Родині Точки 8169 характерний позитивний кореляційний зв'язок між КГВ та тривалістю життя (0,85), тривалістю господарського використання (0,87),

тривалістю лактування (0,89), кількістю отелень (0,89), величиною довічного надою (0,867), надоєм за 1 день життя (0,91) та КПВ (0,96). Тваринам родини Суєта 6091 характерний зв'язок між КГТ та тривалістю життя (0,79), тривалістю господарського використання (0,92), тривалістю лактування (0,93), кількістю отелень (0,92), величиною довічного надою (0,84), надоєм за кращу лактацію (0,80), надоєм за один день життя (0,75), КПВ (0,85) та віком першого отелення (-0,79). Родині Чубарочки 7743 характерно наявність кореляційного зв'язку між КГВ та тривалістю життя (0,91), тривалістю господарського використання (0,94), тривалістю лактування (0,97), кількістю отелень (0,94), величиною довічного надою (0,96), надоєм за кращу лактацію (0,96), надоєм за один день життя (0,99), КПВ (0,90). Подібні тенденції характерні і для родини Рябухи 9728 – наявність позитивної та достовірної кореляції між КГВ та тривалістю життя (0,97), тривалістю господарського використання (0,98), тривалістю лактування (0,98), кількістю отелень (0,98), величиною довічного надою (0,98), КПВ (0,85).

Висновки.

1. Найвищим середнім надоєм за першу лактацію характеризуються тварини родини Рябухи 9728, вмістом жиру в молоці – родини Волі 8363.
2. Довшу середню тривалість і кращу ефективність виявлено при довічному використанні корів родини Валюти 413.
3. Вищий середній надій за один день життя мали тварини родини Валюти 413.
4. За середнім значенням коефіцієнту господарського використання відрізнялися тварини родини Валюти 413.
5. Оптимальним середнім значенням коефіцієнту лактування відрізняються тварини родини Волі 8363 та Щепки 4344.
6. В окремих родинах виявлені тварини з довічним надоєм більше 50,0 тис. кг молока.
7. Виявлений вплив походження корів на показники молочної продуктивності та ефективності довічного використання.
8. Між окремими показниками молочної продуктивності та показниками тривалості та ефективності довічного використання встановлений достовірний кореляційний зв'язок, величина та напрямок якого відрізнявся у тварин різних родин.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Йовенко, І. В. Методи оцінки родин корів / І. В. Йовенко // Розведення і генетики тварин. – 2000. – Вип. 33. – С. 37–41.
2. Комп'ютерні методи в сільському господарстві та біології / О. М. Царенко, Ю. А. Злобін, В. Г. Скляр, С. М. Панченко. – Суми: Університетська книга, 2000. – 200 с.
3. Полупан, Ю. П. Формування заводських родин створюваної червоної молочної породи / Ю. П. Полупан, Т. П. Коваль // Розведення і генетики тварин. – 2000. – Вип. 33. – С. 105–110.
4. Полупан, Ю. П. Ефективність довічного використання корів різних країн селекції / Ю. П. Полупан // Вісник Сумського НАУ. – 2014. – Вип. 2/2 (25), Серія «Тваринництво». – С. 14–20.
5. Формування внутріпородних типів молочної худоби / В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко, О. Ф. Хаврук, В. Б. Близниченко. – К. : Урожай, 1992. – 195 с.
6. Формування молочного стада з програмованою продуктивністю / М. В. Зубець, Й. З. Сірацький, Я. Н. Данилків. – К. : Урожай, 1994. – 221 с.

REFERENCES

1. Yovenko, I. V. 2000. Metodi otsinki rodin koriv – Methods for assessing the families of cows. *Rozvedennya i henetika tvaryn – Animal Breedeng and Genetics*. 33:37–41 (in Ukrainian).
2. Tsarenko, O. M., Yu. A. Zlobin, V. G. Sklyar, and S. M. Panchenko. 2000. *Komp'yuterni metody v sil's'komu hospodarstvi ta biolohiyi – Computer methods in agriculture and biology*. Sumy, Universytet's'ka knyha, 200 (in Ukrainian).

3. Polupan, Yu. P. 2000. Formuvannya zavodskih rodin stvoryuvanoyi chervonoyi molochnoyi porodi – Formation of factory genera of red dairy breed. *Rozvedennya i henetika tvaryn – Animal Breedeng and Genetics*. 33:105–110 (in Ukrainian).

4. Polupan, Yu. P. 2014. Efektivnist dovichnogo vikoristannya koriv riznih krayin selektsiyi – The effectiveness of life-time use of cows of different breeding countries. *Visnyk Sumskoho NAU. Seriya Tvarynnytstvo – Bulletin of Sumy National Agrarian University*. 2/2(25):14–20 (in Ukrainian).

5. Burkat, V. P., M. Ya. Efimenko, O. F. Havruk, and V. B. Bliznichenko. 1992. *Formuvannya vnutripodnykh typiv molochnoyi khudoby – Formation of intrabred species of dairy cattle*. Kyiv, Ahrarna nauka, 195 (in Ukrainian).

6. Zubets, M. V., Y. Z. Syartzky, and Ya. N. Danilkiv. 1994. *Formuvannya molochnogo stada z programovanoyu produktyvnistyu – Formation of dairy herd with programmable productivity*. Kyiv, Ahrarna nauka, 221 (in Ukrainian).



УДК 636.27(477).034.06.082(477.46)

ОСОБЛИВОСТІ ЕКСТЕР'ЄРНОГО ТИПУ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЧЕРКАСЬКОГО РЕГІОНУ, ОЦІНЕНИХ ЗА МЕТОДИКОЮ ЛІНІЙНОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ

Л. М. ХМЕЛЬНИЧИЙ

Сумський національний аграрний університет (Суми, Україна)

khmelnychy@gmail.com

Наведена характеристика екстер'єрного типу корів-первісток української чорно-рябої молочної породи селекційних стад Черкаського регіону, оцінених за методикою лінійної класифікації. Встановлено рівень внутріпородної мінливості оцінок за розвитком лінійних статей екстер'єру. Визначено ступені впливу умовної кровності матерів та батьків, племінної цінності бугаїв-плідників та лінійної належності батьків у загальній мінливості лінійних ознак.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, екстер'єрний тип, лінійна оцінка, частка впливу

FEATURES OF THE EXTERIOR TYPE OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE DAIRY BREED OF THE CHERKASSY REGION, ESTIMATED BY THE LINEAR CLASSIFICATION METHOD

L. M. Khmelnychy

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukraine)

The exterior type traits of cows-firstborn Ukrainian Black-and-White dairy breed of breeding herds of Cherkassy region have been estimated by the method of linear classification. The level of interbreed variability of estimates for the development of the exterior linear traits has been established. The degree of influence the conditional bloodiness of mothers and parents, breeding value of bull-sires, and the linear affiliation of parents in the general variability of linear traits has been determined.

Keywords: Ukrainian Black-and-White Dairy breed, exterior type, the linear estimation, force of influence

ОСОБЕННОСТИ ЭКСТЕРЬЕРНОГО ТИПА КОРОВ УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ ЧЕРКАССКОГО РЕГИОНА, ОЦЕНЕННЫХ ПО МЕТОДИКЕ ЛИНЕЙНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

Л. М. Хмельничий

Сумский национальный аграрный университет (Сумы, Украина)

Приведена характеристика экстерьерного типа коров-первотелок украинской черно-пестрой молочной породы селекционных стад Черкасского региона, оцененных по методике линейной классификации. Установлен уровень внутривидовой изменчивости оценок по развитию линейных статей экстерьера. Определены степени влияния условной кровности матерей и отцов, племенной ценности быков-производителей и линейной принадлежности отцов в общей изменчивости линейных признаков.

Ключевые слова: украинская черно-пестрая молочная порода, экстерьерный тип, линейная оценка, сила влияния

Головна ознака, заради якої розводиться худоба – молочна продуктивність корів – визначається генетичними та паратиповими чинниками, серед яких чільне місце належить екстер'єру [4, 10, 14, 15, 21]. Екстер'єр визначає міцність тварини, забезпечує її здоров'я, продуктивність, тривале господарське використання та показники довічної продуктивності [11, 12, 16, 19, 20, 22]. Однією із найпоширеніших на теренах України порід є українська чорно-ряба молочна порода, яка характеризується високими показниками молочної продуктивності, придатністю до промислової технології та істотною мінливістю екстер'єрно-конституціональних показників у межах внутрішньопородних типів [1, 2, 3, 7, 8, 10, 17, 18]. Значне поширення цієї породи відбулося у Черкаському регіоні. Вбачається актуальним питанням щодо дослідження її за екстер'єрним типом за використання методики лінійної класифікації з визначенням впливу на розвиток екстер'єрних статей важливих генотипових чинників.

Матеріали та методи досліджень. Оцінка корів-первісток української чорно-рябої молочної породи за екстер'єрним типом проведена у 5 провідних селекційних стадах Черкаської області за методикою лінійної класифікації [6] у віці 2–4 місяців після отелення за двома системами – 9-бальною, з лінійним описом 18 статей екстер'єру і 100-бальною системою класифікації з урахуванням чотирьох комплексів селекційних ознак, які характеризують: вираженість молочного типу, розвиток тулуба, стан кінцівок і морфологічні якості вимені. Дані експериментальних досліджень опрацьовували біометричними методами на ПК за використання програмного забезпечення за формулами, наведеними Е. К. Меркурьевой [5].

Результати досліджень. Результати лінійної класифікації корів-первісток української чорно-рябої молочної породи селекційних стад за 100-бальною системою свідчать, що у межах групових ознак середній рівень оцінки знаходиться у межах “добре з плюсом” (табл. 1). Оцінені тварини відрізняються добрим розвитком групових статей, що характеризують молочний тип тварин (82,4 бала), стан тулуба (83,5 бала), кінцівок (82,8 бала), вимені (82,7 бала) та загальною оцінкою (82,8 бала).

Ступінь розвитку 18 основних описових ознак екстер'єру корів, передбачених методикою лінійної класифікації, свідчить про їхню значну внутрішньопородну мінливість. Оціненим тваринам властиві середньої вираженості висота, з глибоким тулубом та кутастістю. Нахил крижів, стан кута скакального суглоба і довжина дійок за мінливості оцінок у межах 17,8–22,4% характеризуються у середньому оптимальним розвитком. Рівень оцінок за ширину заду, прикріплення передніх та задніх часток вимені свідчить про їхній добрий розвиток. Загалом будова тіла корів-первісток має достатню характеристику описових ознак, що визначають їхню молочність.

Закономірним явищем є те, що біологічні властивості тварин та рівень розвитку їхніх селекціонованих ознак знаходяться у великій залежності від дії спадкових та середовищних факторів. Проте, для практичної селекції з молочною худобою дуже важливо відокремлено

**1. Характеристика корів-первісток селекційних стад
за ознаками лінійної оцінки екстер'єрного типу, балів (n = 566)**

Ознака екстер'єру	x ± S.E.	Cv, %	σ	Граничні відхилення	
				min	max
Комплекси ознак: молочного типу	82,4 ± 0,13	3,62	2,95	67	87
тулуба	83,5 ± 0,15	4,07	3,32	70	88
кінцівок	82,8 ± 0,14	4,01	3,23	68	86
вимені	82,7 ± 0,15	4,16	3,38	66	87
Загальна оцінка	82,8 ± 0,13	3,46	2,81	70	86
Описові ознаки: висота	5,5 ± 0,06	27,4	1,32	2	9
ширина грудей	5,6 ± 0,07	28,2	1,58	2	9
глибина тулуба	6,5 ± 0,05	18,6	1,18	3	9
кутастість	6,1 ± 0,06	22,4	1,35	2	9
нахил заду	5,0 ± 0,04	19,9	1,01	2	8
ширина заду	5,9 ± 0,06	22,4	1,32	3	9
кут тазових кінцівок	5,0 ± 0,05	22,9	1,15	1	9
постава тазових кінцівок	5,8 ± 0,06	21,4	1,05	2	9
кут ратиць	4,8 ± 0,06	26,5	1,28	1	9
прикріплення часток вимені:	передніх	6,3 ± 0,05	18,4	2	9
	задніх	6,0 ± 0,06	19,6	1	9
центральна зв'язка	5,7 ± 0,08	30,3	1,73	1	9
глибина вимені	5,4 ± 0,06	25,7	1,40	1	9
розташування дійок:	передніх	4,3 ± 0,09	27,5	1	9
	задніх	4,7 ± 0,09	26,4	1	9
довжина дійок	5,2 ± 0,04	17,8	0,92	2	8
переміщення (хода)	6,3 ± 0,06	16,7	1,05	2	9
вгодованість	6,4 ± 0,07	17,1	1,21	2	8

визначати ступінь впливу кожного із спадкових чинників у загальній мінливості, взятих для дослідження показників. Використовуючи дисперсійний аналіз, ми одержуємо математичний вираз мінливості, обумовленої дією врахованих у досліді факторів та визначаємо статистичну достовірність частки їхнього впливу (табл. 2).

У зв'язку з використанням на сучасному етапі селекційно-племінної роботи бугаїв-плідників різного походження та племінної цінності на помісному поголів'ї корів із значним генотиповим різноманіттям, визначення ступеня впливу кожного із спадкових чинників у загальній мінливості лінійних ознак має науково-практичне значення.

Про те, що умовна частка спадковості голштинської породи здійснює позитивний вплив у напрямку поліпшення екстер'єру корів молочних порід відомо із багатьох досліджень [7, 9, 10, 13]. Згідно наших даних, частка впливу умовної кровності голштинської породи матері у загальній частці мінливості лінійних ознак у межах екстер'єрних комплексів та загальної оцінки займає значний відсоток – від 24,9 до 31,5 з високим ступенем достовірності за критерієм Фішера. Серед описових ознак частка впливу умовної кровності матері, яка підтверджена високою статистичною достовірністю, становить від 14,4 до 19,8% і відноситься до важливих для селекції ознак.

Особливо важливу роль у селекційному процесі відіграють бугаї-плідники, оскільки частка їхнього впливу на генетичне поліпшення популяції сягає 85–95%. Враховуючи цей чинник, частка впливу племінної цінності батька на розвиток лінійних ознак типу має бути чи не найвищою. Дійсно, рівень коефіцієнтів сили впливу в загальній фенотиповій мінливості за окремими з лінійних ознак високий і достовірний. Найперше це стосується групових ознак екстер'єру, розвиток яких детермінується племінною цінністю батька на 37,1–41,8%, а загальна оцінка типу – на 46,6%. Коефіцієнти сили впливу племінної цінності батька у більшості описових статей високої достовірності ($P < 0,001$).

Отримані коефіцієнти частки впливу батька в залежності від спадковості голштина на

2. Сила впливу спадкових чинників на розвиток лінійних ознак корів-первісток

Екстер'єрні показники		Сила впливу (η_x^2) організованого фактора:				
		умовна кровність голштина матері	племінна цінність батька	умовна кровність голштина батька	лінія батька	лінія матері
Число ступенів свободи:	факторіальне	29	51	5	13	26
	загальне	566				
Комплекси ознак: молочного типу		0,285 ³	0,377 ³	0,322 ³	0,135 ³	0,069
тулуба		0,275 ³	0,413 ³	0,385 ³	0,181 ³	0,072
кінцівок		0,267 ³	0,418 ³	0,376 ³	0,205 ³	0,084
вимені		0,249 ³	0,371 ³	0,301 ³	0,201 ³	0,067
Загальна оцінка		0,315 ³	0,466 ³	0,403 ³	0,241 ³	0,081
Описові ознаки: висота		0,161 ²	0,211 ³	0,105 ²	0,063 ²	0,055
ширина грудей		0,173	0,393 ³	0,245 ²	0,215 ³	0,067
глибина тулуба		0,193 ²	0,290 ³	0,225 ³	0,163 ³	0,083
кутастість		0,191 ²	0,269 ³	0,233 ³	0,173 ³	0,058
нахил заду		0,104	0,153 ¹	0,111 ¹	0,061 ²	0,066
ширина заду		0,171 ²	0,316 ³	0,275 ³	0,295 ³	0,071
кут тазових кінцівок		0,155 ¹	0,265 ³	0,113 ¹	0,083 ³	0,086
постава тазових кінцівок		0,184 ²	0,254 ³	0,203 ²	0,189 ³	0,057
кут ратиць		0,144 ¹	0,218 ²	0,151 ¹	0,089 ³	0,092
прикріплення вимені	переднє	0,161 ²	0,281 ³	0,194 ²	0,165 ³	0,084
	заднє	0,138 ¹	0,249 ³	0,145 ¹	0,147 ³	0,074
центральна зв'язка		0,151 ¹	0,155 ¹	0,144 ¹	0,105 ³	0,054
глибина вимені		0,092	0,279 ³	0,224 ²	0,107 ³	0,053
розташування дійок	передніх	0,083	0,131 ¹	0,088	0,034	0,059
	задніх	0,091	0,136 ¹	0,096	0,038	0,088
довжина дійок		0,086	0,171 ²	0,111 ¹	0,041	0,076
переміщення (хода)		0,185 ²	0,244 ³	0,188 ²	0,155 ³	0,054
вгодюваність		0,198 ²	0,276 ³	0,262 ²	0,234 ³	0,081

Примітка: ¹ – $P < 0,05$; ² – $P < 0,01$; ³ – $P < 0,001$.

лінійні ознаки знаходяться майже на такому ж рівні, як і його племінна цінність. Оскільки у даному випадку організований фактор – це чистопородні голштинські та помісні бугаї-плідники вітчизняної селекції, позитивна роль спадковості голштинів у поліпшенні екстер'єрного типу корів простежується реально.

Необхідність лінійного розведення, як ефективного методу в системі селекції молочної худоби, можна значним чином обґрунтувати одержаними достовірними величинами коефіцієнтів сили впливу лінії батька на лінійні ознаки потомства ($\eta_x^2 = 0,034 - 0,295$). Не дивлячись на істотну мінливість коефіцієнтів сили впливу на лінійні ознаки, більшість із них мають високий рівень достовірності у межах оцінюваних статей важливих для селекції.

Вплив належності корів до материнської лінії на розвиток статей будови тіла виявився незначним та недостовірним ($\eta_x^2 = 0,053 - 0,092$).

Висновки. У процесі селекції, спрямованої на поліпшення корів молочної стада за екстер'єрним типом, необхідно враховувати племінну цінність батьків, оцінених за методикою лінійної класифікації своїх дочок та їхню належність до перспективних генеалогічних формувань.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Братюк, В. М. Розвиток статей тіла корів внутрішньопородної популяції української чорно-рябої молочної породи / В. М. Братюк // Предгірне та гірське землеробство і тваринництво. – 2011. – № 53 (2). – С. 135–139.
2. Голуб, О. М. Особливості будови тіла корів української чорно-рябої молочної породи різних виробничих типів / О. М. Голуб, С. Г. Шаловило // Сучасні проблеми селекції, розведення та гігієни тварин. Збірник наукових праць ВНАУ. – 2012. – № 3 (61). – С. 83–88.
3. Селекційна ситуація у ДПДГ «Олександрівське» з розведення українських червоно-рябої і чорно-рябої молочних порід та шляхи її покращення / Г. С. Коваленко, С. В. Прийма, Г. О. Гольоса, А. В. Тучик, Л. В. Марчук, Б. Б. Льоля // Розведення і генетика тварин: міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К. : Аграрна наука. – 2016. – Вип. 51. – С. 69–73.
4. Ладика, В. І. Сполучна мінливість статей екстер'єру корів з молочною продуктивністю / В. І. Ладика, Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб // Збірник наукових праць Білоцерківського НАУ Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Біла Церква. – 2010. – Вип. 3 (72). – С. 9–11.
5. Меркурьева, Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е. К. Меркурьева, – М. : Колос, 1977. – 240 с.
6. Методика лінійної класифікації корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом / Л. М. Хмельничий, В. І. Ладика, Ю. П. Полупан, А. М. Салогуб. – Суми : ВВП «Мрія-1» ТОВ. – 2008. – 12 с.
7. Новак, І. В. Екстер'єрно-конституційні особливості корів української чорно-рябої молочної породи / І. В. Новак // Наук. Вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. – 2010. – Т. 12. – № 3 (45). – Ч. 3. – С. 69–74.
8. Пелехатий, М. С. Вплив генотипу корів-первісток української чорно-рябої молочної породи на їх екстер'єрний тип, молочну продуктивність і відтворну здатність / М. С. Пелехатий, О. А. Кочук-Яценко // Наук. вісн. Львівського нац. ун-ту вет. медицини та біотехнологій ім. С. З. Гжицького. – 2014. – Т. 16. – № 3. – Ч. 3. – С. 143–158.
9. Пелехатий, М. С. Концепція бажаного типу та її використання при створенні високопродуктивного заводського стада молочної худоби / М. С. Пелехатий, Л. М. Піддубна // Вісник ЖНАЕУ. – 2012. – № 1. – Т. 1. – С. 238–247.
10. Пелехатий, М. С. Порівняння новостворених молочних порід за екстер'єром і конституцією / М. С. Пелехатий, А. Л. Шуляр // Наук. Вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького. – 2010. – Т. 12. – № 3 (45). – Ч. 3. – С. 79–93.
11. Полупан, Ю. П. Ефективність довічного використання корів різних країн селекції / Ю. П. Полупан // Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». – 2014. – Вип. 2/2 (25). – С. 14–20.
12. Полупан, Ю. П. Ефективність довічного використання червоної молочної худоби / Ю. П. Полупан // Розведення і генетика тварин – К. : Аграрна наука. – 2000. – Вип. 33. – С. 97–105.
13. Полупан, Ю. П. Онтогенетичні та селекційні закономірності формування господарськи корисних ознак молочної худоби : дис. ... доктора с.-г. наук : 06.02.01 / Ю. П. Полупан [Ін-т розведення і генетики тварин НААН]. – с. Чубинське Київської обл., 2013. – 694 с.
14. Полупан, Ю. П. Оцінка бугаїв за типом дочок / Ю. П. Полупан // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 5. – С. 45–49.
15. Сервах, Б. Оптимальные показатели экстерьерных признаков / Б. Сервах // Животноводство России. – 2011. – № 5. – С. 35–36.
16. Хмельничий, Л. М. Вплив якісного розвитку морфологічних ознак вимені корів української червоно-рябої молочної породи на їхнє довголіття / Л. М. Хмельничий, В. В. Вечорка // Аграрна наука та харчові технології. – Вінниця. – 2016. – Вип. 1 (91). – С. 211–219.

17. Хмельничий, Л. М. Лінійна класифікація корів сумського типу української чорно-рябої молочної породи / Л. М. Хмельничий, А. М. Салогуб, С. Л. Хмельничий // Збірник наукових праць. Серія “Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва”. – Кам’янець-Подільський. – 2010. – Вип. 18. – С. 214–218.

18. Хмельничий, Л. М. Порівняльна характеристика корів-первісток української чорно-рябої молочної та голштинської порід за екстер’єрним типом / Л. М. Хмельничий // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука. – 2005. – Вип. 39. – С. 216–222.

19. Хмельничий, Л. М. Тривалість життя корів української чорно-рябої молочної породи в залежності від рівня оцінки лінійних ознак екстер’єру / Л. М. Хмельничий, В. В. Вечорка // Аграрна наука та харчові технології. – Вінниця. – 2016. – Вип. 2 (96). – С. 249–258.

20. Хмельничий, Л. Характеристика корів бажаного типу за продуктивністю та екстер’єром / Л. Хмельничий // Тваринництво України. – 2003. – № 7. – С. 17–19.

21. Хмельничий, Л. Як добирати бажаний тип корів / Л. Хмельничий // Тваринництво України. – 2006. – № 5. – С. 10–13.

22. Чеченихина, О. С. Использование оценки экстерьера коров при повышении их продуктивного долголетия / О. С. Чеченихина, Е. С. Казанцева // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2015. – № 2 (35). – С. 124–128.

REFERENCES

1. Bratyuk, V. M. 2011. Rozvytok statey tila koriv vnutrishn'opородnoyi populatsiyi ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Development body parts of cows of the intrabreed population of Ukrainian Black-and-White dairy breed. *Predhirne ta hirs'ke zemlerobstvo i tvarynnystvo – Pre mountain and mountain farming and livestock breeding*. 53(2):135–139 (in Ukrainian).

2. Holub, O. M., and S. H. Shalovylo. 2012. Osoblyvosti budovy tila koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody riznykh vyrobnychtykh typiv – Features of cow's body structure of Ukrainian Black-and-White Dairy breed of different production types. Suchasni problemy selektsiyi, rozvedennya ta hihiyeny tvaryn. *Zbirnyk naukovykh prats' VNAU – Modern problems of selection, breeding and hygiene of animals. Collection scientific works of VNAU*. 3(61):83–88 (in Ukrainian).

3. Kovalenko, H. S., S. V. Pryyma, H. O. Hol'osa, A. V. Tuchy, L. V. Marchuk, and B. B. L'olya. 2016. Seleksiyna sytuatsiya u DPДH «Oleksandrivs'ke» z rozvedennya ukrayins'kykh chervono-ryaboyi i chorno-ryaboyi molochnykh porid ta shlyakhy yiyi pokrashchennya – Selective situation in DPДG "Oleksandrivske" on breeding of Ukrainian Red- and Back-and-White dairy breeds and ways of its improvement. *Rozvedennya i henetyka tvaryn : mizhvidomchy tematychnyy naukovyy zbirnyk. K. : Ahrarna nauka – Breeding and genetics of animals : interdepartmental thematic scientific collection. K. : Agrarian science*. 51:69–73 (in Ukrainian).

4. Ladyka, V. I., L. M. Khmel'nychyy, and A. M. Salohub. 2010. Spoluchna minlyvist' statey ekster"yeru koriv z molochnoyu produktyvnistyu – Conjunctive variability of exterior type traits in cows with milk productivity. *Zbirnyk naukovykh prats' Bilotserkivs'koho NAU. Tekhnolohiya vyrobnytstva i pererobky produktsiyi tvarynnystva. Bila Tserkva – Collection of scientific works of Bila Tserkva NAU. Technology of production and processing of livestock products. Bila Tserkva*. 3(72):9–11 (in Ukrainian).

5. Merkur'eva, E. K. 1977. *Geneticheskie osnovy selektsii v skotovodstve – Genetic basis of selection in animal husbandry*. Moscow, Kolos, 240 (in Russian).

6. Khmel'nychyy, L. M., V. I. Ladyka, Yu. P. Polupan, and A. M. Salohub. 2008. *Metodyka liniynoyi klasyfikatsiyi koriv molochnykh i molochno-m"yasnykh porid za typom – The method of linear classification cows of Dairy and Dairy-beef breeds by type*. Sumy : “Mriya–1”, 28 (in Ukrainian).

7. Novak, I. V. 2010. Eksteryerno-konstytutsiyni osoblyvosti koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Exterior and constitutional features of cows Ukrainian Black-and-White

Dairy breed. *Nauk. Visnyk LNUVMBT imeni S. Z. Hzhys'tkoho – Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Z. Gzhysky*. 12/3(45):69–74 (in Ukrainian).

8. Pelekhatyy, M. S., and O. A. Kochuk-Yashchenko. 2014. Vplyv henotypu koriv-pervistok ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody na yikh ekster'yernyy typ, molochnu produktyvnist' i vidtvornu zdatnist' – The genotype influence of cows-firstborn Ukrainian Black-and-White dairy breed on their exterior type, milk productivity and reproductive ability. *Nauk. visn. L'vivs'koho nats. un-tu vet. medytsyny ta biotekhnolohiy im. S. Z. Hzhys'tkoho – Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Z. Gzhysky*. 16(3):143–158 (in Ukrainian).

9. Pelekhatyy, M. S., and L. M. Piddubna. 2012. Kontseptsiya bazhanoho typu ta yiyi vykorystannya pry stvorenni vysokoproduktyvnoho zavods'koho stada molochnoyi khudoby – Concept of the desired type and its use in creating a highly productive herd of dairy cattle. *Visnyk ZhNAEU – Bulletin of Zhytomyr National Agroecological University*. 1(1):238–247 (in Ukrainian).

10. Pelekhatyy, M. S., and A. L. Shulyar. 2010. Porivnyannya novostvorenykh molochnykh porid za ekster'yerom i konstytutsiyeu – Comparison of newly created dairy breeds by exterior and constitution. *Nauk. Visnyk LNUVMBT im. S. Z. Hzhys'tkoho – Scientific Bulletin of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after S. Z. Gzhysky*. 12/3(45):379–93 (in Ukrainian).

11. Polupan, Yu. P. 2014. Efektyvnist' dovichnoho vykorystannya koriv riznykh krayin selektsiyi – Effectiveness of cows lifetime use in different countries of breeding. *Visnyk Sums'koho natsional'noho ahrarnoho universytetu. Seriya»Tvarynnytstvo» – Bulletin of Sumy National Agrarian University, series of Animal Husbandry*. 2/2(25):14–20 (in Ukrainian).

12. Polupan, Yu. P. 2000. Efektyvnist' dovichnoho vykorystannya chervonoyi molochnoyi khudoby – Effectiveness of lifetime use of Red Dairy cattle. *Rozvedennya i henetyka tvaryn. K. : Ahrarna nauka – Animal Breeding and Genetics. K. : Agrarian Science*. 33:97–105 (in Ukrainian).

13. Polupan, Yu. P. 2013. *Ontohenetychni ta selektsiyni zakonomirnosti formuvannya hospodars'ky korysnykh oznak molochnoyi khudoby : dys. doktora s.-h. nauk : 06.02.01. / [Instytut rozvedennya i henetyky NAAN]. Chubyns'ke Kyivskoyi obl. – Ontogenetic and breeding patterns formation of economically useful traits of Dairy cattle: doctor's thesis of Agrarian sciences: 06.02.01. [Institute of Animals breeding and Genetics NAAS]. Chubynske, Kiev region* (in Ukrainian).

14. Polupan, Yu. P. 2000. Otsinka buhayiv za typom dochok – Estimation of sires according to the type of daughters. *Visnyk ahrarnoyi nauky – Bulletin of agrarian science*. 5:45–49 (in Ukrainian).

15. Servakh, B. 2011. Optimal'nye pokazateli ekster'ernykh priznakov – Optimal indicators of exterior traits. *Zhivotnovodstvo Rosii – Animal husbandry of Russia*. 5:35–36 (in Russian).

16. Khmel'nychyy, L. M., and V. V. Vechorka. 2016. Vplyv yakisnoho rozvytku morfolohichnykh oznak vymeni koriv ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody na yikhnye dovolittya – Influence of qualitative development morphological udder traits cows of Ukrainian Red-and-White Dairy breed on their longevity. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohiyi. Vinnytsya – Agrarian science and food technology. Vinnitsa*. 1(91):211–219 (in Ukrainian).

17. Khmel'nychyy, L. M., A. M. Salohub, and S. L. Khmel'nychyy. 2010. Liniyna klasyfikatsiya koriv sums'koho typu ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Linear classification cows of sumy intrabreed type of Ukrainian Back-and-White Dairy breed. *Zbirnyk naukovykh prats'. Seriya "Tekhnolohiya vyrobnytstva i pererobky produktsiyi tvarynnytstva". Kam'yanets'-Podil's'kyy – Bulletin of scientific works. Series "Technology of production and processing of livestock products"*. Kamyanets-Podilsky. 18:214–218 (in Ukrainian).

18. Khmel'nychyy, L. M. 2005. Porivnyal'na kharakterystyka koriv-pervistok ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi ta holshtyns'koyi porid za ekster'yernym typom – Comparative characteristics cows-firstborn of Ukrainian Black-and-White Dairy and Holstein breeds by the

exterior type. *Rozvedennya i henetyka tvaryn. K.: Ahrarna nauka – Animal Breeding and Genetics. K. : Agrarian Science.* 39:216–222 (in Ukrainian).

19. Khmel'nychyy, L. M., and V. V. Vechorka. 2016. Tryvalist' zhyttya koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody v zalezhnosti vid rivnya otsinky liniynykh oznak ekster"yeru – Lifetime of cows Ukrainian Black-and-White Dairy breed depending on the assessment level of linear exterior traits. *Ahrarna nauka ta kharchovi tekhnolohiyi. Vinnytsya – Agrarian science and food technology.* Vinnitsa. 2(96):249–258 (in Ukrainian).

20. Khmel'nychyy, L. M. 2003. Kharakterystyka koriv bazhanoho typu za produktyvnistyu ta ekster"yerom – Characterization cows of the desired type by productivity and exterior. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Animal husbandry of Ukraine.* 7:17–19 (in Ukrainian).

21. Khmel'nychyy, L. M. 2006. Yak dobyrati bazhanyy typ koriv – How to select the desired type of cows. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Animal husbandry of Ukraine.* 5:10–13 (in Ukrainian).

22. Chechenikhina, O. S., and E. S. Kazantseva. 2015. Ispol'zovanie otsenki ekster'era korov pri povyshenii ikh produktivnogo dolgoletiya – Use of cows exterior assessment at increase of their productive longevity. *Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta – Bulletin of Novosibirsk State Agrarian University.* 2(35):124–128 (in Russian).



УДК 636.597.034:57.017

АНАЛІЗ ФІЗИКО–МОРФОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ТА ІНКУБАЦІЙНОЇ ЗДАТНОСТІ ЯЄЦЬ У КАЧОК ПОРОДИ SHAOXING РІЗНОГО ВІКУ

А. М. ЧЕПІГА¹, С. О. КОСТЕНКО¹, П. В. КОРОЛЬ², М. С. ДОРОШЕНКО¹,
О. М. КОНОВАЛ^{1,3}, ЛІЖИ ЛУ^{1,3}, СІНГЧЕНГ БУ³, ЛІНЛІН ХУАНГ³,
ЦЗЮЯНЬЦЯО ХУАНГ³, ЛІУМЕНГ ЛІ³

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна)

²Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця (Чубинське, Україна)

³Інститут зоотехнії і ветеринарії Чжецзянської академії аграрних наук КНР (Ханчжоу, КНР)

alenachepiga@ukr.net

У статті представлені результати аналізу фізико-морфологічних показників яєць качок породи Shaoxing різного віку (41, 63 та 71 тиждень). Наведені результати інкубації дослідних груп. Визначені оптимальні показники маси, індексу форми, товщина шкаралупи та вік птиці, за якого спостерігалась найвища ембріональна життєдіяльність та виводимість яєць. Обґрунтована необхідність подальшого вивчення генетичного різноманіття птиці, яке обумовлює індивідуальну мінливість показників окремих особин.

Ключові слова: фізико-морфологічні показники, маса яєць, індекс форми, качка, порода Shaoxing, виводимість, інкубаційна здатність

АНАЛИЗ ФИЗИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ИНКУБАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЯИЦ У УТОК ПОРОДЫ SHAOXING РАЗНОГО ВОЗРАСТА

А. М. Чепига¹, С. О. Костенко¹, П. В. Король², М. С. Дорошенко¹, О. М. Коновал^{1,3},
Лижжи Лу^{1,3}, Сингченг Бу³, Линлин Хуанг³, Цзюяньцяо Хуанг³, Лиуменг Ли³

¹Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Украина)

²Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

© А. М. ЧЕПІГА, С. О. КОСТЕНКО, П. В. КОРОЛЬ, М. С. ДОРОШЕНКО, О. М. КОНОВАЛ,
ЛІЖИ ЛУ, СІНГЧЕНГ БУ, ЛІНЛІН ХУАНГ, ЦЗЮЯНЬЦЯО ХУАНГ, ЛІУМЕНГ ЛІ, 2017

³Інститут зоотехнії та ветеринарії Чжецзянської академії аграрних наук КНР (Ханчжоу, КНР)

В статті представлені результати аналізу фізико-морфологічних показателів яєць уток породи Shaoxing різного віку (41, 63 та 71 тиждень). Приведені результати інкубації досвідчених груп. Визначені оптимальні показники маси, індексу форми, товщини скорлупи та віку пташки при якому спостерігалася найвища ембріональна життєдіяльність та виводимість яєць. Обґрунтована необхідність подальшого вивчення генетичного різноманіття пташки, яке обумовлює індивідуальну змінюваність показників окремих особин.

Ключові слова: фізико-морфологічні показники, маса яєць, індекс форми, утка, порода Shaoxing, виводимість, інкубаційна здатність

ANALYSIS OF PHYSICO-MORPHOLOGICAL PARAMETERS AND INCUBATION ABILITY OF EGGS OF DUCKS BREEDS SHAOXING IN DIFFERENT AGES

A. M. Chepiha¹, S. O. Kostenko¹, P. V. Korol², M. S. Doroshenko¹, O. M. Konoval^{1,3}, Lizhi Lu^{1,3}, Xingcheng Bu³, Linlin Huang³, Xuetao Huang³, Liumeng Li³

¹National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

²Institute of Animal Breeding and Genetics n.d. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubinske, Ukraine)

³Zhejiang Agricultural University College of Animal Science & Veterinary Medicine (Hangzhou, China)

The article presents the results of the analysis of physical and morphological indices of eggs of duck breeds Shaoxing of different age groups (41.63 and 71 weeks). The results of the incubation of the research groups are presented. The optimum parameters of mass, form index, shell thickness and age of the bird were determined at which the highest embryonic activity and derivability of eggs were observed. The necessity of further studying the genetic diversity of the bird, which determines the individual variability of the indices of individual individuals, is substantiated.

Keywords: physical-morphological parameters, egg mass, form index, duck, Shaoxing breed, derivability, incubation ability

Вступ. Основними біологічними функціями яйця є його здатність до створення оптимальних умов для ембріонів, що, відповідно, сприяє збереженню та відтворенню виду [1, 8, 9]. Біологічний контроль якості інкубаційних яєць виступає однією з найважливіших передумов забезпечення ефективності всього інкубаційного процесу. Від якості яєць залежать їхні інкубаційні властивості, виведення та життєздатність молодняка [3].

На інкубацію рекомендується брати яйця від фізіологічно здорових, зрілих птахів. Інкубаційне яйце повинно мати відповідну форму (індекс форми), гладку шкаралупу, типову забарвлення, малорухливий поодинокий жовток, який займає центральне положення, та топографічно правильне розташування повітряної камери, а саме – у тупому кінці [4].

Від якості інкубаційних яєць залежить вивід молодняка, життєздатність та продуктивність птиці. Передумовою успішного проведення інкубації є оцінка яєць за цілим рядом морфологічних ознак, однак це неможливо здійснити без урахування біологічних особливостей інкубаційних яєць, що пов'язані з породою, кросом та віком птиці [5, 6].

Огляд літератури. Морфологічна структура та якість яєць залежить від походження птиці, її віку, харчування, а також від умов навколишнього середовища [1].

Під час відбору яєць для інкубації звертають увагу на масу, форму та якість шкаралупи яйця. Дослідження показали, що найвищу виводимість мають яйця середніх розмірів. Крім того, важливу роль для інкубації має товщина шкаралупи яйця, оскільки відіграє значну роль в ембріогенезі птиці [1]. Товщина шкаралупи яйця залежить від таких факторів як: генетичний (походження), фактор навколишнього середовища, вік, харчування та стан здоров'я птиці [1, 10, 11].

Відомо, що з віком птиці морфологічні показники яйця та його інкубаційна здатність змінюються, зокрема маса та форма яйця у період збільшення несучості птиці [1, 2, 5, 13, 16].

У світовій та національній науковій літературі детально досліджено куряче яйце, його якість та склад. Упродовж останніх десятиліть у сферу досліджень занесені яйця різних видів птиці: індиків, цесарок, перепелів, страусів, качок та інших [2].

Порода Shaoxing належить до основних яєчних порід Китайської Народної Республіки (далі КНР). Качки цієї породи характеризуються високими показниками продуктивності. За даними Бюро якості продукції (місто Чутці, КНР) вік зрілості (початок яйцекладки) у цих птахів настає на 130–140 день. До особливостей породи відносять і те, що піковий період закладки яєць триває від восьми до десяти місяців. У середньому одна качка за 500 днів дає від 290 до 310 яєць, що є одним з найбільших показників для птахів яєчних порід [12].

Мета роботи. Метою роботи було визначити вплив фізико-морфологічних показників яйця, віку птиці та кольору шкаралупи на інкубаційні властивості яєць качок породи Shaoxing.

Для досягнення поставленої мети були виділені наступні завдання:

- Провести аналіз фізико-морфологічних показників яєць качок породи Shaoxing різних вікових груп.
- Виявити відмінності морфометричних та інкубаційних показників в залежності від віку птиці.
- Визначити оптимальні фізико-морфологічні показники, за яких спостерігалась найвища ембріональна життєдіяльність та виводимість яєць в залежності від віку птиці.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені на качиній фермі компанії Zhejiang Generation Biological Science and Technology Co., Ltd та в лабораторії генетики птиці Чжецзянської академії наук (провінція Чжецзян, КНР). Для порівняльного аналізу морфологічних показників та їх впливу на інкубаційну здатність яєць було відібрано три дослідні групи качок породи Shaoxing різного віку. До групи № 1 віднесли яйця від самок віком 41 тиждень, до групи № 2 – 63 тижні, а самки групи № 3 мали вік 71 тиждень. Дослідження зміни фізико-морфологічних показників яєць та інкубаційної здатності досліджували упродовж трьох місяців. Всього було проаналізовано 360 яєць (по 120 яєць у кожній групі).

Довжину (L) та ширину (W) яйця виміряли з точністю до 0,1 мм штангенциркулем. Зважування яєць проводили на електронних вагах марки JM–A 20001 з точністю до 0,1 г.

Індекс форми яйця був розрахований за допомогою формули:

$$SI = \frac{W}{L} \times 100 \quad [13].$$

Для визначення показнику придатності яєць для інкубації використовували наступну формулу:

$$PP = \frac{D\sqrt{M}}{2H} \quad [14]$$

Де PP – показник придатності яєць до інкубації (безмірна величина), M – маса яйця (г), H – довжина яйця (мм), D – ширина яйця (мм), 2 – коефіцієнт видовженості яйця.

Товщину шкаралупи (SE) яйця вимірювали за допомогою приладу ECHOMETER 1061. Збір яєць проводився один раз на день. Перед інкубацією яйця зберігали не більше 5 днів за температури +7–12°C. Інкубувались яйця в лабораторному інкубаторі JOESO DZ47–63 (New generation automatic and intelligent incubator) за температури +37,2–38°C та відносній вологості 56–70% упродовж 28 діб.

Біометричну обробку експериментальних даних проводили відповідно до загальноприйнятих методик на ПК із застосуванням програмного забезпечення MS Excel.

Результати досліджень. Оцінюючи якість інкубаційних яєць необхідно звертати увагу на такі його показники як маса, індекс форми, поздовжній та поперечний діаметр яйця,

товщина шкаралупи. Параметри цих показників є визначальними фізико-морфологічними характеристиками, що позначаються на процесі інкубації [4].

Масу яєць відносять до основних показників, що впливають на якість яєць. Відповідно до даних наведених у таблиці 1, маса яєць коливалась від 65,83 г (група 1) до 71,13 г (група 3). Між цими показниками було встановлено достовірну різницю ($p < 0,01$). Відповідно до даних бюро якості продукції (місто Чутці, Китай) середня маса яйця, в нормі, має становити 62–68 г [12], отже яйця від качок групи 3 трохи перевищували норму. Коефіцієнт варіації показників маси яєць виявився найнижчим у групи 3 (4,86%), у той час як найвищим він був у птиці групи 1 (10,70%), а у групи 2 становив 7,53%. Отже, зі збільшенням віку птиці маса яйця збільшується, а коефіцієнт варіації має тенденцію до зниження. Отримані дані узгоджуються з результатами досліджень інших вчених [5, 1, 15].

**1. Середні показники маси, розміру та індексу форми яєць
у качок породи Shaoxing різного віку**

Показник	Група № 1 n = 120		Група № 2 n = 120		Група № 3 n = 120	
	M ± m	Cv ± mCv	M ± m	Cv ± mCv	M ± m	Cv ± mCv
M, г	65,83 ± 0,646	10,70 ± 0,691	68,57* ± 0,473	7,53 ± 0,486	71,13* ± 0,317	4,86 ± 0,314
L, мм	58,42 ± 0,265	4,94 ± 0,319	60,26* ± 0,255	4,61 ± 0,297	60,21* ± 0,170	3,08 ± 0,199
D, мм	44,36 ± 0,147	3,61 ± 0,233	44,56* ± 0,097	2,39 ± 0,154	45,35* ± 0,098	2,35 ± 0,152
SE, мм	0,47 ± 0,004	8,56 ± 0,553	0,46** ± 0,003	7,19 ± 0,464	0,46** ± 0,003	7,58 ± 0,489
SI, %	76,04 ± 0,286	4,11 ± 0,265	74,06* ± 0,269	3,96 ± 0,256	75,34*** ± 0,268	3,89 ± 0,251
PP	3,08 ± 0,016	5,75 ± 0,371	3,06**** ± 0,011	3,83 ± 0,247	3,18* ± 0,011	3,91 ± 0,252

Примітка. * $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, *** $p < 0,1$, **** $p < 0,3$ по відношенню до групи № 1.

Порівняння досліджених фізико-морфологічних характеристик груп 1, 2 та 3 свідчить, що між показниками поздовжнього (L) та поперечного (D) діаметрів у яєць досліджуваних груп існує достовірна різниця ($p < 0,01$). Проаналізувавши коефіцієнти варіації за цими показниками ми помітили схожу тенденцію (як і у випадку з масою яйця), зі збільшенням віку птиці спостерігалось збільшення поздовжнього та поперечного діаметрів у дослідних яєць, а показник коефіцієнта варіації знизився. У груп 1, 2 та 3 спостерігали достовірну високу позитивну кореляцію між показниками M та L ($r = 0,86 \pm 0,042$; $r = 0,86 \pm 0,024$ та $r = 0,70 \pm 0,046$; $p < 0,01$). Також високий рівень кореляції був між показниками M та D у груп 1 та 2 ($r = 0,83 \pm 0,029$ та $r = 0,85 \pm 0,026$; $p < 0,01$).

Товщина яєчної шкаралупи зменшується з віком, відповідно до отриманих результатів. Між яйцями групи 3 та 1 існує достовірна різниця $p < 0,05$. Отримані дані співпадають з результатами інших дослідників [16].

Проаналізувавши дані індексу форми яєць, які наведені в таблиці 1, було встановлено, що у птиці трьох досліджуваних груп середні показники відповідали нормі. Згідно даних Бюро якості продукції (місто Чутці, КНР) індекс форми яйця качок породи Shaoxing у нормі має становити 72–76% [12]. Проте між характеристиками показників груп 1 та 3 була встановлена достовірна різниця ($p < 0,1$). Також спостерігали, що при зменшенні індексу форми яйця коефіцієнт варіації теж знижувався.

Для перевірки придатності яєць до інкубації ми використовували показник, запропонований Корж О. П. та Фроловим Д. О. [14]. Достовірна різниця цього показнику була між яйцями від качок групи 3 та 1 ($p < 0,01$). Збільшення показнику придатності яєць до інкубації означає, що яйця групи 3 найкраще підходять для інкубації. Висока позитивна кореляція була знайдена між показниками M та PP, D та PP у яєць групи 1 ($r = 0,72 \pm 0,044$ та $r = 0,92 \pm 0,015$), у групи 2 між показниками D та PP ($r = 0,81 \pm 0,032$), а у групи 3 між D та

PP, IF та PP ($r = 0,81 \pm 0,032$; $p < 0,01$).

Проаналізувавши результати інкубації яєць від дослідних груп качок (табл. 2), було встановлено, що найвищу заплідненість мали яйця групи 3–92,5%, порівняно з групою 2–89,16% та 1–87,5%. Відповідно до отриманих результатів, показники виводу яєць та каченят були найвищими у групи 3 (75,0%). Отримані результати цілком відповідають отриманим даним фізико-морфологічних досліджень цих яєць. Яйця від качок групи 3 мали найвищий показник маси (71,13 г), показник придатності яєць до інкубації (3,91) на відміну від груп 2 (68,57 г та 3,06) і 3 (65,83 г та 3,08). Показники індексу форми яйця та товщини шкаралупи у групи 1, 2 та 3 відповідали нормі [12].

2. Результати інкубації яєць дослідних груп

Показник	Дослідна група № 1	Дослідна група № 2	Дослідна група № 3
Всього заклали на інкубацію, шт.	120	120	120
Незапліднені, шт.	15	13	9
Завмерлі, %	11,67 $\pm$ 2,942	12,5 $\pm$ 3,032	12,5 $\pm$ 3,032
Задохлики, %	6,67 $\pm$ 2,286	5,0 $\pm$ 1,997	3,33 $\pm$ 1,643
Заплідненість, %	87,5 $\pm$ 3,032	89,16 $\pm$ 2,849	92,5 $\pm$ 2,414
Вивід яєць, %	69,16 $\pm$ 4,233	73,33 $\pm$ 4,054	79,16 $\pm$ 2,879
Вивід каченят, %	62,5 $\pm$ 4,437	69,16 $\pm$ 4,233	75,0 $\pm$ 3,969

Найгіршими показники виведення як яєць, так і каченят були у групи 1. Також слід відзначити, що для цієї групи спостерігалась найбільша кількість задохликів (6,67%) та незапліднених яєць (15 шт.), але з віком птиці ці показники зменшуються (табл. 2).

Отримавши результати інкубації було вирішено проаналізувати відсоткове співвідношення яєць за показниками маси та індексу форми всередині кожної групи.

Згідно даних (табл. 3) яйця групи 1 мали найвищий відсоток яєць, показники яких, за масою, були нижче норми (28,3%). На відміну від цього, у групи 2 відсоток таких яєць був лише 8,3%, а у групи 3 взагалі, яйця, які мали середню масу нижче норми, не були виявлені.

3. Варіація показників маси та індексу форми яйця у качок різних вікових груп

№ гр.	Одиниці виміру	Показник маси			Показник індексу форми		
		нижче норми	відповідає нормі	вище норми	нижче норми	відповідає нормі	вище норми
1	Шт.	34	55	31	10	62	48
	%	28,3 $\pm$ 4,11	45,8 $\pm$ 4,69	25,8 $\pm$ 4,01	8,3 $\pm$ 2,53	51,7 $\pm$ 4,58	40,0 $\pm$ 3,47
2	Шт.	10	55	55	34	65	21
	%	8,3 $\pm$ 2,53	45,8 $\pm$ 4,69	45,8 $\pm$ 4,69	28,3 $\pm$ 4,11	54,2 $\pm$ 4,56	17,5 $\pm$ 3,48
3	Шт.	–	33	87	10	78	32
	%	–	27,5 $\pm$ 4,09	72,5 $\pm$ 4,09	8,3 $\pm$ 2,53	65,0 $\pm$ 4,37	26,7 $\pm$ 4,05

У дослідній групі 3 (табл. 3) спостерігалась найбільша кількість яєць (72,5%), маса яких перевищувала норму. За показником індексу форми яйця більшість яєць цієї групи відповідали нормі (65%). Більш усередненими даними характеризувалась група 2. Відсоток яєць, які відповідали нормі, складав 45,8%, а яйця, дані яких за масою були нижче норми, всього 8,3%.

Саме наявність яєць, що за показником маси були нижче норми (62–68 г) [12] у групі 1 мав вплив на інкубацію. Також слід зазначити, що для цієї групи спостерігалась найбільша кількість незапліднених яєць та задохликів.

Яйця групи 2 мали кращий вивід каченят порівняно з групою 1 (69,16% та 62,5%), але гірший, ніж у групи 3 (75,0%). Це може бути пов'язано зі значною кількістю яєць у групі 2, що за показником індексу форми були нижче норми (28,3%), адже форма яйця має безпосередній вплив на інкубацію яєць, оскільки від неї залежить положення ембріону. Отримані дані не суперечать дослідженням інших вчених [1, 2, 4, 5, 13], що на інкубацію необхідно обирати яйця переважно середніх розмірів, адже вони мають найбільшу виводимість.

Висновок. Встановлено, що з віком птиці відбувається зміна фізико-морфологічних показників яєць (збільшення маси, зменшення товщини шкаралупи) та підвищення показника придатності яєць для інкубації. Визначено загальну тенденцію до зниження ембріональної життєздатності каченят, що пов'язано з масою (група 1) та індексом форми (група 2). Визначено, що для інкубації слід відбирати яйця середніх розмірів, що не нижче норми по стандарту породи за масою та індексом форми (група 3). Також встановили кореляційний зв'язок між показником придатності яєць до інкубації та індексом форми у групи 3, що має безпосередній вплив на інкубацію та вивід яєць. Подальші дослідження полягають у детальному вивченні процесів розвитку качок в період ембріогенезу з урахуванням генотипів батьків, що дасть можливість проводити селекцію на збільшення яєчної продуктивності птахів та отримання від них продукції з оптимальними технологічними властивостями.

Acknowledgments. This study was supported by the Earmarked Fund for National Waterfowl–industry Technology Research System (CARS–42–06) and the Zhejiang Major Scientific and Technological Project of Agricultural (livestock's) Breeding (grant number 2016C02054–12).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Biesiada-Drzazga, B. Evaluation of particular traits of pekin duck breed star 53 of French origin eggs during egg laying / B. Biesiada-Drzazga, A. Charuta, D. Banaszewska // *Veterinarija ir zootechnika*. – 2014. – Т. 67 (89). – Р. 3–9.
2. Genchev, A. Quality and composition of japanese quail eggs (coturnix japonica) / A. Genchev // *Trakia Journal of Sciences*. – 2012. – Vol. 10, № 2. – Р. 91–101.
3. Буртов, Ю. З. Инкубация яиц: Справочник / Ю. З. Буртов, Ю. С. Голдин, И. П. Кривопишин. – М. : Агропромиздат, 1990. – 239 с.
4. Корж, О. П. Вплив морфологічних параметрів яєць мисливського фазана (*Phasianus Colchicus*) на їхні інкубаційні властивості / О. П. Корж, Д. О. Фролов // *Вісник Запорізького національного університету*. – 2009. – № 2. – Р. 47–52.
5. Петерс, М. В. Оцінка морфологічних показників інкубаційних яєць перепелів породи фараон залежно від віку / М. В. Петерс // *Сучасне птахівництво*. – 2013. – № 9 (130). – С. 24–25.
6. Технологія виробництва продукції птахівництва: підручник для студентів вищих навчальних закладів / В. П. Бородай, М. І. Сахацький, А. І. Вертійчук, В. В. Мельник, Н. П. Пономаренко. – Вінниця : Нова книга, 2006. – 360 с.
7. Trziszka, T. Jajczarstwo: Pr. zbior. pod red / T. Trziszki // *Wyd. AR Wroclaw*. – I ed., № 5. – Р. 147–188.
8. Comparisons of egg quality traits, egg weight loss and hatchability between striped and normal duck eggs / J. Yuan, B. Wang, Z. Huang, Y. Fan, C. Huang, Z. Hou // *Br. Poult. Sci.* – 2013. – 54 (2). – Р. 265–269.
9. Lewko, L. Egg yolk quality and bird origins / L. Lewko, E. Gornowicz // *Pol. Drob.* – 2008. – 12. – Р. 29–31.
10. Egg quality of Muscovy ducks reared under different management systems in the humid tropics / I. F. Etuk, G. S. Ojewola, S. F. Abasiokong, K. U. Amaefule, E. B. Etuk // *Revista Cientifica UDO Agricola*. – 2012. – 12 (1). – Р. 225–228.
11. Effect of incubation humidity and flock age on hatchability traits and posthatch growth in Pekin ducks / A. M. El-Hanoun, R. E. Rizk, E. H. Shahein, N. S. Hassan, J. Brake // *Poult. Sci.* – 2012. – 91 (9). – Р. 2390–2397.
12. Shaoxing Ducks [S]: DB 33068/T 02.1–2012.–Zhuji: Zhuji Quality and Technique Supervision Bureau, 2012. – (National Standard of China). – Р. 40.
13. Egg weight, shape index and hatchability in khaki Campbell duck egg / P. M. Reddy, V. R. Reddy, C. V. Reddy, S. P. Rap // *Ind. J. Poult. Sci.* – 1979. – 14. – Р. 26–31.

14. Пат. 81255 Україна, МПК G01G 33/08 та A01K 43/00. Спосіб визначення інкубаційної якості яєць птахів / Корж О. П., Фролов Д. О.; заявник та патентовласник Запоріжжя, Запорізький національний ун-тет. — № U2012 14833; заявл. 24.12.12 ; опубл. 25.06.13, Бюл. №12.

15. Дерхо, М. А. Анализ корреляционных связей массы яйца с показателями качества пищевых яиц / М. А. Дерхо, Т. И. Середя, Л. Ш. Горелик // Известия Оренбургского государственного университета. — 2014. — С.172–175.

16. Influence of the microstructure and crystallographic texture on the fracture strength of hen's eggshells / A. Rodriguez-Navarro, O. Kalin, Y. Nys, J. Garcia-Ruiz // Br. Poult. Sci. . — 2002. — № 43. — P. 395–403.

REFERENCES

1. Biesiada-Drzazga, B., A. Charuta, and D. Banaszewska. 2014. Evaluation of particular traits of pekin duck breed star 53 of French origin eggs during egg laying. *Veterinarija ir zootechnika*. 67(89):3–9.

2. Genchev, A. 2012. Quality and composition of japanese quail eggs (coturnix japonica). *Trakia Journal of Sciences*. 10(2):91–101.

3. Burtov, Ju. Z., Ju. S. Goldin, and I. P. Krivopishin. 1990. *Inkubacija jaic: Spravochnik – Incubation of eggs: Directory*. Moscow, Agropromizdat, 239 (in Russian).

4. Korzh, O. P., and D. O. Frolov. 2009. Vplyv morfolohichnykh parametriv yayets' myslyvs'koho fazana (Phasianus Colchicus) na yikhni inkubatsiyni vlastyvoli – Influence of morphological parameters of eggs of hunting pheasant (Phasianus Colchicus) on their incubation properties. *Visnyk Zaporiz'koho natsional'noho universytetu – Bulletin of the Zaporizhzhya National University*. 2:47–52 (in Ukrainian).

5. Peters, M. V. 2013. Otsinka morfolohichnykh pokaznykiv inkubatsiynykh yayets' perepeliv porody faraon zalezho vid viku – Assessment of morphological parameters hatching eggs quail breed pharaoh depending on age. *Suchasne ptakhivnytstvo – Modern poultry*. 9(130):24–25 (in Ukrainian).

6. Boroday, V. P., M. I. Sakhat's'kyi, A. I. Vertiyshuk, V. V. Mel'nyk, and N. P. Ponomarenko. 2006. *Tekhnolohiya vyrobnytstva produktsiyi ptakhivnytstva – Technology of poultry production*. Vinnytsya, Nova knyha, 360 (in Ukrainian).

7. Trziszka, T. 2000. Jajczarstwo. Pr. zbior. pod red, *Wyd. AR Wroclaw*, I ed(5):147–188.

8. Yuan, J., B. Wang, Z. Huang, Y. Fan, C. Huang, and Z. Hou. 2013. Comparisons of egg quality traits, egg weight loss and hatchability between striped and normal duck eggs. *Br. Poult. Sci*. 54(2):265–269.

9. Lewko, L., and E. Gornowicz. 2008. Egg yolk quality and bird origins. *Pol. Drob*. 12:29–31.

10. Etuk, I. F., G. S. Ojewola, S. F. Abasiokong, K. U. Amaefule, and E. B. Etuk. 2012. Egg quality of Muscovy ducks reared under different management systems in the humid tropics. *Revista Cientifica UDO Agricola*. 12(1):225–228.

11. El-Hanoun, A. M., R. E. Rizk, E. H. Shahein, N. S. Hassan, and J. Brake. 2012. Effect of incubation humidity and flock age on hatchability traits and posthatch growth in Pekin ducks. *Poult. Sci*. 91(9):2390–2397.

12. Shaoxing Ducks [S]: DB 33068/T 02.1–2012.–Zhuji: Zhuji Quality and Technique Supervision Bureau, 2012. – (National Standard of China). – P. 40.

13. Reddy, P. M., V. R. Reddy, C. V. Reddy, and S. P. Rap. 1979. Egg weight, shape index and hatchability in khaki Campbell duck egg. *Ind. J. Poult. Sci*. 14: 26–31.

14. Korzh, O. P., and D. O. Frolov. *Sposib vyznachennya inkubatsiynoyi yakosti yayets' ptakhiv - Method of determining the incubation quality of eggs of birds*. Patent 81255 Ukrayina, МПК G01G 33/08 та A01K 43/00. zayavnyk ta patentovlasnyk Zaporizhzhya, Zaporiz'kyy natsional'nyy universytet. № U2012 14833; zayavl. 24.12.2012 ; opubl. 25.06.13, Byul. № 12 (in Ukrainian).

15. Derkho, M. A., T. I. Sereda, and L. S. Gorelik. 2014. Analiz korrelyatsionnykh svyazey produktov yaytsa s pokazatelyami kachestva pishchevykh yaits – Analysis of correlation

connections of eggs mass with their nutritious qualities. *Izvestija Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta – Izvestia of the Orenburg State Agrarian University*. 6(50):172–175 (in Russian).

16. Rodriguez–Navarro, A. O. Kalin, Y. Nys, and J. Garcia–Ruiz. 2002. Influence of the micro-structure and crystallographic texture on the fracture strength of hen’s eggshells. *Br. Poult. Sci.* 43:395–403.



УДК 636.27(477).082.25:[575.16:575.316]

КАРІОТИПОВА МІНЛИВІСТЬ КОРІВ УКРАЇНСЬКОЇ ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ РІЗНОГО СТУПЕНЯ СПОРІДНЕНOSTІ

В. В. ДЗИЦЮК, М. М. ПЕРЕДРІЙ

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
valentynadzitsiuk@gmail.com

В статті викладені результати досліджень каріотипової мінливості корів української червоно-рябої молочної породи різного рівня спорідненості. Виявили аномалії геномного типу (анеуплоїдія і поліплоїдія) та структурні аберації хромосом (фрагменти, розриви, асоціації хромосом). Найвищий рівень аберантних клітин зафіксовано у близькосторіднених тварин. У корів з порушеною відтворювальною здатністю незалежно від ступеня їх інбридингу частота клітин, що мають геномні порушення і структурні аберації, вища, ніж у корів з відтворювальною функцією в нормі. Аналіз генетичної структури популяції за рівнем генетичного ризику показав, що у групі низького генетичного ризику найбільшу частку складають корови без відхилень в репродуктивній системі. Цитогенетичне дослідження корів дозволяє не лише оцінити насиченість небажаними абераціями хромосом дане стадо української червоно-рябої молочної породи, а і дає змогу використати отримані результати для прогнозування у ранньому віці рівня репродуктивної здатності корів.

Ключові слова: українська червоно-ряба молочна порода, відтворна здатність, інбридинг, каріотип

KARYOTYPE VARIABILITY FOR THE COWS OF UKRAINIAN RED-AND-WHITE DAIRY CATTLE BREED WITH A VARYING DEGREE OF AFFINITY

V. V. Dzitsiuk, M. M. Peredriy

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The paper describes the results of the research on the karyotype variability for the cows of Ukrainian Red-and-White dairy breed with a varying degree of affinity. The genomic type anomalies such as Aneuploidy and Polyploidy were discovered, as well as structural chromosome aberrations: fragments, breaks, chromosome associations. The highest level of aberrant cells was spotted for the closely related animals. The cows with disturbed reproductive ability contained genomic disorders and structural aberrations in their cells times more often than the cows with normal reproductive ability, regardless of the degree of their inbreeding. The analysis of genetic structure of the population by level of genetic risk showed the fact that the group with the least genetic risk was represented by the cows without disorders in their reproductive system. The cytogenetic research not only makes it possible to estimate the level of saturation with undesired chromosome aberration inside the given herd of Ukrainian Red-and-White dairy breed, but also it gives an ability to use the collected results to foresee the reproductive ability for the cows in their youth.

Keywords: Ukrainian Red-and-White dairy breed, reproductive ability, inbreeding, karyotype

КАРИОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ КОРОВ УКРАИНСКИЙ КРАСНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ РАЗНОЙ СТЕПЕНИ РОДСТВА

В. В. Дзицюк, Н. Н. Передрий

Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

В статье изложены результаты исследований кариотипической изменчивости коров украинской красно-пестрой молочной породы разного уровня родства. Обнаружили аномалии геномного типа (анеуплоидия и полиплоидия) и структурные aberrации хромосом (фрагменты, разрывы, ассоциации хромосом). Самый высокий уровень aberrантных клеток зафиксировано у близкородственных животных. У коров с нарушенной воспроизводительной способностью независимо от степени их инбридинга частота клеток, имеющих геномные нарушения и структурные aberrации, выше, чем у коров с воспроизводительной функцией в норме. Анализ генетической структуры популяции по уровню генетического риска показал, что в группе низкого генетического риска наибольшую долю составляют коровы без отклонений в репродуктивной системе. Цитогенетическое исследование коров позволяет не только оценить насыщенность нежелательными aberrациями хромосом данное стадо украинской красно-пестрой молочной породы, а и позволяет использовать полученные результаты для прогнозирования в раннем возрасте уровня репродуктивной способности коров.

Ключевые слова: украинская красно-пестрая молочная порода, воспроизводительная способность, инбридинг, кариотип

Вступ. У племінних стадах новостворених молочних порід в Україні застосовуються різні варіанти підбору тварин з метою подальшого удосконалення продуктивних, технологічних та відтворних якостей наступних поколінь потомства. Питання використання інбридингу в селекції великої рогатої худоби завжди цікавило науковців і селекціонерів-практиків. Проте інбридинг в конкретних ситуаціях дає неоднозначні результати. Часто використання близькоспорідненого парування призводить до поєднання можливих гетерозиготних носіїв небажаних генів. При цьому певна частина генів переходить в гомозиготний стан і проявляється фенотипово. У потомків гетерозиготних носіїв небажаних мутацій зникає маскувальна дія домінантних алелів, яка є причиною збереження і розповсюдження в популяції шкідливих рецесивних алелів. Аналогічно і з хромосомними aberrациями: в гетерозиготному стані негативна дія aberrації в одній з гомологічних хромосом може не проявитись. Однак із використанням близькоспорідненого парування зростає ймовірність переходу aberrації у гомозиготний стан. Хромосомні aberrації, на відміну від генних мутацій, за відсутності близькоспорідненого парування зустрічаються лише в гетерозиготному стані в поєднанні із нормальними хромосомами або іншими aberrациями. При інбридингу ж можливе утворення гомозиготних особин, що виявить у них дію небажаних хромосомних пошкоджень. В той же час збільшення гомозиготності у інбредних особин дає можливість консолідувати стадо за бажаними фенотиповими ознаками та стабілізувати спадковість певних генотипів [3, 4]. Тому для селекціонера важливо мати інформацію про розмах і складові генетичної мінливості, як додатковий критерій добору у підконтрольному йому стаді.

Метою наших досліджень була оцінка каріотипової мінливості корів-первісток української червоно-рябої молочної породи різного рівня спорідненості.

Матеріали і методи досліджень. Об'єктом досліджень було маточне поголів'я української червоно-рябої молочної породи, яке розводиться в ДП «ДГ «Христинівське» Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН. На основі аналізу матеріалів зоотехнічного обліку з комп'ютерної інформаційної системи управління молочним скотарством «Інтесел Орсек» відібрали корів з різним ступенем спорідненості (103 гол.), з яких 47% (49 гол.) отримані шляхом неспорідненого парування, 34% (35 гол.) – отримані із застосуванням віддаленого інбридингу і 14% (14 гол.) – помірного інбридингу. Методом кровозмішення отримано 5% (5 гол.) дослідженого поголів'я. Корови інбредні на бугаїв Бернаро 359855968 (лінія Хановера), Май 5573 (лінія Імпрувера), Джупі 114386896 (лінія Чіфа).

Цитогенетичний аналіз виконали у відділі генетики і біотехнології Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН з використанням спеціальних методик і відповідного обладнання.

Зразки крові (5–10 мл) для цитогенетичного дослідження відбирали у корів з хвостової вени в стерильні шприци з розчином гепарину. Всю процедуру здійснювали з максимальним дотриманням стерильності. Зразки крові поміщали у термоконтейнер за температури 2–4° С і передавали в лабораторію протягом 2–4 годин.

Для отримання препаратів хромосом використовували культуру лейкоцитів периферійної крові тварин. Короткострокову культуру готували за методом Moorhead et al [8]. Лімфоцити (0,5 мл) культивували 72 годин в середовищі RPMI-1640 (5 мл) з додаванням мітогену фітогемаглютинину (ФГА) і 15% аутологічної сироватки у термостаті за 37°С. За 2 години до завершення культивування в середовище додавали розчин колхіцину. Далі суспензію центрифугували (1000 об./хв., 10 хв.), інкубували в гіпотонічному розчині KCL (0,54%) протягом 50 хвилин, фіксували сумішшю етилового спирту з льодяною оцтовою кислотою (співвідношення 3:1) в такій послідовності: додавали нашаруванням фіксатор до клітинної суспензії, звільненої від гіпотонічного розчину, і витримували 90 хвилин за температури +4°С.

Потім суспензію центрифугували при 1000 об./хв. протягом 7 хвилин, відбирали супернатант, додавали фіксатор і ще раз центрифугували за тих же умов. Знову відбирали супернатант, додавали необхідну кількість свіжого фіксатора і розкапували суспензію на чисті охолоджені предметні скельця. Препарати фарбували рутинно фарбником Гімза (Gimza Merk) і аналізували під мікроскопом Axiostar plus (Carl Zeiss, Німеччина).

В аналіз метафазних клітин включали такі цитогенетичні показники: частку анеуплоїдних і поліплоїдних клітин, частоту клітин з структурними абераціями хромосом (хромосомні розриви, фрагменти хромосом, асинхронне розщеплення центромерних районів хромосом – АРЦРХ). При підрахунку поліплоїдних клітин використовували як допоміжний прийом підрахунок статевих хромосом, кожна з яких відповідає одному гаплоїдному набору.

Біометричну обробку результатів досліджень проводили методами варіаційної статистики відповідно до Н. А. Плохинського [5] з використанням стандартного пакету прикладних статистичних програм, при цьому прийняті значення порогу достовірності різниці: *P > 0,95; **P > 0,99; ***P > 0,999.

Результати досліджень. В результаті аналізу препаратів хромосом у жодної корови не було виявлено грубих конституціональних аномалій хромосомного набору. В той же час вивчення неконституціональної каріотипової мінливості показало, що наряду із нормальними диплоїдними клітинами в культурі лімфоцитів певна їх частина має аномалії геномного типу і структурні аберації хромосом (табл. 1).

1. Каріотипова мінливість аутбредних та інбредних корів-первісток

Частота клітин Cell frequency	Варіанти підбору батьківських пар			
	аутбридинг (n = 49)	інбридинг / inbreeding		
		близький (n = 5)	помірний (n = 14)	віддалений (n = 35)
з абераціями	12,5 ± 0,40***	18,5 ± 0,62	11,8 ± 0,33***	12,1 ± 0,71 ***
анеуплоїдних	4,20 ± 0,70	4,90 ± 0,55	2,78 ± 0,72	2,50 ± 0,70
поліплоїдних	0,77 ± 0,32	0,41 ± 0,02	0,57 ± 0,20	0,86 ± 0,71
з розривами хромосом	3,35 ± 0,19*	5,50 ± 0,84***	2,35 ± 0,22*	2,31 ± 0,60***
з фрагментами хромосом	3,20 ± 1,74	3,90 ± 0,94	1,85 ± 0,33	2,86 ± 0,90
з АРЦРХ	3,06 ± 1,43	5,85 ± 0,74*	2,78 ± 0,49	2,36 ± 0,70*

Середній рівень аберантних клітин найвищим виявився у близькоспоріднених тварин, що вірогідно перевищує показники, відмічені у аутбредних корів на 6,0%, з віддаленим та помірним ступенем інбридингу – на 6,4 та 6,7 при P < 0,999 у всіх випадках (рис. 1).



Рис. 1. Частота клітин з абераціями у корів різного ступеня спорідненості

Частота анеуплоїдних клітин у близькоспоріднених первісток перевищує цей показник у аутбредних тварин з недостовірною різницею. Така ж недостовірна різниця за рівнем анеуплоїдних клітин виявлена і між аутбредними і інбредними особинами від помірного і віддаленого ступеня спорідненості. Дещо вищу загальну частоту клітин з анеуплоїдією можна, очевидно, пояснити артефактним походженням, що пов'язано із технічними прийомами під час обробки культури і приготування препаратів хромосом. Встановлено, що маніпуляції, які проводяться під час приготування препаратів хромосом, зокрема перенесення на предметне скло клітин після їх культивування в гіпотонічному середовищі, може призводити до втрати частини хромосомного набору. В той же час втрата хромосом може мати і іншу природу і бути результатом елімінації пошкоджених хромосом.

Наявність індивідуальних відмінностей за даним показником, на думку окремих авторів, залежить від гормональних впливів, інші вважають, що існує зв'язок частоти виявлених анеуплоїдних клітин із продуктивними характеристиками тварин [3, 7, 10].

Частка поліплоїдних клітин у всіх досліджених корів не перевищує одного відсотку, що є нормою для великої рогатої худоби. Різниця між групами аутбредних і інбредних тварин недостовірна.

У структуру загальної оцінки генетичного вантажу в популяціях сільськогосподарських тварин входить інформативний цитогенетичний показник: частота і види аберацій хромосом. Аналізом хромосом на стадії метафази нами виявлені розриви хромосом, хромосомні і хроматидні пробіли, фрагменти хромосом і хроматид, несинхронність розходження хромосом у процесі мітозу і їх частоти появи (рис. 2).

Частота клітин з розривами хромосом в середньому коливається від 2,31% у клітинах корів з віддаленим до 5,50% у тварин з близьким інбридингом і різниця між цими показниками (3,19%) є статистично достовірною ($P < 0,999$), як і різниця між аутбредними і тваринами з помірним інбридингом ($P < 0,95$).

Різниця між аутбредними і інбредними тваринами за частотою клітин, де зустрічаються фрагменти хромосом, виявилась недостовірною.

Корови з типами інбридингу віддалений-близький за показником АРЦРХ (асинхронності розходження центромерних районів хромосом в кінці метафази) вірогідно різняться на 3,49% ($P < 0,95$), з меншим значенням у тварин, отриманих внаслідок віддаленого інбридин-

гу. В літературі зустрічаються припущення про тісний зв'язок АРЦРХ з механізмами формування анеуплоїдних клітин [1].

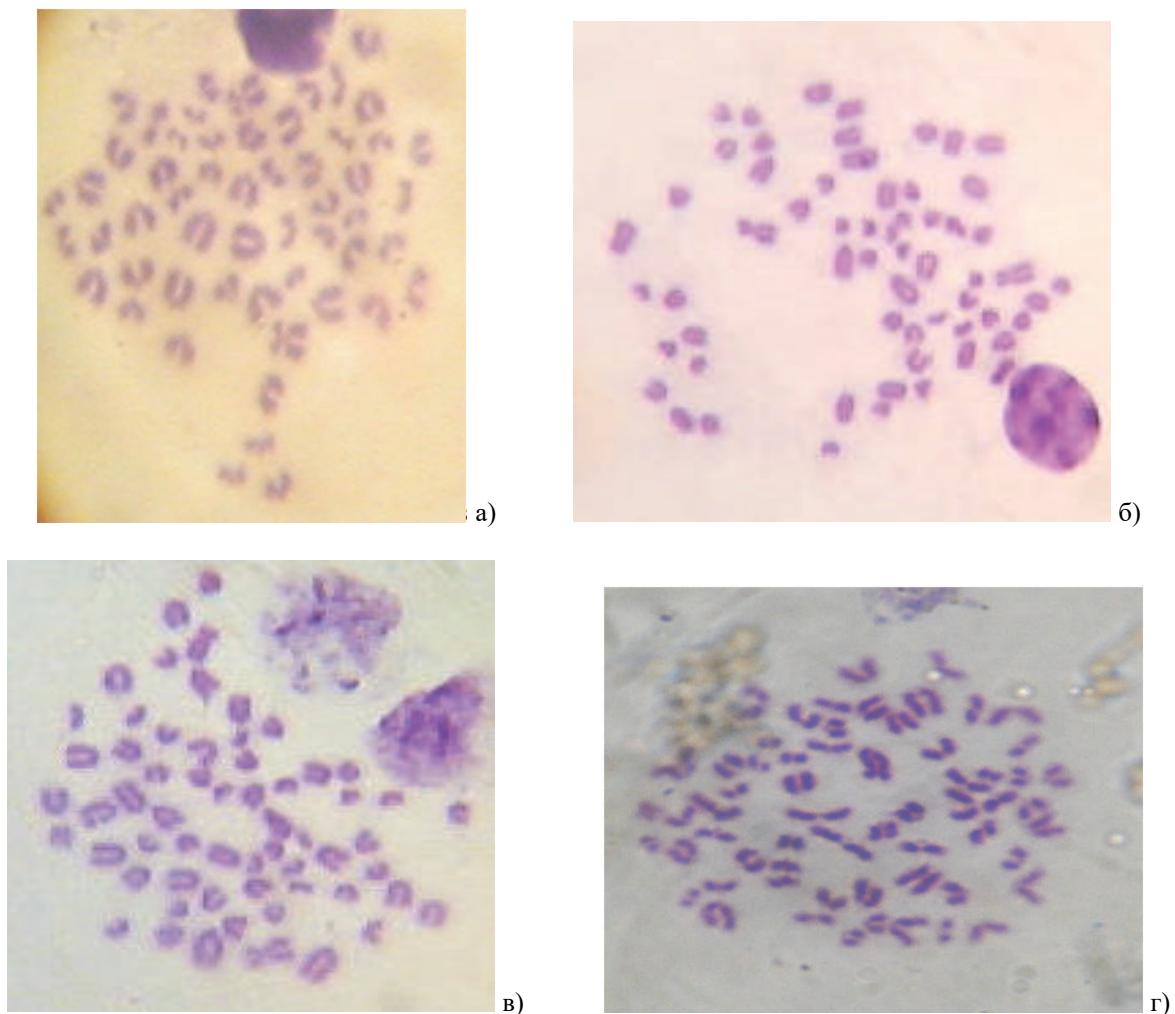


Рис. 2. Каріотиби корів української червоно-рябї молочної породи (ДП ДГ «Христинівське»): а, б) в нормі; в) містить хромосому з розривом; г) містить окремі фрагменти хромосом. Збільшення: об. $\times 100$; ок. $\times 10$.

Для оцінки відтворної здатності у корів різного ступеню спорідненості сформували три групи з урахуванням функціональних порушень репродуктивної системи: І група – тварини з наявністю мертвонароджень і спонтанних викиднів, ІІ група – корови з сервіс-періодом після першої лактації не менше 150 днів, ІІІ група – корови, у яких сервіс-період після першої лактації становив 51–90 днів (умовно контрольна група).

Із 103 досліджених за цитогенетичними показниками у корів різного ступеня спорідненості, до групи тварин з порушеною відтворною здатністю (І група) потрапили 24 корови (23,3% від дослідженого поголів'я) (табл. 2). Найбільшу частку в цій групі склали корови, отримані в результаті віддаленого інбридингу (11,6%). У групі корів із сервіс-періодом понад 150 днів найбільше було аутбредних особин (16,5%). У ІІІ групі (з сервіс-періодом у корів 50–90 днів) виявилось найбільше аутбредних корів і тварин, отриманих у результаті віддаленого інбридингу. Їх частки були однакові і склали по 8,7% кожна. Таким чином, залежності стану репродуктивної системи корів від їх спорідненості не встановлено.

У корів з порушеною відтворювальною здатністю, незалежно від ступеня їх спорідненості, частота клітин з хромосомами, що мають структурні аберації, на 4,2–3,5% більша ($P < 0,999$), ніж у корів з відтворювальною функцією в нормі. У межах кожної групи корів за

виявом відтворювальної здатності різниця у частоті хромосомних аберацій (ХА) між аутбредними і інбредними тваринами недостовірна.

2. Рівень хромосомних аберацій у групах корів з різною відтворюючою здатністю з урахуванням методів підбору батьківських пар

Групи корів	аутбридинг		інбридинг					
	число корів у групі, (% від загальної кількості досліджених корів)	клітин з ХА, %	близький		помірний		віддалений	
			частка корів у групі, %	клітин з ХА, %	частка корів у групі, %	клітин з ХА, %	частка корів у групі, %	клітин з ХА, %
I група (корови з порушеною відтворюючою здатністю)	6 (5,8%)	20,9 ± 0,8***	3 (2,91%)	23,3 ± 0,9	3 (2,91%)	20,4 ± 0,9	12 (11,6%)	21,9 ± 0,7
II група (сервіс-період більше 150 днів)	17 (16,5%)	17,4 ± 0,5***	1 (0,97%)	21,3 ± 0,7	5 (4,85%)	20,6 ± 0,2	14 (13,6%)	20,4 ± 0,3
III група (сервіс-період 50-90 днів)	9 (8,7%)	16,7 ± 0,4***	1 (0,97%)	18,9 ± 0,5	6 (5,8%)	17,9 ± 0,4	9 (8,7%)	17,1 ± 0,5

На основі характеристики каріотипової мінливості з урахуванням груп за відтворювальною здатністю аутбредних і інбредних корів оцінили за рівнем генетичного ризику: низький рівень генетичного ризику (НРГР), середній рівень генетичного ризику (СРГР) і високий рівень генетичного ризику (ВРГР) (рис. 3). Показники частоти геномних і хромосомних мутацій каріотипу виражають рівень загальної резистентності і потенціал реалізації життєво важливих функцій організму тварин.

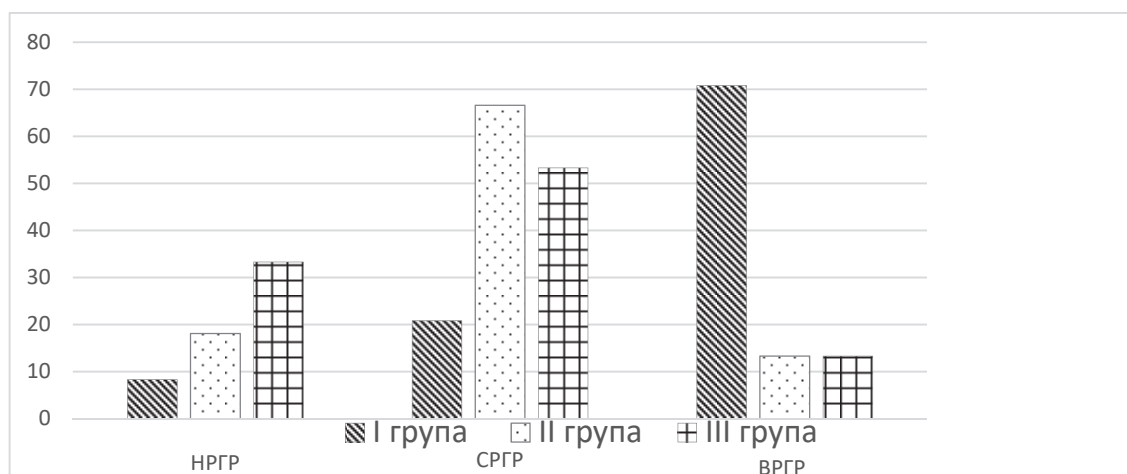


Рис. 3. Розподіл корів різного ступеня спорідненості за рівнем генетичного ризику. (умовні позначення на рисунку: НРГР – низький рівень генетичного ризику, СРГР – середній рівень генетичного ризику, ВРГР – високий рівень генетичного ризику)

Аналіз генетичної структури популяції червоно-рябої молочної породи показав, що у групі низького генетичного ризику найбільшу частку складають корови з сервіс-періодом 50–90 днів (III група). Корів з проблемами репродуктивної системи (I група) найбільше виявлено у групі високого генетичного ризику.

Висновки. Частота геномних і структурних порушень каріотипу, які виявлені у корів української червоно-рябої молочної породи, достатньо об'єктивно відображають стан їх репродуктивної системи. Цитогенетичне дослідження корів української червоно-рябої молоч-

ної породи дозволяє не лише оцінити насиченість популяції небажаними показниками каріотипової нестабільності, а і дає змогу використати отримані результати для прогнозування рівня репродуктивної здатності корів у ранньому віці.

Вдячності. Автори статті висловлюють щирю вдячність керівнику фермерського господарства «Бах і сім'я» Бах Наталії Сергіївні за допомогу в проведенні цитогенетичних досліджень овець романівської породи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Кленовицкий, П. М. Влияние генетических и средовых факторов на кариотип и распространенность хромосомных аномалий у сельскохозяйственных животных – автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – М. : Дубровицы, 1997. – 38 с.
2. Бакай, Ф. Р. Анеуплоидия у голштинизированного крупного рогатого скота в связи с показателями воспроизводительной способности / Ф. Р. Бакай, А. С. Семёнов // Естественные науки. Журнал фундаментальных и прикладных исследований. – Астрахань. – 2009. – № 2. – С. 189–191.
3. Кузнецов, В. М. Инбридинг в животноводстве: методы оценки и прогноза / В. М. Кузнецов. – Киров, НИИСХ Северо-Востока, 2000. – 66 с.
4. Некрасов, Д. Типы спаривания с учетом инбридинга и пожизненная молочная продуктивность коров / Д. Некрасов, О. Зеленовский // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 5. – С. 19–21.
5. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 256 с.
6. Vig, B. K. Sequence of centromere separation: occurrence, possible significance and control. *Cancer Genet. Cytogenet.* – 1983. – Vol. 8. – № 3. – P. 249–274.

REFERENCES

1. Klenovickij, P. M. 1997. *Vlijanie geneticheskikh i sredovyh faktorov na kariotip i rasprostranennost' hromosomnyh anomalij u sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh* – *Influence of genetic and environmental factors on karyotype and prevalence of chromosomal abnormalities in farm animals*. Avtoreferat dis. ... doktora nauk – Abstract of the dis. ... doctors of science. Moscow, 38 (in Russian).
2. Bakaj, F. R. 2009. Aneuploidija u golshtinizirovannogo krupnogo rogatogo skota v svjazi s pokazateljami vosproizvoditel'noj sposobnosti – Aneuploidy in Holsteinized cattle in connection with indicators of reproductive. *Estestvennye nauki. Zhurnal fundamental'nyh i prikladnyh issledovanij. Astrahan' – Natural Sciences. Journal of Fundamental and Applied Research*. Astrakhan. 2:189–191 (in Russian).
3. Kuznecov, V. M. 2000. *Inbriding v zhivotnovodstve: metody ocenki i prognoza* – *Inbreeding in Animal Husbandry: Methods of Assessment and Forecasting*. Kirov, NIISH Severo-Vostoka, 66 (in Russian).
4. Nekrasov, D. 2004. Tipy sparivaniya s uchetom inbridinga i pozhiznennaja molochnaja produktivnost' korov – Types of mating with inbreeding and lifelong dairy productivity of cows. *Molochnoe i mjasnoe skotovodstvo. – Dairy and beef cattle*. 5:19–21.
5. Plohinskij, N. A. 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlja zootehnikov* – *Guide to Biometrics for livestock*. Moscow : Kolos, 256 (in Russian).
6. Vig, B. K. 1983. Sequence of centromere separation: occurrence, possible significance and control. *Cancer Genet. Cytogenet.* 8(3):249–274.



ЗВ'ЯЗОК ПОЛІМОРФІЗМУ g.307 G > A SNP ГЕНУ АЛЬФА-ФУКОЗИЛТРАСФЕРАЗА 1 ІЗ ГОСПОДАРСЬКО-КОРИСНИМИ ОЗНАКАМИ СВИНЕЙ ВЕЛИКОЇ БІЛОЇ ПОРОДИ

Г. С. РУДОМАН, В. М. БАЛАЦЬКИЙ, В. Ю. НОР, В. О. ВОВК

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН (Полтава, Україна)
rudoman.halyna@gmail.com

Здійснена оцінка поліморфізму g.307 G > A SNP гену FUT1, що асоційований із резистентністю тварин до ентеропатогенних штамів бактерії *Escherichia coli* та із показниками продуктивності у свиней великої білої породи методом ПЛР-ПДРФ. Встановлені основні генетико-популяційні параметри стада за обраним локусом. Розподіл частот алелів показав домінування алелю G у даній вибірці. За результатом однофакторного дисперсійного аналізу виявлений вплив генотипів гену FUT1 (g.307 G > A SNP) на показники середньодобового приросту ($p \leq 0,001$), віку досягнення живої маси 100 кг ($p \leq 0,001$), товщини шпигу на рівні VI–VII хребців ($p \leq 0,01$) та селекційного індексу відгодівельних якостей ($p \leq 0,01$).

Ключові слова: ген FUT1, свині, велика біла порода, поліморфізм, колібактеріоз, показники продуктивності

CONNECTION g.307 G > A SNP POLYMORPHISM OF THE ALPHA-FUKOZYLTRASFERAZA 1 GENE WITH ECONOMIC-USEFUL TRAITS IN THE LARGE WHITE PIG BREED

H. S. Rudoman, V. M. Balatsky, V. Y. Nor, V. O. Vovk

Institute of Pig Breeding and Agroindustrial Production of NAAS (Poltava, Ukraine)

The polymorphism g.307 G > A SNP of the FUT1 gene, is associated with animal resistance to enteropathogenic strains of *Escherichia coli* and with the productivity of a samples in Large White pig breed for DNA analysis PCR-RFLP method was used. The main genetic-population parameters of the herd at the selected locus are established. The allele frequency distribution showed the predominance of the allele G in studied samples. Based on the results of a one-way analysis of variance, a significant effect of the genotypes of the FUT1 gene (g.1849 G > C) on the indicator of the average daily weight gain ($p \leq 0,001$), the thickness of the bacon at the level of the VI–VII vertebrae ($p \leq 0.01$), reaching live weight of 100 kg ($p \leq 0,001$) and breeding index of fattening qualities ($p \leq 0,01$) was found.

Keywords: gene FUT1, pigs, Large White breed, polymorphism, colibacteriosis, indicators of productivity

СВЯЗЬ ПОЛИМОРФИЗМА g.307 G > A ГЕНА АЛЬФА-ФУКОЗИЛТРАСФЕРАЗА 1 С ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНЫМИ ПРИЗНАКАМИ СВИНЕЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

Г. С. Рудоман, В. Н. Балацкий, В. Ю. Нор, В. А. Вовк

Інститут свиноводства и агропромышленного производства НААН (Полтава, Украина)

Осуществлена оценка полиморфизма g.307 G > A SNP гена FUT1, ассоциированного с резистентностью животных к энтеропатогенным штаммам бактерии *Escherichia coli* и с показателями продуктивности у свиней крупной белой породы методом ПЦР-ПДРФ. Установлены основные генетико-популяционные параметры стада по выбранному локусу. Распределение частот аллелей показал доминирование аллеля G в данной выборке. По результатам однофакторного дисперсионного анализа выявлено влияние генотипов гена FUT1 (g.307 G > A SNP) на показатели среднесуточного привеса ($p \leq 0,001$), возраста достиже-

ния живой массы 100 кг ($p \leq 0,001$), толщины шпика на уровне VI–VII позвонков ($p \leq 0,01$) и селекционного индекса откормочных качеств ($p \leq 0,01$).

Ключевые слова: ген *FUT1*, свиньи, крупная белая порода, полиморфизм, колибактериоз, показатели продуктивности

Вступ. Одним із першочергових завдань на сучасному етапі розвитку свиначства залишається розробка комплексу заходів, спрямованих на підвищення резистентності тварин до різноманітних захворювань, особливо – до колибактеріозу. Дана інфекційна хвороба має гострий перебіг і викликається ентеропатогенними штамами бактерії *Escherichia coli*. Основні ознаки – це діарея, нервові явища (судоми, парези, паралічі), набряк тканин і органів. Загибель поросят від колибактеріозу в перші неділі після опоросу становить від 30 до 70% [1, 2]. При цьому завдаються значні збитки господарствам внаслідок недоотримання молодняку, відставання у рості і розвитку тварин та великих затрат на лікувально-профілактичні заходи.

Новим та перспективним підходом щодо профілактики колибактеріозу є застосування маркер-допоміжної селекції, яка ґрунтується на генотипуванні свиней за локусами геному, що асоційовані із сприйнятливістю тварин до цього захворювання, і відбору тварин з підвищеною резистентністю. За даними ряду досліджень до таких локусів належить ген б-фукозилтрансфераза 1 (*FUT1*).

Ген *FUT1* локалізований в хромосомі 6. В результаті його секвенування у свиней порід велика біла та шведський ландрас був виявлений одонуклеотидний поліморфізм (SNP, single nucleotide polymorphism) g.307 G > A. Алелі А і G гену *FUT1* асоційовані з адгезивними властивостями рецепторів кишечника і, відповідно, забезпечують стійкість або чутливість до захворювання. Алель А асоційований з резистентністю тварин до колибактеріозу, на відміну від алелю G [3, 4, 5].

За геном *FUT1* згідно результатів попередньо проведених досліджень у великій білій породі свиней частота «бажаного» алелю А коливається в межах 0,120–0,250 [6, 7]. Також подібні результати були одержані і для порід ландрас, дюрок, п'єтрен, гемпшир, естонська беконна, білоруська м'ясна [4, 8]. Серед популяцій деяких аборигенних порід Чехії та Польщі кількість тварин з бажаним генотипом АА значно вища у порівнянні з іншими. Наприклад, 35,5% поголів'я злотницької плямистої та 83,6% пржештицької чорно-рябої мають даний генотип [9, 10]. У Китаї серед популяцій місцевих порід а також у азіатського дикого кабана взагалі не знайдено заміни G→A у позиції 307 гену *FUT1* [5]. Згідно результатів ряду досліджень було встановлено позитивний вплив алелю А не тільки на резистентність свиней до колибактеріозу, а також і на показники відгодівельної та м'ясної продуктивності та на репродуктивні якості. Тварини з генотипом АА та АG мали вищі результати за середньодобовим приростом, віком досягнення живої маси 100 кг, довжиною туші, у свиноматок – за молочністю, масою гнізда при народженні та багатоплідністю у порівнянні з тваринами, що були носіями генотипу GG [5, 8]. Аналіз зв'язку поліморфних варіантів гену *FUT1* із показниками спермопродукції кнурів-плідників виявив, що тварини з генотипом АА мали нижчий відсоток вад еякуляту, вищу концентрацію спермій в еякуляті у порівнянні з кнурами із генотипами GG та АG [11].

Таким чином, поліморфізм локусу *FUT1* пов'язаний не тільки з чутливістю до колибактеріозу, але і з показниками продуктивності, а даний генетичний маркер може бути корисним для маркірування продуктивних якостей свиней.

В Україні популяційний аналіз g.307 G > A SNP гену *FUT1* дослідження проводилися фрагментарно на тваринах української м'ясної породи та великої білої, але без встановлення його асоціації із продуктивними ознаками свиней [6, 12].

Виходячи з вищенаведених даних, метою нашої роботи було вивчення генетичної структури вибірки свиней української великої білої породи, внутрішньопорідного типу 1 та встановлення асоціації SNP g.307 G > A гену *FUT1* із показниками продуктивності свиней.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводилися на вибірці свиней великої білої породи (внутрішньопородний тип 1 – УВБ1) ДП ДГ «Степне» Полтавського р-ну Полтавської області (n = 96). Для проведення молекулярно-генетичних досліджень від піддослідних тварин були відібрані зразки біоматеріалу (шерсть з волосяними цибулинами). Для виділення геномної ДНК зі зразків була застосована йоннообмінна смола Chelex-100 [13]. Генотипування здійснювали методом ПЛР-ПДРФ згідно методик авторів [3]. Для полімеразної ланцюгової реакції використовували праймери наступної структури:

FUT1 Forward: 5'- CCAACGCCTCCGATTCCTGT -3'

FUT1 Reverse: 5'- GTGCATGGCAGGCTGGATGA -3'

Локус специфічна ампліфікація здійснювалась за стандартною схемою: в 0,5-мл пробірки Ерпендорф вносили реакційну суміш (25 мкл) наступного складу: 2,5 мкл універсального 10x PCR буферу, 2,5 мкл 2 mM dNTP, 2 мкл 25 mM MgCl₂, 1 мкл прямого F-праймеру (5 мкМ), 1 мкл зворотного R-праймеру (5 мкМ), 0,1 мкл (5 од. акт.) Tag - полімерази, 6,9 мкл деіонізованої води та зразок ДНК свині – до кінцевої концентрації в суміші (реактиви – Thermo Fisher Scientific, Литва). На готову ампліфікаційну суміш нашаровували 25 мкл мінеральної олії. Програма ампліфікації: 94⁰C – 5 хв.; 35 циклів: 94⁰C – 40 с, 60⁰C – 40 с, 72⁰C – 60 с, 72⁰C – 5 хв. ПЛР проводили в ампліфікаторі “Терцик-2” (ДНК–Технології, Росія). Синтезований у результаті ПЛР ДНК-продукт обробляли рестриктазою *HspAI* (Thermo Fisher Scientific, Литва), що зумовлювало появу фрагментів рестрикції, які відповідають наступним генотипам гена *FUT1*: AA – 161 п. н., GA – 161, 117, 44 п. н., GG: 117,44 п. н.

Відхилення розподілу генотипів від рівноваги за Гарді-Вайнбергом у дослідженій вибірці оцінювалося за використання критерію χ^2 ; частоти алелів, оцінку генних частот, визначення гетерозиготності обраховували за допомогою програми GenAlex 6.0 [14].

Тварини оцінювалися за наступними параметрами: вік досягнення живої маси 100 кг, товщина шпику, середньодобовий приріст – згідно стандартних методик [15].

Визначення ступеню кореляції окремих генотипів локусу *FUT1* з показниками продуктивності тварин проводили за допомогою однофакторного дисперсійного аналізу, обчисленого в середовищі Excel 2007 згідно відповідних методик [16].

Показник сили впливу конкретного локусу на кількісну ознаку розраховували за формулою: $D^2 = C_x / C_y$,

де: C_x – факторіальна дисперсія;

C_y – загальна дисперсія [17].

Результати досліджень. За результатами ДНК-аналізу свиней породи УВБ-1 за локусом *FUT1* визначена їх генетична структура. Генотипування SNP g.307 G > A дослідної групи тварин виявило обидва алеля. Однак, за частотою встановлено переважання алелю G (табл. 1).

1. Генетико-популяційна характеристика свиней великої білої породи за геном *FUT1* (g.307 G > A)

Частоти					χ^2	Ho	He	Fis	PIC
генотипів (фактична/очікувана)			алелів						
AA	GA	GG	A	G					
0,14/0,18	0,57/0,49	0,29/0,33	0,427	0,573	2,144	0,563	0,489	-0,149	0,367

Примітка. Ho – фактична гетерозиготність; He – очікувана гетерозиготність; χ^2 – відхилення між емпіричними та теоретичними частотами генотипів відносно закону Гарді – Вайнберга; PIC (polymorphic information content) – індекс поліморфного інформаційного вмісту локусу; Fis – індекс фіксації Райта.

Слід зазначити, що в даній субпопуляції розподіл частот генотипів статистично достовірно не відрізнявся від теоретично очікуваного, обчисленого згідно закону Гарді-Вайнберга. Отже, за локусом *FUT1* g.307 G > A досліджені породи знаходяться в стані, наближеному до генетичної рівноваги.

Негативне значення індексу фіксації Райта за локусом *FUT1* g.307 G > A свідчить про надлишок гетерозигот у популяції, а, отже, про відсутність цілеспрямованої селекції за даним маркером.

Обчислений індекс інформаційного вмісту поліморфізму PIC (Polymorphism Information Content) g.307 G > A SNP гену *FUT1*, згідно показника якого оцінюються оптимальні умови для проведення асоціативних досліджень. В проаналізованій вибірці за даним маркером рівень PIC має середнє значення (табл. 1) що вказує на високий рівень поліморфізму даного локусу і є сприятливим щодо можливості проведення пошуку зв'язку окремих генотипів та з показниками продуктивності. Оптимальні показники PIC, які забезпечують достатнє різноманіття генотипів для встановлення їх зв'язків з показниками продуктивності, знаходяться у межах від 0,25 до 0,75. Показники менше 0,25 і більше 0,75 рівня PIC не є бажаними для здійснення асоціативного аналізу оскільки у вибірках таких популяцій можуть бути відсутні тварини з певними генотипами.

Для встановлення асоціації SNP g.307 G > A гену *FUT1* з показниками продуктивності тварин був застосований однофакторний дисперсійний аналіз отриманих експериментальних даних, результати якого наведені у таблиці 2.

2. Асоціація генотипів локусу *FUT1* g.307 G > A з продуктивними показниками свиней

Показники продуктивності	<i>FUT1</i>			$D^2, \%$
	GG $X \pm Sx$	AG $X \pm Sx$	AA $X \pm Sx$	
Вік досягнення живої маси 100 кг, дн.	209,10 $\pm$ 3,03	199,27 $\pm$ 2,3	177,42 $\pm$ 2,1	28,54***
Товщина шпигу (на рівні X хребця), мм	18,77 $\pm$ 0,72	18,93 $\pm$ 0,55	21,3 $\pm$ 1,00	4,5
Товщина шпигу (на рівні VI-VII хребців), мм	22,9 $\pm$ 0,85	23,45 $\pm$ 0,64	27,64 $\pm$ 1,16	10,4**
Товщина шпигу (на крижах), мм	21,44 $\pm$ 1,1	21,89 $\pm$ 0,64	21,32 $\pm$ 1,04	0,3
Середньодобовий приріст, г.	477,94 $\pm$ 6,6	505,41 $\pm$ 5,77	564,66 $\pm$ 6,3	33,4***
Селекційний індекс відгодівельних якостей	102,31 $\pm$ 2,03	101,3 $\pm$ 1,55	92,04 $\pm$ 2,67	8,8**

Примітка. *** – $p \leq 0,001$, ** – $p \leq 0,01$, * – $p \leq 0,05$, за критерієм достовірності Фішера, D^2 – показник сили впливу, • – в перерахунку на 100 кг.

Для субпопуляції свиней великої білої породи встановлена вірогідна асоціація генотипів за досліджуванім поліморфізмом локусу *FUT1* з наступними показниками: вік досягнення живої маси 100 кг ($p \leq 0,001$), товщина шпигу на рівні VI–VII хребців ($p \leq 0,01$), середньодобовий приріст ($p \leq 0,001$) та селекційний індекс відгодівельних якостей ($p \leq 0,01$). Сила впливу гену на ознаки становила 28,54%, 10,4%, 33,4% та 8,8% відповідно.

За дослідженими показниками продуктивності, тварини з генотипом AA, що визначає резистентність до колібактеріозу [3], переважали носії генотипів GG та AG. Свині з генотипом AA мали менший вік досягнення живої маси 100 кг, на відміну від тварин з генотипами GG та AG (на 31,68 та 21,85 дн. відповідно). Подібна ситуація продемонстрована і для показника середньодобового приросту: тварини гомозиготні за алелем А характеризуються вищими показниками (на 86,7 г та 59,2 г) у порівнянні з гомозиготами GG та гетерозиготами AG. Найнижчі показники товщини шпигу на рівні VI–VII грудних хребців мали свині, гомозиготні за алелем G (на 4,74 мм), в той час як найвищі його значення були у тварин з генотипом AA.

Не встановлено статистично достовірної асоціації генотипів із товщиною шпигу на рівні крижів та десятого хребця у дослідженій вибірці.

Спираючись на результати власних досліджень та попередньо опубліковані дані прослідковується множинна дія гену *FUT1* за SNP 307G > A, який асоційований із показниками продуктивності свиней, що вкотре підтверджує полігенність кількісних ознак сільськогосподарських тварин.

Висновки. За результатами молекулярно-генетичних досліджень показаний середній рівень PIC (0,367) гену *FUT1* для вибірки свиней української великої білої породи, внутрішньопородного типу 1, що дозволило встановити асоціацію генотипів з показниками продуктивності тварин. Виявлений вірогідний зв'язок SNP 307G > A локусу *FUT1* з наступними параметрами: середньодобовий приріст, вік досягнення живої маси 100 кг, товщина шпигу на рівні VI-VII хребців і селекційний індекс відгодівельних якостей. Необхідно зазначити, що для дослідженого поголів'я свиней господарсько-корисним у відношенні вищевказаних показників є алель A та, відповідно, генотип AA. Враховуючи високий рівень поліморфізму дослідженого гену та виявлені достовірні асоціації генотипів із показниками продуктивності, можна рекомендувати вести селекцію свиней з використанням генетичної інформації за g.307 G > A SNP гену *FUT1*.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Аналіз епізоотичної ситуації інфекційних хвороб свиней в Україні / О. М. Якубчак, С. В. Обштат, В. М. Муковоз, М. С. Карпуленко, О. С. Гавриленко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2014. – № 3. – С. 82–85.
2. Васильєва, Т. Б. Моніторинг епізоотичної ситуації з колібактеріозу в Україні за період 2004–2015 рр. / Т. Б. Васильєва // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. – 2016. – Т. 18 – № 2 (66). – С. 30–34.
3. United States Patent № 6,596,923 B1 US, Methods and compositions to identify swine genetically resistant to F18 E. Coli associated diseases / Bosworth et al. ; Date of Patent: Jul. 22, 2003.
4. Шейко, И. П. Разработка методов молекулярной генной диагностики и их использование в свиноводстве Беларуси / И. П. Шейко, Н. А. Лобан, О. Я. Васильюк // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. – 2005. – № 1. – С. 62–66.
5. Beneficial genotype of swine FUT1 gene governing resistance to E. coli F18 is associated with important economic traits / Wen-Bin Bao, Lan Ye, Zhang-Yuan Pan, Jin Zhu, Guo-Qiang Zhu, Xue-Gen Huang and Sheng-Long Wu // Journal of Genetics. – 2011. – Vol. 90. – №. 2. – P. 315–318.
6. Молекулярно-генетичний аналіз генів, асоційованих із господарсько корисними ознаками свині свійської (*Sus Scrofa*) / О. М. Коновал, С. О. Костенко, В. Г. Спиридонов, С. Д. Мельничук // Вісн. Укр. товариства генетиків і селекціонерів. – 2008. – Т. 6. – № 2. – С. 240–243.
7. Рудоман, Г. С. Генетична структура свиней великої білої породи української та англійської селекції за генами FUT1 і MUC4 асоційованими з резистентністю тварин до колібактеріозу / Г. С. Рудоман, В. М. Балацький // Свинарство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. – Полтава, 2014. – № 65. – С. 154–161.
8. Журіна, Н. В. Молекулярно-генетичний моніторинг стійкості свиней білоруської м'ясної породи до ешерихіозу / Н. В. Журіна, М. А. Ковальчук, І. С. Петрушко // Науковий вісник НУБіП України. – Київ, 2010. – № 151. – С. 84–89.
9. Klukowska, J. High frequency of M307a mutation at FUT1 locus, causing resistance to oedema disease, in an autochthonous polish pig breed, the zlotnicka spotted / J. Klukowska, B. Urbaniak, M. Switonski // Anim. Breed. Genet. – 1999. – V. 116 (6). – P. 519–524.
10. Genomic markers important for health and reproductive traits in pigs / I. Vrtkova, V. Matoušek, L. Stehlik, P. Šrubařova, F. Offenbartel, N. Kernelova // Research in pig breeding. – 2007. – № 2. – P. 4–6.

11. Мониторинг генетической устойчивости пород свиней, разводимых в Беларуси к наследственным заболеваниям / Т. И. Епишко, М. А. Ковальчук, Н. В. Журина, О. А. Епишко // Материалы Международной науч. конф., 3–6 декабря 2008 г. «Генетика и биотехнология XXI века. Фундаментальные и прикладные аспекты». – Минск : Центр БГУ, 2008. – С. 183–185.
12. Поліморфізм локусів FUT1 та MUC4 у популяції свиней української м'ясної породи селекції Дніпропетровського СГП / А. М. Сасенко, В. М. Балацький, Г. І. Сировнєв, В. Т. Сметанін // Свинарство. – Полтава, 2012. – № 60. – С. 76–79.
13. Корінний, С. М. Шерсть тварин як зручний об'єкт виділення ДНК для аналізу за допомогою ПЛР / С. М. Корінний, К. Ф. Почерняєв, В. М. Балацький // Ветеринарна технологія. – 2005. – Бюл. № 7. – С. 80–83.
14. Peakall, R. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research / R. Peakall and P. E. Smouse // Molecular Ecology Notes. – 2006. – Vol. 6. – P. 288–295.
15. Інструкція з бонітування свиней; Інструкція з ведення племінного обліку у свинарстві. – К. : ППНВ, 2004. – 64 с.
16. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский // М. : Колос, 1969. – 255 с.
17. Лакин, Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин // М. : Высшая школа, 1990. – 352 с.

REFERENCES

1. Yakubchak, O. M., S. V. Obshtat, V. M. Mukovoz., M. S. Karpulenko, and O. S. Havrylenko. 2014. Analiz epizootychnoyi sytuatsiyi infektsiynykh khvorob svynei v Ukraini – Analysis of the epizootic situation of pigs infectious diseases in Ukraine *Visnyk Poltavs'koyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi – Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy*. 3:82–85 (in Ukrainian).
2. Vasyl'yeva, T. B. 2016. Monitorynh epizootychnoyi sytuatsiyi z kolibakteriozu v Ukraini za period 2004–2015 rr. – Monitoring of epizootic situation with colibacteriosis in Ukraine for the period of 2004–2015. *Naukovyy visnyk LNUVMBT imeni S.Z. Gzhyts'koho – Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies*. 18,2(66):30–34 (in Ukrainian).
3. United States Patent № 6,596,923 B1 US, Methods and compositions to identify swine genetically resistant to F18 E. Coli associated diseases. Bosworth et al.; Date of Patent: Jul / 22, 2003.
4. Shejko, I. P., N. A. Loban, and O. J. Vasiljuk. 2005. Razrabotka metodov molekulyarnoj gennoj diagnostiki i ih ispol'zovanie v svinovodstve Belarusi – Development of methods for molecular gene diagnostics and their use in pig production in Belarus. *Vesci Nacyjanal'naj akademii navuk Belarusi – Messenger of Belarus National Academy of Science*. 1:62–66.
5. Wen-Bin Bao, Lan Ye, Zhang-Yuan Pan, Jin Zhu, Guo-Qiang Zhu, Xue-Gen Huang, and Sheng-Long Wu. 2011. Beneficial genotype of swine FUT1 gene governing resistance to E. coli F18 is associated with important economic traits. *Journal of Genetics*. 90(2):315–318.
6. Konoval, O. M., S. O. Kostenko, V. H. Spyrydonov, and S. D. Mel'nychuk. 2008. Molekulyarno-henetychnyy analiz heniv, asotsiyovanykh iz hospodars'ko korysnymy oznakamy svyni sviys'koyi (Sus Scrofa) – Molecular genetic analysis of genes associated with economically useful traits in Domestic pigs (Sus Scrofa). *Visn. Ukr. tovarystva henetykiv i seleksioneriv – Journal of Society of geneticists and breeders*. 6(2):240–243 (in Ukrainian).
7. Rudoman, H. S., and V. M. Balats'kyy. 2014. Henetychna struktura svynei velykoyi biloyi porody ukrayins'koyi ta anhliys'koyi selektsiyi za henamy FUT1 i MUC4 asotsiyovanykh z rezystentnistyu tvaryn do kolibakteriozu – Genetic structure of pigs of large white breed of the Ukrainian and English selection for genes FUT1 and MUC4, associated with resistance of animals to colibacteriosis. *Svynarstvo. Mizhvidomchyy tematychnyy naukovyy zbirnyk – Pig Breeding*. 65:154–161 (in Ukrainian).

8. Zhurina, N. V., M. A. Koval'chuk, and I. S. Petrushko. 2010. Molekulyarno-henetychnyy monitorynh stiykosti svyney bilorus'koyi m"yasnoyi porody do esherykhiozu – Molecular genetic monitoring of the stability of pigs of the Belarusian meat breed to colibacillosis. *Naukovyy visnyk NUBiP Ukrayiny. – Scientific Messenger of National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*. 151:84–89 (in Ukrainian).
9. Klukowska, J., B. Urbaniak, and M. Switonski. 1999. High frequency of M307a mutation at FUT1 locus, causing resistance to oedema disease, in an autochthonous polish pig breed, the zlotnicka spotted. *Anim. Breed. Genet.* 116 (6):519–524.
10. Vrtkova, I., V. Matoušek, L. Stehlik, P. Šrubařova, F. Offenbartel, and N. Kernelova. 2007. Genomic markers important for health and reproductive traits in pigs. *Research in pig breeding*. 2:4–6.
11. Epishko, T. I., M. A. Koval'chuk, N. V. Zhurina, and O. A. Epishko. 2008. Monitoring geneticheskoy ustojchivosti porod svinej razvodimyh v Belarusi k nasledstvennym zabolevanijam: materialy Mezhdunarodnoj nauch. konf, 3–6 dekabrya 2008 g. «Genetika i biotekhnologija XXI veka. Fundamental'nye i prikladnye aspekty». Minsk: Centr BGU – Materials of the international scientific conference « Genetics and biotechnology of the XXI century». Minsk : Centre BSU. 183–185.
12. Sayenko, A. M., V. M. Balats'kyy, H. I. Syrovnyev, and V. T. Smetanin. Polimorfizm lokusiv FUT1 ta MUC4 u populyatsiyi svyney ukrayins'koyi m"yasnoyi porody selektsiyi Dnipropetrovs'koho SHI – Polymorphisms in locis FUT1 and MUC4 in the population of Ukrainian Meety breed under selection of Dnipropetrovsk Agrarian Institute. *Svynarstvo. – Pig Breeding*. 60:76–79 (in Ukrainian).
13. Korinnyy, S. M., K. F. Pochernyayev, and V. M. Balats'kyy. 2005. Sherst' tvaryn yak zruchnyy ob"yekt vydilennya DNK dlya analizu za dopomohoyu PLR – Animal wool is a convenient object for DNA analysis for PCR analysis *Veterynarna tekhnolohiya – Veterinary technology*. 7:80–83 (in Ukrainian).
14. Peakall, R., and P. E. Smouse. GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. 2006. *Molecular Ecology Notes*. 6:288–295.
15. 2004. *Instruktsiya z bonituvannya svyney; Instruktsiya z vedennya pleminnoho obliku u svynarstvi – Instructions for boning pigs; Instruction on keeping breeding records in pig breeding.* Kyiv. PPNV, 64. (in Ukrainian).
16. Plokhynskyy, N. A. 1969. *Rukovodstvo po byometryy dlya zootekhnikov – Biometrics guide for livestock breeders*. Moscow, 255.
17. Lakin, G. F. 1990. *Biometrija – Biometrics*. Moscow, Vysshaja shkola, 352.



УДК 636.2.034.082.1:[575.224.4:576.316]

СТАБІЛЬНІСТЬ КАРІОТИПУ КОРІВ ЧЕРВОНОЇ ПОЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ ДО ДІЇ ПАРАТИПОВОГО ЧИННИКА

Л. Ф. СТАРОДУБ

Інститут розведення і генетики тварин НААН імені М.В.Зубця (Чубинське, Україна)
starodublf@gmail.com

Проведено порівняльний аналіз мінливості каріотипу корів червоної польської та української червоно-рябої молочної порід до дії паратипового чинника – сірководню у воді. Встановлено підвищення цитогенетичних параметрів лімфоцитів периферійної крові (двоядерні

лімфоцити) у 3 рази у корів української червоно-рябої молочної породи порівняно з коровами червоної польської породи.

Ключові слова: червона польська порода, українська червоно-ряба молочна порода, цитогенетичний контроль, анеуплоїдія, структурні порушення хромосом, мікроядерний тест

STABILITY OF KARYOTYPE OF COWS OF RED POLISH BREED IS TO ACTION OF EXOGENOUS OF FACTORS

L. F. Starodub

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets NAAS (Chubinske, Ukraine)

The comparative analysis of changeability of karyotype of local Polish red cattle is conducted and of Ukrainian Red-and-White dairy breed to the action of exogenous factor – to the sulphuretted hydrogen in water. The increase of cytogenetic parameters of lymphocytes of peripheral blood is set (dinuclear lymphocytes) in 3 times for the cows of the Ukrainian Red-and-White dairy breed what testifies to subzero adaptation properties comparatively with the cows of the red Polish breed.

Keywords: Red Polish breed, Ukrainian Red-and-White dairy breed, cytogenetic control, aneuploidy, structural abnormalities of chromosomes, micronucleus test

СТАБИЛЬНОСТЬ КАРИОТИПА КОРОВ КРАСНОЙ ПОЛЬСКОЙ ПОРОДЫ К ДЕЙСТВИЮ ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Л. Ф. Стародуб

Институт разведения и генетики животных НААН имени М.В.Зубца (Чубинское, Украина)

Проведен сравнительный анализ кариотипической изменчивости коров красной польской и украинской красно-пестрой молочной пород к действию паратипического фактора – сероводорода в воде. Определено повышение цитогенетических параметров лимфоцитов периферической крови (двухядерных лимфоцитов) в 3 раза у коров украинской красно-пестрой молочной породы по сравнению с коровами красной польской породы.

Ключевые слова: красная польская порода, украинская красно-пестрая молочная порода, цитогенетический контроль, анеуплоидия, структурные нарушения хромосом, микроядерный тест

Вступ. В умовах сьогодення розвиток тваринництва супроводжується процесами, які призводять до поширення досить обмеженої кількості високопродуктивних спеціалізованих порід. Наслідком їх розширеного використання є зменшення поголів'я аборигенних та локальних порід, яким притаманні високі адаптаційні та резистентні властивості, екстер'єрно-конституційна міцність, висока життєздатність, пластичність, невибагливість до кормів та добра їх оплата, хороші відтворні та материнські якості, подовжена тривалість використання, багатоплідність [1, 2]. Генетичний потенціал існуючих аборигенних порід, їх внутривидова мінливість і адаптаційна здатність забезпечують стійкий незалежний розвиток традиційного тваринництва у кожному конкретному регіон [3, 4]. Локально адаптовані породи повинні залишатися функціональним елементом систем виробництва. Адже комплекс ознак адаптованої пристосованості, вся гама яких залишається до цього часу ще не повністю вивченою, є для селекціонерів і фермерів одним із головних цінностей [5]. На жаль, нині поза увагою залишається генетичний потенціал тварин локальних порід. Однією з локальних порід великої рогатої худоби є червона польська порода української селекції. Тварин цієї породи розводять у Волинській та Тернопільській областях. Худоба добре пристосована до умов вологого клімату і кормів, вирощених на кислих ґрунтах, проте перебуває на межі повного зникнення, характеризується найгіршим становищем щодо виживання, має максимальну ступінь небезпеки – статус ризику «Критичний» [5]. Серед усіх порід великої рогатої худоби вона не досліджена, тому актуальним є аналіз її кариотипової мінливості.

Метою нашої роботи було порівняння мінливості каріотипу корів червоної польської та української червоно-рябої молочної порід до дії паратипового чинника – сірководню у воді.

Матеріали і методика досліджень. Цитогенетичний контроль здійснювали у корів червоної польської породи (30 гол.) та української червоно-рябої молочної (30 гол.) порід господарства ПрАТ «Мшанецьке» Теребовлянського району Тернопільської області. Умови утримання тварин відповідали технології вирощування та виробництва молока.

Територія, на якій розташоване господарство, характеризується наявністю особливого паратипового чинника – підземні води села Мшанець збагачені сірководнем і використовуються для потреб сільськогосподарського підприємства. Дослідження щодо впливу води на здоров'я корів не проводились.

Цитогенетичні препарати готували згідно традиційної методики [6]. У тварин визначали геномні мутації, пов'язані зі зміною числа хромосом у каріотипі (відсоток метафазних пластинок із анеуплоїдією (А), поліплоїдією (ПП), а також структурні порушення (хромосомні та хроматидні розриви).

У кожної тварини аналізували 100 метафазних пластинок. На цих самих препаратах підраховували кількість двоядерних лімфоцитів (ДЯ), одноклітинних лімфоцитів із мікроядрами (МЯ), мітотичний індекс (МІ). Частоту ДЯ, МЯ, МІ вираховували в проміле (кількість на 1000 клітин).

Для дослідження впливу води на мінливість каріотипу корів був використаний коротко-строківий тест визначення мутагенної активності ксенобіотиків (сірководневої води) на *Drosophila melanogaster* шляхом обробки ксенобіотиком самців, їх схрещування з інтактними віргінними (жодного разу не заплідненими) самками та подальшого обліку індукованих домінантних летальних мутацій у їх нащадків. Аналізували самців *Drosophila melanogaster* лінії Canton-S (15 особин), що були вирощені на середовищі, до складу якого входила вода з сірководнем. Мутагенний ефект оцінювали по індукції домінантних летальних мутацій (ДЛМ) на постембріональній стадії розвитку дрозофіли – на стадії лялечки. Основним показником рівня домінантних летальних мутацій є частота постембріональних втрат, яка оцінюється за відношенням кількості загинувших лялечок до загальної кількості лялечок за формулою:

$$\text{ДЛМ} = \frac{\text{ЗЛ}}{(\text{ЖЛ} + \text{ЗЛ})} \times 100\%$$

де: ЗЛ – кількість загинувших лялечок;

ЖЛ – кількість живих лялечок [7].

Результати досліджень: З метою дослідження стабільності каріотипу корів червоної польської породи господарства ПрАТ «Мшанецьке» провели порівняльний аналіз цитогенетичної мінливості корів української червоно-рябої молочної породи цього ж господарства (табл. 1).

1. Аналіз каріотипу корів червоної польської та української червоно-рябої молочної порід

Порода	Анеуплоїдія, %	Хромосомні розриви, %	Лімфоцити із мікроядром, ‰	Двоядерні лімфоцити, ‰	Мітотичний індекс ‰
Червона польська	8,2 ± 0,7	5,1 ± 0,4	4,1 ± 1,0	2,4 ± 0,5	2,5 ± 0,6
Українська червоно-ряба молочна	6,1 ± 0,3	3,0 ± 0,1	3,2 ± 0,9	7,8 ± 1,1	2,8 ± 0,3

Одержані результати мінливості хромосом у досліджуваних тварин показали наявність кількісних та структурних порушень. Кількісні порушення, зокрема анеуплоїдія, у корів червоної польської породи становила 8,2%, а у тварин української червоно-рябої молочної породи – 6,1% відповідно. Частка клітин із анеуплоїдією у корів української червоно-рябої молочної породи була нижчою порівняно з тваринами червоної польської породи, проте різниця середніх величин за цією ознакою виявилася статистично недостовірною. У досліджених

тварин двох порід ця мінливість не перевищувала межі спонтанної хромосомної мінливості (1,5%–8,3%) у великої рогатої худоби [8].

Структурні порушення хромосом (хромосомні розриви) у представників двох порід знаходилися у межах 3,0%–5,1%, що теж не перевищують видові особливості, характерні для великої рогатої худоби за спонтанного мутагенезу [8]. У тварин червоної польської породи спостерігався вищий рівень кількісних та структурних порушень хромосом порівняно з тваринами української червоно-рябої молочної породи, проте з недостовірною різницею середніх величин за цими ознаками. Сучасний масив червоної польської худоби створений у результаті використання племінного матеріалу споріднених червоних порід: червоної датської, естонської, англєрської. Такі чинники селекційного процесу можуть призводити до підвищеного рівня порушень хромосом [9].

Для детальнішої оцінки соматичного мутагенезу у корів двох порід був проведений мікроядерний тест як показник генотоксичного впливу на організм тварини. За даними літератури частка лімфоцитів периферійної крові з мікроядром позитивно корелює з відсотком анеуплоїдії та хромосомними абераціями, знайденими у них [10], що і спостерігалось у досліджених нами тварин. Частка одноядерних лімфоцитів із мікроядром у корів червоної польської та української червоно-рябої молочної порід знаходилася у межах 3,2–4,1%, що не перевищувала показника (6,0%), характерного для тварин молочного напрямку продуктивності [11].

Кількість двоядерних лімфоцитів у корів червоної польської породи дорівнювала 2,4%, що відповідає рівню спонтанної хромосомної мінливості, характерної для тварин порід молочного напрямку продуктивності [8]. У тварин червоно-рябої молочної породи частка двоядерних лімфоцитів становила 7,8%, що більше ніж у 3 рази вище порівняно з тваринами червоної польської породи з статистично вірогідною різницею середніх величин при $P > 0,999$. Підвищений рівень двоядерних лімфоцитів свідчить про дію токсичних агентів різної природи [12]. Паратиповий чинник (сірководень у воді) може призвести до підвищення рівня двоядерних лімфоцитів. Тому для дослідження впливу води на організм тварин був проведений тест «Спосіб визначення мутагенної активності ксенобіотиків на *Drosophila melanogaster*».

Після виходу личинок на стінках пробірок спостерігали утворення лялечок. На цій стадії розраховували загальну кількість лялечок у дослідній та контрольній групі. Кількість лялечок для дослідної та контрольної групи була практично однакова (470 та 487 відповідно). Якщо з лялечки виходить імаго (доросла муха), то від неї на стінках пробірки залишається пуста прозора оболонка. Загиблі лялечки – темні непрозорі залишаються на стінках пробірок. Частка загиблих лялечок у контрольній групі становила 12%, а у дослідній – 22%. Показником рівня домінантних мутацій було відношення кількості загиблих лялечок до загальної кількості лялечок. Для статистичної обробки даних використовували критерій χ^2 [13] (табл. 2).

2. Рівень постембріональних летальних мутацій у статевих клітинах *Drosophila melanogaster* при впливі води з сірководнем

Проаналізовано культур дрозозфіл	Частота	Значення	
	ПЕЛМ* %, $M \pm m$	χ^2	P
Контроль			
15	$11,3 \pm 2,64$	-	-
Вода з сірководнем			
15	$25,0 \pm 0,71$	10,23	> 0,99

Примітка: * ПЕЛМ – постембріональні летальні мутації.

Проведений тест показав, що у культур дрозозфіл, вирощених на середовищі, приготовленому на воді з сірководнем, частота ПЕЛМ (25%) у 2 рази вища порівняно з контролем (11,3%), що свідчить про наявний мутагенний ефект сірководню ($\chi^2=10,23$; $P > 0,99$), але сла-

бкої активності (якщо частота домінантних летальних мутацій у досліді перевищує спонтанний рівень у 2–3 рази, це свідчить про слабку мутагенну активність [7].

Отже, підвищення частки двоядерних лімфоцитів у периферійній крові корів української червоно-рябої породи може бути викликане паратиповим чинником (сірководнем у воді). Спонтанний рівень цієї мінливості у корів червоної польської породи, яких утримують у цих самих умовах, пояснюється зниженою чутливістю до мутагенних чинників порівняно з коровами української червоно-рябої молочної породи.

Висновки:

1. У тварин червоно-рябої молочної породи частка двоядерних лімфоцитів більше ніж у 3 рази вища порівняно з тваринами червоної польської породи з статистично вірогідною різницею середніх величин при $P > 0,999$.

2. Проведений тест «Спосіб визначення мутагенної активності ксенобіотиків на *Drosophila melanogaster*». показав наявний мутагенний ефект сірководню ($\chi^2 = 10,23$; $P > 0,99$), проте слабка активності.

3. Підвищення частки двоядерних лімфоцитів у периферійній крові корів української червоно-рябої породи викликане паратиповим чинником (сірководнем у воді).

4. Корови червоної польської породи характеризуються зниженою чутливістю до мутагенних чинників.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Буркат, В. П. Генотипи тварин / В. П. Буркат, Б. Є. Подоба, І. В. Гузев // Енциклопедія сучасної України / НААН України, Наук. т-во ім. Шевченка, Ін-т енциклопедичних досліджень НАН України. – К., 2006. – Т. 5. (Вод. Гн). – С. 467–470.

2. Система збереження генотипу основних видів сільськогосподарських тварин в Україні / М. В. Зубець, В. П. Буркат, І. В. Гузев, С. І. Ковтун, О. В. Щербак, К. В. Копилов, Л. В. Вишневський, Б. Є. Подоба // Наукові розробки Інституту розведення і генетики тварин, наук. ред. М. І. Бащенко. – К. : Аграрна наука. 2011. – С. 29.

3. Столповский, Ю. А. Сохранение генетических ресурсов крупного рогатого скота / Ю. А. Столповский // Генетические ресурсы крупного рогатого скота; редкие и исчезающие породы. – М., Наука, 1993. – С. 5–19.

4. Столповский, Ю. А. Сохранение культурного биоразнообразия / Ю. А. Столповский // Биоразнообразие и сохранение генотипа флоры, фауны и народонаселения Центрально-Азиатского региона. – Кызыл, 2003. – С. 90–94.

5. Гузев, І. В. Методологія збереження біорізноманіття генетичних ресурсів тваринництва України : дис. ... д-ра с.-г. наук / І. В. Гузев. – Чубинське, 2012. – 627 с.

6. Шельов, А. В. Методика приготування метафазних хромосом лімфоцитів периферійної крові тварин / А. Шельов, В. Дзіцюк. – К. : Аграрна наука, 2005. – 240 с.

7. Патент на корисну модель № 78836 U Україна, МПКG01N 33/554(2006.01). Спосіб визначення мутагенної активності ксенобіотиків на *Drosophila melanogaster* / Н. Г. Стрижельчик, Л. В. Яковлева ; винахідники та власник. – Харківський Національний фармакологічний університет № U 201204917; заявл. 19.04.2012; опубл. 10.04.2013, Бюл. № 7. – 4 с.

8. Визначення генетичних аномалій у великої рогатої худоби : методичні рекомендації / М. І. Бащенко, К. В. Копилов, М. Л. Добрянська, Л. Ф. Стародуб, Ю. В. Подоба, К. В. Копилова. – Чубинське, 2011. – 35 с.

9. Дзіцюк, В. В. Хромосомний поліморфізм окремих видів і порід сільськогосподарських тварин : автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 03.00.15 / В. В. Дзіцюк. – Чубинське, 2009. – 30 с.

10. Relationship between genotoxicity biomarkers in somatic and germ cells: findings from a biomonitoring study / L. Migliore, R. Colognato, A. Naccarati // Mutagenesis. – 2006. – № 21 (2). – P. 149–152.

11. Сафонова, Н. Меж- и внутривидовая цитогенетическая нестабильность у крупного рогатого скота / Н. Сафонова, Т. Глазко // Збірник наукових праць Інституту агроєкології та біотехнології УААН. – 2000. – № 4. – С. 198–209.

12. Вахтин, Ю. Б. Генетика соматических клеток / Ю. Б. Вахтин. – Л. : Наука, 1974. – 255 с.

13. Проценко, Н. Е. Генетика с основами биометрии: Учеб. пособие. – К. : УСХА. – 1991. – 128 с.

REFERENCES

1. Burkat, V. P., B. E. Podoba, and I. V. Huzev. 2006. *Henofond tvaryn – Gene pool of animals. Entsyklopediia suchasnoi Ukrainy : NAAN Ukrainy, Nauk. t-vo im. Shevchenka, In-t entsyklopedychnykh doslidzhen NAN Ukrainy – Encyclopaedia of modern Ukraine : NAAS Ukraine, Sciences. c-ny of nd. a. Shevchenko, Institute of encyclopaedic researches of NAS of Ukraine.* 5:467–470 (in Ukrainian).

2. Zubets, M. V., V. P. Burkat, I. V. Huziev, S. I. Kovtun, O. V. Shcherbak, K. V. Kopylov, L. V. Vishnevsky, and B. E. Podoba. 2011. *Systema zberezhenia henofondu osnovnykh vydiv silskohospodarskykh tvaryn v Ukraini : Naukovi rozrobky Instytutu rozvedennia i henetyky tvaryn, nauk. red. M. I. Bashchenko. – System of preservation of the gene pool of the main types of farm animals in Ukraine : Scientific developments of the Institute of Animal Breeding and Genetics, Sciences. Ed. M. I. Bashchenko. Ahrarna nauka – Agrarian science.* 29 (in Ukrainian).

3. Stolpovskyi, Yu. A. 1993. *Sokhraneniye henetycheskykh resursov krupnogo rohatogo skota – Maintenance of genetic resources of cattle. – Geneticheskie resursy krupnogo rohatogo skota; redkie i ischezajushhie porody – Genetic resources of cattle; rare and vanishing breeds.* 5–19 (in Russian).

4. Stolpovskyi, Yu. A. 2003. *Sokhraneniye kul'turnogo bioraznoobrazija – Maintenance of cultural biovariety. Bioraznoobrazie i sokhraneniye genofonda flory, fauny i narodonaselenija Central'no-Aziatskogo regiona – Biovariety and maintenance of gene pool of flora, fauna and population of the Central-Asian region.* Kyzy, 90–94 (in Russian).

5. Huziev, I. V. 2012. *Metodolohiia zberezhenia bioriznomanittia henetychnykh resursiv tvarynnytstva Ukrainy – Methodology of maintenance of biovariety of genetic resources of stock-raising of Ukraine.* Abstract of thesis of dissertation. Chubynske, 627 (in Ukrainian).

6. Shelov, A. V., and V. V. Dzicyuk. 2005. *Metodyka prygotuvannja metafaznykh hromosom limfocytiv peryferijnoi' krovi tvaryn – Methods of preparation of metaphase chromosomes of peripheral blood lymphocytes of animals.* Kyiv, Ahrarna nauka, 240 (in Ukrainian).

7. Stryzhelechyk, N. H., and L. V. Yakovlieva. 2013. Patent na korysnu model № 78836 U Ukraina, MPKG01N 33/554(2006.01). *Sposib vyznachennia mutahennoi aktyvnosti ksenobiotykyv na Drosophila melanogaster – A method of determination of mutagen activity of ксенобіотиків in on Drosophila of melanogaster.* Vynakhidnyky ta vlasnyk. – *Kharkivskyi Natsionalnyi farmakolohichniy universytet № U 201204917.* 7:4 (in Ukrainian).

8. Bashhenko, M. I., K. V. Kopylov, M. L. Dobryanska, L. F. Starodub, Yu. V. Podoba, and K. V. Kopylova. 2011. *Vyznachennja genetychnykh anomalij u velykoi' rogatoi' hudoby: metodychni rekomendacii'. – A cattle has determination of genetic anomalies.* Chubynske, 35 (in Ukrainian).

9. Dzicyuk, V. V. 2009. *Hromosomnyj polimorfizm okremykh vydiv i porid sil'skogospodars'kyh tvaryn – Chromosomal polymorphism of certain species and breeds of farm animals : abstract of thesis of dissertation.* Chubynske, 30 (in Ukrainian).

10. Migliore, L., R. Colognato, and A. Naccarati. 2006. Relationship between genotoxicity biomarkers in somatic and germ cells : findings from a biomonitoring study. *Mutagenesis.* 21:149–152.

11. Safonova, N., and T. Hlazko. 2000. *Mezh- y vnutyropodnaia tsytohenetycheskaia nestabylnost u krupnogo rohatogo skota – Inter- and inwardlybreed cytogenetic instability at a*

cattle. *Zbirnyk naukovykh prats Instytutu ahroekologhii ta biotekhnologhii UAAN – Collection of scientific works of Institute of agroecological and biotechnology*. 4:198–209 (in Ukrainian).

12. Vakhtyn, Iu. B. 1974. *Henetyka somatycheskykh kletok – Genetics of somatic cells*. Leningrad, 255 (in Russian).

13. Protsenko, N. E. 1991. *Henetyka s osnovamy byometryy : Ucheb. Posobye – Genetics with bases of biometrical : Studies manual*. Kyiv, 128 (in Ukrainian).

УДК 575:616.7:637:636.2

НАСЛІДКИ «ГОЛШТИНІЗАЦІЇ» УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ ЗА ГЕНОМ *BoLA-DRB3.2*

Т. М. СУПРОВИЧ, М. П. СУПРОВИЧ, Р. В. КОЛІНЧУК

Подільський державний аграрно-технічний університет (Кам'янець-Подільський, Україна)
kokas2008@ukr.net

Головний напрямок підвищення молочної продуктивності полягає у збільшенні в генотипі корів частки спадковості голштинської породи. Негативний вплив «голштинізації» проявляється у зменшенні резистентності тварин до захворювань, що призвело до поширення некробактеріозної патології. Контролювати поширення некробактеріозу можна на основі генетичних маркерів, в якості яких використовують алелі гену *BoLA-DRB3.2*, відповідального за формування адаптивного імунітету.

Проведено порівняння алейфонду популяцій української чорно-рябої молочної (УЧРМ) та голштинської порід для виявлення наслідків «голштинізації» на молочну продуктивність та захворюваність на некробактеріоз. Співставлялися дані алейного поліморфізму гену *BoLA-DRB3.2* стада УЧРМ10 (2010 рік), УЧРМ15 (2015 рік) та двох голштинських популяцій США і Канади. Алейний спектр визначався методом ПЛР-ПДРФ.

Виконані селекційні заходи призвели накопичення алелів характерних для голштинської породи. Частка 8 найбільш поширених серед голштинів алелів *03, *07, *08, *11, *16, *22, *23 і *24 збільшилася на 6,2%. Генетична подібність стада УЧРМ15 і голштинів зросла на $\Delta I = 0,085$, а генетична дистанція між стадами УЧРМ за 5 років – на $\Delta D = 0,085$. В стаді УЧРМ15 спостерігається накопичення алелів *08, *16, *22 і *24, які асоціюються з високою молочною продуктивністю з 31,8 до 37,3%, а в господарстві – стійка тенденція до підвищення надоїв. Виявлено накопичення алелів *16 і *23 (7,18%), які пов'язуються зі схильністю до некробактеріозу та елімінацію алелів *03 і *22 (4,75%), які асоціюють з резистентністю до цього захворювання.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, голштинізація, молочна продуктивність, некробактеріоз, ДНК- маркери, алелі, ген *BoLA-DRB3.2*

CONSEQUENCES OF “HOLSTEINIZATION” OF UKRAINIAN BLACK-PIED DAIRY BREED BY GENE *BoLA-DRB3.2*

T. M. Suprovych, M. P. Suprovych, R. V. Kolinchuk

State Agrarian and Engineering University in Podilya (Kamianets-Podilskyi, Ukraine)

The main direction of increasing the productivity of milk is to increase the proportion of heredity of the Holstein breed in the genotype of cows. The negative effect of "holsteinization" manifests itself in reducing the resistance of animals to diseases, which led to the spread of necrobacterial pathology. The control of the spread of necrobacteriosis can be based on genetic markers, which use the allele of the *BoLA-DRB3.2* gene responsible for the formation of adaptive

immunity.

A comparison of alleles of population of the Ukrainian Black-Pied Dairy (UBPD) breed and Holstein breed was conducted to detect the consequences of "holsteinization" on milk yield and incidence of necrobacteriosis. The data of the allelic polymorphism of the BoLA-DRB3.2 gene of the UBPD10 (2010), UBPD15 (2015) and two Holstein populations of the USA and Canada were compared. The allelic spectrum was determined by the PCR-RFLP method.

*The breeding measures carried out led to the accumulation of alleles characteristic of the Holstein breed. Part from eight of the most common among Holstein alleles *03, *07, *08, *11, *16, *22, *23 and *24 increased by 6,2%. The genetic similarity of the herd UBPD15 and Holstein increased by $\Delta I = 0,085$, and the genetic distance between the herds of the UBPD increased by $\Delta D = 0,085$ for 5 years. There is accumulation of the alleles *08, *16, *22 and *24, which are associated with high milk productivity from 31,8 to 37,3%, and in the farm there is a steady tendency to increase milk yield. The accumulation of alleles *16 and *23 (7,18%) was found, which is associated with predisposition to necrobacteriosis and elimination of *03 and *22 alleles (4,75%), which are associated with resistance to this disease.*

Keywords: Ukrainian Black-Pied Dairy breed, holsteinization, milk production, necrobacteriosis, DNA markers, alleles, BoLA-DRB3.2 gene

ПОСЛЕДСТВИЯ «ГОЛШТИНИЗАЦИИ» УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНОЙ ПОРОДЫ ПО ГЕНУ BOLA-DRB3.2

Т. М. Супрович, Н. П. Супрович, Р. В. Колинчук

Подольский государственный аграрно-технический университет (Каменец-Подольский, Украина)

Главное направление повышения молочной продуктивности заключается в увеличении доли наследственности голштинской породы в генотипе коров. Негативное влияние «голштинизации» проявляется в уменьшении резистентности животных к заболеваниям, что привело к распространению некробактериозной патологии. Контролировать распространение некробактериоза можно на основе генетических маркеров, в качестве которых используют аллели гена BoLA-DRB3.2, ответственного за формирование адаптивного иммунитета.

Проведено сравнение аллелофонда популяций украинской черно-пестрой молочной (УЧПМ) и голштинской пород для выявления результатов «голштинизации» на продуктивность и заболеваемость некробактериозом. Сопоставлялись данные аллельного полиморфизма гена BoLA-DRB3.2 стада УЧПМ10 (2010 год), УЧПМ15 (2015) и двух популяций голштинов США и Канады. Аллельный спектр определялся методом ПЦР-ПДРФ.

*Реализованные селекционные мероприятия привели к накоплению аллелей характерных для голштинской породы. Доля 8 наиболее распространенных среди голштинов аллелей *03, *07, *08, *11, *16, *22, *23 и *24 увеличилась на 6,2%. Генетическое сходство стада УЧПМ15 и голштинов увеличилось на $\Delta I = 0,085$, а генетическая дистанция между стадами УЧПМ за 5 лет возросла на $\Delta D = 0,085$. В стаде УЧПМ15 наблюдается накопление аллелей *08, *16, *22 и *24, которые ассоциируются с высокой молочной продуктивностью с 31,8 до 37,3%, а в хозяйстве – устойчивая тенденция к повышению надоев. Выявлено накопление аллелей *16 и *23 (7,18%), которые связываются со склонностью к некробактериозу и элиминация аллелей *03 и *22 (4,75%), которые ассоциируются с резистентностью к этому заболеванию.*

Ключевые слова: украинская черно-пестрая молочная порода, голштинизация, молочная продуктивность, некробактериоз, ДНК- маркеры, аллели, ген BoLA-DRB3.2

Вступ. Головний напрямок селекції ВРХ – підвищення молочної продуктивності, оскільки від кількості виробленого молока залежить прибуток підприємства. Результатом селекції за даною ознакою є створення вузькоспеціалізованих порід, найпоширеніша з яких – гол-

штинська [8]. За рівнем молоковіддачі вона є беззаперечним лідером, тому що тварини цієї породи мають найвищий генетичний потенціал молочної продуктивності [6]. Більшість сучасних порід ВРХ пройшли або проходять етап покращення за цією ознакою за рахунок схрещування з голштинами. Даний напрямок селекції, який застосовується майже у всіх країнах світу, де є молочне скотарство, прийнято називати «голштинізацією».

Сьогодні в Україні проводиться поліпшення більшості промислових порід шляхом збільшення в генотипі корів частки голштинської спадковості. Досить інтенсивно ведеться «голштинізація» найбільш поширеної в Україні вітчизняної чорно-рябої молочної породи. Якщо у 2003 році відсоток спадковості за голштинською породою був у межах 71–84%, то зараз 90% і більше [4]. Чи виправдані такі темпи даного напрямку селекції?

Неконтрольована «голштинізація», окрім підвищення надою, має серйозні недоліки, пов'язані з погіршенням якості молока (% жиру і білка), значним зниженням показників відтворення, зменшенням тривалості довічного використання корів та підвищенням витрат на ветеринарне обслуговування молочного стада [4].

За даними [5] корови, що мають у генотипі 100% голштинської спадковості мають найвищі надої у стаді. Але збільшення частки голштинської спадковості веде до зростання кількості дійних днів. Корови, які мають у своєму генотипі 75–87,4% голштинської спадковості, переважають ровесниць за цим показником на 32 дні ($P \geq 0,999$), а з часткою спадковості за 87,5–99,9% – на 35 днів. Тривала лактація корів, що мають у своєму генотипі 100% спадковості за голштинською породою (довше на 93 дні за оптимальне значення), не компенсується високим надоєм і супроводжується суттєвими втратами молока і приплоду, що свідчить про не ефективне використання молочного стада.

Схожі дані отримано при дослідженні впливу кровності за голштинами на показники молочної продуктивності української чорно-рябої молочної породи [5]. Корови-первістки даної породи з кровністю 91–95% мали найвищий удій за 305 днів лактації, але у корів з кровністю 96% молочна продуктивність зменшувалася на 9%. Тривалість лактації у зв'язку з підвищенням кровності до 50% становила 326 днів, а з кровністю 96% і більше – досягла 390 днів.

Селекція за однією ознакою може мати неочікувані та небажані зміни інших господарсько-корисних ознак. Інтенсивна селекція за обмеженою кількістю ознак упродовж багатьох поколінь зумовлює втрату генів, які контролюють важливі життєві функції. В молочному тваринництві селекція за величиною надою призвела до зниження плодючості корів, скорочення тривалості їх продуктивної експлуатації, зростання випадків захворюваності кінцівок, вим'я та порушення метаболізму [8].

Щоб не допустити негативних тенденцій «голштинізації», необхідно постійно проводити оцінку результатів селекційної роботи на основі генетичних маркерів. Генетична структура популяцій контролюється різними поліморфними системами, а точніше – мінливістю поліморфних генів, які слугують маркерами фенотипового прояву певної ознаки в постнатальному онтогенезі тварини. За допомогою полімеразно-ланцюгової реакції можливо дослідити поліморфні системи на основі нуклеотидних послідовностей ДНК, які називаються ДНК-маркерами [10, 15].

Одними з найбільш перспективних маркерів даного типу є алелі гену BoLA-DRB3. Його унікальність визначається трьома факторами. По-перше – високий рівень поліморфізму, що дозволяє використовувати його як високоінформативний маркер для вивчення генетичної різноманітності ВРХ. По-друге, поліморфізм екзона 2 цього гену пов'язаний з формуванням імунної відповіді організму на вірусні та бактеріальні інфекції, що допускає його використання як маркера стійкості до захворювань. По-третє, його близька локалізація до деяких продуктивних локусів (наприклад ген пролактину знаходиться в безпосередній близькості на 23 хромосомі), дає можливість пов'язати його з господарсько-корисними ознаками ВРХ [12, 14, 15].

Є ще один фактор, який впливає на результати селекції – низький рівень селекційної дисципліни та працівників господарств, які здійснюють селекційні програми. В цьому випа-

дку не можна стверджувати про цілеспрямовану «голштинізацію», адже в генотип корів можуть привноситися гени не характерні для голштинської породи.

Мета роботи. В зв'язку з неоднозначністю результатів «голштинізації» поставлені наступні завдання:

1. Вивчити генетичну структуру стада за геном BoLA-DRB3.2 на початку «голштинізації» і ту, яка склалася зараз.

2. Порівняти виявлені генетичні структури з алелофондом північноамериканських голштинів і виявити кількісні та якісні зміни в структурі генотипу стада.

3. Виявити вплив «голштинізації» на динаміку молочної продуктивності та стан захворюваності стада на некробактеріоз.

Матеріал і методи досліджень. Виробничі дослідження проведено в ТОВ «Козацька долина 2006» Дунаєвського району Хмельницької області, яке має статус племінного заводу української чорно-рябої молочної породи у два етапи: I-й етап – 2009–2010 роки (УЧРМ10, $n = 162$), другий – 2015 рік (УЧРМ15, $n = 114$).

Генетичну структуру стада за геном BoLA-DRB3.2 визначали методом ПЛР-ПДРФ [11] за стандартною методикою із застосуванням готових наборів «GenPakR PCR Core» і ТОВ «Лабораторія Ізоген». Ампліфікацію екзона 2 гену BoLA-DRB3 здійснювали при допомозі двоетапної ПЛР із застосуванням праймерів HLO-30, HLO-31 і HLO-32 та алель-специфічної ПЛР. Рестрикційний аналіз проводили ендонуклеазами RsaI, HaeIII, BstYI (XhoII) фірм «Promega», «New England BioLabs» і НВО «СіБЕнзим». Рестрикційні фрагменти розділяли за допомогою електрофорезу в 4% агарозному гелі [10].

Підрахунок частот алелів проводився з врахуванням кількості гомозигот і гетерозигот, знайдених по відповідному алелю за формулою:

$$P(A) = \frac{2N_1 + N_2}{2n} \quad (1)$$

де N_1 і N_2 – відповідно, число гомозигот і гетерозигот для даного алеля;

n – об'єм вибірки.

Для з'ясування філогенетичних взаємин між популяціями досліджених стад визначали генетичну відстань за формулою:

$$D = -\ln I, \quad (2)$$

де I – генетична подібність;

$$I = \frac{\sum x_i y_i}{\sqrt{\sum x_i^2 \sum y_i^2}} \quad (3)$$

де x_i і y_i – частоти i -го алеля в порівнюваних популяціях X і Y .

Статистичний обробіток даних проводили в стандартному пакеті Microsoft Excel 2013.

Стан захворюваності на некробактеріоз встановлювався за результатами постійного моніторингу стада. Індивідуальну молочну продуктивність корів оцінювали за всю лактацію (незалежно від її тривалості). Середньорічний надій молока по господарству визначався як загальний об'єм виробленого молока поділений на кількість дійних корів.

Результати досліджень. Наявність 54 алелів гену BoLA-DRB3.2, які визначаються методом ПЛР-ПДРФ, відкриває широкі можливості для порівняння генетичної структури різних стад.

Для того, щоб виявити результати «голштинізації» стада української чорно-рябої молочної породи визначено частоту алелів гена в 2009–2010 (УЧРМ10) і в 2015 роках (УЧРМ15) відповідно. Для поліпшення молочної продуктивності у господарстві найчастіше використовується сперма бугаїв голштинської породи: Матернус Ет (DK 4195401081), Лемур (DE1401362499), Діамо (DE001402173919), Чамп (US134720997) тощо, а також в незначних об'ємах (до 20 голів) закупаються ремонтні телиці з високою кровністю по голштинах на

племінних заводах.

Дані про поліморфізм алелів BoLA-DRB3.2 чистокровних голштинів усереднено за інформацією отриманою для двох стад з Канади ($n = 835$) [12] і США ($n = 1100$) [13]. У першого стада виявлено 27, у другого – 24 алеля. Загалом в обох популяціях зустрічається 21 алель.

В подальшому аналізі враховуються лише «вагомі» алелі, які зустрічаються з частотою не менше 4%. Для голштинів виявляється 8 таких алелів: *03, *07, *08, *11, *16, *22, *23, *24 з частотою знаходження від 4,15 до 16,69% (рис. 1 б). Для даної популяції характерна висока ступінь консолідації найбільш поширених алелів. Сумарно вони займають 84,6% всього але-

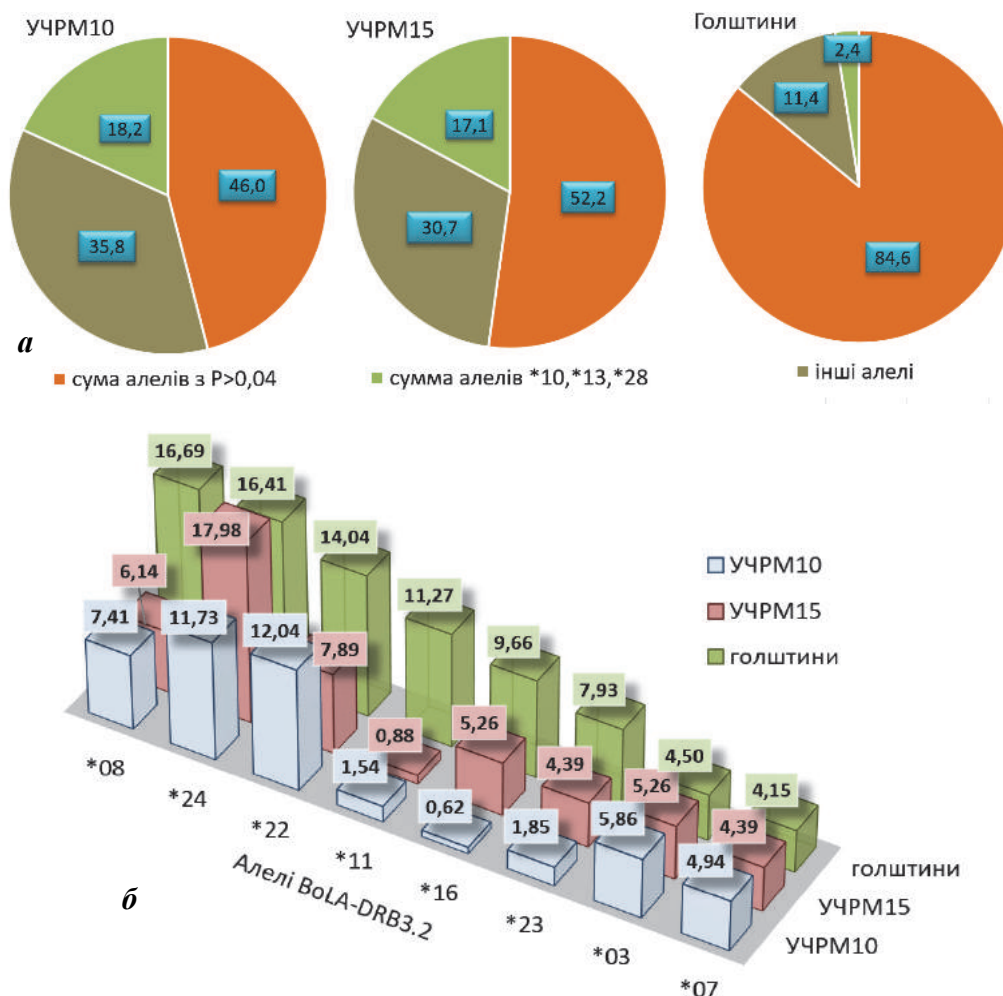


Рис.1. Порівняння частоти виявлення (%) найбільш поширених алелів BoLA-DRB3.2 української чорно-рябої молочної і голштинської порід: а – інтегральна, б – диференціальна оцінка

лофонду породи. Консолідація «вагомих» алелів в стаді УЧРМ значно нижча – лише 52,2%, хоча за 5 років вона зросла на 6,2%. Окремим сектором на рис. 1а виділені алелі *10, *13 і *28, які є «вагомими» для української чорно-рябої молочної породи, але майже не виявляються у голштинів.

В алельному спектрі української чорно-рябої молочної породи в 2010 році було виявлено 28 алелів. Через п'ять років їх кількість зросла до 32, але частка нових алелів у загальному балансі виявилася незначною. В алелофонді стада з'явилися наступні алелі (друге число в дужках – значення $P(A)$ для голштинів): *06 (0,44 і 0,3%), *14 (0,88 і 0,33), *19 (0,88 і 0,09%), *51 (0,88 і 0%).

З появою можливості поглибленого вивчення нуклеотидних і поліпептидних структур (ДНК, РНК і білків) з'явилася можливість вивчати філогенетичні взаємини між різними видами організмів на основі молекулярної філогенетики. Як філогенетичні маркери застосову-

ються ДНК-маркери, в якості яких логічно використовувати алелі BoLA-DRB3.2. В роботі філогенетичні взаємозв'язки між дослідними популяціями вивчаються шляхом визначення еволюційної відстані (дистанції) за М. Nei [16]. Дані розрахунків за формулами 1 і 2 показано в табл. 1.

1. Генетична подібність та генетичні дистанції за геном BoLA-DRB3.2

Популяції Показники	УЧРМ10- УЧРМ15	УЧРМ10- голштини	УЧРМ15-голштини
Генетична подібність	0,922	0,743	0,828
Генетична дистанція	0,081	0,297	0,189

Отримані результати однозначно підтверджують те, що селекційні заходи спрямовані на підвищення голштинської кровності, мають позитивну динаміку. Генетична подібність стада УЧРМ15 з голштинами зросла по відношенню до стада УЧРМ10 на $AI = 0,085$. Приблизно ж на таку величину ($AD = 0,085$) зросла генетична дистанція між стадами української чорно-рябої молочної породи за 5 років «голштинізації».

У голштинської породи виявлено чотири алелі *08, *16, *22, *24 (табл. 2), які пов'язують з високою молочною продуктивністю ВРХ. В алельному спектрі цієї породи дані алелі зустрічаються більш ніж у кожної другої корови (56,8%), а алелі, які зумовлюють низьку молоковіддачу – *11, *23, *28 сумарно складають лише 20,23%.

2. Зв'язок алелів BoLA-DRB3.2 та господарсько-корисних ознак [1]

Алелі	Зв'язок	
	позитивний	негативний
03	Стійкість до відшарування плаценти, знижена кількість соматичних клітин (СК) та високий вміст білка в молоці, <i>стійкість до некробактеріозу</i>	Немає даних
*07	Високоякісне молоко, легке отелення, стійкість до маститу	Низька стійкість до вірусних та бактеріальних інфекцій
*08	Висока молочна продуктивність, легке отелення	Низька стійкість до вірусних та бактеріальних інфекцій, підвищена кількість СК в молоці
*09	Високий вміст білка в молоці	Немає даних
*11	Висока стійкість до вірусних та бактеріальних інфекцій, високий рівень жиру в молоці, стійкість до маститу, знижена кількість СК	Низька молочна продуктивність
*13	<i>Стійкість до маститу**</i>	Немає даних
16	Висока молочна продуктивність і вміст білка в молоці, стійкість до циститу	Низька стійкість до вірусних та бактеріальних інфекцій (зокрема до маститу і <i>некробактеріозу</i>)
*18	Стійкість до маститу	Немає даних
*21	Ріст, міцна конституція	Важке отелення, крупний плід
22	Висока молочна продуктивність, стійкість до циститу, <i>некробактеріозу</i> і <i>маститу**</i>	Низька стійкість до вірусних та бактеріальних інфекцій, підвищена кількість СК в молоці, низький вміст білка в молоці
23	Висока стійкість до вірусних та бактеріальних інфекцій	Низька молочна продуктивність, підвищена кількість СК, схильність до маститу та <i>некробактеріозу</i>
*24	Висока молочна продуктивність	Низька стійкість до вірусних та бактеріальних інфекцій, <i>сприйнятливості до маститу**</i>
*26	Високий вміст білка в молоці, легке отелення	<i>Сприйнятливості до маститу**</i>
*27	Високий рівень жиру в молоці, легке отелення, резистентність до маститу	Немає даних
*28	Висока стійкість до вірусних та бактеріальних інфекцій	Низька молочна продуктивність

Примітка. * власні дослідження УЧРМ [2], ** власні дослідження УЧРМ [3].

Порівняємо отримані дані з результатами дослідженої популяції УЧРМ. Спостерігається як накопичення, так і елімінація алелів пов'язаних з високою продуктивністю. Найбільша консолідація характерна для алелів *24 (+6,75%) і *16 (+4,65%). Частота «молочних» алелів *22 і *08 зменшилася, відповідно, на 4,14 і 1,27%. Алелі, які зумовлюють низьку молочну продуктивність, мають наступну динаміку: *23 +2,53%, *11 -0,67 і *28 -0,26.

Таким чином, за 5 років інтенсивної «голштинізації» в алельному спектрі гену BoLA-DRB3.2. відбулися суттєві зміни. В 2010 році консолідація алелів пов'язаних з високою молочною продуктивністю складала 31,8%, а з низькою – 11,11%; в 2015 році – 37,27 та 12,73%, відповідно.

Інші чотири «вагомих» алеля чорно-рябої породи *07, *10 і *13 не мають впливу на молочну продуктивність і частота їх визначення змінюється незначно від -1,74 до +0,89%.

Оцінка динаміки продуктивності дослідного стада проведена на основі індивідуальних даних про надої корів хворих на некробактеріоз (n = 36) і середнього по господарству (рис. 2).

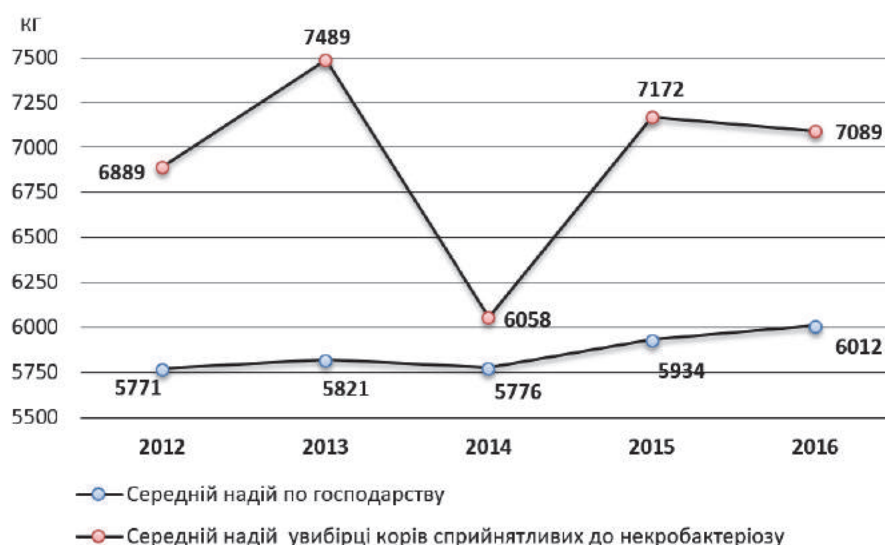


Рис. 2. Динаміка молочної продуктивності

Загальна молочна продуктивність стада поступово зростає, що свідчить про позитивний вплив «голштинізації». Цікаво, що корови схильні до некробактеріозу, мають суттєво вищу молоковіддачу. У 64,7% тварин даної групи присутні «молочні» алелі, тоді як алелі, що зумовлюють низьку продуктивність, зустрічаються лише у 11,1% випадків. Динаміка надоїв корів, хворих на некробактеріоз, не має усталеного характеру. Спостерігається різке погіршення продуктивності в 2014 році, пов'язане з радикальними ветеринарними заходами, проведеними в попередньому році із-за суттєвого зростання кількості тварин хворих на некробактеріоз (рис. 3).

Інтенсивна «голштинізація» звужує алельне різноманіття гену BoLA-DRB3. Така тенденція є досить небезпечною, оскільки він визначає формування адаптивного імунітету на патогенні мікроорганізми, які викликають факторні хвороби, в тому числі й некробактеріоз. Скорочення алелофонду знижує захисну реакцію організму на проникнення різних інфекційних мікроорганізмів, що може привести до епізоотій, які викликаються цими патогенами [1].

Розглянемо зміну алелофонду стада УЧРМ в залежності від маркерів, які визначають схильність чи стійкість до некробактеріозу (в дужках для порівняння приведені дані голштинської популяції). Алелі *03 і *22, які мають позитивний вплив на резистентність до некробактеріозу елімують. Їх частоти зменшуються: *03 з 12,04 до 7,89% (4,5%), а *22 з 5,86 до 5,26% (14,04%). Частота алелів *16 і *23, які асоціюють зі схильністю до некробактеріозу, зростає

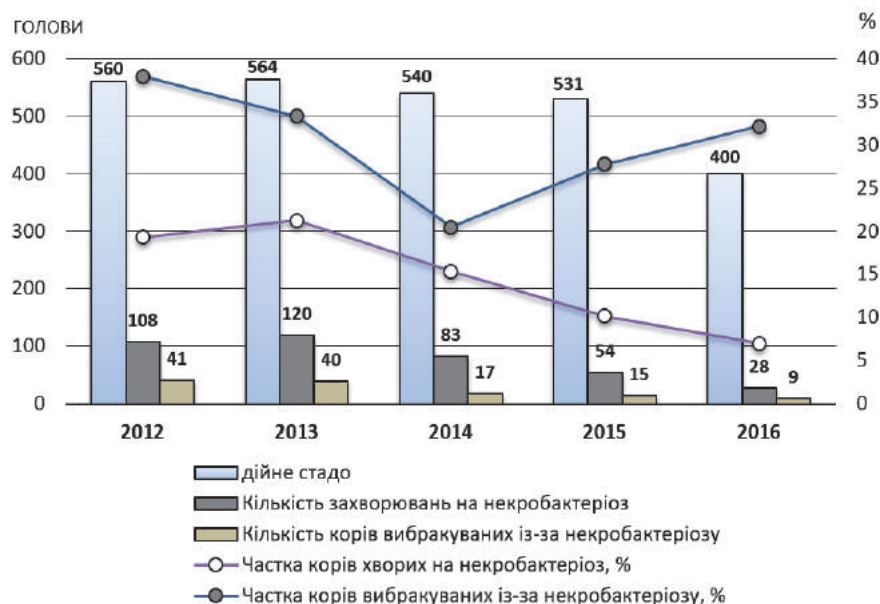


Рис. 3. Динаміка захворюваності на некробактеріоз

відповідно з 0,62 до 5,26% (9,66%) для першого і з 1,85 до 4,39% (7,93%) – для другого алеля.

В останні десятиліття надзвичайно зросла частота некробактеріозу ВРХ у формі гнійно-некротичного ураження кінцівок. Зараз в структурі інфекційної патології цей вид захворювання займає одне з перших місць, інколи навіть випереджаючи частоту хвороб вим'я. Серед причин виникнення даної проблеми провідне місце належить селекційному тиску на місцеві породи з боку голштинів, в результаті якого інфекція поширилася на благополучні раніше господарства [17].

Динаміка некробактеріозної патології приведена на рис. 3. До 2013 року включно в господарстві спостерігалася серйозна погіршення епізоотичної ситуації в зв'язку з поширенням захворювань кінцівок. Ситуація стала настільки загрозливою, що виникла необхідність радикальних заходів для поліпшення благополуччя стада. Для цього було проведено масштабне вибракування корів з хронічними ознаками кульгавості, а також впроваджені вагомні ветеринарні заходи для зменшення поширення некробактеріозу.

Висновки. Дослідженнями впливу «голштинізації» на алельний спектр гену BoLA-DRB3.2 популяції корів української чорно-рябої молочної породи та її зв'язку з молочною продуктивністю і захворюваністю на некробактеріоз встановлено:

1. В результаті виконання селекційних заходів впродовж 6 років (з 2009 по 2015 рік) в генотипі корів УЧРМ спостерігається зростання долі алелів, характерних для голштинської породи. Консолідація найбільш поширених в голштинській породі 8 алелів (*03, *07, *08, *11, *16, *22, *23, *24) збільшилася на 6,2%. Генетично, за геном BoLA-DRB3.2, стадо УЧРМ15 стало «ближчим» до голштинів, що підтверджується розрахунками генетичної подібності, яка зросла на $\Delta I = 0,085$. Генетична дистанція між стадами УЧРМ10 і 15 зросла на $\Delta D = 0,085$.

2. В стаді УЧРМ15 відбулося накопичення «молочних» алелів (*08, *16, *22, *24) з 31,8 до 37,3%. В господарстві спостерігається стійка тенденція до підвищення надоїв, які з 2012 по 2016 рік зросли на 4,2%.

3. Виявлена негативна динаміка (7,18%) накопичення алелів *16 і *23, які пов'язуються зі схильністю до некробактеріозу та зменшення (4,75%) частоти алелів *03 і *22, які мають позитивний вплив на резистентність до цього захворювання. В господарстві спостерігається досить високий рівень захворюваності на некробактеріоз, який в останні роки дещо зменшився завдяки прийнятим організаційним рішенням щодо масового вибракування кульгавих корів та покращенню ветеринарного обслуговування тварин, хворих на некробактеріоз.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Лукичев, Д. Л. Распределение и роль полезных генов в породах крупного рогатого скота / Д. Л. Лукичев, В. Л. Лукичев, А. В. Ершова // Инновации в сельском хозяйстве. ВИСХ. – 2015. – № 2 (12). – С. 122–125.
2. Виявлення алелів гена BOLA-DRB3.2, асоційованих з некробактеріозом у корів української чорно-рябої молочної породи / Т. М. Супрович, Т. М. Карчевська, Р. В. Колінчук, В. П. Мізик // Розведення і генетика тварин. – 2016. – Вип. 51. – С. 205–213.
3. Супрович, Т. М. Використання лімфоцитарних і ДНК-маркерів МНС-системи для виявлення корів, резистентних або чутливих до маститів / Т. М. Супрович // Вісник СНАУ : серія "Ветеринарна медицина". – 2013. – Суми. – Вип. 9 (33). – С. 179–184.
4. Єфіменко, М. Перспективи розвитку української чорно-рябої молочної породи / М. Єфіменко, Б. Подоба, Р. Братушка // Тваринництво України. – 2014. – № 10. – С. 10–14.
5. Ставецька, Р. В. Використання фактора "кількість дійних днів" для оцінки продуктивних і відтворних показників молочних корів / Р. В. Ставецька, І. А. Рудик // Розведення і генетика тварин. – 2012. – № 46. – С. 53–56.
6. Гавриленко, М. С. Молочна продуктивність корів голштинської породи / М. С. Гавриленко, Ю. П. Полупан // Вісн. аграр. науки. – 2005. – № 10. – С. 84.
7. Шабунин, Л. А. Влияние голштинизации на количество и качество молочной продуктивности коров черно-пестрой породы / Л. А. Шабунин, В. Г. Кахикало, О. В. Назарченко // Вестник КрасГАУ. Сельскохозяйственные науки. – 2015. – № 5. – С. 164–167.
8. Ставецька, Р. Голштинізація: коли зупинитися / The Ukrainian Farmer. 9 Dec 2015. URL: <http://www.pressreader.com/ukraine/the-ukrainian-farmer/20151209/283003988740772> (дата звернення: 25.08.2017).
9. Molecular markers and their applications in cattle genetic research: A review / U. Singh, R. Deb, R. Alyethodi, R. Alex, S. Kumar, S. Chakraborty, K. Dhama, A. Sharma // Biomarkers and Genomic Medicine. – 2014. – V. 6 (2). – P. 49–58.
10. Сулимова, Г. Е. Анализ полиморфизма ДНК с использованием метода полимеразной цепной реакции : методическое пособие к практикуму "ДНК-маркеры для генетической паспортизации и улучшения геномов животных хозяйственно ценных видов" / Г. Е. Сулимова, В. В. Зинченко. – М : Цифровичок, 2011. – 94 с.
11. Van Eijk, M. J. T. Extensive polymorphism of the BoLA-DRB3 gene distinguished by PCR-RFLP / M. J. T. Van Eijk, J. A. Stewart-Haynes, H. A. Lewin // Anim. Genet. – 1992. – 23. – P. 483–496.
12. Associations of the bovine major histocompatibility complex DRB3 (BoLA-DRB3) alleles with occurrence of disease and milk somatic cell score in Canadian dairy cattle / S. Sharif, B. A. Mallard, B. N. Wilkie, J. M. Sargeant, H. M. Scott, J. C. Dekkers, K. E. Leslie // Animal Genetics. – 1998. – № 29. – P. 185–193.
13. Bovine lymphocyte antigen class II alleles as risk factors for high somatic cell counts in milk of lactating dairy cows / A. B. Dietz, N. D. Cohen, L. Timms, M. E. Kehrli // J. Dairy Sci. – 1997. – V. 80 (2). – P. 406–412.
14. Gibson, J. P. Use of molecular markers to enhance resistance of livestock to disease: a global approach / J. P. Gibson, S. C. Bishop // Rev. sci. tech. Off. int. Epiz. – 2005. – № 24 (1). – P. 343–353.
15. Современные методы генетического контроля селекционных процессов и сертификация племенного материала в животноводстве : Учеб. пособие / Н. А. Зиновьева, П. М. Кленовицкий, Е. А. Гладырь, А. А. Никишов. – М : РУДН, 2008. – 329 с.
16. Nei, M. The genetic distance between populations / M. Nei // American Naturalist. – 1972. – Vol. 106. – P. 283–295.
17. Espejo, L. A. Prevalence of lameness in high-producing Holstein cows housed in freestall barns in Minnesota / L. A. Espejo, M. Endres, J. A. Salfer // J. Dairy Sci. – 2006. – Aug; 89 (8). – P. 3052–3058.

REFERENCES

1. Lukichev, D. L., V. L. Lukichev, and A. V. Ershova 2015. Raspredelenie i rol' poleznykh genov v porodakh krupnogo rogatogo skota – Distribution and role of useful genes in livestock breeds. *Innovatsii v sel'skom khozyaystve. VIESKh. – Innovations in agriculture. VIESH.* 2(12):122–125 (in Russian).
2. Suprovych, T. M., T. M. Karchevs'ka, R. V. Kolinchuk, and V. P. Mizyk. 2016. Vyyavlennya aleliv hena BOLA-DRB3.2, asotsiyovanykh z nekrobakteriozom u koriv ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Determination of alleles of BOLA-DRB3.2 gene associated with necrobacteriosis of the cows of Ukrainian black-and-white dairy cattle. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animals.* 51:205–213 (in Ukrainian).
3. Suprovych, T. M. 2013. Vykorystannya limfotsytarnykh i DNK-markeriv MNS-systemy dlya vyyavlennya koriv rezystentnykh abo chutlyvykh do mastytiv – Use of lymphocytic and DNA markers of the MHC system to detect resistant or susceptible to mastitis cows. *Visnyk SNAU: seriya "Veterynarna medytsyna" – Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series " Veterinary medicine".* Sumy. 9(33):179–184 (in Ukrainian).
4. Yefimenko, M., B. Podoba, and R. Bratushka. 2014. Perspektyvy rozvytku ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Prospects for the development of Ukrainian black-pied milk breed. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Animal breeding of Ukraine.* 10:10–14 (in Ukrainian).
5. Stavets'ka R. V., and I. A. Rudyk. 2012. Vykorystannya faktora "kil'kist' diynykh dniv" dlya otsinky produktyvnykh i vidtvornykh pokaznykiv molochnykh koriv – The use of the factor "number of days of milk yeld" to assess the productive and reproducible performance of dairy cows. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animals..* 46:53–56 (in Ukrainian).
6. Havrylenko, M. S., and Yu. P. Polupan. 2005. Molochna produktyvnist' koriv holshtyns'koyi porody – Milk productivity of cows of Holstein breed. *Visn. ahrar. nauky – Bulletin of agrarian science.* 10:84 (in Ukrainian).
7. Shabunin, L. A., V. G. Kakhikalo, and O. V. Nazarchenko. 2015. Vliyanie golshtinizatsii na kolichestvo i kachestvo molochnoy produktivnosti korov cherno-pestroy porody – The holsteinization influence on the dairy productivity quantity and quality of the black-motley breed cows. *Vestnik KrasGAU. Sel'skokhozyaystvennye nauki – Bulletin of KrasAA. Agricultural sciences.* 5:164–167 (in Russian).
8. Stavets'ka, R. Holshtynizatsiya: koly zupynytytsya. 2015. The Ukrainian Farmer. 9 Dec. URL: <http://www.pressreader.com/ukraine/the-ukrainian-farmer/20151209/283003988740772> (in Ukrainian).
9. Singh U., R. Deb, R. Alyethodi, R. Alex, S. Kumar, S. Chakraborty, K. Dhama, and A. Sharma 2014. Molecular markers and their applications in cattle genetic research: A review. *Biomarkers and Genomic Medicine.* 6(2):49–58.
10. Sulimova G. E., and V. V. Zinchenko 2011. *Analiz polimorfizma DNK s ispol'zovaniem metoda polimeraznoy tsepnoy reaktsii: metodicheskoe posobie k praktikumu "DNK-markery dlya geneticheskoy pasportizatsii i uluchsheniya genomov zhyvotnykh khozyaystvenno tsennykh vidov" – Analysis of DNA polymorphism using the polymerase chain reaction method.* Moscow, Tsifrovichok. 94 (in Russian).
11. Van Eijk, M. J. T., J. A. Stewart-Haynes, and H. A. Lewin. 1992. Extensive polymorphism of the BoLA-DRB3 gene distinguished by PCR-RFLP. *Anim. Genet.* 23:483–496.
12. Sharif, S., B. A. Mallard, B. N. Wilkie, J. M. Sargeant, H. M. Scott, J. C. Dekkers, and K. E. Leslie 1998. Associations of the bovine major histocompatibility complex DRB3 (BoLA-DRB3) alleles with occurrence of disease and milk somatic cell score in Canadian dairy cattle. *Animal Genetics.* 29:185–193.
13. Dietz, A. B., N. D. Cohen, L. Timms, and M. E. Kehrli. 1997. Bovine lymphocyte antigen class II alleles as risk factors for high somatic cell counts in milk of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 80(2):406–412.

14. Gibson, J. P., and S. C. Bishop. 2005. Use of molecular markers to enhance resistance of livestock to disease : a global approach. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 24(1):343–353.
15. Zinov'eva, N. A., P. M. Klenovitskiy, E. A. Gladyr', and A. A. Nikishov. 2008. *Sovremennye metody geneticheskogo kontrolya selektsionnykh protsessov i sertifikatsiya plemennogo materiala v zhivotnovodstve : Ucheb. posobie. – Modern methods of genetic control of breeding processes and certification of pedigree material in animal husbandry.* RUDN, 329 (in Russian).
16. Nei, M. 1972. The genetic distance between populations. *American Naturalist.* 106:283–295.
17. Espejo, L. A., M. Endres, and J. A. Salfer. 2006. Prevalence of lameness in high-producing Holstein cows housed in freestall barns in Minnesota. *J. Dairy Sci.* 89(8):3052–3058.



УДК 595.14:[572.7:576.31:577.1]

ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ВИДОВОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ КУЛЬТУРНИХ ПОПУЛЯЦІЙ ДОЩОВИХ ЧЕРВЯКІВ РОДУ *EISENIA*

К. І. ТИМЧИЙ, В. Т. СМЕТАНІН, О. І. СІДАШЕНКО

Український державний хіміко-технологічний університет (Дніпро, Україна)
holoddnepr@i.ua

Досліджували морфологічні, цитогенетичні та біохімічні показники видової належності дощових черв'яків роду *Eisenia* з масиву вермикюльтури кафедри біотехнології, які були опромінені лазером типу ЛГН-208Б за різними експозиціями у часі та культивувались на різних органічних субстратах.

Дослідження показали, що лінія тварин має досить високий рівень гетерогенності, незважаючи на те, що походить з шести особин одного масиву.

Ключові слова: морфологічні ознаки, генне маркування, видова ідентифікація

PROBLEMS SOLUTION OF SPECIAL IDENTIFICATION OF EISENIA CULTURAL POPULATIONS

K. I. Timchy, V. T. Smetanin, O. I. Sidashenko

Ukrainian State University of Chemical's Technologies(Dnipro, Ukraine)

The morphological, cytogenetic and biochemical indices of the species belonging to the genus *Eisenia* were studied. The earth worms of the genus *Eisenia* were taken from vermiculture massif of the department of biotechnology. The earth worms were irradiated with a laser type LGN-208B at

Studies have shown that the animal line has a fairly high level of heterogeneity, despite the fact that it originates from six individuals of the same massif.

Keywords: morphological signs, gene marking, species identification

РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ ВИДОВОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ КУЛЬТУРНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ДОЖДЕВЫХ ЧЕРВЕЙ РОДА *EISENIA*

Е. И. Тимчий, В. Т. Сметанин, О. И. Сидашенко

Украинский государственный химико-технологический университет (Днепр, Украина)

Исследовали морфологические, цитогенетические и биохимические показатели видовой принадлежности дождевых червей рода *Eisenia* из массива вермикюльтуры кафедры биотехнологии, которые были облучены лазером типа ЛГН-208Б разными по времени экспозициям и культивировались на различных органических субстратах.

Исследования показали, что линия животных имеет достаточно высокий уровень гетерогенности, несмотря на то, что берет начало из шести особей одного массива.

Ключевые слова: морфологические признаки, генетическое маркирование, видовая идентификация

Вступ. Інтенсифікація різних аспектів сучасного сільськогосподарського виробництва, що основана на використанні великої кількості мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин та тварин, актуалізує розробку та освоєння природо-подібних методів відновлення якості ґрунтів і донних відкладень внутрішніх водоймищ. Метою є їх успішне використання при вирощуванні культурних рослин та проведенні рекультиваційних заходів.

Одним з таких підходів є вермикультивування – розведення дощових черв'яків сімейства *Lumbricidae*, для біотрансформації виснажених ґрунтів та органічних відходів з метою отримання біогумусу.

Біотехнологічний процес одержання біогумусу ґрунтується на здатності черв'яків використовувати органічні рештки, трансформувати їх у кишечнику і виділяти у вигляді копролітів. Використання даної технології особливо актуальне наразі через те, що вміст гумусу в українських чорноземах за останніх 100 років з 4–5% знизився до 3,3%. Приймається, що ґрунт, у якому вмісту гумусу менше, ніж 2,5%, не є чорноземом [1]. Продукт життєдіяльності олігохет – вермікомпост – є високоефективним біологічно активним добривом, яке доцільно використовувати для підвищення родючості ґрунтів [2]. Дощові черв'яки відіграють важливу роль в агро-екосистемах, так як у результаті їх життєдіяльності прискорюється ферментація органічного субстрату в перегній, пришвидшується обмін азоту та структурне формування ґрунту.

Незважаючи на широке використання вермикультури у різних країнах, в Україні воно не отримало належної оцінки і освоєння. На наш погляд в Україні майже відсутня селекційна робота по створенню адаптованих до певних умов популяцій черв'яків сімейства *Lumbricidae*.

Дощові черв'яки значно відрізняються за біологічними особливостями від тварин, що традиційно розводяться у сільському господарстві. При роботі з ними з'являється селекційна проблема по оцінці їх фенотипів – складно ідентифікувати особини та оцінити їх продуктивність. У зв'язку з цим, ускладнюється основне завдання по ефективному відбору.

Сьогодні у наукових джерелах з дослідження генетичної структури природних популяцій дощових черв'яків, їх каріотипів та морфологічних особливостей представлено немало даних [3]. Але розвиток вермикультивування, в основі якого лежить розведення та промислове використання для біотрансформації дощових черв'яків, вимагає чіткої видової ідентифікації культурних ліній безхребетних тварин сімейства *Lumbricidae*.

Тому метою нашого дослідження було дослідити морфологічні та цитогенетичні особливості популяції черв'яків роду *Eisenia*, що формується.

Матеріали та методи досліджень. При формуванні нової популяції були використані черв'яки, придбані кафедрою біотехнології УДХТУ в асоціації „Біоконверсія” Івано-Франківської області та попередньо характеризовані як вид *E. foetida*.

З масиву цих тварин було відібрано 6 черв'яків, які стали родоначальниками нової популяції. Після збільшення кількості до 300 тварин, нами були сформовані групи по 20 особин, кожна група опромінена лазером типу ЛГН-208Б потужністю 1 мВт, довжиною хвилі 633 нм, діаметром пучка 14 мм, різними експозиціями у часі від 5 до 30 хв. Контроль не опромінювався. Опромінених тварин розводили окремими групами і у них вивчалися морфологічні, біохімічні та цитогенетичні особливості. Дослідження проводили спільно з кафедрою природокористування Житомирського національного університету ім. І. Франко.

Було проведено морфологічне дослідження видової належності, яку визначали, користуючись визначниками для території колишнього СРСР [4], та порівнювали з описами даних видів, що наведені в роботах зарубіжних систематиків [5].

У тварин визначали інтенсивність пігментації покривів тіла. Всі подальші морфометричні дослідження проводили на фіксованих у 75% етанолі черв'яках. Методом мікроскопії

аналізували такі параметри як: довжина та діаметр тіла, загальне число сегментів, локація сегментів пояса, пубертатних валиків та першої спинної пори, тип щетинок.

Каріологічний аналіз проводили у черв'яків, відібраних у період найбільшої статевої активності (квітень – червень, серпень – початок жовтня, в нашому випадку – квітень). Препарати готували з тканини сім'яних мішків за методикою, раніше успішно використаною для дослідження каріотипів люмбріцид [6]. Черв'якам робили ін'єкції 0,1%-вого розчину колхіцину в передпояскову зону за 19 год. 20 хв. до розтину. Тварин знерухомлювали у 75%-вому розчині етанолу і розтинали по серединній спинній лінії. Вилучені сім'яні мішки гіпотонували 50 хв. в дистилаті і фіксували трьома етапами в суміші льодяної оцтової кислоти і етанолу у співвідношенні 1:3.

Хромосомні препарати виготовляли методом відбитку. Висушені препарати фарбували 10%-вим розчином азур-еозину за Романовським, приготованому на 0,01M-му фосфатному буфері (рН 6,8). Препарати аналізували за допомогою мікроскопа «Мікмед» (ок. 10, об. 90). Для аналізу пластинки фотографували за допомогою цифрової фотокамери Student Cam. Clear One Communications Inc. (SaltLakeCity, Utah, USA).

Результати досліджень. В Україні підприємства, які займаються вермикультурою, вважають, що вони працюють з «каліфорнійським черв'яком», який належить до сімейства *Lumbricidae* та відноситься до поверхнево-підстилкової групи. Всього систематики визначають 3 групи сімейства *Lumbricidae* за місцем знаходження у ґрунті: поверхнево-підстилкові, підстилкові та норники. Рід *Eisenia* належить до поверхнево-підстилкових, також до них належить рід *Dendrobena* та *Lumbricus*. Рід *Eisenia* складають наступні види: *E. foetida*, *E. nordenskioldi*, *E. gordejiffi*, *E. balatonica*, *E. hortensis (veneta)*. Таким чином, назва «каліфорнійського черв'яка» отримали гібриди від деяких видів, що були введені в культуру, але розводились безсистемно, схрещуючись не контролювано.

Проведені дослідження показали, що досліджувані групи тварин за рядом ознак відносяться до виду *E. foetida*, а за іншими ознаками – до виду *E. venetta*, що і породило проблему видової приналежності масиву дощових черв'яків, з якими ведеться робота по формуванню нової популяції.

Так, вивчені морфологічні показники виявили, що тварини за всіма морфологічними ознаками відносяться до виду *Eisenia foetida* (табл. 1).

1. Морфологічні показники

Назва групи тварин	Довжина тіла, мм.	Діаметр тіла, мм.	Локація сегментів пояса, № сегмента	Загальне число сегментів, шт.	Локація пубертатних валиків, № сегментів	Перша спинна пора, № сегмента	Тип щетинок
5 хв. опромінення	43 ± 1	2,5 ± 0,6	26–33	117 ± 2	29–31	після 4 сегмента	попарні не зближені
10 хв. опромінення	41 ± 2	3,5 ± 0,5	26–31	113 ± 2	27–30	після 4 сегмента	попарні не зближені
15 хв. опромінення	48 ± 1,5	3,5 ± 0,7	26–31	108 ± 1	28–30	після 4 сегмента	попарні не зближені
20 хв. опромінення	37 ± 1,5	3,0 ± 0,2	27–32	113 ± 3	26–30	після 4 сегмента	попарні не зближені
25 хв. опромінення	47 ± 1,5	2,5 ± 0,4	26–32	109 ± 2	28–30	після 4 сегмента	попарні не зближені
30 хв. опромінення	48 ± 0,5	3,0 ± 0,6	26–33	105 ± 2	28–31	після 4 сегмента	попарні не зближені
не опромінені контроль	45 ± 2	3,5 ± 0,3	26–32	101 ± 2	29–31	після 4 сегмента	попарні не зближені

Під час дослідження цитогенетичних показників встановлено, що каріотип тварин складав 36 хромосом (рис. 1), а повинно бути 22. Лише вид *Eisenia foetida* має у своєму складі 22 хромосоми, а каріотиби всіх інших видів роду *Eisenia* мають по 36 хромосом.

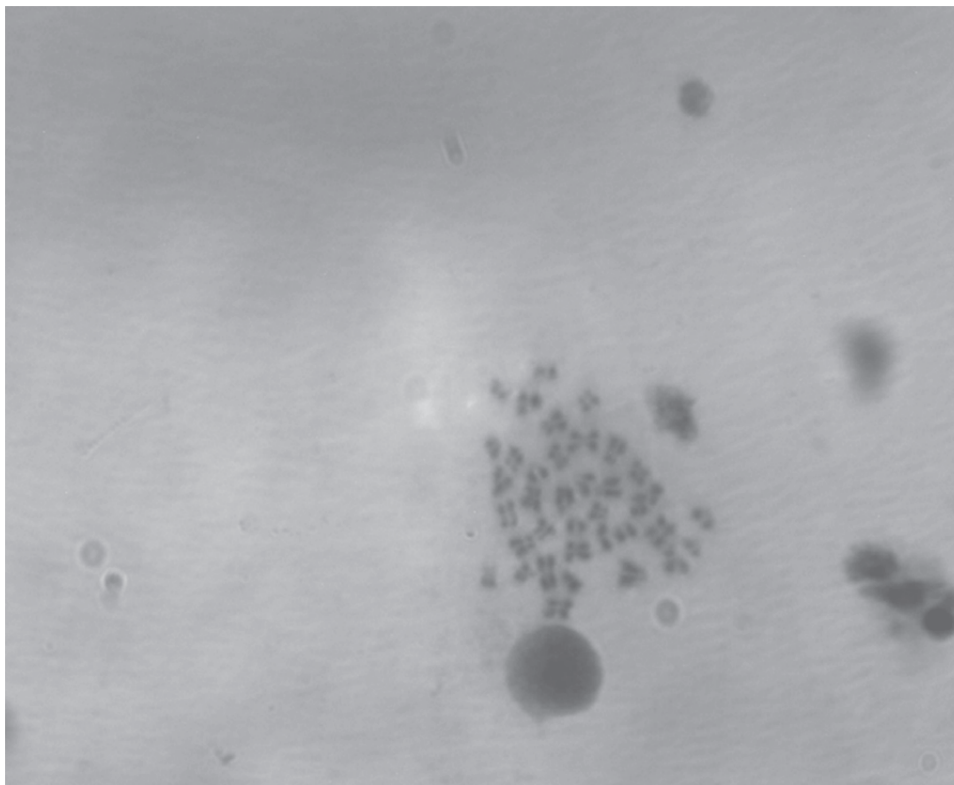


Рис. 1. Метафазна пластинка черв'яка виду *Eisenia (veneta)* $2n = 36$

Лінійні параметри хромосом були визначені з використанням програми mScore (OSLinux), які показали, що каріотип складається з: 6 – метацентричних; 15 – субметацентричних, них 2 великі; та 15 – ахроцентричних хромосом, з них 2 великі.

У зв'язку з цим, вирішення питання видової приналежності потребувало інших методів досліджень. Тому було проведено біохімічно-генне маркування за ферментними системами, зокрема неспецифічними естеразами.

Генетичне маркування здійснювали методом електрофорезу у 7,5%-му поліакриламідному гелі Тріс-ЕДТА·Na₂-боратній системи з рН = 8,5 [7] 1 год. 20 хв. при напрузі 200 V і силі струму 140 mA екстрактів хвостової частини тіла. Екстракт ферментів та білків отримували шляхом подрібнення кількох кінцевих сегментів тіла розміром 5–10 мм у дистилаті у співвідношенні 1:1. Після вимкнення електричного струму гель обробляли розчином, що містить спеціальний субстрат, який специфічно реагує з досліджуваним ферментом, утворюючи на гелі плями, що відповідають спектрам ферментів. Генотип особини по локусу, що кодує досліджуваний фермент, визначають за характером розподілу рисок на гелі [8].

Неспецифічні естерази різних видів роду *Eisenia* відрізняються між собою за молекулярною масою. Так, у родів *E. andrei* та *E. foetida* естерази мають меншу масу, ніж естерази *E. veneta*.

Наші дослідження показали, що за показником знаходження спектрів неспецифічних естераз, як видно з електрофореграми (рис. 2), досліджувані особини відносяться до виду *E. veneta*.

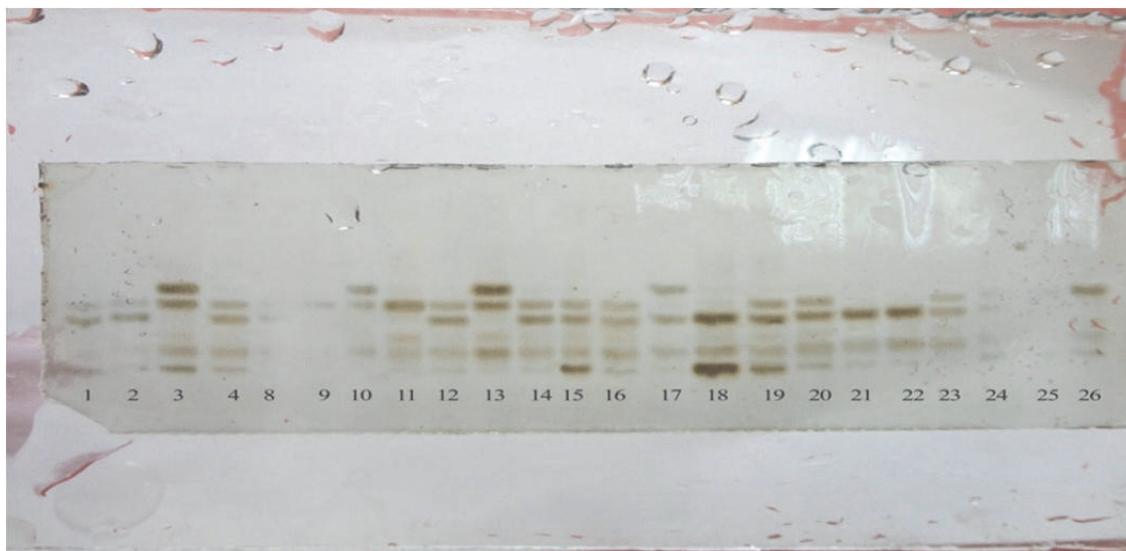


Рис. 2. Електрофореграма спектрів неспецифічних естераз черв'яків виду *Eisenia (veneta)*

Висновки. Проведені дослідження можуть бути теоретичною гіпотезою для визначення видової ідентифікації тварин у вермикulturі та створенні біологічного різноманіття у її популяції. Незважаючи на те, що вона бере початок з 6-ти особин, отриманих з одного масиву тварин, поліморфізм за естеразами показав достатньо високий рівень гетерогенності формуючої лінії, що свідчить про резерв її генетичної мінливості і дає надію на успішний її розвиток у майбутньому.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гармаш, С. Н. Биоконверсия органических отходов предприятий агропромышленного комплекса / С. Н. Гармаш, А. П. Кулик, Н. И. Ванжа // Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції "Наука і освіта", лютий 2004. – Т. 12. Сільське господарство. – Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2004. – С. 41–42. (*Оброблений матеріал по об'єму рослинних відходів агропромислового комплексу підприємств України*).
2. Метью, Р. Вернер. Устойчивое земледелие и экология дождевого червя // Пер. с англ. Н. Степанова. www.vermik.narod.ru
3. Межжерин, С. В. Генетическая структура популяций партогенетического дождевого червя *Eiseniella Tetraedra* (Savigny, 1826) в естественной и урбанизированной среде обитания / С. В. Межжерин, И. Ю. Коцюба, О. В. Гарбар // Науковий вісник Ужгородського університету – 2010. – Вип. 28. – С. 135–138.
4. Всеволодова-Перель, Т. С. Дождевые черви фауны России. Кадастр и определитель / Т. С. Всеволодова-Перель. – М. : Наука, 1997. – 104 с.
5. Bouché, M. B. Lombriciens de France. Ecologie et systématique / M. B. Bouché // Ann. Zool. - écol. Anim. – 1972. – Vol. 72, № 2. – С. 1–671.
6. Гарбар, А. В. Кариотипы трех видов рода *Aporrectodea* (Oligochaeta: Lumbricidae) фауны Украины / А. В. Гарбар, Р. П. Власенко // Тезиси IV Междунар. конф. по кариосистематике беспозвоночных животных. – Санкт-Петербург, 2006. – С. 16.
7. Peacock, F. C. Serum protein electrophoresis in acrilamyl gel patterns from normal human subjects / F. C. Peacock, S. L. Bunting, K. G. Queen // Science. – 1965. – Vol. 147. – P. 1451–1455.
8. Гарбар, О. В. Комплексне каріологічне та морфологічне дослідження ставковиків фауни України: Автореф. дис. ... канд. біол. наук / Інститут зоології ім. І. І. Шмальгаузена НАНУ. – К., 2001. – 20 с.
9. Перель, Т. С. Новые виды рода *Eisenia* (Lumbricidae, Oligochaeta) и их хромосомные наборы / Т. С. Перель, А. С. Графодатский // Зоол. журн. – 1984. – Т. 63, № 4. – С. 610–612.

10. Иванцев, В. В. Щетинковый аппарат дождевых червей (Lumbricidae, Oligochaeta) и его использование в диагностике таксонов видовой группы / В. В. Иванцев // Вестник зоологии. – 1989. – № 3. – С. 76–77.

11. Логвиненко, Б. М. Сравнение некоторых видов дождевых червей семейства Lumbricidae (Oligochaeta) по электрофоретическим спектрам общих белков / Б. М. Логвиненко, О. П. Кодолова, Н. М. Болотетский // Докл. АН СССР. – 1984. – Т. 275, № 5. – С. 1253–1255.

REFERENCES

1. Garmash, S., A. Kulik, and N. Vanzha. 2004. Biokonversiya organicheskikh otkhodov predpriyatiy Agropromyshlennogo kompleksa – Bioconversion of organic waste from enterprises of agroindustrial complex. *Selskoye hozyaystvo – Agriculture*. – 12:41–42 (in Ukraine).

2. Verner, M. Ustoychivoe zemledelye y ekolohiya dozhdevoho chervya – Sustainable agriculture and ecology of earthworm. *Per. s anhl. N. Stepanova – Translated from english by N. Stepanova. www.vermik.narod.ru*

3. Mezhhzhern, S., Y. Kotsyuba, and O. Harbar. 2010. Henetycheskaya struktura populyatsii partohenetycheskoho dozhdevoho chervya Eiseniela Tetraedra (Savigny, 1826) v estestvennoy y urbanyzyrovannoy srede obytannya – The genetic structure of populations of the partogenetic earthworm Eiseniela Tetraedra (Savigny, 1826) in a natural and urbanized habitat. *Naukovyy visnyk Uzhhorodskoho universytetu – Scientific Bulletin of Uzhgorod University*. – 28:135–138 (in Russian).

4. Vsevolodova-Perel, T. 1997. *Dozhdevyye chervi fauny Rossii. Kadastr i opredilitel – Rainworms of the fauna of Russia. Cadastre and determinant*. M.: Nauka, 104 (in Russian).

5. Bouche, M. 1972. Lombriciens de France. Ecologie et systematique. 1972. *Ann. Zool. – ecol. Anim.* 72(2):1–671.

6. Garbar, A., and R. Vlasenko. 2006. Kariotipy treh vidov roda Aporetodea (Oligochaeta : Lumbricidae) fauny Ukrainy – Karyotypes of three species of the genus Aporetodea (Oligochaeta : Lumbricidae) of Ukrainian fauna. *Karyosistematika bespozvonochnykh zhivotnykh – Karyosystematics of invertebrate animals*. – Sankt-Peterburg, 16 (in Russian).

7. Peacock, F., S. Bunting, and K. Queen. 1965. *Serum protein electrophoresis in acrilamyl gel patterns from normal human subjects*. Science. – 147:1451–1455.

8. Garbar, O. V. 2001. *Kompleksne kariologichne ta morfologichne doslidzhennya stavkovikiv fauni Ukraini – Comprehensive karyological and morphological study of pond fauna of Ukraine: Author. Dis. for obtaining Sciences. degree candidate. Biological sciences*. Kiev, 20 (in Ukraine).

9. Perel, T., and A. Grafodatskiy. 1984. Novie vidy roda Eisenia (Lumbricidae, Oligochaeta) i ih hromosomnye nabory – New species of the genus Eisenia (Lumbricidae, Oligochaeta) and their chromosome sets. *Zool. Zhurnal – Journal of Zoology*. 63(4):610–612 (in Russian).

10. Ivantsiv, V. 1989. Shchetinkoviy apparat dozhdevykh chervei (Lumbricidae, Oligochaeta) i ego ispolzovanie v diagnostike taksonov vidovoy gruppy – The bristle apparatus of earthworms (Lumbricidae, Oligochaeta) and its use in the diagnosis of species group taxa. *Vestnik zoologii – Vestnik of Zoology*. 3:76–77 (in Russian).

11. Logvinenko, B., O. Kodolova, and N. Bolotetskiy 1984. Sravnenye nekotorykh vidov dozhdevykh chervei semeystva Lumbricidae (Oligochaeta) po elektroforeticheskim spektram obshchikh belkov – Comparison of some species of earthworms of the family Lumbricidae (Oligochaeta) by electrophoretic spectra of common proteins. *Dokl. AN SSSR – Dokl. Academy of Sciences of the USSR*. 275 (5):1253–1255 (in Russian).



ОСОБЛИВОСТІ ХРОМОСОМНОГО НАБОРУ ОВЕЦЬ РОМАНІВСЬКОЇ ПОРОДИ

Х. Т. ТИПИЛО, В. В. ДЗІЦЮК

*Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
butterfly221192@gmail.com*

В роботі наводяться результати цитогенетичного дослідження овець романівської породи. Встановлена індивідуальна хромосомна мінливість досліджених тварин. Виявлена наявність аберантних клітин з частотою 17,7%, в тому числі анеуплоїдних клітин – 6,25%, поліплоїдних – 0,75% та структурних аберацій хромосом (розриви і пробіли) – 0,25%, поодиноких фрагментів 0,37%, клітин з асинхронним розходженням центромерних районів хромосом (АРЦРХ) 2,5%. Результати цитогенетичного дослідження свідчать, що каріотипи досліджених овець мають характерний для даного виду тварин набір і структуру хромосом з індивідуальною хромосомною мінливістю.

Ключові слова: цитогенетика, хромосоми, каріотип, аберації, вівці, романівська порода

FEATURES OF CHROMOSOMAL SET OF SHEEP OF ROMANOV BREED

H. T. Tipilo, V. V. Dzitsiuk

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The results of cytogenetic research of sheep of the Romanov breed are presented in the work. The individual chromosomal variability of the investigated animals is established. The presence of aberrant cells with a frequency of 17.7%, including aneuploid cells – 6.25%, polyploidy – 0.75%, and structural aberrations of chromosomes (gaps) – 0.25%, single fragments 0.37%, cells with asynchronous divergence of centromeric regions of chromosomes (ARCSH) of 2.5%.

Keywords: cytogenetics, chromosomes, karyotype, aberrations, sheep, Romanov breed

ОСОБЕННОСТИ ХРОМОСОМНОГО НАБОРА ОВЕЦ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ

Х. Т. Типило, В. В. Дзицюк

Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

В работе приводятся результаты цитогенетического исследования овец романовской породы. Установлено наличие аберрантных клеток с частотой встречаемости 17,7%, в том числе анеуплоидные клеток – 6,25%, полиплоидных клеток – 0,75% и структурных абераций хромосом (разрывы и пробелы хромосом) – 0,25%, единичных фрагментов 0,37%, клеток с асинхронным расхождением центромерных районов хромосом (АРЦРХ) – 2,5%. Результаты цитогенетического исследования свидетельствуют о том, что каріотипы исследованных овец имеют характерный для данного вида набор и структуру хромосом с индивидуальной хромосомной изменчивостью.

Ключевые слова: цитогенетика, хромосомы, каріотип, аберації, овцы, романовская порода

Вступ. Романівська порода овець існує вже понад 200 років і має відмінні вовно-шубні якості, високу плодючість, поліестричність, скороспілість а також поставляє повноцінні продукти харчування для населення (високоякісну баранину, сало, молоко і різні продукти, виготовлені з нього). Романівські вівці легко пристосовуються до різного клімату, мають велику витривалість, не потребують спеціального догляду і великих витрат на початку запуску ферми, що робить цю породу найбільш бажаною для роботи на нових господарствах.

До романівської породи протягом тривалого часу виявляють великий інтерес багато вівчарів світу. Завдяки універсальній продуктивності романівські вівці активно використовуються для покращення порід в багатьох країнах з розвиненим вівчарством. Однак в Україні чисельність поголів'я овець романівської породи невисока. Для збереження і розвитку породи потрібно використовувати сучасні підходи для оцінки її внутріпородної різноманітності. Одними з найперспективніших для популяційно-генетичних досліджень є цитогенетичні, які дозволяють дослідити цілісність хромосомного набору і не допустити розповсюдження в популяції небажаних генетичних аномалій.

В породоутворювальному процесі селективне значення мають спонтанні хромосомні аберації, які закріплюються в поколіннях. Рівень хромосомного поліморфізму є додатковою характеристикою племінної цінності тварин, що може бути враховано при відборі тварин бажаного типу. Аналіз хромосомного поліморфізму овець є основою для формування нових знань про динаміку генетичної структури в популяціях тварин.

Цитогенетика тварин зібрала значні знання про вплив каріотипу на процеси індивідуального розвитку. За допомогою цитогенетичних досліджень виявляють зміни в хромосомах, які передаються потомству і відповідним чином впливають на ознаки організму тварин. Вивчення поліморфізму хромосом дає можливість аналізувати геном будь якого виду тварин, навіть якщо зовні абсолютно одноманітний. Поряд з виявленням тварин-носіїв спадкових аномалій і використанням методів блокування генетичних дефектів знання хромосомного поліморфізму дає можливість представити відносно специфіки спадкового матеріалу і виявлення окремих структурних або числових особливостей каріотипу, для якого характерна співвідносна (або кореляційна за Дарвіном) мінливість.

Спадкові аномалії, які виникли внаслідок мутацій в генах і хромосомах, розглядаються як генетичний вантаж популяцій. Доведений зв'язок спадкових хромосомних аномалій з ембріональною смертністю плода, сповільненням темпів розвитку, аномаліями статевої диференціації тварин, зниженням фертильності [1]. Як правило збільшення нестійкості хромосомного апарату в овець пов'язано з зниженням відтворної функції [2].

Аномалії хромосом у овець можуть спричиняти значний негативний вплив на відтворну здатність, внаслідок нездатності вироблення життєздатних гамет або ранньої ембріональної смертності, як наслідок призводити до значних економічних втрат. Відповідно до експериментальних даних втрати потомства внаслідок різноманіття хромосомних аномалій (ембріональні, плідні, перинатальні) складають 20–30% [3].

В літературі описані випадки наявності зв'язку цілого ряду патологічних станів організму тварин з підвищенням частоти поліплоїдних, анеуплоїдних клітин, фрагментів і розривів хромосом [4, 5, 6].

На сьогодні в багатьох країнах існують національні програми цитогенетичного моніторингу в тваринництві, в тому числі і у вівчарстві. В Україні, не дивлячись на беззаперечну необхідність цитогенетичного контролю, спеціальні програми тільки починають виходити за стіни лабораторій і розвиватися лише у великих науково-дослідних центрах.

Матеріали та методи дослідження. Об'єктом дослідження було поголів'я овець романівської породи ($n = 10$), яке розводять в племінному господарстві “Бах і сім'я” (Київська область). Матеріалом для отримання хромосомних препаратів була кров овець у віці від 1 до 3-ох років, яку відбирали з яремної вени (5–10 мл). Кров відбирали за максимальних умов дотримання стерильності (перед взяттям крові поверхню шкіри, разом із місцем введення голки, стерилізували 70% етиловим спиртом) в одноразові шприци, оброблені розчином гепарину. Зразки крові поміщали в термоконтейнер при температурі 2–4°C і передавали в лабораторію протягом 2-х годин. До зразків крові додавалась відомість з назвою господарства, дати взяття крові, індивідуального номера тварини, статі, породи.

Цитогенетичне дослідження проводилось у лабораторії генетики Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця (с. Чубинське) з використанням спеціальних методик та відповідного обладнання. Для отримання препаратів хромосом використовували зразки ку-

льтури лейкоцитів периферичної крові тварин. Лімфоцити (0,5 мл) культивували протягом 72 годин в поживному середовищі RPMI-1640 (2 мл) з додаванням інактивованої сироватки великої рогатої худоби (0,5 мл), конканаваліну (0,1 мл) та гентаміцину (0,001 мл на 1 мл середовища). За 2 години до завершення культивування в середовище додавали розчин колхіцину у кінцевій концентрації 0,05 мкг/мл. Гіпотонічну обробку проводили з використанням 0,56 М розчину KCL протягом 30 хвилин з наступною фіксацією у свіжоприготовленому та охолодженому фіксаторі – крижаній оцтовій кислоті (3:1). Рутинне забарвлення препаратів хромосом проводили барвником Гімза. Аналіз клітин під мікроскопом проводили під імерсійним збільшенням у 1000 разів та мікрофотографували. Для аналізу і фотографування відбирали ті метафазні пластинки, в яких хромосоми знаходились окремо одна від одної. На одному препараті (склі) досліджували від однієї до десяти метафазних пластинок, а щоб проаналізувати каріотип, аналізували 50 і більше метафазних пластинок.

Отримані експериментальні дані опрацьовували методом варіаційної статистики з використанням комп'ютерних програм EXCEL.

Результати досліджень. Результати цитогенетичного аналізу овець романівської породи, показали, що всі вони мають хромосомний набір, типовий для свійської породи овець. Хромосомний набір досліджених овець представлений 54 хромосомами, з них 26 пар аутосом і одна пара статевих хромосом (XX або XY). До складу аутосом входять три пари великих метацентриків і 23 пари акроцентричних хромосом різної величини. У всіх вивчених зразках ряд аутосом представлений трьома парами великих метацентриків. Решту 23 пари складають ряд поступово спадаючих по величині акроцентричних хромосом. Більшість з них мають термінально розташовану центромеру. В овець акроцентричні хромосоми не мають істотної різниці в розмірах, що ускладнює їх ідентифікацію без диференційного забарвлення. Розмір хромосом коливається від 1 до 7 мкм. Розмір акроцентриків варіює від 2,68 у четвертій парі до 0,95 мкм – у 26-ї парі. X-хромосома – найбільший акроцентрик з розміром 3,04 мкм, Y-хромосома – найменший метацентрик з розміром 0,64 мкм і має вигляд круглої плями (рис. 1).

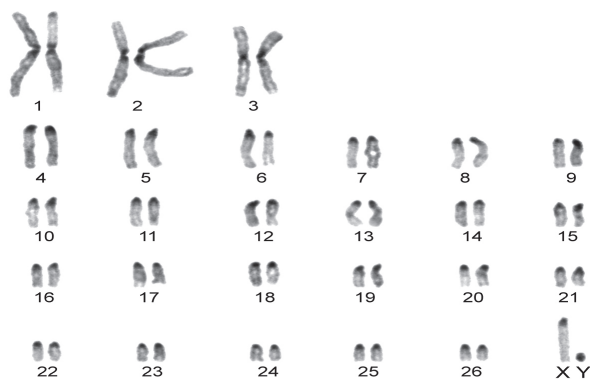


Рис. 1. Каріотип барана ($2n = 54$)

Результати метафазного аналізу дозволили зафіксувати певну частину стабільних аберацій. Серед 457 метафазних пластинок виявлено 81 аберантну клітину (17,7%), з них анеуплоїдних клітин – 6,25%, поліплоїдних – 0,75%, клітин з розривами хромосом – 0,25%, частота парних фрагментів хромосом – 0,37% та частота клітин з асинхронним розходженням центромерних районів хромосом (АРЦРХ) склала 2,5% (табл. 1).

1. Цитогенетичний аналіз овець

Вівці, голів	Число метафаз	Всього аберантних клітин, %	Частота геномних аберацій, %		Частота структурних аберацій хромосом, %		
			анеуплоїдних клітин	поліплоїдних клітин	розриви	фрагменти	АРЦРХ
10	457	17,7	$6,25 \pm 2,17$	$0,75 \pm 0,25$	$0,25 \pm 0,25$	$0,37 \pm 0,18$	$2,5 \pm 0,56$

Оскільки частота аберантних клітин ($n = 240$) у невеликій популяції складає 17,7%, то це свідчить про те, що виявлені порушення в хромосомному наборі овець носять не випадковий характер і мають спадкову основу.

Аналіз препаратів хромосом виявив 6,25% анеуплоїдних клітин. Анеуплоїдія – геномна мутація, яка полягає в зміні числа хромосом, що є некратним гаплоїдному, в нашому дослідженні представлена переважно гіпоплоїдами і сформована за рахунок маленьких акроцентериків. Стабільність показників анеуплоїдії в овець підтверджена дослідженнями багатьох цитогенетиків і може вважатися видовою особливістю. Причиною анеуплоїдії, очевидно, є нерозходження хромосом у мітозі, втрата окремих хромосом у процесі поділу клітини (рис. 2).

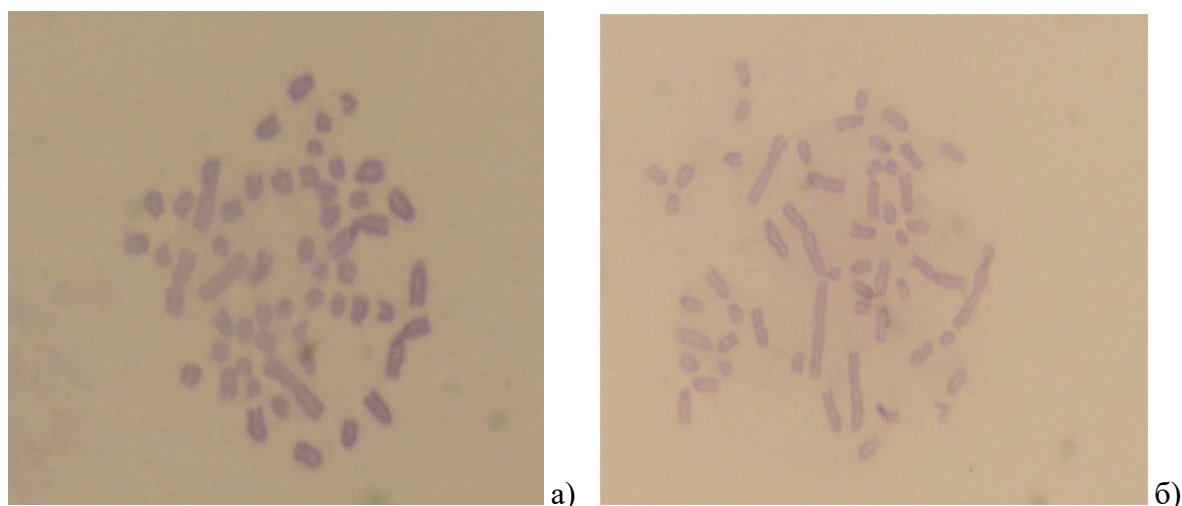


Рис. 2. Метафази з анеуплоїдним набором хромосом клітин: а) $n = 52$; б) $n = 56$

У ході аналізу препаратів хромосом зустрічались поліплоїдні клітини ($3n$, $4n$) з частотою 0,75%. За повідомленнями цитогенетиків, механізм виникнення поліплоїдів остаточно не вивчений і часто розглядається як механізм, створений в ході еволюції для забезпечення стійкості клітин проти незбалансованого геному в диплоїдних клітинах з хромосомною аберацією і нерівномірним поділом хромосом. Іноді поліплоїдії виникають при затримці першого поділу клітини [7]. Деякі дослідники пов'язують виникнення поліплоїдії клітин з віковими особливостями організму [8].

При аналізі цитогенетичних препаратів, у випадках виявлення поліплоїдних клітин, ми намагалися максимально відрізнити їх від накладень кількох метафазних пластинок; аналізувати спіралізацію та забарвлення хромосом; враховували цілісність метафазної пластинки та рівномірний розподіл в ній хромосом (рис. 3).

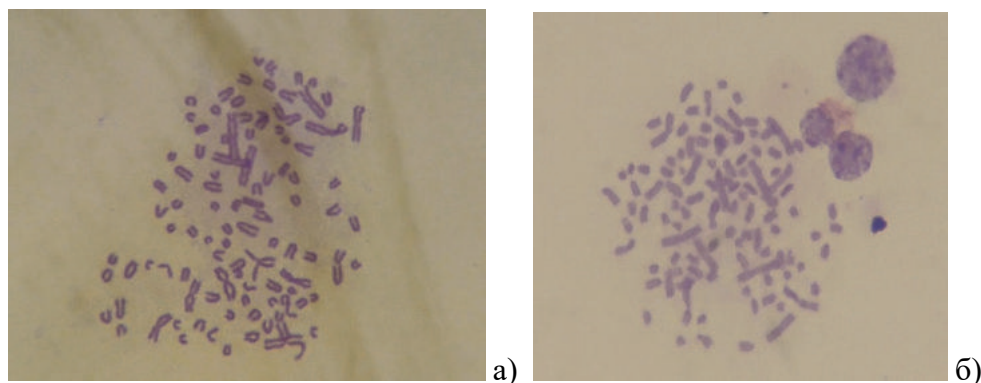


Рис. 3. (а, б). Клітини з поліплоїдним набором хромосом. Збільшення: об. $\times 100$; ок. $\times 10$

В ході цитогенетичного дослідження каріотипів овець нами виявлені структурні аберації хромосом: хроматидні пробіли, хроматидні і хромосомні розриви, окремі фрагменти, асоціації хромосом. Відомо, що обов'язковою умовою виникнення структурної хромосомної перебудови, будь-якого типу, є наявність в хромосомах розриву. Якщо виходити з того, що ДНК представляє собою єдину довгу нитку, яка проходить через всю хромосому, хромосомний розрив передбачає і розрив сахаро-фосфатної основи ДНК. В світловому мікроскопі буває важко відрізнити хромосомні розриви від ахроматичної (незафарбованої) області, яку називають пробілом (рис. 4).

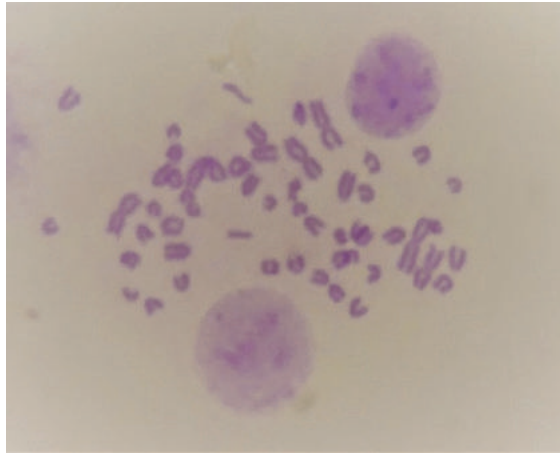


Рис. 4. Метафазна пластинка, в якій є хромосома з пробілом. Збільшення: об. $\times 100$; ок. $\times 10$

Розрив, який відбувся в будь-якому районі хромосоми і який не пошкоджує центромери, призводить до появи вкороченої хромосоми з центромерою і ацентричного фрагмента (рис. 5). Такий фрагмент іноді може формувати маленьке кільце, але оскільки в ньому відсутня центромера, то частіше за все він губиться в наступному мітозі. Таким чином, розрив хромосоми часто призводить до появи клітини у якій відсутній хромосомний сегмент.

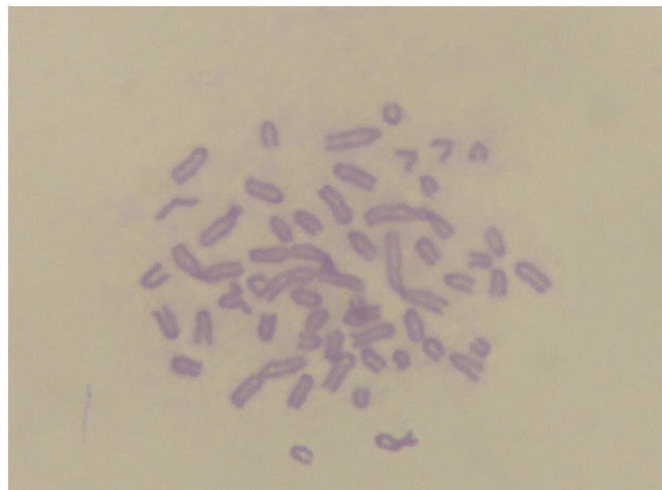


Рис. 5. Метафазна пластинка, в якій є фрагменти хромосом. Збільшення: об. $\times 100$; ок. $\times 10$

Одним із інформативних показників хромосомної нестабільності є явище асинхронності розходження центромерних районів хромосом (далі – АРЦРХ). Вперше АРЦРХ було описано Фітджеральдом [9]. Клітинною з АРЦРХ вважають мітотичну клітину, в якій передчасно розділилась центромера однієї чи декількох хромосом, а решта хромосом зберігають характерну метафазну структуру. Зміна фізичного стану перичентричного гетерохроматину, тобто деконденсація, супроводжується АРЦРХ. Науковці, які вивчали АЦРХ, вважають, що в такій клітині передчасно розділилися центромери одної чи декількох хромосом, а інші зберігають

типову метафазну конфігурацію. Збільшення числа клітин з АРЦРХ пов'язують з виникненням і розвитком окремих захворювань, особливо викликаних трисоміями [10].

Висновок. Таким чином, отримані нами результати цитогенетичного дослідження овець романівської породи свідчать, що їх каріотиби мають характерний для даного виду тварин набір і структуру хромосом. В той же час у досліджених тварин спостерігається індивідуальна хромосомна мінливість, яка в свою чергу може бути пов'язана із їх продуктивними чи відтворними якостями. Даний аргумент є основою для продовження нами досліджень хромосомного поліморфізму овець романівської та інших порід.

БІБЛІОГРАФІЯ

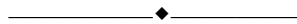
1. Ernst, L. K. Monitoring of genetic freight in black and motley, golshinsky and ayrshirsky breeds of cattle / L. K. Ernst, A. I. Zhigachev, I. A. Kudryavtseva // *Zootekhnika*. – 2007. – № 3. – P. 5–10.
2. Riggs, P. K. Fragile sites in domestic animals : molecular insights and challenges / P. K. Riggs, M. Ronne // *Cytogenet. Genome Res.* – 2009. – № 126. – P. 97–109.
3. Edey, T. N. Prenatal mortality in sheep; a review / T. N. Edey // *Anim. Breed. Abstr.* – 1969. – № 37. – P. 43–58.
4. Bruere, A. N. Cytogenetics / A. N. Bruere // 1969. – № 8. – P. 209.
5. Pawlowitzki, I. H. Dtsch. med. Wschr. / I. H. Pawlowitzki // 1966. – № 91. – P. 1094.
6. Тоцький, В. М. Генетика. / В. М. Тоцький // Одеса : Астропринт, 2002 – 710 с.
7. Cytogenetic screening of livestock populations in Europe: an overview / A. Ducos, T. Revay, A. Kovacs, A. Hidas, A. Pinton, A. Bonnet-Garnier, L. Molteni, E. Slota, M. Switonski, M. V. Arruga, W. A. Haeringen, I. Nicolae, R. Chaves, H. Guedes-Pinto, M. Andersson, L. Iannuzzi // *Cytogen. Genome Res.* – 2008. – Vol. 120. – № 1–2. – P. 26–41.
8. Molecular cytogenetic diagnosis and somatic genome variations / S. G. Vorsanova, Y. B. Yurov, I. V. Soloviev, I. Y. Iourov // *Curr. Genom.* – 2010. – Vol. 11. – № 6. – P. 440–446.
9. Fitzgerald, P. H. Evidence for therepead primary non-disjunction of chromosome 21 as result of premature centromere division (PCD) / P. H. Fitzgerald, S. A. Archer, C. M. Morris // *Hum. Genet.* – 1986. – Vol. 72, № 5. – P. 58–62.
10. Андреев, С. Г. Пути обменных взаимодействий хромосомных повреждений, приводящих к внутривхромосомным абберациям, зависят от структуры интерфазных хромосом / С. Г. Андреев, Ю. А. Эйдельман // *Радиационная биология. Радиоэкология*. – 2001. – Т. 41, № 5. – С. 469–474.

REFERENCES

1. Ernst, L. K., A. I. Zhigachev, and I. A. Kudryavtseva 2007. Monitoring of genetic freight in black and motley, golshinsky and ayrshirsky breeds of cattle. *Zootekhnika*. 3:5–10.
2. Riggs, P. K., and M. Ronne. 2009. Fragile sites in domestic animals: molecular insights and challenges. *Cytogenet. Genome Res.* 126:97–109.
3. Edey, T. N. 1969. Prenatal mortality in sheep; a review. *Anim. Breed. Abstr.* 37:43–58.
4. Bruere, A. N. 1969. *Cytogenetics*. 8:209.
5. Pawlowitzki, I. H. 1966. *Dtsch. med. Wschr.* 91:1094.
6. Totskiy, V. M. 2002. *Genetyka – Genetics*. Odessa: *Astroprint*, 710 (in Ukrainian).
7. Ducos, A., T. Revay, A. Kovacs, A. Hidas, A. Pinton, A. Bonnet-Garnier, L. Molteni, E. Slota, M. Switonski, M. V. Arruga, W. A. Haeringen, I. Nicolae, R. Chaves, H. Guedes-Pinto, M. Andersson, and L. Iannuzzi. 2008. Cytogenetic screening of livestock populations in Europe: an overview. *Cytogen. Genome Res.* 120(1–2):26–41.
8. Vorsanova, S. G., Y. B. Yurov, I. V. Soloviev, and I. Y. Iourov. 2010. Molecular cytogenetic diagnosis and somatic genome variations. *Curr. Genom.* 11(6):440–446.

9. Fitzgerald, P. H., S. A. Archer, and C. M. Morris. 1986. Evidence for therepead primary non-disjunction of chromosome 21 as result of premature centromere division (PCD). *Hum. Genet.* 72(5):58–62.

10. Andreev, S. G. Puti obmennyh vzaimodejstvij hromosomnyh povrezhdenij, privodjashhih k vnutrihromosomnym aberracijam, zavisjat ot struktury interfaznyh hromosom – The ways of exchange co-operations of chromosomal damages resulting inwardly chromosomal aberrations depend on the structure of interphases chromosomes. *Radyats. byolohyya. – Radyoekolohyya.* 41(5):469–474 (in Russian).



УДК 636.2.034.082.4:[591.465.3:612.621.9]

БІЛАТЕРАЛЬНІ ОВУЛЯЦІЇ У КОРІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД: ДІАГНОСТИКА, ПОШИРЕНІСТЬ, ПРАКТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ

С. О. СІДАШОВА, С. І. КОВТУН

*Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
sidashova2020@ukr.net*

Наведено результати дослідження морфологічних особливостей яєчників корів молочних порід у 0-й день фолікулярної фази статевого циклу. Методом диференційної пальпаторної діагностики достовірно встановлено, що на частоту білатеральних овуляцій фолікулів впливає рівень молочної продуктивності корів, а саме: серед поголів'я з продуктивністю не вище 5 тисяч кг це явище зустрічали в 12,88% циклів, а серед високопродуктивних корів (6000–10000 кг) – тільки в 4,34% випадків. Відмічена суттєво більша поширеність білатеральних овуляцій у чистопорідних корів (7,34% циклів), порівняно із помісним поголів'ям (0,82% циклів). Генетичний вплив на частоту білатеральних овуляцій достовірно окреслено статистичним аналізом даних: у порід з червоною і червоно-рябою мастю – 10,96% циклів білатеральні, а у чорно-рябого поголів'я – відповідно 6,57%. Експериментально вперше встановлено біологічне значення білатеральності розвитку домінуючих фолікулів у корів. Серед корів із подвійними овуляціями після осіменіння тільність фіксували в 1,5–6,4 рази частіше, ніж серед корів з одиночними овуляціями (відповідно для стада української червоної молочної породи та айрширів). Парні гонади корів є ключовими органами в розмноженні поголів'я, тому вивчення морфогенезу яєчників і виявлення біологічних ресурсів репродукції є важливим завданням у вирішенні проблем відтворення стада в умовах промислових технологій виробництва молока.

Ключові слова: корови, яєчники, домінантні фолікули, овуляція, білатеральність, морфологія, ректальна діагностика, тільність

BILATERAL OVULATIONS FOR THE DAIRY BREEDS: DIAGNOSTICS, PREVALENCE, PRACTICAL VALUE

S. O. Sidashova, S. I. Kovtun

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

We presented the result of researches of morphological features of ovaries of cows of dairy breeds in the 0-th day of follicle phase of sexual cycle. By the method of differential rectal palpation we set for certain, then the level of the milk productivity of cows influences on frequency of bilateral ovulations of follicles, namely: among a population with the productivity not higher 5000 kg this phenomenon met in 12,88% cycles, and among highly productive cows (6000–10000 kg) – only in 4,53% cases. We are mark large prevalence of bilateral ovulations for of pure breed cows (7,34% cycles) by comparison to a no pure population (0,82% cycles). We educed reliable genetic influence on frequency of bilateral ovulations by means of statistical analysis of data: at breeds with a red and red-pied color are 10,96% cycles bilateral, and at blackly – pied population, accordingly – 6,57%. Experimentally first we set the biological value of bilateral development of

dominant follicles for cows. Among females with double ovulations after insemination we fixed pregnancy in 1,5–6,4 time more often, than among cows with single ovulations (accordingly, for the herd of the Ukrainian red milk breed and Airshyr). Pair gonads of cows are key organs in reproduction of population, therefore the study of morphogenesis of ovaries and exposure of biological resources of reproduction make an important task in the decision of problems of reproduction of herd in the conditions of industrial technologies of production of milk.

Keywords: cows, ovaries, dominant follicle, ovulation, bilaterality, morphology, rectal diagnostics, pregnancy

БИЛАТЕРАЛЬНЫЕ ОВУЛЯЦИИ У КОРОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД: ДИАГНОСТИКА, РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ, ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

С. А. Сидашова, С. И. Ковтун

Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

Представлены результаты исследований морфологических особенностей яичников коров молочных пород в 0-й день фолликулярной фазы эстрального цикла. Методом дифференциальной ректальной пальпации достоверно установлено, что на частоту билатеральных овуляций фолликулов влияет уровень молочной продуктивности коров, а именно: среди поголовья с продуктивностью не выше 5000 кг это явление встречалось в 12,88% циклов, а среди высокопродуктивных коров (6000–10000 кг) – только в 4,53% случаев. Отмечена большая распространенность билатеральных овуляций у чистопородных коров (7,34% циклов) в сравнении с помесным поголовьем (0,82% циклов). Установили достоверное генетическое влияние на частоту билатеральных овуляций статистическим анализом данных: у пород с красной и красно-пестрой мастью – 10,96% циклов билатеральные, а у чёрно – пестрого поголовья – соответственно 6,57%. Экспериментально впервые определено биологическое значение билатерального развития доминирующих фолликулов у коров. Среди самок с двойными овуляциями после осеменения мы фиксировали стельность в 1,5–6,4 раза чаще, чем среди коров с одиночными овуляциями (соответственно, для стада украинской красной молочной породы и айрширов). Парные гонады коров являются ключевыми органами в размножении поголовья, поэтому изучение морфогенеза яичников и выявление биологических ресурсов репродукции составляют важную задачу в решении проблем воспроизводства стада в условиях промышленных технологий производства молока.

Ключевые слова: коровы, яичники, доминантный фолликул, овуляция, билатеральность, морфология, ректальная диагностика, стельность

Відтворення дійного стада обумовлюється особливостями статеві функції корів. Основна роль у забезпеченні відтворення сільськогосподарських тварин, в тому числі великої рогатої худоби, належить яєчникам. Вивченню анатомо-фізіологічних особливостей яєчників корів були присвячені численні дослідження упродовж тривалого часу, а особливу увагу вітчизняними та зарубіжними дослідниками було приділено діяльності яєчників за розробки і впровадження у виробництво способів штучного осіменіння корів і телиць, що відображено у відповідних літературних джерелах [2, 3, 8, 9, 11, 12, 21, 24]. Зважаючи на те, що в усіх країнах з розвиненим молочним скотарством відмічено за останні роки суттєве зниження рівня заплідненості поголів'я, необхідно приділяти велику увагу вивченню цієї проблеми.

Зниження репродуктивної здатності корів є результатом цілого комплексу розладів в організмі в період дозрівання фолікулів, овуляції, формування жовтих тіл, імплантації ембріонів та подальшого розвитку плоду [3, 10, 13, 21, 23]. Для ліквідації та профілактики таких розладів запропоновано різні методичні і практичні підходи, більшість яких потребує суттєвих фінансових витрат для закупівлі ветеринарних препаратів та обладнання, але не вирішує проблему в цілому.

Яєчники корів є статевими органами з великою мінливістю структурної організації та поліфункціональною циклічною дією, яка поєднує гормональну і репродуктивну функції. У

зв'язку з цим визначення морфогенезу яєчників корів молочних порід є важливим завданням сучасної морфології.

В літературних джерелах дані вивчення фолікулярної фази статевого циклу корів характеризують активність яєчників у переважній більшості випадків проявом одиночної овуляції на одному з яєчників, як виключення наводяться приклади подвійних овуляцій дозрілих фолікулів [1, 3, 5, 6, 11, 12, 21, 24], але дослідження щодо поширеності цього явища, його фізіологічного значення відсутні.

Метою наших досліджень було вивчити поширення білатеральних овуляцій у корів різних молочних порід та визначити їх вплив на рівень заплідненості самиць. Для досягнення мети нами було проведено виявлення корів з ознаками статевого збудження та диференційну пальпаторну діагностику яєчників перед проведенням штучного осіменіння; здійснено штучне осіменіння досліджених корів з наступним контролем тільності (ректальна пальпація і УЗД) та фактичного отелення.

Матеріали і методи досліджень. Експериментальну частину роботи було проведено упродовж декількох років у різних молочних підприємствах України. Стисла характеристика господарств, де утримувалось піддослідне поголів'я, наведена в таблиці 1 (нумерація ферм застосована далі в тексті, таблицях і діаграмах; назви порід відповідно до <http://animalbreedingcenter.org.ua/catalog>: А – айрширська, Г – голштинська, УЧЕР – українська червоно-ряба молочна, УЧР – українська чорно-ряба молочна, УЧМ – українська червона молочна, ЧС – червона степова). Умови утримання і експлуатації поголів'я в обстежених підприємствах були різні, але методичний підхід досліджень – аналогічним. Все дійне поголів'я мало добру вгодованість і стабільну кормову базу, крім корів ферми № 10, у яких відмічались аліментарні порушення метаболізму внаслідок дефіцитного раціону.

Формування дослідних груп проводили за принципом «мале стадо» (дійні корови 1–7 лактацій, крім ферми № 4, де високопродуктивне дійне стадо мало тільки 1–4 лактації), спостереження за поведінкою корів проводили в умовах вигульних майданчиків (ферми № 1–3, 5, 8, 11, 12) або в межах безприв'язних секцій (ферми № 4, 6, 7, 9, 10). Виявлення корів у стадії збудження статевого циклу проводили візуально-клінічним способом з наступним уточненням часу штучного осіменіння (ШО) ректальною пальпацією домінантних фолікулів за загальновідомою методикою з внесенням модифікацій [1, 2, 17–19]. Контроль овуляції проводили через інтервал 3–12 годин, всіх тварин з ановуляторними фолікулами виключали з дослідів.

1. Характеристика молочних підприємств, в яких проводились дослідження

Назва підприємства		Область	Рік дослідження	Порода	Продуктивність, кг молока за лактацію	п, циклів
1	СТОВ «Росія»**	Донецька	1992**	ЧС*	4 600	241
2	ТОВ «Зоря»	Донецька	2009	ЧС	4 500	149
3	ПАТ «Полтаваплемсервіс»	Полтавська	2011-2012	Г	9 000	15
4	ПрАТ «Агро-Союз»	Дніпропетровська	2011-2012	Г*	10 000	156
5	СТОВ «Промінь-Лан»	Полтавська	2011-2012	УЧР	4 400	102
6	ПП «Агроекологія»	Полтавська	2012	УЧЕР	6 500	163
7	ПП «РВД-Агро»	Черкаська	2012	УЧР	6 000	43
8	СТОВ «Надія»	Полтавська	2012	УЧЕР	5 000	17
9	ПП «Богоявленський»	Донецька	2012-2013	УЧР	5 900	65
10	СФГ «Роднік»	Донецька	2013	УЧР	4 200	62
11	ДП «ДГ ім. Декабристів»	Полтавська	2015	А*	6 000	130
12	ТОВ «АФ «Петродолинське»	Одеська	2016-2017	УЧМ	5 000	112
Разом по 12 фермам обстежено корів у 0-й день статевого циклу, голів / циклів						1 255

Примітка: * – чистопорідні стада; ** – дані досліджень за аналогічною методикою, що були частиною інших дослідів [15].

Для деталізації досліджень було проведено ШО досліджених корів ферм № 11 і 12: ректо-цервікально однократно (застосовано сперму бугаїв відповідно до селекційного плану господарства) в оптимальний термін щодо овуляції домінуючого фолікулу; методичний підхід до процедури викладено в наших попередніх публікаціях [15, 19]. Контроль тільності проводили ректальним способом в 50–60 днів з наступною фіксацією фактичного отелення корів (ферма № 12) або УЗ-скануванням в 35–40 днів після ШО (ферма № 11). Всі процедури ШО і пальпаторного дослідження були проведені одним оператором, дані фіксували відповідно до уніфікованого формату [16, 18], що виключало вплив неоднозначного трактування результатів.

Всі біотехнологічні процедури проводили в умовах виробничих приміщень, для фіксації тварин задіяли станки для ветеринарних процедур. В ході дослідів здоров'ю тварин не було завдано шкоди [7, 19]. Все поголів'я досліджених підприємств було забезпечено плановими протиепізоотичними заходами і вакцинаціями проти інфекційних хвороб згідно з чинними ветеринарними вимогами.

Отримані дані були обраховані згідно програми IBM Statistics–2011 (Version 20) з обчисленням стандартних статистичних показників [16, 19].

Результати досліджень. Результати моніторингу 1255 циклів корів, що утримувались у різних господарствах, показали наявність білатеральних овуляцій у середньому в 8,92% циклів, причому у двох з 12-ти стад це явище було відсутнє, а в 4-х – рівень фолікулярної активності відразу обох яєчників складав більше 10% (табл. 2). Підсумкові дані було структу-

2. Профіль рівня білатеральних овуляцій у корів молочних порід з різною продуктивністю

Високопродуктивні стада (10000–6000 кг молока за лактацію)				Середньо – і низькопродуктивні стада (5000–4200 кг молока за лактацію)				± m
№ ферми	Всього досліджено корів в 0-й день фолікулярної фази циклу			№ ферми	Всього досліджено корів в 0-й день фолікулярної фази циклу			
	п, цик- лів	в т.ч. білатера- льна локаліза- ція, циклів	%		п, цик- лів	в т.ч. білатера- льна локаліза- ція, циклів	%	
4	156	6	3,85	10	62	6	9,68	2,51
3	15	0	0,00	2	149	9	6,04	1,00
6	121	2	1,65	5	102	10	9,80	5,94
7	43	0	0,00	1	241	38	15,77	1,00
11	130	15	11,54	8	17	2	11,76	1,02
9	65	0	0,00	12	112	23	20,54	1,00
Разом	530	23	4,34 ^a ± 4,52	Разом	683	88	12,88 ^b ± 5,15	

Примітка: $a : b - p < 0,01, r = -0,17$.

ровано з врахуванням впливу на функцію яєчників дійних корів ряду генетичних і паратипових чинників: рівня молочної продуктивності, чистопорідності, генетично закріпленого забарвлення шерстного покриву (чорні або червоні породи). Зважаючи на те, що в умовах реального виробництва всі фактори довкілля та генотипові фактори впливають на тварин взаємопов'язано, вказані чинники мали умовну структурну ієрархію впливу.

Аналіз показав достовірну різницю між стадами з високою і коровами з більш низькою молочною продуктивністю за рівнем активності яєчників в фолікулярну фазу статевих циклів, а саме: 4,34% білатеральних овуляцій і 12,88% відповідно. Причому серед корів з середньою продуктивністю були стада з рівнем 20,54; 15,77 і 11,76% білатеральних овуляцій (відповідно ферми № 12, 1 і 8). Треба відмітити, що чистопорідні айрширські корови (середня продуктивність 6000 кг) теж показали високий рівень білатеральності яєчників в фолікулярну фазу – 11,54% циклів, тому наступним етапом аналізу було структурування даних з врахуванням методу розведення худоби в господарствах з високопродуктивними стадами (більше 5900 кг молока за лактацію). Як показують діаграми 1 і 2, чистопорідні стада мали більш виражену активність обох яєчників в фолікулярну фазу, ніж помісні тварини: в середньому майже в 9 разів ($p < 0,05$, при $r = +0,998$).

Узагальнене порівняння поширеності білатеральних овуляцій серед чистопорідних та помісних корів червоних і чорних порід ілюстровано діаграмою 2, що окреслює рівень генетичного впливу на морфологію та фізіологічну активність яєчників ($p < 0,05$, при $r = -0,588$).

Нами висвітлено морфологічні особливості функціонування яєчників корів молочних порід як біологічної основи для удосконалення біотехнологічних методів відтворення стада великої рогатої худоби. Результати проведеного осіменіння корів у двох стадах (ферма № 11 – чистопорідні айршири, № 12 – помісне поголів'я УЧМ породи різної кровності за імпортованими червоно-рябими голштинами) виявляють біологічне значення білатеральних овуляцій.

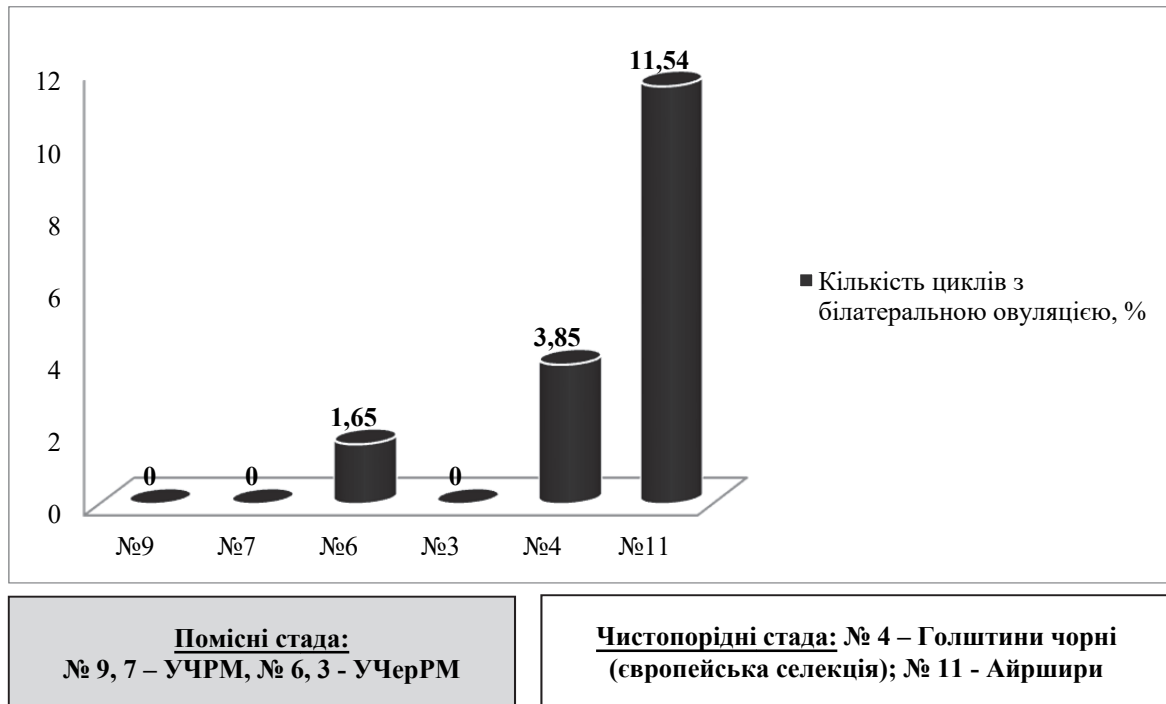
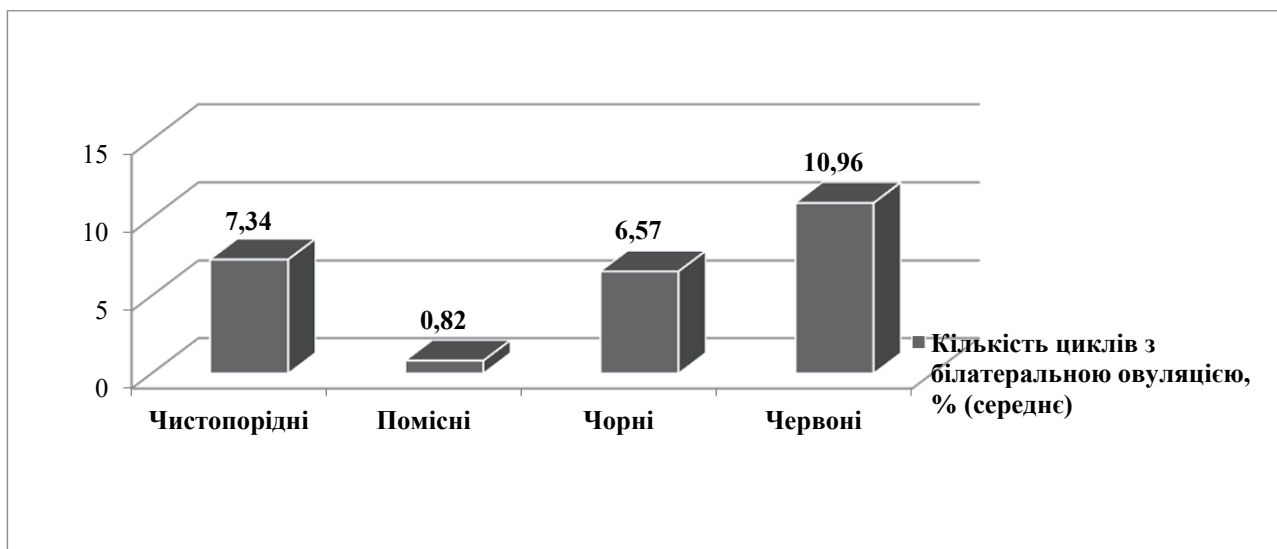


Рис. 1. Вплив методу розведення худоби на частоту білатеральних овуляцій у корів в 0-й день циклу



Умовні позначки:

Чистопорідні Високопродуктивні стада чистопорідного розведення (ферми № 4 – Г, № 11 – А), n = 268
Помісні Високопродуктивне поголів'я різного рівня голштинізації (ферми № 3, 6, 7, 9), n = 244
Чорні Поголів'я чорно-рябої масті (Г чорний європейської селекції, УЧР), n = 335
Червоні Поголів'я червоної та червоно-рябої масті (УЧер, УЧМ, ЧС, А), n = 812

Рис. 2. Поширеність білатеральних овуляцій серед корів різних господарств

Серед корів у 0-й день статевого циклу під час осіменіння зафіксовано 11,54% і 29,76 % білатеральної локалізації домінантних фолікулів і овуляцій, відповідно (табл. 3). А при контролі настання тільності серед цих же груп на білатеральну активність яєчників припадало 73,33% і 44,00% плідних циклів, відповідно. Серед корів з подвійними овуляціями стали тільними в стадії чистопорідних айрширів в 6,35 разів більше, а серед корів УЧМ породи, відповідно в 1,48 рази. З цього можна зробити висновок, що продукування коровами під час стадії статевого збудження двох яйцеклітин (як в правому, так і в лівому яєчниках) підвищує результативність запліднення і збереження тільності в умовах молочних ферм промислового типу. Треба зауважити, що упродовж лютеїнової стадії обстежених статевих циклів не встановлено наявності білатеральних жовтих тіл з типовою морфологією (дані дослідження лютеїнової фази викладені в інших публікаціях [16, 17]).

3. Вплив білатеральності домінуючих фолікулів яєчників корів на рівень ефективності штучного осіменіння

Локалізація до- мінантних фолі- кулів та овуляцій в 0-й день циклу	Ферма № 11				Ферма № 12				± m
	Всього ШО		Стали тільні		Всього ШО		Стали тільні		
	п, гол.	%	Гол.	% до виявле- них в 0-й день	п, гол.	%	Гол.	% до вияв- лених в 0-й день	
Одиночні *	115	88,46	75	65,22	84	77,06	31	36,90	0,57
Білатеральні	15	11,54	11	73,33	25	29,76	11	44,00	0,60
Разом (M±m)	130	100	86	66.15±5.73**	109	100	42	38.53±5.02***	

Примітка: * – право- або лівостороння локалізація одиночних овуляцій; ** – за даними УЗД; *** – за даними фактичних отелень (враховано вибуття тільних, аборти).

Таким чином, упродовж тривалого дослідження на великому масиві корів різних молочних порід встановлено ряд закономірностей фолікулярної активності яєчників як парних органів та особливості їх латерального морфогенезу. Експериментальним шляхом висвітлено біологічний сенс білатеральних овуляцій як морфологічного резерву підвищення репродуктивного потенціалу лактуючих корів, на який впливають генетичні фактори, що має підтвердження в дослідях вітчизняних науковців [14]. Вірогідно, окреслена закономірність є проявом стабілізуючого відбору в популяціях сучасних молочних порід [20, 22]. Як показували наші попередні дослідження функціональної асиметрії яєчників самиць великої рогатої худоби, білатеральність як структурний елемент латерального диморфізму органів, окреслює межі гармонізації репродуктивної функції за рахунок структурно-морфологічних резервів парних гонад [16, 19]. Вивчення умов, які сприяють продукуванню маточним поголів'ям великої рогатої худоби двох яйцеклітин за один статевий цикл, висвітлює практичне значення білатеральних овуляцій в технології штучного осіменіння. Крім того, залишаються не вивченими впливи на білатеральну активність яєчників корів еколого-кліматичних, сезонних, аліментарних, технологічних факторів, що може мати суттєве адаптивне значення для молочних стад в умовах промислових технологій виробництва.

Висновки. Встановлено тенденцію отримання більшої кількості тільностей і отелень за умов білатеральних овуляцій у корів після їх штучного осіменіння (відповідно у корів УЧМ породи в 1,5 разів, айрширської – в 6,4 рази).

Достовірно встановлено вплив чистопорідного розведення і червоної масті на більшу частоту білатеральних овуляцій у корів молочних порід (7,34% і 10,96%), порівняно з помісним голштинізованим поголів'ям і коровами з чорно-рябим забарвленням шерсті (відповідно, 0,82% і 6,57%).

Виявлено достовірний вплив високої продуктивності на зниження рівня білатеральної активності яєчників у корів різних молочних порід.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бугров, О. Д. Взаємозв'язок морфо-функціональних показників яєчників корів / О. Д. Бугров, В. М. Хмельков // Науково-тех. бюл. – Харків. – 2009. – № 100. – С. 161–163.
2. Бугров, О. Д. Виявлення і вибірка корів і телиць у статевій охоті (методичні рекомендації). – Х., 2014. – 114 с.
3. Ваттио, М. Воспроизводство и генетическая селекция / М. Ваттио // Междунар. Ин-т по исследов. и развитию молочного животноводства. – США, Коруранн : 1996. – The board of Regents of the university of Wisconsin Sistem. – 185 p.
4. Давидова, Ю. Ю. Вплив морфометричних показників на розмір та кількість функціональних утворень яєчника / Ю. Ю. Давидова / Зб. наук.-техніч. бюлетень Інституту тваринництва УААН. – Х., 2006. – Вип. 94. – С. 121–124.
5. Давидова, Ю. Ю. Морфологічні зміни фолікулів та жовтих тіл у природному статевому циклі у корів / Ю. Ю. Давидова / Зб. наук.-техніч. бюлетень Інституту тваринництва УААН. – Х., 2006. – Вип. 92. – С. 32–38.
6. Георгиевский, В. И. Физиология сельскохозяйственных животных. – М. : Агропромиздат, 1990. – 512 с.
7. Інструкція зі штучного осіменіння корів і телиць. – К., 2001. – 38 с.
8. Кошовий, В. П. Акушерсько-гінекологічні патології у корів. – Харків : ТОВ «Золоті сторінки». – 2011. – 154 с.
9. Емброзе, Дж. Фактори, що впливають на плідність корів / Дж. Емброзе // Ветеринарна практика. – 2015. – № 4. – С. 38–46.
10. Воспроизводительная способность и продуктивное долголетие голштинского скота в условиях промышленной технологии производства молока / Р. В. Милостивый, А. А. Калиниченко, Т. А. Василенко, А. С. Гуцуляк // Сборник статей научно-методич. конф. Ставропольской сельскохозяйственной академии. – 2016. – Т. 4. – С. 211–217.
11. Полянцев, Н. И. Акушерско-гинекологическая диспансеризация на молочных фермах / Н. И. Полянцев, А. Н. Синявский. – М. : Россельхозиздат. – 1985. – 175 с.
12. Студенцов, А. П. Акушерство, гинекология и искусственное осеменение сельскохозяйственных животных. – М. : Госиздат, 1961. – 524 с.
13. Рубленко, М. В. Проблеми забезпечення здоров'я високопродуктивних корів / М. В. Рубленко, С. А. Власенко / Ветеринарна медицина. – Міжвід. темат. наук. зб. – Харків, 2011. – № 95. – С. 397–400.
14. Передрій, М. М. Каріотипова мінливість корів української червоно-рябої молочної породи з різною відтворною здатністю / М. М. Передрій, В. В. Дзіщок / Розведення і генетика тварин: міжвід. темат. наук. зб. – 2017. – Вип. 53. – С. 235–240.
15. Сідашова, С. О. Раціональне використання замороженої сперми бугаїв – плідників : автореферат дис. ... канд. с.-г. наук. – Харків. – 1992. – 27 с.
16. Сідашова, С. О. Результативність відтворення дійного стада і функціональна асиметрія яєчників корів / С. О. Сідашова // Вісник ДДАУУ. – 2014. – № 2 (34). – С. 175–181.
17. Сідашова, С. О. Оцінка лактуючих корів на придатність бути донорами-реципієнтами доїмплантаційних ембріонів / С. О. Сідашова // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2013. – № 2. – С. 61–63.
18. Сідашова, С. О. Методика оцінки генетичного потенціалу високопродуктивних корів – донорів ембріонів молочних порід племінних стад вітчизняних підприємств / С. О. Сідашова // Мат. наук.-метод. конференції проф.-виклад. складу та аспірантів ветеринарного факультету ОДДАУ. – 16-18 квітня 2017 р. – Одеса. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osau.edu.ua/uk/kontakti>
19. Сідашова, С. О. Латеральна оцінка генетичного потенціалу донорів–реципієнтів ембріонів великої рогатої худоби / С. О. Сідашова // Мат. міжнар. науково-практичної конференції «Актуальні проблеми сучасної ветеринарної медицини та тваринництва». – Одеса, 2017. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osau.edu.ua/uk/kontakti>

20. Шмальгаузен, И. И. Факторы эволюции. Теория стабилизирующего отбора. – М. : Наука. – 1968. – 452 с.
21. Яблонський, В. А. Ветеринарне акушерство, гінекологія та біотехнологія відтворення тварин з основами андрології : Підручник / За редакцією В. А. Яблонського. – Вінниця: Нова книга, 2011. – 608 с.
22. Geodakyan, S. Theory's evolution of asymmetry for organism, body. – Physical Sciences. – 2005. – Т. 36. – № 1. – P. 24–53.
23. Kastelic, J. Spontaneous embryonic death on days 20 40 in heifers / J. Kastelic // Theriogenology. – 1991. – Vol. 35. – P. 351–363.
24. Pender Peter. Bovine Artificial Insemination. Technical Manual. – Canada / Ontario, 1993. – 189 p.

REFERENCES

1. Buhrov, O. D., and V. M. Khmel'kov. 2009. Vzyemozv'yazok morfo-funktsional'nykh pokaznykiv yayechnykh koriv – Interconnection of morpho-functional indices of ovarian cows. *Naukovo-tekhnichnyy byulenet' / Instytut tvarynnytstva UAAN – Scientific and technical bulletin / Institute of Animal Science of UAAS*. Kharkiv. 100:161–163 (in Ukrainian).
2. Buhrov, O. D. 2014. *Vyyavlennya i vybirka koriv i telyts' u stateviy okhoti (metodychni rekomendatsiyi) – Detection and selection of cows and heifers in sexual hunting (methodical recommendations)*. Kharkiv, 114 (in Ukrainian).
3. Vattio, M. 1996. Vospriizvodstvo i geneticheskaja selekcija – Reproduction and genetic selection. *Mezhdunar. In-t po issledov. i razvitiju molochnogo zhivotnovodstva – Intern. Institute for research and the development of dairy farming*. USA, The board of Regents of the University of Wisconsin Sistem, 185 (in Russian).
4. Davydova, Yu. Yu. 2006. Vplyv morfometrychnykh pokaznykiv na rozmir ta kil'kist' funktsional'nykh utvoren' yayechnykh – Influence of morphometric indices on the size and number of functional ovarian formations. *Naukovo-tekhnichnyy byulenet' / Instytut tvarynnytstva UAAN – Scientific and technical bulletin / Institute of Animal Science of UAAS*. Kharkiv. 94:121–124 (in Ukrainian).
5. Davydova, Yu. Yu. 2006. Morfolohichni zminy folikuliv ta zhovtykh til u pryrodnomu statevomu tsykli u koriv – Morphological changes of follicles and yellow bodies in the natural sexual cycle of cows. *Naukovo-tekhnichnyy byulenet' / Instytut tvarynnytstva UAAN – Scientific and technical bulletin / Institute of Animal Science of UAAS*. Kharkiv. 92:32–38 (in Ukrainian).
6. Georgievskij, V. I. 1990. *Fiziologija sel'skohozhajstvennykh zhivotnykh – Physiology of agricultural animals*. Moscow, Agropromizdat, 512 (in Russian).
7. 2001. *Instruktsiya zi shtuchnoho osimeninnya koriv i telyts' – Instruction for artificial insemination of cows and heifers*. Kyiv, 38 (in Ukrainian).
8. Koshovyy, V. P. 2011. *Akushers'ko-hinekologichni patolohiyi u koriv – Obstetric and gynecological pathology in cows*. Kharkiv : TOV «Zoloti storinky», 154 (in Ukrainian).
9. Embroze, Dzh. 2015. Faktory, shcho vplyvayut' na plidnist' koriv – Factors affecting the fertility of cows. *Veterynarna praktyka – Veterinary Practice*. 4:38–46 (in Ukrainian).
10. Milostiviy, R. V., A. A. Kalinichenko, T. A. Vasilenko, and A. S. Guculjak. 2016. Vospriizvoditel'naja sposobnost' i produktivnoe dolgoletie golshtinskogo skota v uslovijah promyshlennoj tehnologii proizvodstva moloka – Reproductive capacity and productive longevity of Holstein cattle in conditions of industrial milk production technology. *Sbornik statej nauchno-metodich. konf. Stavropol'skoj sel'skohozhajstvennoj akademii – Collected papers scientifically-method. conf. Stavropol Agricultural Academy*. 4:211–217 (in Russian).
11. Poljancev, N. I., and A. N. Sinjavskij. 1985. *Akushersko-ginekologicheskaja dispanserizacija na molochnykh fermah – Obstetric and gynecological examination at dairy farms*. Moscow : Rossel'hozizdat, 175 (in Russian).

12. Studencov, A. P. 1961. *Akusherstvo, ginekologija i iskusstvennoe osemenenie sel's'koho-zhajstvennyh zhivotnyh* – *Obstetrics, gynecology and artificial insemination of farm animals*. M. : Gosizdat, 524 (in Russian).
13. Rublenko, M. V., and S. A. Vlasenko. 2011. Problemy zabezpechennya zdorov'ya vysokoproduktyvnykh koriv – Problems of providing health to highly productive cows. *Veterynarna medytsyna : Mizhvid. temat. nauk. zb. – Veterinary Medicine : Intermediate thematic sciences digest*. Kharkiv, 95:397–400 (in Ukrainian).
14. Peredriy, M. M., and V. V. Dzitsyuk. 2017. Kariotypova minlyvist' koriv ukrayins'koyi chervono-ryaboyi molochnoyi porody z riznoyu vidtvornoju zdatnistyu – The variability of cows of Ukrainian red-and-white dairy breeds with different reproductive ability. *Rozvedennya i genetyka tvaryn – Animal breeding and genetics*. 53:235–240 (in Ukrainian).
15. Sidashova, S. O. 1992. *Ratsional'ne vykorystannya zamorozhenoyi spermy buhayiv-plidnykiv : avtoreferat dys. ... kand. s.-h. nauk – Rational use of frozen semen of bulls-sires : author's abstract of the dissertation of the candidate of agricultural sciences*. Kharkiv, 27 (in Ukrainian).
16. Sidashova, S. O. 2014. Rezul'tatyvnist' vidtvorennya diynoho stada i funktsional'na asyometriya yayechnykiv koriv – Reproduction of dairy herds and functional asymmetry of cows. *Visnyk DDAUU – Bulletin of DDAUU*. 2(34):175–181 (in Ukrainian).
17. Sidashova, S. O. 2013. Otsinka laktuyuchykh koriv na prydatnist' buty donoramy-retsypiyentamy doimplantatsiynykh embrioniv – Estimation of lactation cows for eligibility to be donor recipients of preimplantation embryos. *Visnyk Poltav's'koyi derzhavnoyi ahrarnoyi akademiyi – Bulletin of the Poltava state agrarian academy of sciences*. 2:61–63 (in Ukrainian).
18. Sidashova, S. O. 2017. Metodyka otsinky henetychnoho potentsialu vysokoproduktyvnykh koriv-donoriv embrioniv molochnykh porid plemynnykh stad vitchyznyanykh pidpryyemstv : nauk.-metod. konferentsiyi prof.-vyklad. skladu ta aspirantiv veterynarnoho fakul'tetu ODDAU – Method of estimation of genetic potential of highly productive cows-donor embryos of dairy breeds of breeding herds of domestic enterprises : Mat. sci. method. conference prof. presentation. composition and graduate students of the faculty of veterinary ODDUU [Elektronnyy resurs] – Access mode : <http://osau.edu.ua/uk/kontakty> (in Ukrainian).
19. Sidashova, S. O. 2017. Lateral'na otsinka henetychnoho potentsialu donoriv-retsypiyentiv emb-rioniv velykoyi rohatoyi khudoby : Mat. mizhnar. naukovo-praktychnoyi konfere-ntsiyi «Aktual'ni problemy suchasnoyi veterynarnoyi medytsyny ta tvarynnytstva» [Elektronnyy resurs] – Lateral evaluation of genetic potential of donors-recipients of embryos of cattle : Mat. international scientific and practical conference "Actual problems of modern veterinary medicine and animal husbandry". Access mode : <http://osau.edu.ua/en/contacts> (in Ukrainian).
20. Shmal'gauzen, I. I. 1968. *Fakty jevoljucii. Teorija stabilizirujushhego otbora – Evolution factors. The theory of stabilizing selection*. Moscow : Nauka, 452 (in Russian).
21. Yablons'kyy, V. A. 2011. *Veterynarne akusherstvo, hinekolohiya ta biotekhnolohiya vidtvorennya tvaryn z osnovamy androlohiyi : Pidruchnyk / Za redaktsiyeyu V. A. Yablons'koho – Veterinary obstetrics, gynecology and biotechnology of reproduction of animals with the basics of andrology : Textbook / edited by V. A. Yablonsky*. Vinnytsya: Nova knyha, 608 (in Ukrainian).
22. Geodakyan, S. 2005. Theory's evolution of asymmetry for organism, body. *Physical Sciences*. 36(1):24–53.
23. Kastelic, J. 1991. Spontaneous embryonic death on days 20 40 in heifers. *Theriogenology*. 35:351–363.
24. Perner Peter. 1993. *Bovine artificial insemination. Technical manual*. Canada : Ontario, 189.

ОЦІНКА МОЛОЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ВІДТВОРНОЇ ЗДАТНОСТІ КОРІВ ПЕРВІСТОК УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ ТА ЧЕРВОНО-РЯБОЇ МОЛОЧНИХ ПОРІД В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД СЕЛЕКЦІЙНОГО НАПРЯМКУ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ

В. В. МАЧУЛЬНИЙ, С. М. ПОКРИЩУК, А. О. СОРОКІН

*Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
4520532@gmail.com*

Вивчено особливості впливу спадковості плідників, що використовувались для розширеного відтворення (з урахуванням походження), на молочну продуктивність і відтворну здатність корів українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід. Встановлено, що через різницю структури селекційних індексів, що використовувались при оцінці бугаїв голштинської породи в Північній Америці і Європі, спостерігається різниця в рівні продуктивності корів досліджуваних стад. Досліджено ефективність селекції тварин українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід з урахуванням походження плідників, напрямку селекції і відповідності параметрам тварин бажаного типу голштинської породи.

Ключові слова: *північноамериканська селекція голштинської породи, європейська селекція голштинської породи, сервіс-період, коефіцієнт відтворної здатності, молочна продуктивність*

EVALUATION OF DAIRY PRODUCTIVITY AND REPRODUCTIVE ABILITY OF UKRAINIAN BLACK-AND-WHITE AND RED-AND-WHITE MILK COWS DEPENDING ON THE SELECTIONAL DIRECTION OF HOLSTEIN BREED

V. V. Machulnyi, S. N. Pokryshchuk, A. A. Sorokin

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

Studied feature's influence of heredity of the breeders, which were used for the extended reproduction, given the origin on a milk productivity, reproductive ability of the Ukrainian black-and-white and red-and-white dairy breeds cows. It is established that due to the difference in the structure of breeding indices used in the assessment of Holstein breeds in North America and Europe, there is a difference in the productivity level of cows of the studied herds. Efficiency of animal selection is investigated of the Ukrainian black-and-white and red-and-white dairy breeds taking into account the origin of producers, breeding directions and conformity to the parameters of animals of the desired type of Holstein breed.

Keywords: *North American breeding of Holstein breed, European breeding of Holstein breed, service period, the coefficient of reproductive ability, milk productivity*

ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ КОРОВ ПЕРВОТЁЛОК УКРАИНСКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ И КРАСНО-ПЕСТРОЙ МОЛОЧНЫХ ПОРОД В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕЛЕКЦИОННОГО НАПРАВЛЕНИЯ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

В. В. Мачульный, С. Н. Покрищук, А. А. Сорокин

Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

Изучены особенности влияния наследственности производителей, которые использовались для расширенного воспроизводства (с учетом происхождения), на молочную продуктивность и воспроизводительную способность коров украинских черно-пестрой и красно-пестрой молочных пород. Установлено, что из-за разницы структуры селекционных индексов, используемых при оценке быков голштинской породы в Северной Америке и Европе, на-

блюдается разница в уровне производительности коров исследуемых стад. Исследована эффективность селекции животных украинских черно-пестрой и красно-пестрой молочных пород с учетом происхождения производителей, направления селекции и соответствия параметрам животных желаемого типа голштинской породы.

Ключевые слова: североамериканская селекция голштинской породы, европейская селекция голштинской породы, сервис-период, коэффициент воспроизводительной способности, молочная продуктивность

Вступ. У вітчизняній літературі є немало інформації щодо порівняння українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід в умовах традиційної системи утримання та використання за частки умовної спадковості поліпшувальної (голштинської) породи. На даний час відсоток голштинської спадковості у генотипах корів українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід складає 90% і більше, що зумовлено використанням бугаїв-плідників голштинської породи з високою племінною цінністю за молочною продуктивністю [1, 2].

В світовій практиці застосовується комплексна оцінка бугаїв плідників на основі селекційних індексів. З'явилась необхідність вести селекцію не тільки за продуктивністю, а і по репродуктивним якостям, здоров'ю та довголіттю тварин. В той же час цим ознакам в різних країнах надається не однакове значення. Відповідно спостерігається різниця між типами голштинської породи європейської і північноамериканської селекції.

На даний час в Україні спостерігається децентралізація пороодоутворювального процесу, основними фігурантами якого є державні та приватні господарства. Він відбувається, в основному, за рахунок використання сперми бугаїв-плідників голштинської породи північноамериканської та європейської селекції [3].

За результатами порівняльної оцінки молочної продуктивності завезених корів голштинської породи німецької, голландської американської та канадської селекції в умовах одного господарства було встановлено перевагу за величиною надою у тварин американської селекції (І лактація – 7606 кг молока, жирністю 3,61%), але за вмістом жиру в молоці вони поступалися голштинам канадської та західноєвропейської селекції, у яких цей показник становив 3,99–4,01% [4].

Виходячи з вище викладеного, **метою** проведених досліджень була оцінка продуктивних та відтворних ознак тварин української червоно- та чорно-рябої молочних порід, пошук найбільш ефективних селекційних прийомів підвищення відтворної функції корів і телиць.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили в племінних господарствах Черкаської області СТОВ «Лан» Чорнобаївського району, ПрАТ «Прогрес» та ДП ДГ «Золотоніське» Золотоніського району.

Порівняльна оцінка тварин за продуктивними ознаками проведена в межах селекційних стад з урахуванням походження бугаїв-плідників, що використовувались для відтворення маточного поголів'я. Показники господарсько – корисних ознак досліджуваних тварин обраховано за даними первинного зоотехнічного обліку за загальноприйнятими методами біометричного аналізу. У процесі виконання роботи було застосовано генеалогічний, популяційний, генетико-математичний методи вивчення закономірностей успадковування, мінливості, повторюваності, оцінки генотипу тварин та інші класичні методи досліджень.

Коефіцієнт відтворної здатності розрахований як відношення кількості днів у році до тривалості міжотельного періоду [5]:

$$KBЗ = \frac{365}{МОП};$$

KBЗ – коефіцієнт відтворної здатності; 365 – кількість днів у році; МОП – міжотельний період, днів.

Статистична обробка результатів наукових досліджень проводилась за алгоритмами Н. А. Плохинського [6]. Біометричну обробку даних проводили за методикою

Н. А. Плохинского з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel. Результати вважали статистично вірогідними якщо $P > 0,95$ (*); $P > 0,99$ (**); $P > 0,999$ (***)).

Результати досліджень. За результатами наших досліджень (табл. 1), видно що в однакових умовах утримання і годівлі тварин рівень молочної продуктивності корів-первісток українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід значно залежить від спадковості бугаїв-плідників голштинської породи тієї чи іншої селекції.

Найкращою молочною продуктивністю характеризуються тварини, що отримані при використанні бугаїв голштинської породи північноамериканської селекції. Добре виражена різниця в 234 кг спостерігається у корів української чорно-рябої молочної породи, а у червоно-рябих ровесниць спостерігається несуттєва різниця між групами. Що свідчить про те, що висококровні за голштинською породою тварини не повністю реалізують свій генетичний потенціал за продуктивністю ($P > 0,05$). На відміну від надоїв, за кількістю молочного жиру і молочного білка групи обох порід, в яких ці показники становили 238,3 – 235,4; 199,8–201,3 кг (українська чорно-ряба молочна порода) і 235,8–232,7; 197,5–182,1 кг (українська червоно-ряба молочна порода) суттєвої різниці не мали.

1. Молочна продуктивність корів-первісток українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід різних селекційних напрямків

Показник, одиниці виміру	Селекція голштинської породи	
	європейська	північноамериканська
Українська чорно-ряба молочна порода		
Чисельність корів	28	30
Надій за 305 днів, кг	6304 ± 136,6	6538 ± 168,45
Вміст жиру, %	3,78 ± 0,01	3,60 ± 0,01
Молочний жир, кг	238,3 ± 4,92	235,4 ± 2,59
Вміст білку, %	3,17 ± 0,009	3,08 ± 0,006
Молочний білок, кг	199,83 ± 3,81	201,37 ± 2,18
Молочний жир і білок, кг	438,1 ± 8,42	436,77 ± 3,52
Українська червоно-ряба молочна порода		
Чисельність корів	25	29
Надій за 305 днів, кг	6322 ± 186,6	6395 ± 201,7
Вміст жиру, %	3,73 ± 0,034	3,64 ± 0,027
Молочний жир, кг	235,8 ± 7,07	232,7 ± 8,05
Вміст білку, %	3,13 ± 0,01	3,08 ± 0,013
Молочний білок, кг	197,8 ± 5,94	196,9 ± 6,40
Молочний жир і білок, кг	433,6 ± 12,9	429,6 ± 14,4

Слід зазначити, що кровність північноамериканської селекції голштинської породи у генотипах обох порід негативно вплинула на вміст білка в молоці (білковомолочність знизилась відповідно на 0,5–0,9% [$P > 0,05$]).

Значному генетичному поліпшенню породи в цілому та окремих стад, зокрема, сприяє добір тварин бажаного типу. Ефективність селекції тварин українських чорно-рябої і червоно-рябої молочних порід різних генотипів за напрямком селекції голштинської породи значною мірою визначається їх відповідністю параметрам тварин бажаного типу. Чим менша різниця між ними, тим рентабельніше розведення того чи іншого генотипу.

В групу корів бажаного типу української чорно-рябої молочної породи (табл. 2) було відібрано 96 голів з молочною продуктивністю за 1-шу лактацією 6555 кг молока, жирністю 3,67% та вмістом білка в молоці 3,08%, вихід молочного жиру становив 241,2 кг. Українська червоно-ряба молочна (78 голів) – 6531 кг надій, 3,73% жирномолочністю, та 3,12% білковомолочністю. Вихід молочного жиру – 243,3 кг.

Результати досліджень, наведені в таблиці 2, свідчать про те, що тварини отримані від плідників голштинської породи європейської селекції в групі української чорно-рябої молочної породи значно переважали за параметрами тварин бажаного типу за жирномолочністю на 0,11%, а у тварин з північноамериканської селекції спостерігалась достовірна різниця -

0,70%. Так само суттєвою була різниця за білковомолочністю – +0,9 і 0% на користь тварин з європейською генетикою в порівнянні до північноамериканської.

2. Відповідність показників молочної продуктивності корів-первісток української чорно-рябої і червоно-рябої молочної породи різних напрямків селекції голштинської породи параметрам тварин бажаного типу

Екстер'єрні показники	Бажаний тип	Селекція голштинської породи			
		європейська		північноамериканська	
	m	d	t		t
Українська чорно-ряба молочна порода					
Надій за 305 днів, кг	6555 ± 59,2	-251	-1,10	-17	-1,08
Жирномолочність, %	3,67 ± 0,02	+0,11	-0,55	-0,70	-0,48
Молочний жир, кг	241,2 ± 2,16	-2,9	-1,39	-5,80	-1,13
Білковомолочність, %	3,08 ± 0,007	+0,9	-0,19	+0,00	+0,03
Молочний білок, кг	201,2 ± 1,94	-1,37	-1,25	+0,17	-0,97
Молочний жир і білок, кг	442,4 ± 3,79	-89,5	-1,35	-71,4	-1,08
Відносна молочність, кг	1164 ± 19,9	-217	-1,08	-198	-0,98
Середнє нормоване відхилення	x	x	-1,03	x	-0,81
Українська червоно-ряба молочна порода					
Надій за 305 днів, кг	6531 ± 119,5	-209	-1,28	-136	-1,21
Жирномолочність, %	3,73 ± 0,044	+0,00	-0,56	-0,09	-0,51
Молочний жир, кг	243,3 ± 4,88	-7,50	-1,45	-10,6	-1,35
Білковомолочність, %	3,12 ± 0,010	+0,01	-0,50	-0,04	-0,60
Молочний білок, кг	203,8 ± 4,01	-6,00	-1,34	-6,90	-1,27
Молочний жир і білок, кг	447,1 ± 8,5	-13,50	-1,41	-17,5	-1,33
Відносна молочність, кг	1183 ± 40,96	-252	-1,30	-233	-1,20
Середнє нормоване відхилення	x	x	-1,12	x	-1,06

Тварини української червоно-рябої молочної породи від бугаїв голштинської породи з європейською селекцією за жирномолочністю та білковомолочністю були на рівні або переважали тварин бажаного типу, на відміну від дочок бугаїв з північноамериканським напрямком селекції.

Однак, слід зазначити, що за надоєм корови жодного селекційного напрямку не досягли рівня молочності бажаного типу хоча вони значно перевищують стандарти середніх показників молочної продуктивності своїх порід – УЧЕР – 3700 кг, УЧР – 3900 кг [7].

Українські чорно-ряба і червона-ряба молочні породи виводились з максимальним використанням високопродуктивної голштинської породи, яка є вибагливою до умов утримання, годівлі і характеризується низькою відтворною здатністю [8]. Ряд вчених акцентує увагу на тому, що зі збільшенням спадковості за голштинською породою репродуктивність тварин погіршується [1, 9]. У зв'язку з цим нами було досліджено вплив походження бугаїв-плідників голштинської породи на показники відтворної здатності корів-первісток українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід (табл. 3).

У результаті досліджень було встановлено, що середній вік при першому отеленні первісток української чорно-рябої породи різних генотипів був оптимальним для голштинізованих порід і знаходився в межах 26,2–26,9 місяці. Цей показник залежить від технології утримання і годівлі молодняка в господарстві.

Тварини, отримані від бугаїв північноамериканської селекції голштинської породи мали найдовший сервіс-період, який становив 166,1 днів, що на 36,4 днів більше, ніж у тварин цієї ж породи, але від бугаїв європейської селекції голштинської породи ($P > 0,05$). Також характеризувалися тривалішим міжотельним періодом, який склав 445,4 дні, переважаючи при цьому корів первісток з європейською генетикою голштинської породи на 36 днів ($P > 0,05$). За періодом сухостою (показник який повністю залежить від технології постановки на сухостійний період і кваліфікованості обслуговуючого персоналу) тварини з північноамериканською селекцією голштинської породи поступалися ровесникам з європейською селекцією голштинської породи на 9,8 днів. Слід зауважити, що чим вища молочна продуктивність тварини тим важче розпочати період сухостою.

3. Відтворна здатність корів-первісток українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід різних селекційних напрямків

Показники, одиниці виміру	Селекція голштинської породи	
	європейська	північноамериканська
Українська чорно-ряба молочна порода		
Чисельність корів	28	30
Вік I-го отелення, міс	26,5 ± 0,48	26,2 ± 0,38
Тривалість, днів:		
сервіс-періоду	122,6 ± 8,73	140,8 ± 15,84
міжотельного періоду	402,3 ± 8,72	440,1 ± 7,48
періоду сухостою	59,8 ± 1,98	50,0 ± 1,50
Коефіцієнт відтворної здатності	0,89 ± 0,016	0,86 ± 0,012
Українська червоно-ряба молочна порода		
Чисельність корів	25	29
Вік I-го отелення, міс	26,4 ± 0,93	26,9 ± 2,09
Тривалість, днів :		
сервіс-періоду	129,7 ± 14,65	166,1 ± 15,21
міжотельного періоду	409,4 ± 14,78	445,4 ± 14,89
періоду сухостою	59,2 ± 2,36	59,3 ± 4,04
Коефіцієнт відтворної здатності	0,90 ± 0,025	0,84 ± 0,029

За показником відтворної здатності тварини української чорно-рябої молочної породи голштинізовані європейським типом селекції голштинської породи мають кращий результат 0,89 на відміну від ровесниць голштинізованих північноамериканським типом селекції 0,86 ($P > 0,05$). В порівнянні селекційних напрямків голштинської породи у структурі корів української червоно-рябої молочної породи, так само як і в ровесниць української чорно-рябої породи, спостерігається погіршення показників відтворної здатності, в корів з північноамериканською селекцією голштинської породи. Незважаючи на вік першого отелення 26,9 місяців, вони мали довший сервіс- (166,1 дні) і міжотельний (445,4 днів) періоди, коротшу тривалість періоду сухостою, яка складає 56,0 днів.

Різниця між групами корів обох порід в усіх випадках недостовірна. Показники відтворної здатності, зокрема сервіс-період, значною мірою обумовлені паратиповими факторами, ніж генотиповими [11].

В порівняльному аналізі відповідності показників корів відтворної здатності різних генотипових груп обох порід параметрам тварин бажаного типу (табл. 4) перевагу мають корови з європейським типом селекції голштинської породи.

4. Відповідність показників відтворної здатності корів-первісток українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід різних селекційних напрямків параметрам тварин бажаного типу

Показники, одиниці виміру	Бажаний тип	Селекція голштинської породи			
		європейська		північноамериканська	
	M ± m	d	t	d	t
Українська чорно-ряба молочна порода					
Вік I-го отелення, міс	25,4 ± 0,55	-1,1	-0,35	-0,8	-0,08
Тривалість, днів :					
сервіс-періоду	110,3 ± 12,1	-12,3	-0,21	-30,5	-0,17
міжотельного періоду	390,3 ± 12,9	-12	-0,40	-49,8	-0,27
періоду сухостою	59,8 ± 1,42	0	0,09	-9,8	0,06
Коефіцієнт відтворної здатності	0,91 ± 0,02	-0,03	0,38	-0,05	0,31
Середнє нормоване відхилення	x	x	-0,11	x	-0,07
Українська червоно-ряба молочна порода					
Вік I-го отелення, міс	25,1 ± 1,10	-1,3	+0,28	-1,8	-0,11
Тривалість, днів :					
сервіс-періоду	109,2 ± 18,7	-20,5	-0,36	-56,9	-0,26
міжотельного періоду	389,2 ± 21,2	-20,2	-0,38	-56,2	-0,48
періоду сухостою	59,9 ± 5,7	-0,07	+0,18	-0,6	-0,22
Коефіцієнт відтворної здатності	0,91 ± 0,031	-0,01	+0,34	-0,07	-0,14
Середнє нормоване відхилення	x	x	-0,05	x	-0,04

Дочки від північноамериканських бугаїв голштинської породи наздоганяють своїх ровесниць з європейським типом голштинської породи тільки за показниками віку першого отелення і періоду сухостою.

Висновки. За результатами оцінки молочної продуктивності перевагу мають тварини, отримані від бугаїв-плідників голштинської породи північноамериканської селекції за кількісним показником але ця генетика негативно вплинула на вміст білка в молоці. В порівнянні до тварин бажаного типу, – то обидва селекційні напрямки значно поступаються параметрам тварин бажаного типу по надоях, але за якісними показниками молочної продуктивності корови від бугаїв європейської селекції голштинської породи переважають і своїх ровесниць з північноамериканською селекцією голштинської породи і тварин бажаного типу.

По показниках відтворної здатності дочки північноамериканських бугаїв голштинської породи мали найдовший сервіс- і між отельний період, та коротший період сухостою. За показником відтворної здатності переважали тварини голштинізовані європейським типом селекції голштинської породи.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Єфіменко, М. Перспективи розвитку української чорно-рябої молочної породи / М. Єфіменко, Б. Подоба, Р. Братушка // Тваринництво України. – 2014. – № 5. – С. 10–14.
2. Пелехатий, М. С. Оцінка молочної продуктивності за екстер'єром / М. С. Пелехатий, О. А. Кочук-Ященко // Тваринництво України. – 2014. – № 11. – С. 5–9.
3. Пелехатий, М. С. Племінний підбір у відкритій популяції молочної породи / М. С. Пелехатий, Л. М. Піддубна, Д. М. Кучер // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва : зб. наук. праць Білоцерк. держ. аграр. ун-ту. – 2012. – Вип. 7(90). – С. 94–98.
4. Литвиненко, Т. Продуктивність голштинських корів вітчизняної і зарубіжних селекцій / Т. Литвиненко, О. Тимченко // Тваринництво України. – 2004. – № 7. – С. 11–12.
5. Племінна робота / М. З. Басовський, В. П. Буркат, М. В. Зубець, І. А. Рудик, Д. Т. Віннічук, М. Я. Єфіменко, В. П. Бойко, О. Ф. Хаврук, Ю. Ф. Мельник, В. П. Блізніченко, В. І. Ладика, О. Г. Тимченко, С. В. Тулайдон, Т. С. Янко, В. П. Рибалко, В. П. Коваленко, М. В. Штемпель, В. П. Федоров, Б. М. Гопка, В. В. Казнадзе, Л. А. Бурдель, В. І. Балка, В. Г. Томіленко, П. В. Микитюк / За ред.: М. В. Зубця, М. З. Басовського // Довідник – К. – ВНА „Україна”. – 1995. – 440 с.
6. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский – М. : Колос, 1969. – 256 с.
7. Наказ 30.12.2003 № 474 Про затвердження Інструкції з бонітування великої рогатої худоби молочних і молочно-м'ясних порід, Інструкції з ведення племінного обліку в молочному і молочно-м'ясному скотарстві та зразків форм племінного обліку в молочному і молочно-м'ясному скотарстві.
8. Пелехатий, М. Показник відтворювальної здатності та господарського використання корів різного походження і генотипів / М. С. Пелехатий, Н. М. Шипота, З. О. Волківська // Селекція : наук.-вироб. бюл. – 1998. – С. 80–81.
9. Рудик, І. А. Рівень відтворної здатності корів як фактор формування високопродуктивних стад молочної худоби / І. А. Рудик, В. П. Олешко // Наук. вісн. нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. – 2011. – Вип. 160. – Ч. 1. – С. 34–41.
10. Ефименко, М. Я. Украинская чёрно-пёстрая молочная порода: генезис, состояние и перспективы селекции / М. Я. Ефименко // Розведення і генетика тварин. – 2010. – Вип. 44. – С. 17–20.

REFERENCES

1. Efimenko, M., B. Podoba, and R. Bratushka. 2014. Perspektivi rozvitku ukrayinskoyi chorno-ryaboyi molochnoyi porody – Prospects for development of Ukrainian black-and-white milk breed. *Tvarinnitstvo Ukrayini – Animal husbandry of Ukraine*. 5:10–14 (in Ukrainian).
2. Pelehatiy, M. S., and O. A. Kochuk-Yaschenko. 2014. Otsinka molochnoyi produktivnosti za ekster'erom – Estimation of dairy productivity by the exterior. *Tvarinnitstvo Ukrayini – Animal husbandry of Ukraine*. 11:5–9. (in Ukrainian).
3. Pelehatiy, M. S., L. M. Piddubna, and D. M. Kucher. 2012. PlemInniy pidbir u vidkritiy populyatsiyi molochnoyi porody – Breeding selection in an open population of dairy breeds. *Tehnologiya virobnitstva i pererobky produktsiyi tvarinnitstva : zb. nauk. prats Bilotserk. derzh. agrar. un-tu. – Technology of production and processing of livestock products collection sciences works of Bila Tserk. state agrar. un-ty*. 7:94–98 (in Ukrainian).
4. Litvinenko, T., and O. Timchenko. 2004. ProduktivnIst golshtinskih korIv vItchiznyanoYi I zarubIzhnih selektsIy – Productivity of Holstein cows of domestic and foreign selections. *Tvarinnitstvo Ukrayini. – Animal husbandry of Ukraine*. 7:11–12 (in Ukrainian).
5. Basovs'kij, M. Z., V. P. Burkat, M. V. Zubets', I. A. Rudyk, D. T. Vinnychuk, M. Ya. Yefimenko, V. P. Boyko, O. F. Khavruk, Yu. F. Mel'nyk, V. P. Bliznichenko, V. I. Ladyka, O. H. Tymchenko, S. V. Tulaydon, T. S. Yanko, V. P. Rybalko, V. P. Kovalenko, M. V. Shtempel', V. P. Fedorov, B. M. Hopka, V. V. Kaznadzey, L. A. Burdel', V. I. Balka, V. H. Tomilenko, and P. V. Mykytyuk. 1995. Pleminna robota – Breeding work. *Dovidnik – Directory*. 440 (in Ukrainian).
6. Plohinskij, N. A. 1969. *Rukovodstvo po biometrii dlja zootechnikov – Guide to Biometrics for zootechnician*. Moscow, 256 (in Russian).
7. Nakaz 30.12.2003 № 474 Pro zatverdzhennya InstruktsIYi z bonItuvannya velikoYi rogatoYi hudobi molochnih I molochno-m'yasnih porId, InstruktsIYi z vedennya plemInnogo oblIku v molochnomu I molochno-m'yasnomu skotarstvI ta zrazkIv form plemInnogo oblIku v molochnomu I molochno-m'yasnomu skotarstvI – Order r 30.12.2003 No. 474 On Approval of the Guidelines for boning cattle of dairy and dairy-meat breeds, Guidelines for keeping breeding records in dairy and dairy meat cattle breeding and samples of forms of breeding records in milk and milk and meat cattle breeding (in Ukrainian).
8. Pelehatiy, M. S., N. M. Shipota, and Z. O. VolkIvska. 1998. Pokaznik vidtvoryuvalnoyi zdatsnItI ta gospodarskogo vykoristannya koriv riznogo pohodzhennya I genotiplv – Indicator of reproductive and economic use of cows of different origins and genotypes. *Selektsiya : nauk.-virob. byul – Selection: science-product. bul.*, 80–81 (in Ukrainian).
9. Rudik, I. A., and V. P. Oleshko. 2011. Riven vidtvornoyi zdatsnosti koriv yak faktor formuvannya vysokoproduktyvnyh stad molochnoyi hudoby – The reproductive capacity of cows as a factor for the formation of highly productive herds of dairy cattle. *Nauk. visn.Nats. un-tu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayini – Scientific herald of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine*. 160(1):34–41 (in Ukrainian).
10. Efimenko, M. Ya. 2010. Ukrainskaya chyorno-pyostraya molochnaya poroda : genezis, sostoyanie i perspektivy selektsii – Ukrainian black-and-white dairy breed: genesis, status and prospects of breeding. *Rozvedennya i genetika tvarin. – Breeding and genetics of animals*. 44:17–20 (in Ukrainian).

КОРЕКЦІЯ ФУНКЦІЇ ЯЄЧНИКІВ ВИСОКОПРОДУКТИВНИХ МОЛОЧНИХ КОРІВ

Г. С. ШАРАПА

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
kuzebnij@gmail.com

У науково-виробничих дослідках на 2661 корові вивчали ефективність застосування біологічно-активних речовин при гіпофункції та персистентних жовтих тілах яєчників. Встановлено, що при нормальному фізіологічному стані матки і корекції функції яєчників гормонами і простагландинами статеву охоту протягом 3–18 днів проявляють 83,3–95,6% корів при заплідненості від першого осіменіння в межах 51,6–65,9%. Корекцію функції яєчників молочних корів доцільно проводити через 40–45 днів після їх отелення з обов'язковим попереднім дослідженням анатомо-фізіологічного стану статевих органів.

Ключові слова: корова, відтворна здатність, корекція, яєчник, заплідненість, осіменіння, гіпофункція, персистентне жовте тіло, кіста, сурфагон, естрофан

CORRECTION OF FUNCTION OF OVARIES OF HIGHLY PRODUCTIVE DAIRY COWS

G. S. Sharapa

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubinske, Ukraine)

In research experiences on 2661 cows studied efficiency of use of biologically active agents of hypo-ovaria and corpus luteum persistens. It is established that at a normal physiological condition of a uterus and correction of function of ovaries hormones and prostaglandins sexual hunting within 3–18 days is shown by 83,3–95,6% of fertility cows from the first insemination of 51,6–65,9%. It is reasonable to carry out correction of function of ovaries of dairy cows in 40–45 days after their calving with an obligatory preliminary research of anatomical and physiological condition of genital organs.

Keywords: cow, reproduction ability, correction, ovary, insemination, fertility, hypo-ovaria, corpus luteum persistens, cyst, surfagon, oestrophan

КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИИ ЯИЧНИКОВ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Г. С. Шарапа

Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

В научно-производственных опытах на 2661 корове изучали эффективность применения биологически активных веществ при гипофункции и персистентных жёлтых телах яичников. Установлено, что при нормальном физиологическом состоянии матки и коррекции функции яичников гормонами и простагландинами половую охоту в течении 3–18 дней проявляют 83,3–95,6% коров при оплодотворяемости от первого осеменения 51,6–65,9%. Коррекцию функции яичников молочных коров целесообразно проводить через 40–45 дней после их отёла с обязательным предварительным исследованием анатомо-физиологического состояния половых органов.

Ключевые слова: корова, воспроизводительная способность, коррекция, яичник, осеменение, оплодотворяемость, гипофункция, персистентное жёлтое тело, киста, сурфагон, эстрофан

Вступ. Важливою умовою рівня ефективності селекційної роботи в скотарстві є тривале використання високопродуктивних корів, що тісно пов'язано з їх плодючістю і продуктивністю.

Багаторічний досвід, результати особистих науково-виробничих досліджень і багатьох науковців свідчать про те, що генетично запрограмована висока відтворна здатність корів може бути реалізована тільки за сприятливих умов вирощування, годівлі, утримання та використання тварин. Все буде добре, коли є кваліфіковані кадри, якісні корми, комфортні умови утримання корів і постійний контроль за станом їх здоров'я та своєчасна кваліфікована допомога хворим тваринам.

Відомо, що сукупність ознак і властивостей живого організму – його фенотип – формується на основі взаємодії генотипу і середовища. Ефективність цієї взаємодії обумовлюється характерною для організму генетично детермінованою нормою реакції на фактори середовища – адаптивним потенціалом. Реалізація спадкового потенціалу в фенотипі пов'язана ще й з гомеостазом організму – стабільністю його внутрішнього середовища незалежно від коливань умов зовнішнього середовища. Властивість зберігати гомеостаз, або відновлювати рівновагу, обумовлює оптимізацію фізіолого-біохімічних процесів організму, забезпечує його нормальну життєдіяльність – адаптаційні властивості, репродуктивну здатність, продуктивність, тривалість життя тощо.

Відбір тварин за якоюсь однією ознакою тривалий час призводить до дестабілізації багатьох ознак і властивостей функціональних систем, що визначають характер і силу адаптивної реакції, до недостатньої адаптивної пластичності організму, до зниження його резистентності.

На генетичній основі змінюється і знижується внутрішня секреція гомотропних, естрогенних та інших гормонів в окремих фазах процесу розмноження.

Генотип, тобто генетична інформація, є первинною. Фенотипові ознаки, зокрема відтворна здатність і продуктивність тварин, є вторинними, похідними, а реалізація генотипу у фенотипі відбувається шляхом послідовного розгортання генетичних програм в онтогенезі [1, 3, 7, 11, 13].

Посилена секреція лактогенних гормонів у період роздою високопродуктивних корів гальмує утворення ФСГ і ЛГ, в результаті чого порушується їх відтворна функція. Затримуються строки інволюції матки і відновлення функції яєчників, не проходить овуляція або виділяються яйцеклітини, що непридатні для запліднення. Створюються передумови для виникнення субінволюції матки і захворювань яєчників.

У корів з надоями понад 5–7 тис. кг молока за лактацію інволюція матки затримується на 9–20 діб, заплідненість знижується на 17–30%, а тривалість сервіс-періоду зростає на 45–64 дні. Понад 30,8% корів мають післяродові ускладнення [10, 11, 14].

Функція відтворення тварин регулюється складною системою, до якої входить центральна нервова система, гіпоталамус, гіпофіз, яєчники і матка. На цю систему мають великий вплив паратипові чинники.

Науковцями проведено багато досліджень щодо використання гормонів, простагландинів і ряду біологічно активних речовин для активізації відтворної функції тварин [2, 4, 5, 6, 8, 9–14]. Встановлено, що гормони, як хімічні регулятори життєдіяльності організму, здійснюють свої функції через зміну активності генів, які визначають спадкові ознаки. В життєдіяльності організму потрібні міцні і гнучкі механізми пристосування і захисту, адже він постійно знаходиться під дією перепадів температури, тиску, освітлення, режиму харчування, мікроорганізмів тощо.

Простагландини визивають регресію жовтого тіла, скорочення і розслаблення гладких м'язів, зменшення секреції прогестинів в організмі самки, чим знімає блокуючу дію прогестерону з гіпофіза.

Регресія жовтого тіла відбувається під дією простагландинів майже налюбій фазі статевого циклу, а включення гіпофізарного механізму сприяє розвитку фолікулів в яєчниках і прояву нормального еструсу і овуляції.

При аліментарній неплідності в яєчниках і матці проходять значні зміни: в яєчниках зменшується кількість первинних і вторинних фолікулів, утворюються фолікулярні кісти, збільшується кількість анафродизії та ановуляторних циклів.

У матці проходять зміни, що характерні для ендометриту; ущільнення строми, місцева інфільтрація, зниження обмінних процесів.

На секрецію гормонів і повноцінність 1–2 статевих циклів впливає в основному характер іноволуційних процесів у матці протягом перших 10–18 днів після отелення корів.

Створення належних умов утримання, годівлі та використання корів з постійним контролем за станом їх здоров'я і застосування корекції відтворної функції тварин будуть сприяти підвищенню ефективності галузі тваринництва.

Матеріали та методи досліджень. Науково-виробничі дослідження проводили на коровах голштинської (Г), української чорно-рябої молочної (УЧРМ), української червоно-рябої молочної (УЧЕРМ) і симентальської (С) порід у ДП «Чайка», ТОВ «Шупики», ТОВ «АІС», ЗАТ «Агро-Регіон». Анатомо-функціональний стан статевих органів корів визначали методом клініко-гінекологічного дослідження тварин перед проведенням дослідів і під час їх виконання в основному через кожні 40–50 днів. Враховували гіпофункцію яєчників (ГПЯ), наявність персистентних жовтих тіл яєчників (ПЖТЯ) і кіст яєчників (КЯ), розміри і тонус матки, наявність ендометритів у корів протягом 21–120 днів після отелення.

Гіпофункція (гіпотрофія) яєчників клінічно характеризувалася відсутністю стадії збудження статевого циклу або нечітким проявом еструсу. При ректальному дослідженні корів знаходили дещо зменшені яєчники (квасолина сплюснута) щільної консистенції з гладенькою поверхнею.

Персистентними жовтими тілами яєчників вважаються ті, що не розсмокталися впродовж 25–30 днів після отелення корови або попередньої стадії статевого збудження. У тварин тривалий час не проявлялася статевая охота і тічка. Ректальним дослідженням виявляли бугристе утворення на яєчнику величиною до 2–3 см у діаметрі, яке більш щільне, ніж тканина яєчника.

Кіста яєчників (фолікулярна або жовтого тіла) – це порожнина, наповнена рідиною. Захворювання характеризувалося розладами статевого циклу, частіше з вкороченими інтервалами між стадіями збудження. Кістам передували, як правило, гіпофункція яєчників і ановуляторні цикли. Іноді при дослідженні корів протягом 5–8 днів після осіменіння знаходили дрібні фолікулярні кісти, які швидко розсмоктувалися (транзитні кісти).

Для корекції функції яєчників корів у різні строки після отелення використовували біологічно активні речовини: при ГПЯ – тривіт або тетравіт в дозі 10–15 мл внутрішньом'язово двічі з інтервалом 6–7 днів, а при другому введенні вітамінів – сурфагон в дозі 10 мл одноразово (фоллігон 1000 ІО); при ПЖТЯ – естрофан в дозі 2 мл одноразово (фертагіл 5 мл); при кістах яєчників їх роздавлювали і вводили 5 мл сурфагону і 2 мл естрофану одноразово.

У процесі досліджень і спеціальних дослідів враховували перебіг еструсу, заплідненість від першого і другого штучного осіменіння, визначали тривалість відновлювального післяотельного періоду (ВП) від отелення до першого осіменіння, тривалість сервіс-періоду (СП) та ін.

Результати досліджень. Систематичне клініко-гінекологічне дослідження корів у післяотельний період забезпечує оцінку анатомо-функціонального стану їх статевих органів, виявлення тварин, придатних для осіменіння, та тих, що потребують корекції репродуктивної функції чи лікування. В процесі досліджень 521 корову встановлено, що в 65,3% тварин функціонує правий яєчник, в 27,6% – лівий, а в 7,1% – правий і лівий.

У тривалих дослідях на 1887 коровах встановлено, що при корекції функції яєчників біологічно активними речовинами стадію збудження статевого циклу протягом 3–18 днів

проявляють 89,9% оброблених тварин, а заплідненість їх від першого осіменіння становить в середньому 52,2%, від другого – 30,4% (табл. 1).

1. Заплідненість корів УЧРМ і голштинської порід при корекції функції яєчників

№ з/п	Показник	Оброблено корів, гол.	Осіменено, гол.	Заплідненість від осіменіння:			
				першого		другого	
				гол.	%	гол.	%
1	Гіпофункція	872	776	402	51,8	236	30,4
2	Персистентне жовте тіло	1015	921	484	52,5	281	30,5
	Всього	1887	1697	886	52,2	517	30,4

В спеціальному досліді на 47 коровах проведена порівняльна оцінка застосування сурфагону і фоллігону при гіпофункції яєчників (табл. 2). Охоту проявили краще на 12,3% корови, яким вводився фоллігон в дозі 1000 од., ніж при застосуванні сурфагону в дозі 10 мл. В той же час заплідненість тварин від першого осіменіння була майже однаковою (близько 60%).

2. Результати корекції функції яєчників корів при їх гіпофункції ТОВ «Шупики»

Група	Кількість корів, гол.	Проявили охоту		Кількість днів до:		Індекс осіменіння	Заплідненість (%) від осіменіння:	
		гол.	%	охоти	запліднення		першого	другого
Контрольна (сурфагон)	24	20	83,3	25	47	1,45	60,0	35,0
Дослідна (фоллігон)	23	22	95,6	15	39	1,45	59,1	36,4

При персистентних жовтих тілах яєчників (42 гол.) за результатами заплідненості корів від першого осіменіння більш ефективним виявився естрофан в дозі 2 мл при внутрішньом'язовому введенні (на 9,3%), порівнюючи із застосуванням фертагілу в дозі 5 мл (табл. 3).

3. Результати корекції функції яєчників корів при персистентних жовтих тілах

Група	Кількість корів, гол.	Проявили охоту		Кількість днів до:		Індекс осіменіння	Заплідненість (%) від осіменіння:	
		гол.	%	охоти	запліднення		першого	другого
Контрольна (естрофан)	27	23	85,2	8	23	1,56	52,2	43,5
Дослідна (фертагіл)	15	14	93,3	10	36	1,78	42,9	41,9

На 140 коровах голштинської породи провели дослід з вивчення впливу естрофану, біоестровету і броестрофану при персистентних жовтих тілах яєчників (ПЖТЯ) на прояв статевої охоти і заплідненість корів. Істотної різниці між впливом цих речовин не виявлено. В середньому охоту проявили 82,8%, а запліднилися від першого осіменіння 47,3%, від другого – 41,0% (табл. 4). Дещо вищими були показники при корекції функції яєчників при застосуванні естрофану в дозі 2 мл – відповідно 86,5%–52,4%–42,3% і нижчими при застосуванні броестрофану (78,6%–43,7%–39,7%).

У досліді на 62 коровах з фолікулярними кістками яєчників, яким після роздавлення кіст вводили внутрішньом'язово 5 мл сурфагону і 2 мл естрофану, встановлено, що після цього на протязі 15–17 днів статевої охоту проявили 51 корова (82,3%), а заплідненість від першого осіменіння становила 54,9%. Ще 10 корів проявили охоту пізніше, а одну корову вибракували.

4. Результати корекції функції яєчників у корів при ПЖТЯ ЗАТ «Агро-Регіон»

Група	Кількість корів, гол.	Проявили охоту		Кількість днів до:		Індекс осіменіння	Заплідненість (%) від осіменіння:	
		гол.	%	охоти	запліднення		першого	другого
Контрольна (естрофан)	52	45	86,5	7	28	1,57	52,4	42,3
Дослідна 1 (біоестровет)	46	38	82,6	8	35	1,78	46,3	41,2
Дослідна 2 (броестрофан)	42	33	78,6	11	41	1,92	43,7	39,7
Разом	140	116	82,8	9	35	1,76	47,3	41,0

На 483 коровах вивчали заплідненість тварин при корекції яєчників у різні строки після отелення, застосовуючи при ГПЯ сурфагон, а при ПЖТЯ – естрофан.

Досліди показали, що осіменіння корів з фізіологічно нормальним станом матки при корекції функції яєчників забезпечує відносно високий рівень заплідненості навіть через 21–40 днів після отелення (табл. 5).

5. Заплідненість корів після першого осіменіння при корекції функції яєчників в різні строки після отелення

Кількість днів після отелення	ГПЯ			ПЖТЯ			Всього		
	Осіменено, гол.	Запліднилося, гол.	Процент заплідненості	Осіменено, гол.	Запліднилося, гол.	Процент заплідненості	Осіменено, гол.	Запліднилося, гол.	Процент заплідненості
21-40	48	23	47,9	45	25	55,6	93	48	51,6
41-60	92	49	53,2	106	65	61,3	198	114	57,6
61-80	50	31	62,0	64	42	65,6	114	73	64,0
81-100	15	9	60,0	22	15	68,2	37	24	64,9
101-120	13	8	61,5	28	19	67,9	41	27	65,9
Всього	218	120	55,0	265	166	62,6	483	286	59,2

Отже, досліді засвідчили високу ефективність корекції функції яєчників у корів при застосуванні сурфагону, фоллігону, естрофану і фертагілу з урахуванням фізіологічного стану матки.

Висновки:

1. Установлена необхідність систематичного клініко-гінекологічного дослідження корів для визначення анатомо-функціонального стану статевих органів, виявлення тварин, придатних для осіменіння, або тих, що потребують корекції репродуктивної функції чи лікування.

2. У науково-практичних дослідях встановлено, що при стимуляції або корекції функції яєчників біологічно активними речовинами з попереднім дослідженням репродуктивних органів стадію збудження статевого циклу протягом 3–15 діб проявляють 89,9% оброблених тварин, а заплідненість їх від першого осіменіння становить в середньому 52,2%.

3. Установлено високу ефективність використання сурфагону і фоллігону при гіпофункції яєчників. Статеву охоту проявили 83,3–95,6 оброблених корів, а заплідненість від першого осіменіння досягла 60,0%.

4. При персистентних жовтих тілах яєчників більш ефективним виявився естрофан. Протягом 8 днів охоту проявили близько 86,5% корів при заплідненості їх після першого осіменіння 52,4%.

5. Осіменіння корів з фізіологічно нормальним станом матки при корекції функції яєчників у різні строки після отелення забезпечує заплідненість в межах 51,6–65,9%. Корекцію доцільно проводити через 40–45 днів після отелення корів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Завертяев, Б. П. Селекция коров на плодовитость / Б. П. Завертяев // Л. : Колос. – 1979. – 208 с.
2. Методы гормональной регуляции функции воспроизведения сельскохозяйственных животных при промышленной технологии / Ю. Д. Клинский, Е. Д. Башкеев, В. Е. Даровских, Г. Ф. Жарков // Гормоны в животноводстве (Научные труды ВАСХНИЛ). – М. : Колос, 1977. – 240 с.
3. Минчев, П. Генетические аспекты бесплодия животных / П. Минчев // Ветеринария. – 1975. – № 4. – С. 104–106.
4. Нежданов, А. Г. Гормональный контроль за воспроизводством крупного рогатого скота / А. Г. Нежданов, К. А. Лободин, Г. П. Дюльгер // Ветеринария. – 2008. – № 1. – С. 3–7.
5. Павлов, А. В. Физиология воспроизводства крупного рогатого скота. – М. : Россельхозиздат. – 1984. – 208 с.
6. Прокофьев, М. И. Регуляция размножения сельскохозяйственных животных / М. И. Прокофьев // Л. : Наука. – 1983. – 264 с.
7. Рубан, Ю. Д. Селекция скота по технологическим признакам (учебное пособие) / Ю. Д. Рубан // Харьков. – 1993. – 66 с.
8. Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции «Использование гормональных препаратов в животноводстве». – М. : 1991. – 158 с.
9. Стимуляція і синхронізація циклічності у корів та методи підвищення заплідненості / Г. Г. Харута, С. С. Волков, В. В. Лотоцький, О. Ю. Бабань, І. М. Плахотнюк, А. О. Батуревич // Біла Церква. – 2009. – 21 с.
10. Чомаев, А. М. Влияние различных факторов на воспроизводительную функцию высокопродуктивных молочных коров / А. М. Чомаев, О. С. Митяшева // Зоотехния. – 2009. – № 5. – С. 27–29.
11. Шарапа, Г. С. Неплідність корів і телиць та боротьба з нею / Г. С. Шарапа // К. : Урожай, 1988. – 136 с.
12. Шарапа, Г. С. Использование гормональных препаратов для повышения оплодотворяемости коров / Г. С. Шарапа // Тезисы докладов Всесоюзной научно-технической конференции «Использование гормональных препаратов в животноводстве» // Москва. – 1991. – 158 с.
13. Шарапа, Г. С. Методичні рекомендації з відтворення високопродуктивних корів / Г. С. Шарапа // Чубинське. – 2006. – 44 с.
14. Применение сурфагона и биостимуляторов для регуляции воспроизводительной функции высокопродуктивных коров / А. А. Шубин, Н. Л. Писакова, В. Б. Новиков, Л. А. Шубина // Ветеринария. – 1994. – № 7. – С. 35–38.

REFERENCES

1. Zavertjaev, B. P. 1979. *Selekcija korov na plodovitost' – Selection of cows for fertility*. L. : Kolos, 208 (in Russian).
2. Klinskij, Ju. D., E. D. Bashkeev, V. E. Darovskih, and G. F. Zharkov. 1977. *Metody gormonal'noj reguljacii funkcii vosproizvedenija sel'skhozajstvennyh zhivotnyh pri promyshlennoj tehnologii – Methods of hormonal regulation of reproduction of agricultural animals in industrial technology. Gormony v zhivotnovodstve : Nauchnye trudy VASHNIL – Hormones in animal husbandry : Scientific works academy of agricultural sciences*. Moscow, Kolos, 240 (in Russian).

3. Minchev, P. 1975. Geneticheskie aspekty besplodija zhivotnyh – Genetic aspects of infertility of animals. *Veterinariya – Veterinary Medicine Journal*. 4:104–106 (in Russian).
4. Nezhdanov, A. G, K. A. Lobodin, and G. P. Djul'ger, 2008. Gormonal'nij kontrol' za vosproizvodstvom krupnogo rogatogo skota – Genetic aspects of infertility of animals. *Veterinariya – Veterinary Medicine Journal*. 1:3–7 (in Russian).
5. Pavlov, A. V. 1984. *Fiziologija vosproizvodstva krupnogo rogatogo skota – Physiology of reproduction of cattle*. Moscow, Rossel'hozizdat, 208 (in Russian).
6. Prokofev, M. I. 1983. *Reguljacija razmnozhenija sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh – Regulation of reproduction of farm animals*. Leningrad, Nauka, 264 (in Russian).
7. Ruban, Ju. D. 1993. *Selekcija skota po tehnologicheskim priznakam (uchebnoe posobie) – Cattle breeding according to technological features (textbook)*. Har'kov, 66 (in Russian).
8. 1991. *Tezisy dokladov Vsesojuznoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Ispol'zovanie gormonal'nyh preparatov v zhivotnovodstve» – Abstracts of the reports of the all-union scientific and technical conference "The use of hormonal preparations in animal husbandry"*. M., 158 (in Russian).
9. Kharuta, H. H., S. S. Volkov, V. V. Lotots'kyy, O. Yu. Baban', I. M. Plakhotnyuk, and A. O. Baturevych. 2009. *Stymulyatsiya i synkhronizatsiya tsyklichnosti u koriv ta metody pidvyshchennya zaplidnenosti – Stimulation and synchronization of cycles in cows and fertilization methods*. Bila Tserkva, 21 (in Ukrainian).
10. Chomaev, A. M., and O. S. Mitjasheva. 2009. Vlijanie razlichnyh faktorov na vosproizvoditel'nuju funkciu vysokoproduktivnyh molochnyh korov – Influence of various factors on the reproductive function of highly productive dairy cows. *Zootehnika – Zootechniya*. 5:27–29 (in Russian).
11. Sharapa, H. S. 1988. *Neplidnist' koriv i telyts' ta borot'ba z neyu – Infertility of cows and heifers and fighting it*. Kyiv, Urozhay, 136 (in Ukrainian).
12. Sharapa, G. S. 1991. *Ispol'zovanie gormonal'nyh preparatov dlja povyshenija oplodotvorjaemosti korov : Tezisy dokladov Vsesojuznoj nauchno-tehnicheskoy konferencii «Ispol'zovanie gormonal'nyh preparatov v zhivotnovodstve» – Use of hormonal preparations for increasing the fertility of cows : Abstracts of the reports of the All-Union scientific and technical conference "Use of hormonal preparations in animal husbandry"*. Moscow, 158 (in Russian).
13. Sharapa, H. S. 2006. *Metodychni rekomendatsiyi z vidtvorennya vysokoproduktyvnykh koriv – Methodical recommendations for the reproduction of high-yielding cows*. Chubyns'ke, 44 (in Ukrainian).
14. Shubin, A. A., N. L. Pisakova, V. B. Novikov, and L. A. Shubina. 1994. *Primenenie surfagona i biostimuljatorov dlja reguljacji vosproizvoditel'noj funkcii vysokoproduktivnyh korov – The use of surfagon and biostimulants for the regulation of the reproductive function of highly productive cows* *Veterinariya – Veterinary Medicine Journal*. 7:35–38 (in Russian).



ПЛІДНІСТЬ КОЗЕМАТОК ЗА НАЯВНОСТІ ПАРАЗИТАРНИХ ХВОРОБ

О. В. ЩЕРБАК¹, О. В. СЕМЕНКО²

¹ Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

² Національний університет біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна)
ov19792006@gmail.com

Досліджено основні показники, що характеризують відтворну здатність козематок і збереженість приплоду кіз за наявності у них паразитарних хвороб. В умовах індивідуальних господарств м. Бориспіль виявлено, що з обстежених нами 98 козематок лише 4,1% були вільними від гельмінтів, 12,3% були вражені одним видом гельмінтів (*Trichostrongylus axei*), 26,5% – двома (*Trichostrongylus axei* та *Cooperia punctata*), 21,4% – трьома (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata* та *Nematodirus spatiger*), 19,4% – чотирма (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*, *Nematodirus spatiger*, *Ostertagia ostertagi*), 10,2% – п'ятьма (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*, *Nematodirus spatiger*, *Ostertagia ostertagi* та *Oesophagostomum radiatum*) та 6,1% – шістьма (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*, *Nematodirus spatiger*, *Ostertagia ostertagi*, *Oesophagostomum radiatum*, *Bunostomum phlebotomum*). Всі виявлені збудники гельмінтозів належали до підряду Strongylata. У 25,5% обстежених тварин було виявлено значне ураження ектопаразитами родини Trichodectidae. Аналіз отриманих результатів показав необхідність проведення паразитологічних досліджень поголів'я тварин, які утримуються у індивідуальних господарствах. Загибель козенят переважно припадає на перші 20 днів їх постембріонального життя, що ми спостерігали у 77,8% випадків загибелі козенят, народжених від козематок, у яких виявляли наявність паразитарних хвороб.

Нами представлена перспективність проведення подальших паразитологічних досліджень для забезпечення здорового клінічного стану тварин, отримання життєздатного молодняку та повноцінної реалізації продуктивного потенціалу тварини.

Ключові слова: козематки, плідність, паразитологічні дослідження, гельмінтози кіз, ектопаразити, профілактика

FERTILITY OF GOATS AFFECTED OF PARASITIC DISEASES

O. V. Shcherbak¹, O. V. Semenko²

¹ Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

² National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

The basic indices characterizing reproductive ability of goats and preservation of the offspring of goats in the presence of parasitic diseases are investigated. In conditions of individual state events in Boryspil, it was found that only about 4.1% of the examined 98 ours were free from helminthes, 12.3% were affected by one type of worm (*Trichostrongylus axei*), 26.5% by two (*Trichostrongylus axei* and *Cooperia punctata*), 21.4% – three (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata* and *Nematodirus spatiger*), 19.4% – four (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*, *Nematodirus spatiger*, *Ostertagia ostertagi*), 10.2% (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*, *Nematodirus spatiger*, *Ostertagia ostertagi*, *Oesophagostomium radiatum*, *Bunostomum phlebotomum*), and 6.1% of the six (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*, *Nematodirus spatiger*, *Ostertagia ostertagi* *Oesophagostomium radiatum*) and 6.1%. All revealed goats agents of helminthiasis belonged to the Strongylata contract. In 25.5% of the examined animals, a significant defeat of the ectoparasites of the Trichodectidae family was observed. The analysis of the results showed the need for parasitological studies of the number of animals kept in individual farms. The

death of goats mainly occurs in the first 20 days of their post-bronchial life, which we observed in 77.8% of cases of death of goats born from cohorts, which showed the presence of parasitic illnesses.

We are presented with the prospect of further parasitological studies to ensure healthy clinical condition of animals, obtaining viable young animals and full realization of the productive potential of the animal.

Keywords: goat, fertility, parasitology researches, helminthosis of goats, ectoparasites, prevention

ПЛОДОВИТОСТЬ КОЗОМАТОК ПРИ НАЛИЧИИ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

О. В. Щербак¹, О. В. Семенко²

¹ Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

² Национальный университет биоресурсов и природопользования (Киев, Украина)

Изучены основные показатели, характеризующие воспроизводительную способность козوماتок и сохранность приплода коз при наличии паразитологических заболеваний. В условиях частных хозяйств г. Борисполь обнаружено, что из 98 обследованных нами козوماتок только 4,1% были свободными от гельминтов, 12,3% были поражены одним видом гельминтов (*Trichostrongylus axei*), 26,5% – двумя (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*), 21,4% – тремя (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*, *Nematodirus spatiger*), 19,4% – четырьмя (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*, *Nematodirus spatiger*, *Ostertagia ostertagi*), 10,2% – пятью (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*, *Nematodirus spatiger*, *Ostertagia ostertagi*, *Oesophagostomum radiatum*) и 6,1% – шестью видами стронгилям (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*, *Nematodirus spatiger*, *Ostertagia ostertagi*, *Oesophagostomum radiatum*, *Bunostomum phlebotomum*). Все выявленные возбудители гельминтозов принадлежали подряду *Strongylata*. У 25,5% обследованных животных было обнаружено значительное поражение эктопаразитами семьи *Trichodectidae*. Анализ полученных результатов показал необходимость проведения паразитологических обследований поголовья животных, содержащихся в частных хозяйствах. Гибель козлят преимущественно приходится на первые 20 дней их постэмбриональной жизни, что мы наблюдали в 77,8% случаев гибели козлят, рожденных от козوماتок, у которых обнаруживали наличие паразитологических болезней.

Нами представлена перспективность проведения дальнейших паразитологических исследований для обеспечения здорового клинического состояния животных, получения жизнеспособного молодняка и полноценной реализации продуктивного потенциала животных.

Ключевые слова: козوماتки, плодовитость, паразитологические исследования, гельминтозы коз, эктопаразиты, профилактика

Вступ. Відтворення тварин є одним із найважливіших і водночас складним і трудомістким організаційно-господарським і технологічним процесом у технології ведення тваринництва [1]. Наразі в сучасних умовах господарювання виникла потреба в активному, планомірному регулюванні окремих етапів процесу відтворення тварин для забезпечення ефективного використання генетичних ресурсів маточного поголів'я, планування виробничих процесів та строків їх виконання. Однією із проблем зоотехнічної та ветеринарної наук є паразитарні хвороби тварин та патологія родів, яка відноситься до нагальних питань зниження відтворної здатності тварин і стримує стрімкий розвиток тваринництва, зокрема козівництва [2, 3].

Одним із факторів, що негативно впливають на життєздатність новонароджених, є наявність різноманітних інвазій, які мають певний вплив на організм тварин, що, в свою чергу, може спричиняти патологічний перебіг родів, зокрема слабку родову діяльність та затримку посліду тощо. В разі хронічного перебігу таких захворювань тварини не приходять в охоту або відмічають неповноцінний статевий цикл і відповідно господарі недотримують приплід та відмічаються значні втрати молочної продуктивності [4, 5]. Поширеними такі патології є у приватних фермерських господарствах з утриманням від однієї до п'яти голів кіз. В приват-

них фермерських господарствах загально відомих пропозицій та рекомендацій з профілактики вище згаданих акушерських та захворювань новонароджених майже не притримуються.

Тому **метою** наших досліджень було провести моніторинг щодо поширення гельмінтозів кіз в приватному секторі та проаналізувати основні показники, що характеризують відтворну здатність козематок і збереженість приплоду за наявності у них паразитарних хвороб.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили в індивідуальних фермерських господарствах (м. Бориспіль Київської області) з поголів'ям кіз від однієї до п'яти голів. Паразитологічні дослідження виконували на базі наукової лабораторії кафедри паразитології та тропічної ветеринарії Національного університету біоресурсів та природокористування України. Всього було оглянуто 25 індивідуальних господарств, обстежено 98 голів козематок, від яких отримано 147 козенят.

Ураження кіз різних вікових груп гельмінтозами вивчали під час гельмінтокопроскопічних досліджень, які проводили двічі на рік перед вигоном тварин на пасовище і при поставці їх на стійлове утримання. Головними показниками ураженості кіз паразитами під час проведення епізоотологічного обстеження були екстенсивність інвазії (EI) та інтенсивність інвазії (II). Гельмінтокопроскопічні дослідження проводили стандартизованим методом за Г. А. Котельниковим та В. М. Хреновим [6]. Інтенсивність інвазії визначали шляхом підрахунку кількості яєць гельмінтів у 1 г фекалій з використанням стандартизованої камери Мак-Мастера [7]. Диференціацію личинок стронгілат кишкового каналу проводили після їх вирощування до інвазійної стадії за П. А. Поляковим [8].

Збудників нематодірозу від представників інших стронгілат шлункового каналу жуйних диференціювали за будовою їх яєць (мають найбільший розмір серед представників підряду *Strongylata*). Яйця нематодір (*Nematodirus spatiger*) мають розмір (0,15-0,24x0,09-0,13 мм, правильної еліпсоїдної форми, вкриті гладкою оболонкою, незрілі, всередині містять 6–9 бластомерів. Всіх інших стронгілат диференціювали за будовою їх інвазійних личинок. Личинки кооперій мали 16 кишкових клітин, досить великі за розміром, довжина 0,83–0,99 мм, хвостовий кінець чохлика відносно довгий. Личинки тріхостронгілід мали 16 кишкових клітин, хвостовий кінець знаходиться в чохлику личинки, він короткий і закінчується шипиком. Личинки остертагій – довжина 0,8–0,95 мм, 16 кишкових клітин, хвостовий кінець чохлика короткий. Личинки езофагостом – довжина 0,75–0,9 мм, 20 кишкових клітин, хвостовий кінець чохлика довгий, ниткоподібний, становить 1/3 частини всієї довжини личинки. Личинки буносом – дрібні, довжиною 0,52–0,63 мм, кишечник не диференційований на окремі клітини. Задня частина стравоходу має незначне потовщення.

Дослідження ураженості тварин ектопаразитами проводили шляхом візуального огляду тварин. Виявлених паразитів розглядали під малим збільшенням мікроскопу (ок.х10, об.х4). Використовували монокулярний мікроскоп XS-5510 Mikromed.

Результати досліджень. Нами встановлено, що з гельмінтозів кози приватного сектору були вражені лише стронгілятами шлунково-кишкового каналу, а саме: *Oesophagostomum radiatum*; *Bunostomum phlebotomum*; *Ostertagia ostertagi*; *Trichostrongylus axei*; *Cooperia punctata*; *Nematodirus spatiger*.

Паразитологічні дослідження показали, що господарств, благополучних щодо паразитозів кіз, не було. У тварин спостерігали асоціації різних паразитарних хвороб. З обстежених нами 98 козематок лише 4,1% були вільними від гельмінтозів, 12,3% були вражені одним видом гельмінтів (*Trichostrongylus axei*), 26,5% – двома (*Trichostrongylus axei* та *Cooperia punctata*), 21,4% – трьома (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata* та *Nematodirus spatiger*), 19,4% – чотирма (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*, *Nematodirus spatiger*, *Ostertagia ostertagi*), 10,2% – п'ятьма (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*, *Nematodirus spatiger*, *Ostertagia ostertagi* та *Oesophagostomum radiatum*) та 6,1% – шістьма (*Trichostrongylus axei*, *Cooperia punctata*, *Nematodirus spatiger*, *Ostertagia ostertagi*, *Oesophagostomum radiatum*, *Bunostomum phlebotomum*). Всі виявлені збудники гельмінтозів належали до підряду *Strongylata*.

Найбільш поширеними видами стронгілат у кіз виявились трихостронгіли (враження у кіз становило 72,0%) та кооперії, даним видом було інвазовано до 74,0% тварин. Враження нематодірами становило 65,0%.

З віком екстенсивність та інтенсивність інвазії тварин кишковими стронгілятами збільшувалась (особливо в господарствах, де ніколи не проводили тваринам антигельмінтних обробок).

Власникам тварин було запропоновано обробити кіз від кишкових стронгілат порошком для внутрішнього застосування «Фензол 22%» (виробник Ват НВО «Укрзооветпромстач»), препарат відноситься до групи бензimidазолів та їх похідних, уповільнює метаболізм у гельмінтів, наслідком чого є виснаження та параліч паразитів. Цей препарат не має ембріотоктичного та тератогенного впливу на організм тварини. Від гельмінтозів тварин обробляли в дозі 0,7 г на 10 кг живої ваги двічі, з інтервалом 14 днів.

Лабораторними дослідженнями у фекаліях козенят до 1,5-місячного віку яєць гельмінтів не виявляли. Однак, отримані результати не дозволяють стверджувати, що ці тварини вільні від інвазії, оскільки гельмінти могли ще не досягнути статевої зрілості.

У козенят до 5-ти місячного віку з гельмінтозів виявляли лише буностом. Ураження молодняку збудником *Bunostomum phlebotomum* становило до 8,5%. При цьому у молодих тварин екстенсивність та інтенсивність інвазії збудниками була вищою порівняно з дорослими козами.

Найбільшу різноманітність паразитів ми спостерігали у кіз віком від двох років і старше. Найчастіше спостерігали враженням тварин паразитами у різних асоціаціях. Кожна асоціація паразитів діє на організм кіз патогенно. Це підтверджують дані клінічного дослідження тварин із встановленими змішаними інвазіями. Зареєстровані такі клінічні прояви захворювань як зниження маси тіла, анорексія, діарея, пригнічення, при враженні шлунково-кишковими гельмінтозами у хворих тварин відмічали кольки, особливо у тварин з високою інтенсивністю інвазії. За моноінвазій при невисокій інтенсивності ураження хвороби перебігали в субклінічній формі. Зараження козенят гельмінтами, на нашу думку, в основному відбувається у віці після 6-ти місяців на пасовищах, які інтенсивно забруднені яйцями й личинками гельмінтів. Виключенням є буностомоз.

У 25,5% обстежених кіз різних приватних господарств було виявлено значне ураження ектопаразитами – волосоїдами *Bovicola caprae* родини *Trichodectidae*. У хворих тварин відмічали занепокоєння, розчоси на тілі, випадіння шерсті, зниження молочної продуктивності у кіз. Всім хворим тваринам були проведені протипаразитарні обробки.

За бовікальозу тварин обробляли інсектоакарицидною пудрою з діючою речовиною дельтаметрин (вміст діючої речовини 0,05 г в 100 г препарату; виробник Ват НВО «Укрзооветпромстач»); двічі, в дозі 50 г на одну голову, з інтервалом 10 днів. Також власникам тварин було запропоновано провести дезінвазію приміщень, де знаходились тварини.

Повторними гельмінтоооскопічними дослідженнями, які були проведені на 21 день після повторної дегельмінтизації яєць гельмінтів у тварин виявлено не було. Також при повторному обстеженні тварин на ектопаразитів збудників *Bovicola caprae* не виявляли.

Аналіз основних показників, що характеризують відтворну здатність козематок за наявності інвазії, наведено у таблиці 1.

1. Відтворна здатність козематок

Показник	Наявність інвазії		В середньому
	так	ні	
Запліднено, гол.	94	4	98
Окотилось, гол.	91	4	95
Запліднюваність, %	96,8	100,0	96,9
Отримано козенят, гол.	141	6	147
Збереженість козенят до 2-х місячного віку, %	93,6	100,0	93,9

Слід зазначити, що парування кіз відбувалось природнім шляхом, так із 98 запліднених кіз окотились 95, із них чотири козематки, за результатами гельмінтокопроскопічних дослідження, були вільними від паразитів. Запліднюваність козематок за наявності інвазій становила 96,8%, що на 3,2% нижче порівняно із тваринами, які були вільні від паразитів.

Дослідженнями встановлено (табл. 2), що показники багатоплідності у розрізі порівнюваних тварин мали певні варіювання, що, на нашу думку, було прямо пов'язано із наявністю у тварин інвазій. Показник багатоплідності, що склав 150 та 175 козенят у розрахунку на 100 маток, для тварин в яких виявляли інвазію та вільних від неї, відповідно, є характерним для кіз, що утримуються в індивідуальних господарствах України. Так, від тварин, у яких виявляли наявність інвазії, з розрахунку отриманих козенят на 100 маток, отримано на 25 голів менше, ніж від тварин, вільних від інвазій.

2. Плідність козематок

Наявність інвазії	Показники відтворення		
	окотилось козематок, гол.	народжено козенят, гол.	плідність, %
так	91	140	153,8
ні	4	7	175,0
Всього	95	147	154,7

Аналіз результатів стосовно зміни плодючості за наявності асоціації різних паразитарних хвороб наведено у таблиці 3. Показана тенденція до зниження показника плодючості в залежності від кількісної асоціації інвазії. Так, найменший показник плодючості ми спостерігали у козематок (1, 2), у яких виявляли ураження шістьма видами гельмінтів, найвищий показник мали тварини, вільні від паразитарних хвороб. Слід відмітити, що за наявності від одного до трьох видів гельмінтів показник плодючості знижується з 1,67 до 1,6. За наявності більше чотирьох видів гельмінтів цей показник знижується до 1,2.

3. Зміни плодючості козематок за наявності асоціації різних паразитарних хвороб

Наявність інвазії (вид гельмінтів)	Запліднено, гол.	Окотилось, гол.	Одержано козенят	
			всього, гол.	плодючість, гол.
Вільні	4	4	7	1,75
<i>Trichostrongylus axei</i>	12	12	20	1,67
<i>Trichostrongylus axei</i> , <i>Cooperia punctata</i>	26	26	42	1,62
<i>Trichostrongylus axei</i> , <i>Cooperia punctata</i> , <i>Nematodirus spatiger</i>	21	20	32	1,60
<i>Trichostrongylus axei</i> , <i>Cooperia punctata</i> , <i>Nematodirus spatiger</i> , <i>Ostertagia ostertagi</i>	19	19	28	1,47
<i>Trichostrongylus axei</i> , <i>Cooperia punctata</i> , <i>Nematodirus spatiger</i> , <i>Ostertagia ostertagi</i> , <i>Oesophagostomum radiatum</i>	10	9	12	1,33
<i>Trichostrongylus axei</i> , <i>Cooperia punctata</i> , <i>Nematodirus spatiger</i> , <i>Ostertagia ostertagi</i> , <i>Oesophagostomum radiatum</i> , <i>Bunostomum phlebotomum</i>	6	5	6	1,2
Всього	98	95	147	1,55

Для ефективної селекційної роботи, яка спрямована на збільшення багатоплідності, необхідно оцінювати збереженість одержаного молодняка, особливо за наявності захворювань (табл. 4). Встановлено, що у козематок, вільних від інвазій, всі козенята мали задовільний клінічний стан із високим потенціалом розвитку, який забезпечив їх збереженість.

4. Збереженість козенят до двомісячного віку

Наявність інвазії у матері	Народжено, голів	Загинуло	
		голів	%
так	140	9	6,4
ні	7	—	—
Всього	147		

Цілком очевидним є те, що збереженість козенят обумовлена більшими резистентними властивостями організму козематок, вільних від паразитів, порівняно з козами, враженими різними їх асоціаціями. Вільні від паразитів козематки мали кращі показники вгодованості, повноцінні статеві цикли та не проявляли ознак внутрішніх захворювань. Все це сприяє значному покращенню рівня збереженості одержаного приплоду.

Чітке бачення причин загибелі козенят може скласти дослідження віку, в якому відбувалося їх вибуття. Адже нежиттєздатність козенят, які загинули у перші дві доби після народження, обумовлена, у першу чергу, їх недорозвиненням у ембріональний період або ускладненими окотами. Основними причинами загибелі приплоду у віці 2–5 діб вбачають відсутність рефлексу ссання у козеня або відсутність молозива та молока у козематки. Можливою причиною загибелі козенят до 20-денного віку є недостатня молочність маток, розвиток у них маститів. Перебудова травлення у козенят зазвичай починається з 21 і триває до 30 діб. В цей час завершується прорізування усіх молочних різців, з'являються корінні зуби, починає інтенсивно розвиватися рубець, виникає жуйка. Порушення в роботі травної системи також можуть стати однією з причин загибелі молодняку. Загибель у віці старше 30 днів (за відсутності ветеринарних захворювань) може бути обумовлений рядом факторів. Результати аналізу вікової динаміки загибелі козенят у різні періоди вирощування до двомісячного віку наведено у таблиці 5.

5. Вікова динаміка загибелі козенят у різні періоди вирощування

Наявність інвазії у матері	Народжено, голів,	Вік (днів) та поголів'я (голів) козенят, що загинули					Разом загинуло	
		до 2	3–5	6–20	21–30	31 і старше	голів	%
так	140	1	2	4	2	1	9	6,4
ні	7	—	—	—	—	—	—	—
Всього	147						9	6,1

Слід відмітити, що 77,8% випадків загибелі козенят в цілому припадає на перші 20 днів їх постембріонального життя, тобто за причин, пов'язаних з впливом організму матері. Розглядаючи це питання у зв'язку з наявністю інвазії у матері, встановлено, що тварини, вражені паразитами, мають нижчі показники вгодованості, нижчу резистентність організму до збудників інфекційних хвороб. Це, в свою чергу, суттєво впливає на здатність до ефективного запліднення внаслідок накопичення морфологічних пошкоджень гамет, які провокують низьку життєздатність зародків, ранню ембріональну смертність. 6,4% козенят, отриманих від вражених паразитами козематок, було із незадовільним клінічним станом з низьким потенціалом розвитку. У козематок, вільних від паразитів, усі народжені козенята мали задовільний клінічний стан із високим потенціалом розвитку.

Висновки. Аналіз отриманих результатів показав необхідність проведення паразитологічних досліджень поголів'я тварин, які утримуються у індивідуальних господарствах. Так, з обстежених нами козематок лише 4,1% були вільними від стронгілат, 12,3% були вражені одним видом гельмінтів, 26,5% – двома, 21,4% – трьома, 19,4% – чотирма, 10,2% – п'ятьма та 6,1% – шістьма видами стронгілат. У 25,5% обстежених тварин було виявлено значне ураження ектопаразитами родини Trichodectidae.

Загибель козенят переважно припадає на перші 20 днів їх постембріонального життя, що ми спостерігали у 77,8% випадків загибелі козенят, народжених від козематок, у яких виявляли наявність інвазії.

Нами представлена перспективність проведення подальших паразитологічних досліджень для забезпечення здорового клінічного стану тварин, отримання життєздатного молодняку та повноцінної реалізації продуктивного потенціалу тварини.

Подяка. Висловлюємо вдячність власникам індивідуальних господарств за надану можливість проведення обстеження поголів'я.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Моргун, В. В. Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть / В. В. Моргун / – К. : Логос. – 2001. – Том 4. – 675 с.
2. Ветеринарна перинатологія: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів / В. П. Кошовий, М. М. Іванченко, П. М. Склярів, С. Я. Федоренко, О. О. Цимерман, С. В. Науменко / за заг. ред. В. П. Кошового. – Харків : Вид-во Шейніної Є. В., 2008. – 465 с.
3. Біотехнологічні та молекулярно-генетичні основи відтворення тварин / В. А. Яблонський, С. П. Хомин, В. І. Завірюха, М. В. Демчук, Р. С. Стойка, О. І. Сергієнко, М. В. Косенко, І. Я. Коцюмбас, С. Й. Кусень, Й. З. Сірацький. – Львів : ТзОВ ВФ «Афіша», 2009. – 218 с.
4. Яблонський, В. А. Проблеми відтворення тварин початку XIX століття / В. А. Яблонський // Наук. вісник НУБіП України. – К. : Видавничий центр НУБіП України, 2009. – № 136. – С. 184–188.
5. Кошевой, В. П. Проблеми відтворення овець та кіз і шляхи вирішення : монографія / В. П. Кошевой, П. М. Склярів, С. В. Науменко; за заг. ред. В. П. Кошового. – Харків–Дніпропетровськ : Гамалія, 2011. – 467 с.
6. Котельников, Г. А. Гельминтологические исследования окружающей среды / Г. А. Котельников. – М. : Росагропромиздат, 1991. – 144 с.
7. Степанов, А. В. Лабораторная диагностика гельминтозов сельскохозяйственных животных тропических стран / А. В. Степанов. – М., 1983. – С. 15.
8. Поляков, П. А. Прижизненная дифференциальная диагностика стронгилятозов пищеварительного тракта жвачных по инвазионным личинкам : автореф. канд. дис. ... канд. вет. наук. – М. – 1953. – 21 с.

REFERENCES

1. Morhun, V. V. 2001. *Henetyka i selektsiya v Ukrayini na mezhi tysyacholit'* – Genetics and breeding in Ukraine at the turn of the millennium. Kyiv, Lohos, 4:675 (in Ukrainian).
2. Koshovyy, V. P., M. M. Ivanchenko, P. M. Sklyarov, S. Ya. Fedorenko, O. O. Tsymerman, S. V. Naumenko. 2008. *Veterynarna perynatolohiya: navch. posibnyk dlya studentiv vyshchyykh navchal'nykh zakladiv* – Veterinary Perinatology: a manual for students in higher educational institutions. Kharkiv, 465 (in Ukrainian).
3. Yablons'ky, V. A., S. P. Khomyn, V. I. Zaviryukha, M. V. Demchuk, R. S. Stoyka, O. I. Serhiyenko, M. V. Kosenko, I. Ya. Kotsyumbas, S. Y. Kusen', Y. Z. Sirats'ky. 2009. *Biotekhnolohichni ta molekulyarno-henetychni osnovy vidtvorennya tvaryn* – Biotechnological and molecular genetic basis of reproduction of animals. L'viv, 218 (in Ukrainian).
4. Yablons'ky, V. A. 2009. Problemy vidtvorennya tvaryn pochatku XIX stolittya – Problems of reproduction of animals of the XIX century. *Nauk. visnyk NUBiP Ukrayiny*. – Science Bulletin of NUBiP of Ukraine. Kyiv, 136:184–188 (in Ukrainian).
5. Koshovyy, V. P. 2011. *Problemy vidtvorennya ovets' ta kiz i shlyakhy vyrishennya* : monohrafiya – Problems of reproduction of sheep and goats and ways of solution : monograph. Kharkiv–Dnipropetrovs'k, Hamaliya, 467 (in Ukrainian).

6. Kotel'nykov, H. A. 1991. *Gel'mintologicheskie issledovaniya okruzhajushhej sredy* – *Helminthological studies of the environment*. Moscow, Rosagropromizdat, 144 (in Russian).
7. Stepanov, A. V. 1983. *Laboratornaja diagnostika gel'mintozov sel'skohozjajstvennyh zhivotnyh tropicheskikh stran* – *Laboratory diagnostics of helminthiases of farm animals in tropical countries*. Moscow, 15 (in Russian).
8. Polyakov, P. A. 1953. *Pryzhyznennaya dyfferentsyal'naya dyahnostyka stronhylyatozov pyshchevaryl'noho trakta zhvachnykh po ynvazyonnym lychynkam* – *Intravital differential diagnostics of intestinal larval intestinal tract strongylatoses of ruminants*. Moscow, 21 (in Russian).



Збереження біорізноманіття тварин

УДК 636.082:502.211(477)

ПРОБЛЕМА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ГЕНЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Ю. П. ПОЛУПАН, Д. М. БАСОВСЬКИЙ, Н. Л. РЕЗНИКОВА, Ю. М. РЕЗНИКОВА

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

Yurpolupan@ukr.net

Проведено ретроспективний аналіз розвитку питання збереження біологічного різноманіття генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин України за участі Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН. За результатами моніторингу стану локальних малочисельних та зникаючих сільськогосподарських порід різних видів в Україні встановлено, що за період 2011–2017 рр. кількість племінних господарств, загальне та маточне поголів'я тварин різних видів значно зменшилось. В Україні на межі повного зникнення перебувають сіра українська, білоголова українська, бура карпатська, лебединська породи великої рогатої худоби, гуцульська порода коней, соківська порода овець, миргородська, українська степова ряба та біла породи свиней. Проведено оцінку наявних запасів сперми та рівня інбридингу плідників локальних та зникаючих порід великої рогатої худоби.

Ключові слова: локальні породи, інбридинг, генофонд, біорізноманіття, генетичні ресурси, сільськогосподарські тварини

PROBLEM OF BIOLOGICAL DIVERSITY CONSERVATION OF FARM ANIMAL GENETIC RESOURCES

Yu. P. Polupan, D. M. Basovskiy, N. L. Rieznykova, Yu. M. Reznikova

Institute of Animals Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The retrospective analysis of issue of development of farm animal genetic resources conservation in Ukraine and participation of M.V.Zubets Institute of Animal Breeding and Genetics, NAAS in this issue is done. Results of monitoring of the state of local small and indigenous populations in Ukraine showed, that during the period of 2011–2017 years number of pedigree farms, total number of animals and the female population decreased significantly. In Ukraine almost disappeared Grey Ukrainian, Whiteheaded Ukrainian, Brown Carpathians, Lebedyn breeds of cattle, Guzul horse, Sokilska sheep, Myrhorod, Ukrainian Steppe Black-and-White and White breeds of pigs. An estimation of existing reserves of sperm and sires' level of inbreeding of local and indigenous breeds of cattle is done.

Keywords: local breeds, inbreeding, gene pool, biodiversity, genetic resources, farm animals

ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Ю. П. Полупан, Д. Н. Басовский, Н. Л. Резникова, Ю. Н. Резникова

Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

Проведен ретроспективный анализ развития вопроса сохранения биологического многообразия генетических ресурсов сельскохозяйственных животных Украины при участии Института разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН. По результатам мониторинга состояния локальных малочисленных и исчезающих сельскохозяйственных пород разных видов в Украине установлено, что за период 2011–2017 гг. количество племенных хозяйств, общее и маточное поголовье животных разных видов значительно уменьшилось. В Украине на грани полного исчезновения находятся серая украинская, белоголовая украинская, бурая карпатская, лебединская породы крупного рогатого скота, гуцульская порода коней, сокольская порода овец, миргородская, украинская степная пестрая и белая породы свиней. Проведена оценка имеющихся запасов спермы и уровня инбридинга производителей локальных и исчезающих пород крупного рогатого скота.

Ключевые слова: локальные породы, инбридинг, генофонд, биоразнообразие, генетические ресурсы, сельскохозяйственные животные

Вступ. Охорона навколишнього середовища у Всесвітньому масштабі передбачає збереження біорізноманіття, у тому числі сільськогосподарських видів [14]. Глобальна проблема підтримки біологічної різноманітності тваринного світу зводиться до вирішення завдань щодо виявлення та збереження генів і генних комплексів, які визначають специфічність порід на популяційному та індивідуальному рівнях [13]. Підтримка різноманітності генофонду видів і порід тварин вимагає системного підходу, що включає отримання об'єктивної інформації стосовно популяцій тварин, з якими ведеться робота, та створення бази даних для аналізу їхньої структури, дослідження генетичних процесів [7]. Селекція сільськогосподарських тварин базується на використанні генетичних закономірностей і спрямованому доборі бажаних генотипів з їх програмуванням відтворенням. Впровадження досягнень сучасної генетики, творче поєднання різних напрямів генетичних і біологічних досліджень підпорядковується завданням всебічної оцінки племінних якостей тварин [1]. В останні роки для України, як і для більшості країн світу, все більшого значення набуває проблема цілеспрямованого управління біорізноманіттям генетичних ресурсів тварин. Сучасна стратегія захисту біорізноманіття в тваринництві України потребує обґрунтування з урахуванням реальної ситуації, яка складається під впливом внутрішніх і зовнішніх чинників розвитку цієї галузі, кількісних і якісних змін, які відбулися у видовому та порідному складі у тваринництві. Також слід брати до уваги правові аспекти функціонування тваринництва в зв'язку із проведенням економічних реформ та євроінтеграції.

Метою роботи було проведення аналізу розвитку питання збереження біорізноманіття у тваринництві та місця Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубца НААН у цьому питанні, сучасного стану локальних малочисельних та зникаючих сільськогосподарських порід різних видів та перспектив подальшого розвитку.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводились з використанням методичних підходів, які узгоджуються із Глобальним планом дій щодо генетичних ресурсів тварин, директивами ЄС, чинною законодавчою базою України в галузі тваринництва, програмами та планами племінної роботи з конкретними породами та стадами сільськогосподарських тварин. Ступінь інбридингу визначали за використання методики С. Райта у модифікації Д. А. Кисловського [3, 6].

Результати досліджень. Різке зменшення біорізноманіття генетичних ресурсів у світі спонукало міжнародні організації (FAO та UNEP) до рішучих дій. Після проведення у 1992 році Міжнародного саміту Землі в Ріо-де-Жанейро було підписано Конвенцію з біорізноманіття (Convention on Biological Diversity – CBD) – міжнародної домовленості щодо підт-

римання всього різноманіття життя на Землі. Конвенція з біорізноманіття була підписана 196 країнами. Верховна Рада України ратифікувала Конвенцію своїм рішенням від 29 листопада 1994 року [8].

Проблема збереження біорізноманіття у частині порід і типів сільськогосподарських тварин в Україні має тривалу історію наукового дослідження обґрунтування і супроводу. Зокрема, активну наукову роботу у сфері раціонального використання та збереження генетичних ресурсів впродовж 1996–2017 років проводив Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (табл. 1).

1. Наукові програми і підпрограми зі збереження генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин, які виконувались за участі та під керівництвом Інституту розведення і генетики тварин імені М. В. Зубця НААН

Назва програми (підпрограми)	Роки виконання	Число установ-співвиконавців
Підпрограма “Методи оцінки, збереження і використання племінних ресурсів”	1996–2000	10
Підпрограма “Генетика сільськогосподарських тварин і збереження генофонду”	2001–2005	9
Програма “Збереження генофонду сільськогосподарських тварин”	2004–2008	11
Програма “Збереження генофонду сільськогосподарських тварин”	2006–2010	16
Програма “Збереження біологічного різноманіття та система роботи в малочисельних популяціях сільськогосподарських тварин та їх використання в селекційному процесі”	2011–2015	16
Програма “Система роботи в популяціях і збереження біологічного різноманіття генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин”	2016–2020	11

Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 472-р від 19 серпня 2002 року Банк генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин НААН (створено в 1976 році) віднесено до об’єктів, що становлять Національне надбання.

За участі співробітників Інституту розведення і генетики тварин НААН у 2004 р. була підготовлена «Доповідь про стан генетичних ресурсів тваринництва України: матеріали для ФАО» (автори – М. В. Зубець, В. П. Буркат, Д. О. Мельничук, О. І. Костенко, Ю. Ф. Мельник, І. В. Гузев, Р. М. Шмідт, Г. Г. Омеляненко, В. І. Дробот, В. А. Пищолка, А. Ф. Гордін, М. В. Штомпель).

Постановою Бюро Президії УААН від 11 березня 2004 року (протокол № 3) на Інститут розведення і генетики тварин покладені обов’язки головної установи з організації та виконання нової науково-технічної програми “Збереження генофонду сільськогосподарських тварин”. В інституті організовано лабораторію генетичних ресурсів тварин з метою теоретичного, методологічного і практичного розв’язання проблеми збереження генофонду сільськогосподарських тварин.

На виконання поставлених завдань 2006 року запропоновано технологію і методологію обстеження племінних ресурсів, їх комплексної оцінки і виявлення господарської та генетичної специфіки. За розробленою технологією у 2006–2010 рр. проведено обстеження 208 племінних стад великої рогатої худоби, коней, овець, свиней та птиці.

Наступного 2007 року в інституті проведена творча дискусія “Проблеми збереження генофонду тварин” [10]. Цього ж року співробітники інституту (І. В. Гузев) взяли участь у Міжнародній науковій конференції “Збереження генетичних ресурсів тварин у Польщі та в Європі” (м. Краків, Польща), 2009 року – у міжнародному конгресі “По слідах сірої подільської худоби” (м. Матера, Італія), 2012 року (С. І. Ковтун, Н. Л. Резникова) – у семінарі робочої групи ERFР зі збереження *ex situ* “Законодавче та кадрове підґрунтя збереження *ex situ* на національному рівні” (м. Загреб, Хорватія), 2016 року (Н. Л. Резникова) – у семінарі зі збереження *in situ* та *ex situ* (м. Годолло, Угорщина). Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН 2017 року формує запит на участь у міжнародному проєкті ФАО щодо збереження і раціонального використання генофонду бурої карпатської породи великої рогатої худоби. Впродовж 2012–2017 років співробітники інституту (С. І. Ковтун,

Н. Л. Резникова) брали участь у зустрічах робочих груп зі збереження *ex situ* і документації та інформації ERFP FAO.

Моніторингом стану локальних малочисельних та зникаючих сільськогосподарських порід різних видів за їх чисельністю та кількістю племінних господарств в Україні (2011–2017 роки) за даними Державного племінного реєстру (табл. 2) виявлено тенденцію до щорічного скорочення як чисельності суб'єктів племінної справи у відповідній галузі тваринництва, так і загального та маточного поголів'я у породах. Так, підконтрольне поголів'я корів сірої української породи за останні шість років зменшилось на 95 голів або на 21,2%. При цьому число атестованих суб'єктів (племінних стад) зменшилась вдвічі. Число племінних стад лебединської породи великої рогатої худоби скоротилось з шести до чотирьох, а поголів'я корів у них зменшилось на 512 голів або на 41,8%. Слід зазначити, що значна частина маточного поголів'я корів племінних стад лебединської породи одержана від імпортованих плідників або спермопродукції бугаїв швіцької породи зарубіжної селекції. Останнє зумовлює їх об'єктивне віднесення до тварин новоствореної української бурої молочної породи. Отже, реальний автентичний генофонд лебединської породи обмежується ще меншим поголів'ям чистопорідних корів, що має стати предметом експедиційного обстеження фахівцями галузевих наукових установ та ВНЗ.

Генофондовий резерв ще за півстоліття найчисельнішої в Україні червоної степової породи не викликав особливого занепокоєння. Проте, за означені останні шість років число племінних стад цієї породи скоротилося більш, ніж утричі (з 16 до 6), а поголів'я підконтрольних корів у них зменшилось на 2885 голів або на 63,7%. Як і в стадах лебединської породи, атестовані племінні стада з розведення великої рогатої худоби червоної степової породи значною мірою представлені помісними тваринами з помітною часткою спадковості переважно англєрської, частково червоної датської порід, яких слід кваліфікувати як представників жириномолочного внутрішньопорідного типу новоствореної української червоної молочної породи. Частина поголів'я у структурі умовної кровності включає до 25% і більше спадковості голштинської породи червоно-рябої масті. Реальний стан чистоти генофонду червоної степової породи потребує ретельного уточнення за експедиційного обстеження фаховими співробітниками профільних наукових установ. За підсумком такого обстеження червона степова порода може опинитись у зоні ризику втрати цінного адаптованого до посушливого спекотного різкоконтинентального клімату степової зони України генофонду.

З інших аборигенних порід великої рогатої худоби тривалий час у зоні ризику зникнення генофонду знаходиться білоголова українська порода. Вона і наразі представлена лише одним племінним стадом, поголів'я у якому останні три роки стабілізувалось на рівні 300 корів. Це на 110 корів або 57,9% перевищує його чисельність на початок 2011 року (табл. 2). Аборигенна ж бура карпатська порода станом на початок 2011 року ще розводилась у чотирьох підконтрольних племінних стадах. На початок 2013 року ця порода зберіглася вже лише в одному племінному репродукторі ПСП “Ласточка” з поголів'ям 91 корів основного стада. Надій пробонітованих за 2012 рік 133 корів цього стада становив у середньому 3676 кг за вмісту в молоці 3,75% жиру. На початок 2014 року і наразі атестовані суб'єкти племінної справи з розведення бурої карпатської породи відсутні. Тварин цієї породи розводять лише у невідконтрольних одноосібних селянських господарствах, що значно ускладнює збереження генофонду цієї пристосованої до гірських районів Закарпаття аборигенної породи.

Продовжує знижуватись і поголів'я малочисельних вітчизняних порід свиней. Зокрема, за останні шість років чисельність племінних стад з розведення миргородської породи свиней скоротилося з п'яти до одного, а поголів'я в них – на 369 свиноматок або на 71,1%. Число атестованих племінних господарств з розведення першої, створеної академіком М. Ф. Івановим за вже класичною схемою відтворювального схрещування, української степової білої породи свиней за означений період зменшилось з п'яти до двох, а поголів'я скоротилося на 485 свиноматок або на 75,5%. Українську степову рябу породу розводять лише в

2. Динаміка поголів'я вітчизняних зникаючих порід сільськогосподарських тварин (за матеріалами Держплемреєстру [2])

Порода	На 1.1.2011			На 1.1.2013			На 1.1.2015			На 1.1.2017		
	стад	поголов'я:		стад	поголов'я:		стад	поголов'я:		стад	поголов'я:	
		усього	у т. ч. маток		усього	у т. ч. маток		усього	у т. ч. маток		усього	у т. ч. маток
Велика рогата худоба												
Сіра українська	4	1157	449	3	1152	411	2	908	345	2	919	354
Білоголова українська	1	535	190	1	924	354	1	848	300	1	810	300
Бура карпатська	4	591	270	1	277	91	—	—	—	—	—	—
Лебединська	6	2822	1225	6	2867	1198	3	1768	713	3	1631	713
Червона степова	19	11845	4527	15	9394	3451	9	6595	2456	6	4503	1642
Свині												
Миргородська	5	5210	519	3	4223	405	1	2523	159	1	3113	150
Українська степова біла	5	6029	642	4	2813	350	2	737	191	2	688	157
Українська степова ряба	1	90	50	1	109	22	1	120	29	1	82	32
Вівці												
Сокільська	4	2354	1659	2	346	250	2	200	150	1	112	50
Коні												
Гуцульська	5	189	79	2	108	50	2	108	50	2	122	46
Гуси												
Роменська	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Кури												
Українська вуханка	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Полтавська глиняста	4	24986	—	1	5900	—	1	6600	—	—	—	—
Качки												
Українська чорна білогруда	1	281	—	1	341	—	—	—	—	1	150	—
Українська сіра	1	274	—	1	416	—	—	—	—	1	350	—
Українська глиняста	1	467	—	1	610	—	—	—	—	1	200	—

одному племінному стаді за скорочення за останні шість років поголів'я на 18 свиноматок або на 36%. Число племінних господарств з розведення овець сокільської породи зменшилося з чотирьох на початку 2011 року до наразі єдиного атестованого підконтрольного стада ДП ДГ "Гонтарівка" Інституту тваринництва НААН, а поголів'я вівцематок і ярок старше року – на 1594 голів або на 96%. Число підконтрольних стад коней гуцульської породи скоротилося з п'яти до двох, а поголів'я – на 63 конематки або на 79,7%. Роменська порода гусей, порода курей українська вуханка, українські чорна білогруда, сіра та глиняста породи качок наразі не мають племінних статусів та не записані до Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві. Колекційні стада качок української глинястої, сірої та чорної білогрудої та курей полтавської глинястої розводять лише на експериментальній фермі Державної дослідної станції птахівництва НААН.

За результатами проведеного аналізу серед значної кількості малочисельних сільськогосподарських порід в Україні, нами вибрані найбільш уразливі популяції, які перебувають на межі зникнення з огляду на поголів'я самиць та мережу племінних господарств з їх розведення. В Україні на межі повного зникнення перебувають сіра українська, білоголова українська, бура карпатська, лебединська породи великої рогатої худоби, гуцульська порода коней, сокільська порода овець, миргородська, українська степова ряба та біла породи свиней.

Одним із методів раціонального використання та збереження генофонду локальних, малочисельних та аборигенних порід тварин є формування банків довгострокового зберігання біологічного матеріалу. Нами проведено інвентаризацію наявних ресурсів спермопродукції плідників локальних порід великої рогатої худоби (табл. 3). Сперма бугаїв зберігається у Банку генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН та дев'ятох племпідприємствах України. Вивчено рівень інбридингу серед бугаїв локальних та зникаючих порід. Встановлено, що найвищий рівень інбридингу спостерігається серед бугаїв бурої карпатської породи.

3. Наявність спермопродукції бугаїв локальних та зникаючих порід (на 01.01.2017)

Порода	Число бугаїв	Наявність спермопродукції, тис. доз	F_x (%)
Бура карпатська	28	240,9	2,1
Червона степова	8	109,6	1,6
Лебединська	14	64,9	1,0
Білоголова українська	11	8,5	1,1
Сіра українська	14	82,0	
Всього резервний генофонд	75	505,9	1,6

Ратифікація Україною 1994 року Конвенції про біологічне різноманіття, схвалення прийнятої 2007 року Інтерлакенської декларації, Глобального плану дій щодо генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин та підписаного у 2012 року Ногайського протоколу про доступ до генетичних ресурсів та справедливий і рівноправний розподіл вигод від їхнього використання, накладає на нашу країну певні зобов'язання [9, 11]. Аборигенні породи несуть у собі значний запас мінливості, високу культурну, естетичну та екологічну цінність і тому повинні однозначно бути збереженими [12].

Велика рогата худоба молочного, комбінованого і м'ясного напряму продуктивності, свині та вівці різних порід, які утримуються в генофондових суб'єктах, порівняно з конкурентними стадами однойменних видів тварин значно гірше оплачують корми продукцією внаслідок низької продуктивності. Через це вища собівартість, низька рентабельність реалізації молока (2–12%), збитковість продажу живої маси великої рогатої худоби м'ясних порід, свиней, овець, вовни [5]. Отже, за нинішніх економічних умов генофондові суб'єкти за рахунок власних фінансових ресурсів неспроможні здійснювати навіть просте відтворення виробництва, а, отже, надалі функціонувати без державної фінансової підтримки, що може призвести до значної втрати генофондових стад малочисельних порід сільськогосподарських тварин [4, 5]. У країнах Євросоюзу як на національному рівні, так й на рівні Союзу (згідно положень

2078/92 та 1698/05) здійснюється фінансова підтримка збереження різних видів сільськогосподарських тварин [11].

З огляду на зазначене, за ініціативи та безпосередньої участі Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН розроблено “Програму збереження локальних та зникаючих порід сільськогосподарських тварин в Україні на 2017–2025 роки” [11], яка передбачає необхідність щорічної бюджетної дотації на рівні від 22,01 до 42,85 млн. грн.

З напрямів подальших наукових досліджень перспективними уявляються проведення експедиційних досліджень наявності чистопорідних тварин у генофондових стадах, виявлення біологічних особливостей продукції від тварин аборигенних порід, культурної та естетичної цінності, рівня резистентності, адаптаційної здатності та пошук генетичних маркерів вітчизняних малочисельних, локальних і порід, що зникають.

Висновки. У збереження біологічного різноманіття генетичних ресурсів сільськогосподарських тварин України значний методичний і організаційний вплив здійснює Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН.

За період 2011–2017 років число племінних господарств, загальне та маточне поголів’я тварин локальних, малочисельних і зникаючих порід різних видів значно зменшилось. В Україні на межі повного зникнення перебувають сіра українська, білоголова українська, бура карпатська, лебединська породи великої рогатої худоби, гуцульська порода коней, соківська порода овець, миргородська, українська степова ряба та степова біла породи свиней.

Підтримка генетичної мінливості на відповідному рівні є необхідною умовою сучасного селекційного процесу у скотарстві. Збереження генофонду локальних, малочисельних та аборигенних порід тварин методом *in situ* повинно збалансовано доповнюватися збереженням бажаного спадкового матеріалу методом *ex situ*.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Генетика і селекція у скотарстві / М. В. Зубець, В. П. Буркат, М. Я. Єфіменко, Ю. П. Полупан // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К. : Логос, 2001. – Т. 4. – С. 181–198.
2. Державний реєстр суб’єктів племінної справи у тваринництві. 2016 рік. – с. Чубинське, 2017. – Т. II. – 212 с. – Режим доступу : <http://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr>
3. Довідник з племінної справи / Ф. Ф. Ейснер, В. І. Власов, В. О. Медведєв, Г. А. Куц, Ф. І. Осташко. – К. : Урожай, 1972. – 272 с.
4. Економічне обґрунтування державної підтримки збереження генофонду локальних і зникаючих порід сільськогосподарських тварин / М. В. Гладій, П. І. Шаран, Ю. П. Полупан, О. В. Кругляк, А. П. Кругляк // Економіка АПК. – 2015. – № 4. – С. 23–27.
5. Економічне обґрунтування необхідності державної фінансової підтримки для збереження генофондових суб’єктів малочисельних порід великої рогатої худоби, свиней, овець / П. І. Шаран, О. В. Кругляк, І. С. Мартинюк, А. Є. Почукалін, Н. М. Коваленко // Розведення і генетика тварин. – К., 2014. – Вип. 48. – С. 268–276.
6. Конвенція про збереження біологічного різноманіття (ратифікована Законом України № 252/94-ВР від 29.11.1994 р.) [Електронний ресурс] / Ріо-Де-Жанейро, 1992. – 21 с. – Режим доступу : [www URL: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/995_030](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/995_030)
7. Кравченко, Н. А. Разведение сельскохозяйственных животных / Н. А. Кравченко. – М. : Колос. – 1973. – 395 с.
8. Методологічні аспекти збереження генофонду сільськогосподарських тварин / М. В. Зубець, В. П. Буркат, Ю. Ф. Мельник, І. В. Гузєв, М. Я. Єфіменко, Б. Є. Подоба, О. Д. Бірюкова, Л. О. Бегма, І. С. Бородай, С. І. Ковтун, Ю. В. Мільченко, Н. П. Платонова, Ю. П. Полупан, М. Г. Порхун, Є. М. Рясенко, О. П. Чиркова, П. І. Шаран, Є. Є. Заблудовський, П. А. Троцький, М. І. Сахацький, І. С. Вакуленко, В. І. Міхно, І. А. Помітун, В. Ф. Коваленко, Н. А. Мартиненко, П. В. Денисюк, О. Г. Чирков, П. І. Польська, І. В. Лобачова, О. О. Катеринич, О. В. Терещенко, В. В. Бех, С. В. Рекрут,

О. М. Третяк, Л. І. Бондарчук, О. В. Галанова, Ю. В. Ляшенко. – К. : Аграрна наука, 2007. – 120 с.

9. Обґрунтування обсягів бюджетної дотації на збереження генофонду локальних і зникаючих порід сільськогосподарських тварин / М. В. Гладій, П. І. Шаран, Ю. П. Полупан, А. П. Кругляк, О. В. Кругляк // Розведення і генетика тварин. – К., 2015. – Вип. 50. – С. 237–245.

10. Проблеми збереження генофонду тварин (Матеріали творчої дискусії 14 лютого 2007 р.). За редакцією В. П. Бурката. – К. : Аграрна наука, 2007. – 108 с.

11. Програма збереження локальних та зникаючих порід сільськогосподарських тварин в Україні на 2017–2025 роки (проект) / М. В. Гладій, Ю. П. Полупан, Д. М. Басовський, Л. В. Вишневський, С. І. Ковтун, О. В. Сидоренко, Б. Є. Подоба, О. Д. Бірюкова, Н. Л. Рєзнікова, С. Л. Войтенко, П. П. Джус, С. В. Кузєбний, П. І. Шаран, О. В. Кругляк, А. П. Кругляк, Ю. В. Мільченко, С. В. Прийма, Ю. М. Рєзнікова, І. С. Мартинюк, М. І. Бащенко, О. М. Жукорський, О. І. Костенко, М. М. Кваша, О. В. Романова, Ю. В. Вдовиченко. – Чубинське, 2017. – 63 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://iabg.org.ua/images/stories/prog_zber.pdf

12. Рєзнікова, Н. Л. Навіщо нам аборигенні породи? / Н. Л. Рєзнікова // Розведення і генетика тварин. – 2017. – Вип. 53. – С. 50–60.

13. Стратегічні напрями роботи щодо збереження генофонду сільськогосподарських тварин в Україні / І. В. Гузєв, О. Д. Бірюкова, Л. В. Вишневський, Н. Л. Рєзнікова, О. І. Костенко // Розведення і генетика тварин. – К. : Аграрна наука, 2013. – Вип. 47. – С. 13–23.

14. Wikberd, J. E. C. Melanocortin reseptors: perspectives for novel drugs / J. E. C. Wikberd // Eur. J. Pharm. – 1999. – 375, № 1/3. – P. 295–310.

REFERENCES

1. Zubets, M. V., V. P. Burkat, M. Ya. Yefimenko, and Yu. P. Polupan. 2001. *Henetyka i selektsiya u skotarstvi – Genetics and selection are in the cattle breeding. Henetyka i selektsiya v Ukrayini na mezhi tysyacholit' – Genetics and selection are in Ukraine on verge of millenniums.* 4:181–198 (in Ukrainian).

2. *Derzhavnyy reyestr sub'yektiv plemynnoyi spravy u tvarynnyts'tvi 2016 rik – The state register parties to pedigree business in animal breeding 2016.* 2017 – Rezhyim dostupu : <http://animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr> (in Ukrainian).

3. Eysner, F. F., V. I. Vlasov, V. O. Medvedyev, H. A. Kuts, and F. I. Ostashko. 1972. *Dovidnyk z plemynnoyi spravy – A reference book is from pedigree business.* Kyiv, Urozhay, 272 (in Ukrainian).

4. Hladiy, M. V., P. I. Sharan, Yu. P. Polupan, O. V. Kruhlyak, and A. P. Kruhlyak. 2015. *Ekonomichne obgruntuvannya derzhavnoyi pidtrymky zberezhennya henofondu lokal'nykh i znykayuchykh porid sil'-s'kohospodars'kykh tvaryn – Economic ground of state support of maintenance of gene pool of local and endangered breeds of agricultural animals. Ekonomika APK – Economy of AIC.* 4:23–27 (in Ukrainian).

5. Sharan, P. I., O. V. Kruhlyak, I. S. Martynyuk, A. Ye. Pochukalin, and N. M. Kovalenko. 2014. *Ekonomichne obgruntuvannya neobkhidnosti derzhavnoyi finansovoyi pidtrymky dlya zberezhennya henofondovykh sub'yektiv malochysel'nykh porid velykoyi rohatoyi khudoby, svyney, ovets' – Economic ground of necessity of state sponsorship for maintenance of gene pool subjects of littlenumeral breeds of cattle, pigs, sheep. Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animals.* 48:268–276 (in Ukrainian).

6. *Konventsia pro zberezhennya biolohichnoho riznomanittya – Convention is about maintenance of biological variety.* 1992. [Elektronnyy resurs] / Rio-De-Zhaneyro, 21. – Rezhyim dostupu : [www URL: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/995_030](http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/995_030) (in Ukrainian).

7. Kravchenko, N. A. 1973. *Razvedenie sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh – Breeding of*

agricultural animals. Moskow, Kolos. 395 (in Russian).

8. Zubets, M. V., V. P. Burkat, Yu. F. Mel'nyk, I. V. Huzyev, M. Ya. Yefimenko, B. Ye. Podoba, O. D. Biryukova, L. O. Behma, I. S. Boroday, S. I. Kovtun, Yu. V. Mil'chenko, N. P. Platonova, Yu. P. Polupan, M. H. Porkhun, Ye. M. Ryasenko, O. P. Chyrkova, P. I. Sharan, Ye. Ye. Zabludovs'kyi, P. A. Trots'kyi, M. I. Sakhat's'kyi, I. S. Vakulenko, V. I. Mikhno, I. A. Pomitun, V. F. Kovalenko, N. A. Martynenko, P. V. Denysyuk, O. H. Chyrkov, P. I. Pol's'ka, I. V. Lobachova, O. O. Katerynych, O. V. Tereshchenko, V. V. Bekh, S. V. Rekrut, O. M. Tretyak, L. I. Bondarchuk, O. V. Halanova, and Yu. V. Lyashenko. 2007. *Metodolohichni aspekty zberezhennya henofondu sil's'kohospodars'kykh tvaryn – Methodological aspects of maintenance of gene pool of agricultural animals*. Kyiv, Ahrarna nauka, 120 (in Ukrainian).

9. Hladiy, M. V., P. I. Sharan, Yu. P. Polupan, A. P. Kruhlyak, and O. V. Kruhlyak. 2015. Obgruntuvannya obshchyn byudzhetnoyi dotatsiyi na zberezhennya henofondu lokal'nykh i znykayuchykh porid sil's'kohospodars'kykh tvaryn – A ground of volumes of budgetary grant is on maintenance of gene pool of local and endangered breeds of agricultural animals. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animals*. 50: 237–245 (in Ukrainian).

10. Problemi zberezhennya genofondu tvarin – Problems of maintenance of gene pool of animals. 2007. Kyiv, Agrarna nauka, 108 (in Ukrainian).

11. Hladiy, M. V., Yu. P. Polupan, D. M. Basovs'kyi, L. V. Vyshnevs'kyi, S. I. Kovtun, O. V. Sydorenko, B. Ye. Podoba, O. D. Biryukova, N. L. Ryeznykova, S. L. Voytenko, P. P. Dzhus, S. V. Kuzebnyy, P. I. Sharan, O. V. Kruhlyak, A. P. Kruhlyak, Yu. V. Mil'chenko, S. V. Pryyma, Yu. M. Reznikova, I. S. Martynyuk, M. I. Bashchenko, O. M. Zhukors'kyi, O. I. Kostenko, M. M. Kvasha, O. V. Romanova, and Yu. V. Vdovychenko. 2017. *Prohrama zberezhennya lokal'nykh ta znykayuchykh porid sil's'kohospodars'kykh tvaryn v Ukrayini na 2017–2025 roky (proekt) – The program of maintenance of local and endangered breeds of agricultural animals is in Ukraine on 2017–2025 (project)*. Chubyns'ke, 63. [Elektronnyy resurs]. – Rezhym dostupu: http://iabg.org.ua/images/stories/prog_zber.pdf (in Ukrainian).

12. Ryeznykova, N. L. Navishcho nam aboryhenni porody? – Why breeds of aborigines us? 2017. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animals*. 53:50–60 (in Ukrainian).

13. Huzyev, I. V., O. D. Biryukova, L. V. Vyshnevs'kyi, N. L. Ryeznykova, and O. I. Kostenko. 2013. Stratehichni napryamy roboty shchodo zberezhennya henofondu sil's'kohospodars'kykh tvaryn v Ukrayini – Ukraine has strategic work assignments in relation to maintenance of gene pool of agricultural animals. *Rozvedennya i henetyka tvaryn – Breeding and genetics of animals*. 47:13–23 (in Ukrainian).

14. Wikberd, J. E. C. 1999. Melanocortin reseptors: perspectives for novel drugs. *Eur. J. Pharm.* 375(1/3):295–310.



УДК 636.47.082.25

ІНБРИДИНГ В МИРГОРОДСЬКІЙ ПОРОДІ СВИНЕЙ

С. Л. ВОЙТЕНКО, Л. В. ВИШНЕВСЬКИЙ

Інститут розведення та генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
lvishnevsky@ukr.net

Визначена кількість інбредних свиноматок в миргородській породі, коефіцієнт комплексного інбридингу тварин та вплив інбридингу на окремі показники відтворної здатності. Виявлено, що кількість інбредних особин серед основних і перевіряємих маток породи становить 48% за різного співвідношення інбредних та аутбредних маток в родинах. Коефіцієнт

ент комплексного інбридингу свиноматок миргородської породи варіює в межах 0,78–10,1%, при переважній більшості особин із коефіцієнтом інбридингу на рівні 1,56–2,34%. Інбредні свиноматки миргородської породи мали меншу кількість аварійних опоросів, як в цілому по групі тварин, так і в розрізі родин, а також характеризувалися вищою багатоплідністю в середньому за ряд опоросів по родинам, за деякого зменшення ознаки лише у інбредних маток двох родин, порівняно з аутбредними матками.

Ключові слова: миргородська порода, свині, інбридинг, коефіцієнт інбридингу, аварійні опороси, багатоплідність

INBREEDING IN THE MIRGORODIAN PIGS

S. L. Voitenko, L. V. Vishnevsky

Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The number of inbred sows in the Myrhorod breed, the coefficient of complex inbreeding of animals and the influence of inbreeding on individual indicators of reproductive ability are determined. It was found that the number of inbred individuals among the main and verified uterus of the breed is 48% with different ratios of inbred and outbred queens in families. The coefficient of complex inbreeding of sows of Mirgorod breed varies in the range 0.78–10.1%, with the overwhelming majority of individuals with the coefficient of inbreeding at the level of 1.56–2.34%. Inbred sows of the Myrhorod breed had a smaller number of emergency farrowing, both in the whole group of animals and in the families, and were characterized by high multiplicity on average in a number of farrowing families, with a certain decrease in the trait only in the inbred uterus of the two families, compared with outbred uterus.

Keywords: Mirgorodskaya breed, pigs, inbreeding, coefficient of inbreeding, emergency farrowing, multiple pregnancy

ИНБРИДИНГ В МИРГОРОДСКОЙ ПОРОДЕ СВИНЕЙ

С. Л. Войтенко, Л. В. Вишневский

Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

Определено количество инбредных свиноматок в миргородской породе, коэффициент комплексного инбридинга животных и влияние инбридинга на отдельные показатели воспроизводительной способности. Обнаружено, что количество инбредных особей среди основных и проверяемых маток породы составляет 48% при разном соотношения инбредных и аутбредных маток в семействах. Коэффициент комплексного инбридинга свиноматок миргородской породы находился в пределах 0,78–10,1%, при подавляющем большинстве особей с коэффициентом инбридинга на уровне 1,56–2,34%. Инбредные свиноматки миргородской породы имели меньшее количество аварийных опоросов, как в целом по группе животных, так и в разрезе семейств, а также характеризовались высоким многоплодием в среднем по ряду опоросов по семействам, при некотором уменьшении признака только в инбредных маток двух семейств, по сравнению с аутбредными матками.

Ключевые слова: миргородская порода, свиньи, инбридинг, коэффициент инбридинга, аварийные опоросы, многоплодие

Вступ. Проблема інбридингу у тваринництві, яка має безпосереднє відношення до створення порід, удосконалення методів селекції та збереження генофонду популяцій, хоча й висвітлена у працях багатьох дослідників [1, 4, 6, 9, 13, 19, 20], але не має логічного завершення до цього часу.

Біологи, генетики та селекціонери не можуть дати однозначної відповіді на питання щодо ефективності використання спорідненого розведення в тваринництві, хоча загальновідомо, що інбридинг був одним з основних засобів селекційної роботи при створенні культурних порід сільськогосподарських тварин світу.

Видатних результатів у використанні спорідненого розведення було досягнуто при створенні української степової білої породи свиней [11], української степової рябої [7] сибір-

ської північної [22], американських порід свиней мінесота 1 і 2, монтана 1, бествел 1 і 2, мериленд 1; при створенні овець колумбіл і панама, американський рамбульс, лейстер, саутдаун, тропшир тощо [10].

Інбридинг цікавий тим, що він сприяє консолідації тварин за певними ознаками та дозволяє зберегти й закріпити бажані ознаки батьківських форм. Тварини, одержані в результаті інбридингу, не тільки подібні один з одним, але й однорідні за спадковістю, оскільки даний метод розведення узгоджується із гомогенним підбором батьківських пар [16].

Заслуга у вивченні питання інбридингу належить Ч. Дарвіну та сформульованому ним загальнобіологічному закону про позитивні наслідки схрещування та негативні – тривалого спорідненого розведення. Інбредну депресію у потомків він пояснив однорідністю спадковості в статевих клітинах споріднених тварин. Заслужують на увагу також дослідження С. Райта, який на початкових етапах вивчення даного питання зробив висновки щодо впливу інбридингу у морських свинок [12].

Загалом, при вивченні питання інбридингу була відмічена не однакова реакція на нього у тварин різних видів. Більш чутливими до спорідненого розведення була птиця і свині, а менша реакція проявлялася у великої рогатої худоби і овець. Деякі види тварин навіть в ряді поколінь не мали негативних наслідків від інбредної депресії, що сприяло створенню інбредних ліній [12, 18, 21]. Було висловлене припущення, що відбувається формування стійкості до інбредної депресії, обумовленої особливостями природного та штучного добору, умовами середовища та можливістю виникнення нових мутацій, які сприяють стійкості в ряді поколінь.

На думку ряду науковців, результати застосування інбридингу узгоджуються із ступенем його тісноти та кількістю споріднених предків у родоводі тварини [15, 20].

З точки зору Борисенка Є. Я. [3], помірне і віддалене споріднене розведення можна використовувати для посилення спадковості видатного плідника у потомків, оскільки такий ступінь інбридингу відчутно не знижує життєздатності тварин. В той же час Марченко Г. Г. [17], засвідчує, що при близькоспорідненому розведенні найбільш швидко знижується плодючість і розвиток у свиней та деяких видів птиці, тоді як інші види тварин відносно менше реагують на інбридинг.

Проте найбільшої шкоди завдає неконтрольоване застосування інбридингу, яке супроводжується інбредною депресією і її наслідками: зниженням продуктивності тварин, відтворювальної здатності, збереженості і життєздатності тварин тощо. Тобто, інбредна депресія найбільш часто проявляється за ознаками, для яких характерний полігенний тип успадкування та низька успадковуваність [14, 20].

Але не зважаючи на можливість використання даного методу при розведенні тварин, його все ж таки намагаються уникати, за виключенням розведення порід сільськогосподарських тварин, які скорочують численність, або знаходяться в категорії локальних чи на початкових етапах створення сучасних порід [5, 13, 19]. Селекціонери здебільшого дотримуються думки, що споріднене парування порушує рівновагу популяції, змінює її генетичну структуру, збільшує частку гомозиготних і скорочує частку гетерозиготних генотипів, а тому його слід уникати. Генетики ж навпаки переконують, що при цілеспрямованій селекції інбридинг консолідує спадковість, зберігає бажані ознаки і властивості споріднених тварин. За твердженнями [8] інбридинг спочатку приводить до складного розщеплення, проте в наступних поколіннях популяція консолідується, стає спадково однорідною.

Не слід також забувати про те, що інбридинг дозволяє виявляти небажані гени в популяціях [3, 8, 20].

Вагомим чинником, який нівелює, чи навпаки підсилює негативні наслідки інбридингу, визнано умови довілля. Навіть незначні зміни зовнішніх факторів у інбредних тварин можуть викликати суттєві зміни в їх організмі. Саме тому необхідно чітко дотримуватися встановлених умов щодо умов утримання, годівлі та догляду за тваринами [12, 21].

Загалом, із наведеного не можна зробити єдиного висновку про позитивні чи негативні наслідки спорідненого розведення. Ймовірно результативність спорідненого розведення залежать не від самого інбридингу, а від того, на яку тварину він проводиться, а також від ступеню гомозиготності інбредних тварин. Поки зростання інбридингу не перевищило оптимальної гомозиготності для певного виду, можна одержувати високопродуктивних особин, які стійко передають спадкові ознаки потомству. Беззаперечним також можна вважати використання даного методу при створенні нових ліній, типів і порід, виявленні прихованих алелей, консолідації тварин тощо. Проте чим менша популяція за чисельністю особин і, перш за все за кількістю плідників, застосування спорідненого розведення приводитиме до втрати гетерозиготності та створення інбредного генотипу.

Саме тому постійний контроль продуктивності тварин, особливо ознак з низьким ступенем успадкування, за незначної кількості плідників в локальних популяціях та наявності інбредних тварин є актуальною проблемою сьогодення.

Мета досліджень – визначити кількість інбредних свиноматок миргородської породи в цілому по породі та безпосередньо в кожній з наявних родин, коефіцієнти інбридингу, а також вплив інбридингу на кількість аварійних опоросів і багатоплідність маток.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження були проведені в племінному заводі ДПДГ ім. Декабристів Полтавської області на свиноматках миргородської породи. Аутбредними (неспорідненими) вважали тварин, які в межах I–IV рядів родоводу не мали спільних предків. До інбредних віднесли свиноматок, які мали спільних предків у першому – четвертому рядах родоводу. Коефіцієнт інбридингу (зростання гомозиготності) визначали по формулі С. Райта – Д. Кисловського [12]. Ураховуючи, що в родоводах більшості свиноматок наявні декілька різних спільних предків, розраховували комплексний інбридинг. Кількість опоросів у маток наявних родин та їх багатоплідність у середньому за ряд опоросів визначали за формами племінного обліку.

Результати досліджень. Заводське стадо племінного заводу ім. Декабристів Полтавської області на сучасному етапі є єдиним стадом по розведенню свиней миргородської породи в Україні та світі. Генеалогічна структура стада складається із 11 родин свиноматок (150 основних маток) та 7 ліній кнурів (13 основних кнурів). Причому кількість тварин в стаді постійно скорочується. Особливо це стосується поголів'я кнурів та кількості ліній у зв'язку з впровадженням в племінному заводі потокової технології виробництва свинини та застосування штучного осіменіння маток. На початку 2017 року в даному стаді, а отже і породі, було лише 13 основних кнурів, причому лінії Грозного і Коханого були представлені по одній тварині.

При розведенні свиней миргородської породи даного стада на протязі останніх 10–20 років для уникнення спорідненого розведення застосовували підбір кнурів і маток, які належали до різних ліній. Ротацію ліній застосувати неможливо з огляду на наявність в родоводах тварин предків, які належать до різних ліній, а поєднання тварин з таким родоводом рано чи пізно приведе до появи інбредних тварин. Щоб зменшити кількість та ймовірність появи в стаді інбредних тварин, селекціонери при розробці плану парування підбирають кнурів і маток, які не споріднені між собою в межах першого–третього покоління.

Нашими дослідженнями встановлено, що серед 165 проаналізованих основних та перевіряємих свиноматок миргородської породи 11 наявних родин, кількість аутбредних особин становить 52%, а інбредних – 48% за різного співвідношення інбредних та аутбредних маток в межах родин (табл. 1). Єдиною родиною, в якій немає інбредних маток є родина Ягода, але її численність мінімальна – 5 голів. Загалом, можна констатувати, що 6 родин із 11 наявних в породі мають більшу кількість інбредних маток в своєму складі, ніж аутбредних. Додає оптимізму лише те, що ступінь тісноти інбридингу більшості маток невисокий.

1. Кількість інбредних та аутбредних свиноматок в породі (2017 рік)

Родина	К-сть інбредних маток, гол.	К-сть аутбредних маток, гол.	Межі комплексного ступеня інбридингу
Діброва	4	9	1,56–7,8
Елла	5	2	3,9
Зорька	3	1	1,56
Конвалія	11	6	0,78–3,12
Ласкава	6	15	1,56–10,1
Русалка	9	6	1,56–7,8
Смородина	5	14	0,78–7,8
Сойка	16	7	1,56–6,24
Сорока	18	12	1,56–10,1
Цитрина	2	9	2,34
Ягода	-	5	–
По стаду (165 гол.)	79	86	0,78–10,1

Визначений комплексний інбридинг свиноматок миргородської породи засвідчує, що досліджувані жіночі особини даної популяції інбредні в ступені 0,78–10,1%. При цьому переважна більшість інбредних маток має невисокий коефіцієнт гомозиготності – 1,56–2,34% і лише поодинокі тварини інбредні в ступені 6,25–10,1%. Тобто, не дивлячись на скорочення поголів'я як маток, так і кнурів в породі, а також ліній і родин, ступінь інбридингу жіночих особин породи не високий і популяція може ще певний час розводитися «в собі», уникаючи кровозмішування та близькоспорідненого розведення.

Поза знання генетичної ситуації в локальній породі за рахунок визначення ступеня інбридингу, практичну цінність має контролювання продуктивності свиноматок за ознаками з низьким рівнем обумовленості, до яких відносяться показники відтворної здатності і, в першу чергу – багатоплідність та збереженість поросят. Про негативні наслідки спорідненого розведення, за переконанням багатьох науковців, свідчить поява в породі чи стаді тварин з уродженими аномаліями, низькою життєздатністю тощо.

Аналізуючи заводське стало свиней миргородської породи, слід вказати на відсутність у тварин прояву небажаних генів в рецесивному стані, які супроводжувалися б летальною дією чи появою особин з певними вадами. На даному етапі порода вільна від шкідливих наслідків інбридингу і, з огляду на невисоку мінливість більшості ознак продуктивності, можна стверджувати про її консолідованість. Тобто, використання кросів ліній при внутрішньопородному розведенні та запобігання стихійному інбридингу шляхом постійного контролювання підбору неспоріднених батьківських пар, або тих, що віддалено подібні між собою, забезпечує породу від швидкого підвищення ступеня інбридингу та накопичення гомозиготних особин за рахунок витіснення гетерозиготних.

Враховуючи точку зору ряду дослідників щодо позитивних наслідків спорідненого розведення, нами був вивчений вплив комплексного інбридингу на окремі показники відтворної здатності свиноматок миргородської породи.

В результаті власних досліджень встановлено, що інбредні свиноматки миргородської породи, без розподілу їх за ступенем інбридингу, мали меншу кількість аварійних опоросів, порівняно з аутбредними, як в цілому по групі тварин, так і в розрізі родин (табл. 2).

Позитивним аспектом інбредних свиноматок миргородської породи була також дещо вища багатоплідність в середньому за ряд опоросів по родинах, порівняно з аутбредними матками, за деякого зменшення ознаки лише у інбредних маток родин Ласкавої і Сойки. З чого можна зробити висновок про позитивний вплив інбридингу не високого ступеня тісноти – не вище 10%, на показники відтворної здатності свиноматок миргородської породи. З урахуванням того, що миргородська порода свиней є не численною і локальною, в якій в недалекому майбутньому не уникнути спорідненого розведення тварин, бажано допускати до відтворення кнурів і свиноматок, у яких потомство матиме коефіцієнт зростання гомозиготності не вище 10%. Це не лише не приведе до зниження відтворної здатності свиноматок

стада, але й забезпечить передачу спадковості видатної тварини та підвищить однорідність генеалогічних родин в миргородській породі.

2. Продуктивність інбредних та аутбредних свиноматок

Родина	Інбредні свиноматки			Аутбредні свиноматки		
	к-сть опоросів в середньому на 1 основну матку	к-сть аварійних опоросів в середньому на 1 основну матку	багатоплідність, гол.	к-сть опоросів в середньому на 1 основну матку	к-сть аварійних опоросів в середньому на 1 основну матку	багатоплідність, гол.
Діброва	3	0,25	10,3	3,8	0,6	9,5
Елла	2,6	0,2	9,9	6	1	9,8
Зоряка	4,7	1,4	10,4	5	2	10,3
Конвалія	3	0,8	10	4,7	0,5	9,9
Ласкава	2	0,2	9,3	3,9	1,1	9,8
Русалка	3,3	0,7	9,9	3,8	0,8	9,8
Смородина	2,4	0,8	10,4	6,7	1,3	9,9
Сойка	2,8	0,7	9,6	2,6	1	10,7
Сорока	3	0,8	10,4	4,3	0,7	9,4
Цитрина	2,5	0,5	10,8	4	0,8	9,8
Ягода	—	—	—	3,4	1	10
В середньому	3,0	0,6	10,2	4,4	1,0	9,9

Висновки.

1. На сучасному етапі розведення свиней миргородської породи інбридинг не втрачає практичної значимості, оскільки інбредні свиноматки із коефіцієнтом гомозиготності на рівні 0,78–10,1% не поступаються за відтворною здатністю аутбредним тваринам.

2. Організацію селекційно-плеємної роботи з миргородською породою необхідно спрямовувати на уникнення високих ступенів інбридингу й за можливості використовувати підбір батьківських пар, які не споріднені між собою.

БІБЛІОГРАФІЯ

- Бікади́ров, П. Інбридинг української чорно-рябої молочної худоби та господарські корисні ознаки тварин / П. Бікади́ров // Тваринництво України. – 2014. – № 7. – С. 14–17.
- Близнюченко, О. Г. Генетика спорідненості та інбридингу / О. Г. Близнюченко // Тваринництво України. – 1988. – № 1. – С. 23–25.
- Борисенко, Е. Я. О природе гетерозиса и инбредной депрессии / Е. Я. Борисенко // Известия ТСХА. – 1967. – № 4. – С. 6–8.
- Войтенко, С. Особенности селекции с малочисленными породами свиней / С. Войтенко // Свиноводство. – 2007. – № 1. – С. 2–3.
- Войтенко, С. Л. Эффективность применения инбридинга в закрытой популяции свиней / С. Л. Войтенко // Зоотехния. – 2003. – № 8. – С. 13–14.
- Гнатюк, М. А. Вплив спорідненого парування на ознаки молочної продуктивності та довголіття / М. А. Гнатюк, С. І. Гнатюк // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Тваринництво. – 2015. – Вип. 6. – С. 19–23.
- Гребень, П. К. Работа по выведению новых пород животных / П. К. Гребень, М. Ф. Иванов // М. : 1956. – С. 45–49.
- Дубинин, Н. П. Генетика популяций и селекция / Н. П. Дубинин, Я. Л. Глембоцкий // М. : Наука, 1967. – 215 с.
- Зубець, М. В. Результати застосування різного за інтенсивністю спорідненого розведення при створенні української м'ясної породи / М. В. Зубець, А. М. Угнівенко, Д. Т. Віннічук // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 7. – С. 336.
- Ерохин, А. И. Инбридинг и селекция животных / А. И. Ерохин, А. П. Солдатов,

А. И. Филатов // М. : Агропромиздат, 1985. – 155 с.

11. Иванов, М. Ф. Новая порода свиней – украинская степная белая / М. Ф. Иванов // Проблемы животноводства. – 1933. – № 1. – С. 32–42.

12. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, В. Т. Лобанов, Т. Г. Джапаридзе. – М. : Агропромиздат, 1990. – 463 с.

13. Крилова, Л. Ф. Репродуктивні якості свиноматок з урахуванням спорідненості / Л. Ф. Крилова, А. М. Маслюк // Аграрний вісник Причорномор'я. – Вип. 31. – Одеса, 2005. – С. 29–30.

14. Кудрявцев, П. Н. О бессистемном инбридинге в свиноводстве / П. Н. Кудрявцев // Проблемы животноводства. – 1936. – № 6. – С. 26–30.

15. Кузнецов, В. М. Инбридинг в животноводстве: методы оценки и прогноза / В. М. Кузнецов. – Киров, 2000. – 66 с.

16. Мавродин, А. Д. Влияние умеренного инбридинга на мясные качества / А. Д. Мавродин // Бюллетень ВНИИРЕЖ. 1979. – № 4. – С. 22–24.

17. Марченко, Г. Г. Биологические особенности разных степеней инбридинга / Г. Г. Марченко // Пути интенсификации животноводства в Поволжье. – Саратов, 1988. – С. 10–14.

18. Овсянников, А. И. Инбридинг в свиноводстве / А. И. Овсянников // Свиноводство. – 1937. – № 1. – С. 32–35.

19. Підпала, Т. В. Родинне парування в селекції червоної степової худоби / Т. В. Підпала // Вісник аграрної науки. – 1999. – № 11. – С. 39–40.

20. Генетико-популяційні процеси при розведенні тварин / І. П. Петренко, М. В. Зубець, Д. Т. Вінничук, А. І. Петренко. – К. : «Аграрна наука», 1997. – 465 с.

21. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии и промышленного животноводства / Н. Г. Дмитриев, А. И. Жигачев, А. В. Вилль, И. В. Кисель, Е. Ф. Чемисова, А. И. Нетеса. – Л. : Агропромиздат, 1989. – 511 с.

22. Симон, М. О. Пути совершенствования сибирской северной породы / М. О. Симон // Свиноводство. – 1981. – № 8. – С. 27–30.

REFERENCES

1. Bikadirov, P. 2014. Inbrydynh ukrayins'koyi chorno-ryaboyi molochnoyi khudoby ta hospodars'ky korysni oznaky tvaryn – Inbreeding of Ukrainian black-and-white dairy cattle and economically useful signs of animals. *Tvarynnystvo Ukrayin–Livestock Ukraine*. 7:14–17 (in Ukrainian).

2. Blyznyuchenko, O. H. 1988. Henetyka sporidnenosti ta inbrydynhu – Genetics of affinity and inbreeding. *Tvarynnystvo Ukrayin–Livestock Ukraine*. 1:23–25 (in Ukrainian).

3. Borisenko, E. Ja. 1967. O prirode geterozisa i inbrednoy depressii – About nature of heterosis and inbred depression. *Izvestija Timirjazevskoj sel'skohozjajstvennoj akademii – News of Tymyryazevskaya agricultural academy*. 4:6–8 (in Russian).

4. Vojtenko, S. 2007. Osobennosti selekcii s malochislennymi porodami sviney – Features of selection with the small in numbers breeds of pigs. *Svinovodstvo. – Pig breeding*. 1:2–3 (in Russian).

5. Vojtenko, S. L. 2003. Effektivnost' primeneniya inbridinga v zakrytoy populyatsii sviney – The effectiveness of inbreeding in a closed population of pigs. *Zootehniya – Animal husbandry*. 8:13–14 (in Russian).

6. Gnatjuk, M. A., and S. I. Gnatjuk. 2015. Vplyv sporidnenoho paruvannya na oznaky molochnoyi produktyvnosti ta dovolittya – Influence of related pairing on signs of milk productivity and longevity. *Visnik Sums'kogo nacional'nogo agrarnogo universitetu. Seriya «Tvarynnystvo» – Bulletin of the Sumy National Agrarian University. A Series Of «Animal»*. 6:19–23 (in Ukrainian).

7. Greben', P. K., and M. F. Ivanov. 1956. *Rabota po vyvedeniyu novih porod zhyvotnyh* – *Work on the elimination of new animal breeds*. Moscow, 45–49 (in Russian).
8. Dubinin, N. P., and Ja. L. Glembotskiy. 1967. *Genetika populjacy i selekciya* – *Genetics of populations and selection*. Moscow, Nauka, 215 (in Russian).
9. Zubec', M. V., A. M. Ugnivenko, and D. T. Vinnichuk. 1997. Rezul'taty zastosuvannya riznoho za intensyvnytyu sporidnenoho rozvedennya pry stvorenni ukrayins'koyi m'`yasnoyi porody – Results of application of different intensities of related breeding at creation of Ukrainian meat breed. *Visnik agrarnoyi nauky* – *Journal of Agricultural Science*. 7:336 (in Ukrainian).
10. Erohin, A. I., A. P. Soldatov, and A. I. Filatov. 1985. *Inbriding i selekciya zhyvotnyh* – *Inbreeding and animal selection*. Moscow, Agropromizdat, 155 (in Russian).
11. Ivanov, M. F. 1933. Novaya poroda sviney – ukrainskaya stepnaya belaya – A new breed of pigs – the Ukrainian steppe white. *Problemy zhyvotnovodstva* – *Problems of livestock breeding*. 1:32–42 (in Russian).
12. Krasota, V. F., V. T. Lobanov, and T. G. Dzhaparidze. 1990. *Razvedeniye sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh* – *Breeding of farm animals*. Moscow, Agropromizdat, 463 (in Russian).
13. Krilova, L. F., and A. M. Maslyuk. 2005. Reproduktyvni yakosti svynomatok z urakhuvannyam sporidnenosti – Reproductive quality of sows based on affinity. *Agrarniy visnik Prychornomor'ya* – *Agrarian Bulletin of the Black Sea Region*. Odessa. 31:29–30 (in Ukrainian).
14. Kudryavtsev, P. N. 1936. O bessistemnom inbridinge v svinovodstve – About unsystematic inbreeding in pig farming. *Problemy zhyvotnovodstva* – *Problems of livestock breeding*. 6:26–30 (in Russian).
15. Kuznecov, V. M. 2000. *Inbriding v zhyvotnovodstve metody otsenki i prognoza* – *Inbreeding in livestock breeding methods of assessment and forecasting*. Kirov, 66 (in Russian).
16. Mavrodin, A. D. 1979. Vliyaniye umerennogo inbridinga na myasnyye kachestva – Influence of moderate inbreeding on meat qualities. *Byulleten' Vsesoyuznoho nauchno-yssledovatel'skoho ynstytuta razvedenyya zhyvotnyh* – *Bulletin of the All-Union Research Institute of Animal Breeding*. 4:22–24 (in Russian).
17. Marchenko, G. G. 1988. Biologicheskiye osobennosti raznykh stepenem inbridinga – Biological features of different degree of inbreeding. *Puti intensifikatsii zhyvotnovodstva v Povolzh'ye* – *Ways of intensification of cattle breeding in Povolzh'ye*. Saratov, 10–14 (in Russian).
18. Ovsyannikov, A. I. 1937. Inbriding v svinovodstve – Inbreeding in pigs. *Svinovodstvo* – *Pig farming*. 1:32–35 (in Russian).
19. Pidpala, T. V. 1999. Rodynnie paruvannya v selektsiyi chervonoyi stepovoyi khudoby – Family pairing in the selection of red steppe livestock. *Visnyk ahrarnoyi nauky* – *Bulletin of Agrarian Science*. 11:39–40 (in Ukrainian).
20. Petrenko, I. P., M. V. Zubec', D. T. Vinnichuk, and A. P. Petrenko. 1997. *Genetyko-populyatsiyni protsesy pry rozvedenni tvaryn* – *Genetic and population processes in breeding animals*. Kyiv, Agrarna nauka, 465 (in Ukrainian).
21. Dmitriev, N. G., A. I. Zhigachev, A. V. Vill', I. V. Kisel', Ye. F. Chemisova, and A. I. Netesa. 1989. *Razvedeniye sel'skokhozyaystvennykh zhyvotnykh s osnovami chastnoy zootehnii i promyshlennogo zhyvotnovodstva* – *Breeding of farm animals with the basics of private zootechny and industrial livestock*. Leningrad, Agropromizdat, 511 (in Russian).
22. Simon, M. O. 1981. Puti sovershenstvovaniya sibirskoy severnoy porody – Ways to improve the Siberian northern breed. *Svinovodstvo* – *Pig farming*. 8:27–30 (in Russian).

ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧНОЇ СТРУКТУРИ ПЛІДНИКІВ БУРОЇ КАРПАТСЬКОЇ ПОРОДИ ЗА ГЕНОМ КАПА-КАЗЕЇНУ (CSN3)

Ю. В. ГУЗЄЄВ¹, О. В. СИДОРЕНКО², Л. В. ВИШНЕВСЬКИЙ²

¹ТОВ «Голосієво» (Гоголів, Україна)

²Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)
sydorenkooolena@ukr.net

Здійснено аналіз та досліджено характеристику існуючого біорізноманіття поголів'я великої рогатої худоби бурої карпатської породи. Встановлено генотипи та визначено генетичну структуру популяції плідників даної породи (ПрАТ «Закарпатське племпідприємство») за геном капа-казеїну (CSN3). Визначено, що частота бажаних генотипів BB і AA серед досліджених тварин склала 0,143 і 0,381 відповідно, частота носіїв гетерозиготного генотипу AB – 0,476. Частота носіїв алелю А у досліджених тварин становила 0,619, що вдвічі більше порівняно з частотою алелю В – 0,381. Досліджений матеріал плідників, різноманітний за генеалогічною і генетичною структурою.

Ключові слова: бура карпатська порода, велика рогата худоба, сперма, бугай-плідник, ген капа-казеїн (CSN3), генотип

CHARACTERISTICS OF THE GENETIC STRUCTURE OF THE BULLS OF THE CARPATHIAN BROWN BREED BY KAPPA-KASEIN (CSN3) GENE

Yu. V. Gyzeev¹, O. V. Sydorenko², L. V. Vishnevsky²

¹Farm «Golosiivo» (Hoholiv, Ukraine)

²Institute of Animal Breeding and Genetics nd. a. M.V.Zubets of NAAS (Chubynske, Ukraine)

The analysis and characterization of the existing biodiversity of cattle of the Carpathian Brown breed is carried out. Genotypes have been established and the genetic structure of the breed population of the breed of this breed has been determined (breeding enterprise "Zakarpatske") on the kappa casein (CSN3) gene. It was determined that the frequency of the desired genotypes of BB and AA in the studied animals was 0.143 and 0.381 respectively, the frequency of carriers of the heterozygous genotype AB – 0.476. The carrier frequency of the allele A in the animals tested is 0.619, which is twice as high as the allele B frequency of 0.381. The studied material of the pedigrees is varied according to the genealogical and genetic structure.

Keywords: Carpathian brown breed, cattle, semen, bull, kappa-casein gene (CSN3), genotype

ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ БУРОЙ КАРПАТСКОЙ ПОРОДЫ ПО ГЕНУ КАППА-КАЗЕИНА (CSN3)

Ю. В. Гузеев¹, Е. В. Сидоренко², Л. В. Вишневский²

¹ТОВ «Голосеево» (Гоголев, Украина)

²Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

Осуществлен анализ и исследована характеристика существующего биоразнообразия поголовья крупного рогатого скота бурой карпатской породы. Установлены генотипы и определена генетическая структура популяции производителей данной породы (ЗАО «Закарпатское племпредприятие») с геном каппа-казеина (CSN3). Определено, что частота желаемых генотипов BB и AA среди исследованных животных составила 0,143 и 0,381 соответственно, частота носителей гетерозиготного генотипа AB – 0,476. Частота носителей аллеля А у исследованных животных составляет 0,619, что вдвое больше по сравнению с частотой аллеля В – 0,381. Исследован материал производителей, разнообразный по генеалогической и генетической структуре.

Ключевые слова: бурая карпатская порода, крупный рогатый скот, сперма, бык-производитель, ген каппа-казеина (CSN3), генотип

Вступ. В Україні, особливо в певних природно-кліматичних зонах, важливу роль у виробництві продуктів харчування та соціальному житті населення відіграє бура карпатська порода великої рогатої худоби, яка надзвичайно ефективно використовує природні пасовища Карпат. Тварини даної породи володіють унікальними біологічними особливостями, стійкі до захворювань, мають підвищену резистентність, властивість протистояти стресам, мають міцну конституцію, високу тривалість продуктивного використання, відтворювальну та адаптаційну здатність, високий вміст білка в молоці, наявні для сироваріння фракції капа-казеїну, добрі параметри для реалізації генетичного потенціалу [6].

Бура карпатська худоба з її високою пристосованістю до умов середовища заслуговує на збереження і стійке використання, а для цього потрібен бути створений надійний генетичний фундамент. Тим паче, що важливо знати генетичні особливості тварин, які призначені для отримання специфічної продукції, і все ще залишились значним функціональним елементом системи виробництва в даному регіоні [11].

Ген капа-казеїну – один з небагатьох відомих генів, однозначно пов'язаний з ознаками білковомолочності і технологічними властивостями молока. Алель В гена капа-казеїну асоційований з більш високим вмістом білка в молоці, більш високим виходом сиру, а також кращими коагуляційними властивостями молока [4].

Метою даної роботи було встановлення генотипів та визначення генетичної структури популяції плідників бурої карпатської породи за геном капа-казеїну (CSN3) з визначенням можливості їх подальшого використання.

Матеріал та методи досліджень. Матеріалом для досліджень слугувала сперма плідників великої рогатої худоби бурої карпатської породи ($n = 21$ гол.), які походять із провідних племінних стад Закарпатської області та оцінених за походженням, власною продуктивністю на Закарпатській облдержплемстанції (нині ПрАТ «Закарпатське племпідприємство»).

Виділення ДНК та визначення генотипів досліджених тварин за геном капа-казеїну (CSN3) проведені у лабораторії молекулярної генетики і цитогенетики тварин Всеросійського інституту тваринництва Російської сільськогосподарської академії за методикою Е. А. Гладырь и др., 2001 р. [8].

Для селекційної характеристики генофонду досліджуваних бугаїв враховані матеріали племінних книг, результати оцінки плідників за якістю потомства та дані каталогів бугаїв, допущених до використання у селекційному процесі [5].

Статистичну обробку даних проводили на ПК за загальноприйнятою методикою із застосуванням програмного забезпечення MS Excel.

Результати досліджень. Відповідно до рекомендацій ФАО щодо оцінки статусу ризику генетичних ресурсів тварин та проведеними розрахунками в критичному стані ризику зникнення перебуває бура карпатська порода великої рогатої худоби. Цей статус залежить від ефективної чисельності популяції, чисельності самок і самців, тенденцій динаміки їх змін та способу ведення селекційної роботи з породою [11]. У 2005 році в 16 підконтрольних стадах Закарпатської і Івано-Франківської областей налічувалось 2866 голів худоби бурої карпатської породи, в тому числі 1083 корів. А вже з 2014 року за даними Держплемреєстру в Україні не залишилось жодного племінного господарства з розведення поголів'я даної породи та відсутня програма селекції плідників [2]. Наразі маточне поголів'я бурої карпатської породи розводять лише у особистих селянських господарствах.

Згідно з рекомендаціями ФАО частину генетичного матеріалу від плідників бурої карпатської породи, що належить ПрАТ «Закарпатське племпідприємство», закладено на зберігання в банк генетичних ресурсів тварин Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН [10]. За заявленими даними в розділі «Резервний генофонд» Каталогів бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід, допущених для відтворення маточного поголів'я

в 2017 році, представлена інформація про 28 бугаїв бурої карпатської породи з наявною спермою [1, 3, 5, 9]. При аналізі їх генеалогії та умовної породної структури генотипів виявлено, що представлені в каталозі бугаї належать до 11 генеалогічних ліній, 6 бугаїв є чистопородними, а інші отримані з прилиттям крові у більшості швицької породи, а деякі і лебединської з різним ступенем кровності. Тому, враховуючи результати проведеного моніторингу і аналізу, слід сказати, що можливість для контрольованого розведення породи в цілому та відновлення підконтрольного маточного поголів'я бурої карпатської породи не втрачена.

При цьому бура карпатська порода, як локальна порода, потребує проведення систематичного популяційно-генетичного моніторингу, в тому числі і проведення досліджень за генами кількісних і якісних ознак. В таблиці 1 наведено характеристику досліджених плідників, сперма яких зберігається безпосередньо у ПрАТ «Закарпатське племпідприємство». Генетичний матеріал плідників бурої карпатської породи за генеалогічною структурою різноманітний та належить до 12 ліній. Найбільш чисельно представлені плідники ліній Сокола 553 (4 голови) і Мальчика 3 (3 голови), по два: Каплера 43, Стретча 143612, Фіцко 33, Пішти 10 і по одному: Елейма 110327, Ранета 584, Рупора 6507, Сірого 1759, Шоні 6 і Ю. Ювеліра 273, які у свій час були найбільш поширеними в породі. Більшість бугаїв племпідприємства є чистопородними.

1. Характеристика бугаїв бурої карпатської породи (ПрАТ «Закарпатське племпідприємство»)

Бугай			Генотип	Дата народження	Лінія	Умовна кровність
Інд. №	Кличка	Марка і № в ДКПТ				
5382	Антей	ЗКЗ-72	ВВ	18.12.1962	Мальчика 3	БК100
3138	Бутон	ЗКЗ-125	АА	06.07.1965	Ю. Ювеліра 273	БК100
3472	Комар	ЗКЗ-231	АВ	22.04.1971	Каплера 43	БК100
4608	Король		ВВ	10.10.1978	Каплера 43	БК75+ЛЕ25
5502	Метеор	ЗКЗ-167	АВ	17.07.1967	Мальчика 3	БК100
5139	Монтаж	ЗКЗ-237	АА	16.05.1972	Мальчика 3	БК100
600	Мудрий	ЗКЗ-107	ВВ	10.10.1960	Сокола 553	БК100
3406	Павлін		АВ	23.04.1982	Пішти 10	БК100
1061	Плотний	ЗКЗ-288	АА	10.01.1974	Пішти 10	БК100
745	Радіус	ЗКЗ-277	АА	25.12.1972	Ранета 584.59	БК50+ДЖ25+ЛЕ25
1117	Рекет	ЗКЗ-600	АВ	06.01.1989	Елейма 110327	БК12,5+ШВ87,5
2563	Рулет		АВ	09.05.1976	Рупора 6507	БК100
1752	Сірий		АА	09.03.1962	Сірого 1759	БК100
8772	Солдат		АА	19.06.1978	Сокола 553	БК100
1943	Соловей		АВ	23.10.1990	Стретча 143612	БК50 +ШВ50
7304	Стаж		АВ	14.04.1980	Сокола 553	БК100
8290	Султан	ЗКЗ-216	АВ	17.01.1970	Сокола 553	БК100
8461	Сюрприз	ЗКЗ-592	АВ	30.11.1988	Стретча 143612	БК25+ШВ75
20	Фікус	ЗКЗ-201	АА	30.08.1969	Фіцко 33	БК100
0036	Футбол	ЗКЗ-186	АВ	17.03.1968	Фіцко 33	БК50+ШВ50
3040	Шах	ЗКЗ-303	АА	04.04.1974	Шоні 6	БК100

Для вивчення генетичних особливостей та врахування можливостей використання у цілеспрямованому підборі нами проведено дослідження 21 бугая бурої карпатської породи за геном капа-казеїну (CSN3). У досліджених за геном CSN3 бугаїв виявлено поліморфізм всіх можливих варіантів генотипів АА, АВ і ВВ. Нами встановлено трьох бугаїв бажаного гомозиготного генотипу ВВ – Антея 5382, Короля 4608 і Мудрого 600; 8 плідників були гомозиготними за генотипом АА, 10 плідників були гетерозиготними.

Аналогічні дослідження раніше також були проведені співробітниками Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН впродовж 2011–2012 рр. на бугаях бурої карпатської породи, сперма яких зберігається в спермобанку Інституту. Було встановлено

генотипи за локусом CSN3. В результаті аналізу всі досліджені плідники виявилися гетерозиготними, окрім Фаянса 7026 – у нього встановлено гомозиготний генотип AA [7].

За результатами молекулярно-генетичного аналізу проведено визначення частоти розподілу генотипів та алелів бугаїв бурої карпатської породи за геном капа-казеїну CSN3 (табл. 2).

2. Частота розподілу генотипів та алелів бугаїв бурої карпатської породи за геном CSN3

Кількість тварин, голів	Розподіл	Генотип			Алель		χ^2
		AA	AB	BB	A	B	
21	Ф	0,381	0,476	0,143	0,619	0,381	0,01
	О	0,377	0,474	0,149			

Примітка. Розподіл частот фактичного (Ф) і очікуваного (О) генотипів.

Частота бажаного генотипу BB серед досліджених тварин склала 0,143, а частота носіїв генотипу AA – 0,381. Частота носіїв гетерозиготного генотипу AB склала 0,476. Частота носіїв алелю А у досліджених тварин становить 0,619, яка вдвічі більша порівняно з частотою алелю В – 0,381. За законом Харді-Вайнберга нами не визначено вірогідної різниці між фактичним та очікуваним розподілом частот генотипів за геном CSN3.

Висновки. Проведений моніторинг бугаїв з наявною спермою у ПрАТ «Закарпатське племпідприємство» та генофондного спермобанку Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН за генеалогічною належністю засвідчує, що наразі є всі можливості для контрольованого розведення породи в цілому та відновлення підконтрольного маточного поголів'я бурої карпатської породи.

На основі аналізу за встановленими генотипами та визначеної частоти алельних варіантів за геном капа-казеїну (CSN3) у досліджених бугаїв бурої карпатської породи (ПрАТ «Закарпатське племпідприємство») виявлено, що наявні генетичні ресурси плідників досить різноманітні також і за генетичною структурою.

В подальшому необхідно здійснити комплекс заходів з відновлення підконтрольного чистопородного поголів'я бурої карпатської породи великої рогатої худоби та створення генофондних стад у регіоні, у особистих селянських господарствах проводити відбір типових представників породи, вивчати генетичну структуру тварин за генами господарсько-корисних ознак.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Галушко, В. М. Характеристика животных бурой карпатской породы, записанных в IV том Государственной племенной книги / В. М. Галушко, Г. П. Хрипта // Государственная племенная книга крупного рогатого скота бурой карпатской породы. – К., 1975. – Т. IV. – С. 9–18.
2. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві 2014 рік. Том II / Міністерство аграрної політики та продовольства України, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця Національної академії аграрних наук України. – Чубинське, 2015. – 174 с.
3. Забрований, Е. Н. Характеристика животных, записанных в III том Государственной племенной книги бурого карпатского скота / Е. Н. Забрований // Государственная племенная книга крупного рогатого скота бурой карпатской породы. – К., 1972. – Т. III. – С. 3–17.
4. Зарипов, О. Я. Генотипирование крупного рогатого скота по генам бета-лактоглобулина и каппа-казеина методами ДНК-технологии : автореф. дис. канд. биол. наук. : спец. 03.01.04 «Биохимия» / О. Я. Зарипов. – Казань, 2010. – 20 с.
5. Каталог бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2017 році / М. В. Гладій, Ю. П. Полупан, Д. М. Басовський, О. В. Романова, І. Л. Ментю, О. Д. Бірюкова, С. В. Прийма, Ю. М. Резнікова, Б. Є. Подоба ; за ред. М. І. Башенка. – К., 2017. – 228 с.

6. Концепція збереження локальної бурої карпатської породи та розвитку молочного скотарства в Закарпатській області до 2025 року / В. П. Терпай. – Шенборн, 2013. – 22 с.
7. Копилова, К. В. Молекулярно-генетичні маркери в системі збереження біорізноманіття сільськогосподарських тварин : автореф. дис. д-ра с.-г. наук : спец. 03.00.15 «Генетика» / К. В. Копилова. – с. Чубинське, Київської обл. : Ін-т розведення та генетики тварин, 2012. – 36 с.
8. Методические рекомендации по определению вариантов каппа-казеина крупного рогатого скота / Е. А. Гладырь, Н. А. Зиновьева, А. Н. Попов. – Дубровицы : ВИЖ, 2001. – 43 с.
9. Хрипта, Г. П. Характеристика животных, записанных в V том Государственной племенной книги крупного рогатого скота бурой карпатской породы / Г. П. Хрипта // Государственная племенная книга крупного рогатого скота бурой карпатской породы. – К., 1978. – Т. V. – С. 3–8.
10. Molecular genetic characterization of animal genetic resources. FAO Animal Production and Health Guidelines. – № 9. – Rome, Italy : FAO of the UN, Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture, 2011. – 87 p.
11. 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. Galushko, V. M., and G. P. Hripta. 1975. Harakteristika zhivotnyih buroy karpatskoy porodyi, zapisannyih v IV tom Gosudarstvennoy plemennoy knigi – Characteristics of animals of the Carpathian Brown breed, recorded in the IV volume of the State Pedigree Book. *Gosudarstvennaya plemennaya kniga krupnogo rogatogo skota buroy karpatskoy porodyi – State pedigree book of cattle of the Carpathian Brown breed*. K., IV:9–18 (in Russian).
2. Ministerstvo ahraryoi polityky ta prodovol'stva Ukrayiny, Instytut rozvedennya i henetyky tvaryn imeni M.V.Zubtsya Natsional'noyi akademiyi ahrarykh nauk Ukrayiny. 2015. *Derzhavnyy reyestr sub"yektiv plemynnoyi spravy u tvarynnystvi 2014 rik. Tom II. – State register of subjects of breeding livestock business in 2014. Tom II*. Chubyn'ske, 174 (in Ukrainian).
3. Zabrovanyiy, E. N. 1972. Harakteristika zhivotnyih, zapisannyih v III tom Gosudarstvennoy plemennoy knigi burogo karpatskogo skota – Characteristics of animals recorded in Volume III of the State Pedigree Book of Carpathian Brown cattle. *Gosudarstvennaya plemennaya kniga krupnogo rogatogo skota buroy karpatskoy porodyi – State pedigree book of cattle of the Carpathian Brown breed*. K., III:3–17 (in Russian).
4. Zaripov, O. YA. 2010. *Gennotipirovaniye krupnogo rogatogo skota po genam betalaktoglobulina i kappa-kazeina metodami DNK-tekhnologii : avtoref. dis. kand. biol. nauk – Genotyping of cattle on the beta-lactoglobulin and kappa-casein genes by the methods of DNA technology : the author's abstract of the dissertation of the candidate of biological sciences*. Kazan', 20 (in Russian).
5. Hladiy, M. V., Yu. P. Polupan, D. M. Basovs'kyy, O. V. Romanova, I. L. Mentyu, O. D. Biryukova, S. V. Pryyma, Yu. M. Reznikova, and B. Ye. Podoba. 2017. *Kataloh buhayiv molochnykh i molochno-m"yasnykh porid dlya vidtvorennya matochnoho poholiv"ya v 2017 rotsi – Catalog of bulls of dairy and dairy-meat breeds for reproduction of mother stock in 2017*. K., 228 (in Ukrainian).
6. Terpay, V. P. 2013. *Kontseptsiya zberezheniya lokal'noyi buroyi karpats'koyi porody ta rozvytku molochnoho skotarstva v Zakarpat's'kii oblasti do 2025 roku – Concept of conservation of local brown Carpathian breed and development of dairy cattle breeding in the Transcarpathian region by 2025*. Shenborn, 22 (in Ukrainian).
7. Kopylova, K. V. 2012. *Molekuliarno-henetychni markery v systemi zberezhenia bioriznomanittia silskohospodarskykh tvaryn : avtoref. dys. d-ra s.-h. nauk – Molecular genetic markers in the system of conservation of biodiversity of farm animals :– Thesis doctor of agricultural sciences*. 36 (in Ukrainian).

8. Gladysir, E. A., N. A. Zinoveva, and A. N. Popov. 2001. *Metodicheskie rekomendatsii po opredeleniyu variantov kappa-kazeina krupnogo rogatogo skota* – *Methodical recommendations for the determination of variants of kappa-casein of cattle*. Dubrovitsyi, VIZh, 43 (in Russian).
9. Hripta, G. P. 1978. *Harakteristika zhyvotnyih, zapisannyih v V tom Gosudarstvennoy plemennoy knigi krupnogo rogatogo skota buroy karpatskoy porodyi* – *Characteristics of animals recorded in volume V of the State Breeding Book of cattle of the Carpathian Brown breed*. *Gosudarstvennaya plemennaya kniga krupnogo rogatogo skota buroy karpatskoy porodyi* – *State pedigree book of cattle of the brown Carpathian breed*. K., V:3–8 (in Russian).
10. FAO. 2011. *Molecular genetic characterization of animal genetic resources*. FAO Animal Production and Health Guidelines. Rome, 9:87.
11. FAO. 2007. *The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture*, edited by Barbara Rischkowsky & Dafydd Pilling. Rome, 524.



УДК 575.113.2:591.151]:636.27(477)

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ АЛЕЛІВ ГЕНУ BoLA-DRB3 У СІРОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ПОРОДИ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Т. М. СУПРОВИЧ¹, Н. Б. МОХНАЧОВА², М. П. СУПРОВИЧ¹, Н. М. ФУРСА³

¹Подільський державний аграрно-технічний університет (Кам'янець-Подільський, Україна)

²Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН (Чубинське, Україна)

³Інститут тваринництва степових районів імені М. В. Іванова «Асканія-Нова» НААН (Асканія-Нова, Україна)

nt82@i.ua

Вивчено поліморфізм гену BoLA-DRB3 у сірої української породи великої рогатої худоби методом ПЛР-ПДРФ. У сірої худоби виявлено 27 BoLA-DRB3.2 алелів. Із 54 відомих ПДРФ-алелів виявлено 22. Також в популяції сірої худоби зустрічається 5 алелів, які у цей перелік не входять: *jab, *jba, *jbb, *nad, *nda. Алельний спектр нерівномірний. З частотою понад 4% виявляються 6 алелів: *06, *12, *15, *16, *24 і *jba). Частотний діапазон змінюється від 43,06 до 4,86%. Алель *16 значно переважає інші. Він проявляється у більш як у 43% випадків. З високою частотою представлений алель *12 (9,72%). Вивчено розподіл генотипів у сірої худоби. Встановлено всього 35 BoLA-DRB3-генотипів. Так, з частотою >5% представлений тільки 1 генотип *16/*16 (5,25%).

Ключові слова: сіра українська порода, корови, поліморфізм, ген BoLA-DRB3, алель

FEATURES OF THE PROPAGATION OF GENE BoLA-DRB3 ALLELES IN GRAY CATTLE BREEDS

T. M. Suprovich¹, N. B. Mokhnachova², M. P. Suprovich¹, N. M. Fursa³

¹State Agrarian and Engineering University in Podilya (Kamianets-Podilskyi, Ukraine)

²Institute of animals breeding and genetics nd. a. M.V.Zubets of the NAAS (Chubynske, Ukraine)

³Ascania Nova Institute of Animal Breeding in the Steppe Regions nd. a. M.F. Ivanov NAAS (Askania-Nova, Ukraine)

The polymorphism of the BoLA-DRB3 gene in the gray Ukrainian breed of cattle was studied using the PCR-PDRF method. In gray cattle, 27 BoLA-DRB3.2 alleles were detected. Of the 54 known PDRF alleles, 22 alleles have been detected. There are also 5 alleles in the gray cattle population that are not included in this list: *jab, *jba, *jbb, *nad, *nda. The algebraic spectrum is

uneven. With a frequency of more than 4%, 6 alleles are detected: *06, *12, *15, *16, *24 and *jba). Frequency range varies from 43.06 to 4.86%. Allel *16 significantly outperforms others. It manifests itself in more than 43% of cases. The high frequency is represented by allele *12 (9.72%). The distribution of genotypes in gray cattle is studied. Only 35 BoLA-DRB3 genotypes are installed. So, with frequency >5% only 1 genotype *16 / *16 (5.25%) is presented.

Keywords: cows, polymorphism, BoLA-DRB3 gene, gray Ukrainian breed

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ АЛЛЕЛЕЙ ГЕНА BoLA-DRB3 У СЕРОЙ ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Т. М. Супрович¹, Н. Б. Мохначева², М. П. Супрович¹, Н. Н. Фурса³

¹Подольский государственный аграрно-технический университет (Каменец-Подольский, Украина)

²Институт разведения и генетики животных имени М.В.Зубца НААН (Чубинское, Украина)

³Институт животноводства степных районов имени М. В. Иванова «Аскания-Нова» НААН (Аскания-Нова, Украина)

Изучено полиморфизм гена BoLA-DRB3 у серой украинской породы крупного рогатого скота методом ПЦР-ПДРФ. У серого скота выявлено 27 BoLA-DRB3.2 аллелей. С 54 известных ПДРФ-аллелей выявлено 22. Также в популяции серого скота встречается 5 аллелей, которые в этот список не входят: jab, *jba, *jbb, *nad, *nda. Аллельный спектр неравномерный. С частотой более 4% встречаются 6 аллелей *06 *12 *15 *16 *24 и *jba). Частотный диапазон изменяется от 43,06 до 4,86%. Аллель *16 значительно превосходит другие. Он проявляется в более 43% случаев. С высокой частотой представлен аллель *12 (9,72%). Изучено распределение генотипов у серого скота. Установлено всего 35 BoLA-DRB3-генотипов. Так, с частотой >5% представлен только 1 генотип *16 / *16 (5,25%).

Ключевые слова: коровы, полиморфизм, ген BoLA-DRB3, серая украинская порода

Вступ. Генетичний моніторинг і збереження генофондів диких і домашніх тварин залишається однією з основних проблем сучасної генетики. При цьому для більшості аборигенних порід немає точних відомостей про стан популяцій цих тварин, їх чисельності, поширення, відсутній опис генотипових і фенотипових характеристик [2]. Вітчизняні аборигенні породи практично не досліджені на молекулярно-генетичному рівні з використанням сучасних ДНК-технологій. Утворився своєрідний інформаційний вакуум, який не дозволяє, з одного боку, в повному обсязі оцінити унікальність породного різноманіття України, а з іншого боку – використати біологічні ресурси місцевих порід для їх ефективного використання в селекційних програмах.

Вивчення генофонду місцевих аборигенних порід великої рогатої худоби є цікавим в плані оригінальності генетичної структури і виявлення полігенів, що відповідають за високі адаптивні якості тварин. При цьому, на думку експертів Всесвітньої продовольчої організації ООН (FAO), основною перешкодою при розробці програм по збереженню порід тварин є брак інформації щодо генетичної структури популяцій, так як статус ризику, який базується на чисельності поголів'я, не може відобразити всієї картини руйнування генофонду [4].

Сіра українська порода великої рогатої худоби, як представник групи локальних аборигенних порід, є цікавим об'єктом популяційних досліджень у відношенні не лише адаптаційних характеристик, а й генетичних механізмів, що забезпечують фенотипічний прояв тих чи інших ознак продуктивності [3].

Сьогодні методами ПЛР-ПДРФ охарактеризовано понад три десятки світових порід ВРХ. Як тест-система для вивчення генетичної різноманітності сірої української породи ВРХ використано дані про алельний поліморфізм гену BoLA-DRB3 головного комплексу гістосумісності, який бере участь у формуванні імунної відповіді організму на вірусні та бактеріальні інфекції.

Екзон 2 гену BoLA-DRB3 великої рогатої худоби представляє особливий інтерес з двох причин [10]:

- високе функціональне значення гену при формуванні імунної відповіді організму;
- високий рівень поліморфізму.

Метою роботи було вивчення особливостей розподілу алелів і генотипів гену *BoLA-DRB3* у сірої української породи великої рогатої худоби.

Матеріали та методи досліджень. Було досліджено зразки крові ($n = 72$) від корів сірої української породи з господарств ДП ДГ "Маркєєво" (Херсонська обл.) і ДП ДГ «Поливанівка» (Дніпропетровська обл.). Молекулярно-генетичні дослідження проводились на базі лабораторії генетики Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН. Виділення ДНК із цільної крові проводили з використанням стандартного комерційного набору «ДНК-сорб-В» (виробництво АмпліСенс, ЦНП епідеміології МЗ РФ, Росія).

Ампліфікацію фрагменту екзона 2 гену *BoLA-DRB3* проводили в два етапи з використанням праймерів: HLO-30(5'-3':TCCTCTCTCTGCAGCACATTTCC), HLO-31(5'-3':ATTTCGCGCTCACCTCGCCGCT) і HLO-32(5'-3': TCGCCGCTGCACAGTGAAACTCTC) [5, 6, 13].

Для рестрикційного аналізу продуктів ампліфікації використовували ендонуклеази *RsaI*, *HaeIII* і *BstYI* (*XhoII*) при оптимальних для кожного ферменту умовах. Електрофорез проводили в 6%-ому або 9%-ому поліакриламідному гелі в трисборатному буфері. Візуалізацію виконували на транслюмінаторі в УФ світлі при довжині хвилі 380 нм після забарвлення гелю етидієм бромідом. Розміри отриманих в ПЛР або в результаті рестрикції продуктів виявляли за допомогою маркеру молекулярних мас *10_bp_LowRange_Ladder_GeneON*, "Fermentas". Детекцію рестрикційних фрагментів проводили фотографуванням гелів цифровою камерою (рис. 1).

Індекс Шенона-Вінера для кількісної оцінки алельного різноманіття породи розраховується по формулі [13]:

$$H' = - \sum_{i=1}^n (p_i \times \ln p_i)$$

де $p_1, p_2, \dots, p_n$ – частоти алелів.

Результати, отримані в експериментальних дослідженнях, опрацьовували методом популяційно-генетичного і біометричного аналізу з використанням "GENAlex 6", "Statistica" [9].

Результати досліджень. Поліморфність алелів *BoLA-DRB3* еволюційно виникла в зв'язку з необхідністю варіабельної будови клітинного рецептора по відношенню до чужорідних білкових антигенів і має широку географічну і внутріпородну мінливість. Показники варіабельності алелів гену *BoLA-DRB3* у різних порід ВРХ підтверджують високий рівень його поліморфізму. За даними зарубіжних авторів [7] найбільш високу різноманітність спектру алелів гену *BoLA-DRB3* виявлено у калмицької – 36, ярославської – 28 і монгольської худоби – 35 алелів. Середній рівень поширеності алелів знайдено у костромської (23) і зебувидної (22) худоби. Низький рівень генетичної різноманітності за геном *BoLA-DRB3* відмічений у якутської худоби – 14 алелів. Визначено алельний спектр двох вітчизняних популяцій ВРХ. В українській чорно-рябої молочної худоби виявлено 28, а червоно-рябої – 22 алеля [6].

У вибірці із 72 тварин сірої української породи знайдено 22 алеля із 54 описаних за Van Eijk [13] та 5 алелів, які у цей перелік не входять: *jab, *jba, *jbb, *nad, *nda. Із 27 виявлених 13 алелів визначаються з частотою менше 1%. Найбільш інформативними («вагомі» алелі, які визначаються з частотою понад 4%) виявилися 6 алелів *BoLA-DRB3* *16, *12, *06, *jba, *15 і *24 (табл. 1).

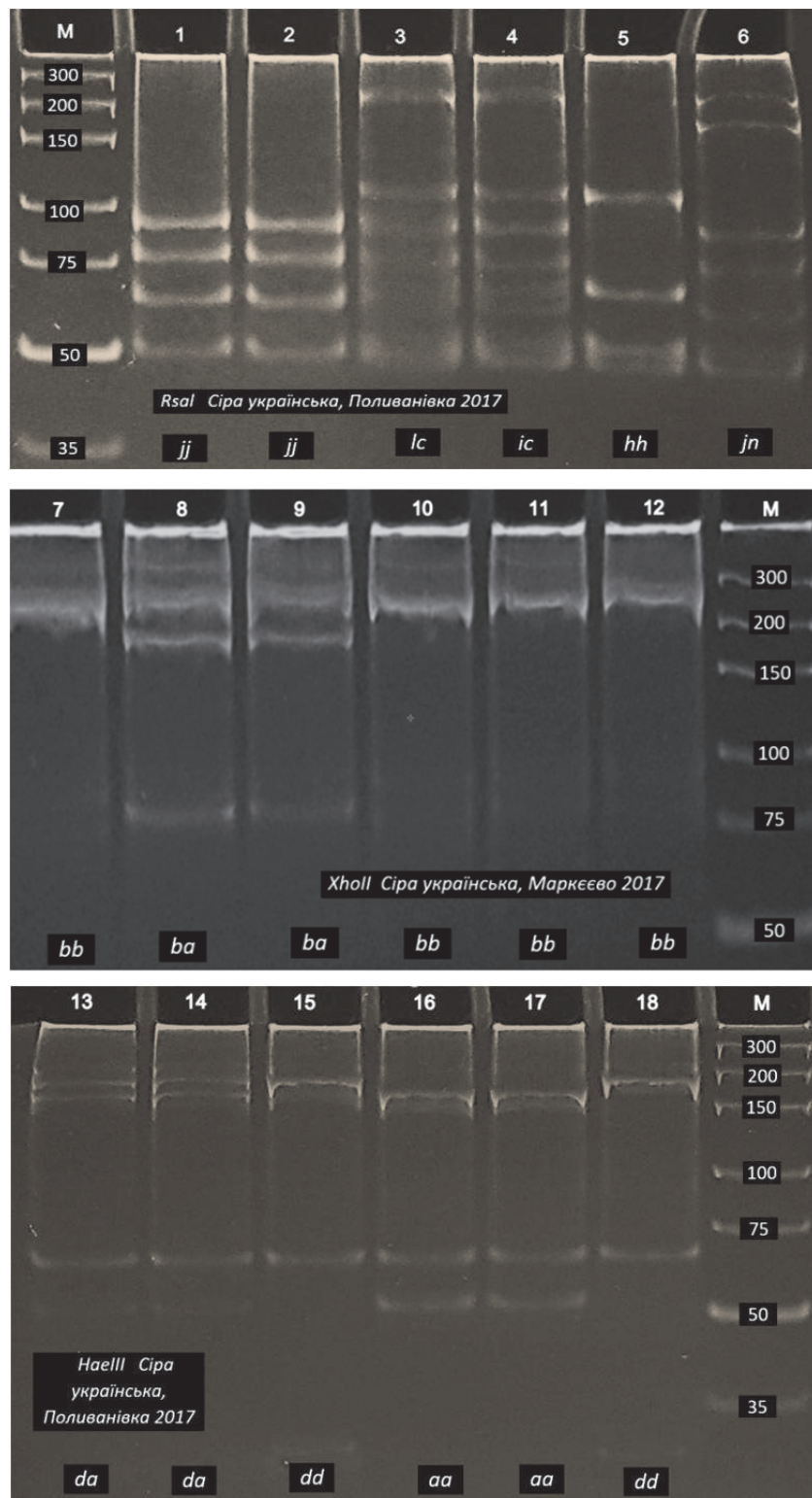


Рис. 1. Електрофореграми продуктів ампліфікації екзона 2 генуBoLA-DRB3, отриманих на ДНК корів сірої української породи при допомозі різних ендонуклеаз: М – маркер молекулярної маси, 1,2,3,4...18 – порядковий номер досліджених тварин. Для оцінки довжин фрагментів використано маркер молекулярних мас 10_bp_LowRange_Ladder_GeneON, “Fermentas”, Литва. Знизу вказані варіанти ДНК-патернів

1. Частоти виявлення алелів *BoLA-DRB3.2* корів сірої української породи

Алелі	Частота виявлення, %	Алелі	Частота виявлення, %	Алелі	Частота виявлення, %
*01	0,69	*20	2,08	*43	0,69
*04	1,39	*22	1,39	*44	0,69
*06	6,25	*23	2,78	*53	1,39
*12	9,72	*24	4,86	*54	0,69
*13	0,69	*30	0,69	*jab	0,69
*14	2,78	*32	0,69	*jba	6,25
*15	4,86	*34	0,69	*jbb	2,08
*16	43,06	*36	2,08	*nad	0,69
*17	0,69	*39	0,69	*nda	0,69

Спектр алелів та профіль їх частот неоднаковий для різних порід, що пов'язано з особливостями їх походження та розвитку. Для більшості вивчених раніше світових порід великої рогатої худоби характерна подібна картина. Як правило, основну частину загальної алельної різноманітності складають від двох-трьох (35–43%) до п'яти-шести алелів (68–74%) [7]. Наприклад, переважання шести алелів виявлено у костромської худоби (*01, *08, *10, *11, *28, *36, в сумі 73,7%), яка також відноситься до аборигенних. Домінування по частотах для шести алелів також виявлено у джерсейської породи ВРХ (*08, *10, *15, *21, *36, *ibe, в сумі 74%) [9], у зебувидної худоби Канкрей (*34, *15, *06, *20, *37, *20, в сумі 71%) [8], в одній з ліній іранської голштинської худоби (*08, *11, *16, *22, *23, *24, в сумі 69,7%) [11], у японської шортгорнської породи (*08, *09, *21, *27, *07, *24, в сумі 70%) [12].

Особливістю досліджуваної вибірки є висока частота алелю *BoLA-DRB3.2* *16. Значне переважання одного-двох алелів над іншими зустрічається саме в аборигенних породах. Так у якутської худоби домінуючим є алель *29, який виявляється з частотою 42,9%, а у костромської породи – *10, частка якого складає 22,5% [7].

Сумарна частота «вагомих» алелів *BoLA-DRB3.2* *16, *12, *06, *jba, *15 і *24 акумулює 75% алелофонду сірої української породи, що свідчить про її низьку генетичну різноманітність (рис. 2). Невисокий рівень алельного різноманіття дослідженої породи за локусом *BoLA-DRB3* зумовлений інбредною депресією, яка виникає у випадку тривалої ізоляції популяції та її низькою чисельністю.

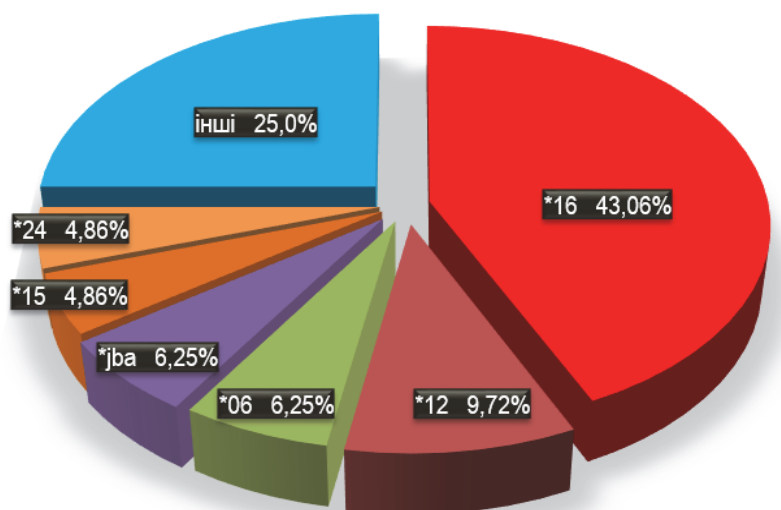


Рис. 2. Алельний спектр гену *BoLA-DRB3.2* сірої української породи

Щоб кількісно відобразити алельний поліморфізм сірої худоби ми застосували індекс Шенона-Вінера (H'). Значення індексу майже не перевищує 4,5 і не опускається нижче 1,5. Чим вище значення індексу, тим більш складно організована досліджувана система. За кількістю алелів сірої української породи та частотою їх прояву по формулі розраховано значення H' . Найвищі значення індексу (3,77 і 3,4) зафіксовані для червоно-рябої та голштинської порід ВРХ, найнижче – для якутської породи (1,74), у якої характерний мінімум числа алелів (14) [7]. Для сірої української породи великої рогатої худоби індекс Шенона-Вінера становить 3,26.

У даний час за допомогою полімеразної ланцюгової реакції виявлено 54 алеля, на основі яких базується визначення генотипів тварин. Як правило, високий рівень алельної різноманітності гена *BoLA-DRB3* зумовлює широкий діапазон можливих генотипів. Найбільша кількість генотипів спостерігається у чорно-рябої та ярославської худоби (по 72 варіанти), найменша – у якутської (18 варіантів) [7]. У сірої української породи встановлено всього 35 *BoLA-DRB3*-генотипів (табл. 2). У даній породі важко виділити переважаючий генотип. Так, з частотою >5% представлений тільки 1 генотип *16/*16 (5,25%).

2. Частота переважаючих *BoLA-DRB3*-генотипів у сірої української породи

Порода	Число генотипів	Число генотипів >5%	Переважаючі генотипи	Число генотипів <5%	Загальна частота генотипів $c < 5\%$
Сіра українська порода	35	1	*16/*16 (5,25%)	34	94,75%

Подібна картина спостерігалась і у монгольської великої рогатої худоби. Там при загальній кількості в 56 генотипів, з частотою >5% також був представлений тільки 1 генотип – *07/*07 (5,6%) [7].

Висновки. Таким чином, нами отримані дані про частоту виявлення гену *BoLA-DRB3* в популяції сірої української породи ВРХ:

1. Із 54 типів знайдено 22, які входять у перелік за Van Eijk M. J. та 5 типів, які у цей перелік не входять: *jab, *jba, *jbb, *nad, *nda.

2. Алельний спектр нерівномірний. З частотою понад 4% виявляються 6 алелів: *06, *12, *15, *16, *24 і *jba). Частотний діапазон змінюється від 43,06 до 4,86%.

3. Алель *16 значно переважає інші. Він проявляється у більш як 43% випадків. З високою частотою представлений алель *12 (9,72%).

4. Вивчено розподіл генотипів у сірої худоби. Встановлено всього 35 *BoLA-DRB3*-генотипів.

5. Так, з частотою >5% представлений тільки 1 генотип *16/*16 (5,25%).

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алимов, А. Ф. Элементы теории функционирования водных экосистем / А. Ф. Алимов. – СПб. : Наука, 2000. – 147 с. – ISBN: 5-02-026145-9.

2. Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства / отв. ред. И. А. Захаров; ин-т общ. генетики им. Н.И.Вавилова РАН. – М. : Наука, 2006. – 462 с.

3. Молекулярно-генетичні та біотехнологічні дослідження в галузі тваринництва / Б. Є. Подоба, К. В. Копилов, С. І. Ковтун, К. В. Копилова, Ю. В. Подоба, М. Л. Добрянська; за наук. ред. акад. М. В. Зубця. – К. : Аграр. наука, 2013. – 248 с.

4. Сулимова, Г. Е. ДНК-маркеры в изучении генофонда пород крупного рогатого скота / Г. Сулимова // Генофонды сельскохозяйственных животных: генетические ресурсы животноводства. – М. : Наука, 2006. – С. 138–166.

5. ДНК-полиморфизм гена *BoLA-DRB3* у крупного рогатого скота в связи с устойчивос-

тью и восприимчивостью к лейкозу / Г. Е. Сулимова, И. Г. Удина, Г. О. Шайхаев, И. А. Захаров // Генетика. – 1995. – Т. 31. – № 9. – С. 1294–1299.

6. Супрович, Т. М. Поліморфізм алелів гена BoLA-DRB3 на прикладі українських чорно-рябої та червоно-рябої молочних порід / Т. М. Супрович // Наук. вісн. НУБіП. – К. : 2013. – Вип. 188. – Ч. 4. – С. 144–152.

7. Полиморфизм гена BoLA-DRB3 у крупного рогатого скота монгольской, калмыцкой и якутской пород / Т. А. Штыфурко, М. Р. Мохаммад Абади, О. Б. Генджиева, Цэндсүрен Цецев, Г. Е. Сулимова // Генетика. – 2010. – Т. 46. – № 4. – С. 517–525.

8. Behl, J. D. Characterization of genetic polymorphism of the bovine lymphocyte antigen *DRB3.2* locus in Kankrej cattle (*Bos indicus*) / J. D. Behl, N. K. Verma, R. Behl // J. Dairy Sci. – 2007. – V. 90. – № 6. – P. 2997–3001.

9. Analysis and frequency of bovine lymphocyte antigen *DRB3.2* alleles in Jersey cows / B. E. Gilliespie, B. M. Jayarao, H. H. Dowlen, S. P. Oliver // J. Dairy Sci. – 1999. – V. 82. – P. 2049–2053.

10. Harris, A. L. Comparative organization and function of the major histocompatibility complex of domesticated cattle / A. L. Harris, C. R. George, L. G. Elizabeth // Immun. Rev. – 1999. – V. 167. – P. 145–158.

11. PCR based RFLP genotyping of bovine lymphocyte antigen *DRB3.2* in Iranian Holstein population / M. Pashmi, S. Qanbari, S. A. Ghorashi, A. Salehi // Pak. J. Biol. Sci. – 2007. – V. 10. – № 3. – P. 383–387.

12. Characterization of *DRB3* alleles in the MHC of Japanese Shorthorn Cattle by polymerase chain reaction-sequence-based typing / S. Takeshima, Y. Nakai, M. Ohta, Y. Aida // J. Dairy Sci. – 2002. – V. 85. – P. 1630–1632.

13. Van Eijk, M. J. Extensive Polymorphism of the BoLA-DRB3 Gene Distin guished by PCR-RFLP / M. J. Van Eijk, J. A. Stewart-Haynes, J. E. Beever // Animal Genetics. – 1992. – V. 23 (6). – P. 483–496.

REFERENCES

1. Alimov, A. F. 2000. *Elementi teorii funkcionirovaniya vodnih ekosistem – Elements of the theory of functioning of aquatic ecosystems*. Nauka, 147 (in Russian).

2. Zakharov, I. A. 2006. *Genofondy sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: geneticheskie resursy zhivotnovodstva – Gene pools farm animal: animal genetic resources*. Moscow, Nauka, 462 (in Russian).

3. Podoba, B. Ye., K. V. Kopylov, S. I. Kovtun, K. V. Kopylova, Yu. V. Podoba, and M. L. Dobryans'ka. 2013. *Molekulyarno-henetychni ta biotekhnolohichni doslidzhennya v haluzi tvarynnystva – Molecular genetic and biotechnology research in livestock*. Kyiv, Ahrarna nauka, 248 (in Ukrainian).

4. Sulimova, G. E. 2006. DNK-markery v izuchenii genofonda porod krupnogo rohatogo skota – DNA markers in the study of gene pool of cattle breeds. *Genofondy sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: geneticheskie resursy zhivotnovodstva – Genofunds of farm animals: genetic resources of livestock*. M., Nauka, 138–166 (in Russian).

5. Sulimova, G. E., I. G. Uдина, G. O. Shaihaev, and I. A. Zaharov. 1995. DNK-polimorfizm gena BoLA-DRB3 v krupnogo rohatogo skota v svyazi s ustoichevost'yu i vospoimchevost'yu k leikozu – DNA polymorphism of the BoLA-DRB3 gene in cattle due to resistance and susceptibility to leukemia. *Genetika – Genetics*. 31(9):1294–1299 (in Russian).

6. Suprovich, T. M. 2013. Polimorfizm aleliv gena BoLA-DRB3 na prikladi ukrains'kih chorno-ryaboi ta chervono-ryaboi molochnih porid – Polymorphism of alleles of the gene BoLA-DRB3 on the application of the Ukrainian black-and-white and red-and white dairy breeds. *Naukovij visnik NUBiP – Science Bulletin of the NUBiP*. Kyiv. 188(4):144–152 (in Ukrainian).

7. Ruzina, M. N., T. A. Stifurko, M. P. Mohammad Abadi, O. B. Gendgieva, Censuren Cedev, and G. E. Sulimova. 2010. Polimorfizm gena BoLA-DRB3 v krupnogo rohatogo skota

mongo`lskoj, kalmickoj i yakutskoj porod – Polymorphism of the BoLA-DRB3 gene in cattle of Mongolian, Kalmyk and Yakut breeds. *Genetika – Genetics*. 46(4):517–525 (in Russian).

8. Behl, J. D., N. K. Verma, and R. Behl. 2007. Characterization of genetic polymorphism of the bovine lymphocyte antigen *DRB3.2* locus in Kankrej cattle (*Bos indicus*). *J. Dairy Sci.* 90(6):2997–3001.

9. Gilliespie, B. E., B. M. Jayarao, H. H. Dowlen, and S. P. Oliver. 1999. Analysis and frequency of bovine lymphocyte antigen *DRB3.2* alleles in Jersey cows. *J. Dairy Sci.* 82:2049–2053.

10. Harris, A. L., C. R. George, and L. G. Elizabeth. 1999. Comparative organization and function of the major histocompatibility complex of domesticated cattle. *Immun. Rev.* 167:145–158.

11. Pashmi, M., S. Qanbari, S. A. Ghorashi, and A. Salehi. 2007. PCR based RFLP genotyping of bovine lymphocyte antigen *DRB3.2* in Iranian Holstein population. *Pak. J. Biol. Sci.* 10(3):383–387.

12. Takeshima, S., Y. Nakai, M. Ohta, and Y. Aida. 2002. Characterization of *DRB3* alleles in the MHC of Japanese Shorthorn Cattle by polymerase chain reaction-sequence-based typing. *J. Dairy Sci.* 85:1630–1632.

13. Van Eijk M. J. T., J. A. Stewart-Haynes, and H. A. Lewin 1992. Extensive polymorphism of the BoLA-*DRB3* Gene Distin guished by PCR-RFLP. *Anim. Genet.* 23:483–496.



ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРІВ

Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Розведення і генетика тварин» входить до Переліку наукових фахових видань України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт (постанова президії ВАК № 1-05/3 від 14.04.2010 р.), і є фаховим виданням у галузі сільськогосподарських наук.

До публікації у збірнику приймаються оглядові, експериментальні та методичні статті. Подані матеріали мають бути актуальними, оригінальними (не опублікованими раніше в інших виданнях), стилістично і орфографічно відредагованими. Тематично стаття має відповідати одній з рубрик збірника: **розведення і селекція, генетика, біотехнологія, відтворення, збереження біорізноманіття тварин**.

Надсилаючи статтю до збірника «Розведення і генетика тварин», автор дає свою згоду на розміщення опублікованих статей у наукометричних базах, до яких входить видання. Збірник зареєстровано в міжнародних наукометричних базах Index Copernicus International і РІНЦ.

ПОРЯДОК ПОДАННЯ РУКОПИСІВ

Рукопис статті подається до редакції українською, російською або англійською мовою у двох паперових примірниках (один з яких підписаний кожним із авторів) і надсилається окремим файлом на e-mail irgtvudav@ukr.net відповідальному секретарю. Кожна стаття проходить обов'язкове рецензування. За наявності зауважень автор доопрацьовує статтю, відмічаючи іншим кольором виправлений текст в електронному варіанті статті, надісланому автору електронною поштою. Після видавничої верстки автори підписують статті до друку. За іногородніх авторів статтю підписують рецензент і відповідальний секретар.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ:

- ✓ об'єм експериментальної та методичної статей (з рефератами і списками літератури) – 6–15 сторінок, оглядової – не більше 30;
- ✓ набір у текстовому редакторі Microsoft Word, шрифт Times New Roman, кегль 12, міжрядковий інтервал основного тексту 1, абзацний відступ – 1,0 см, формат А-4;
- ✓ автоматичне перенесення слів;
- ✓ підписи до рисунків, таблиці, а також індекси у формулах набираються 10 кеглем;
- ✓ верхній, лівий і правий береги – 20 мм, нижній – 25 мм;
- ✓ орієнтація сторінок – книжна;
- ✓ таблиці набираються безпосередньо в програмі Microsoft Word і нумеруються послідовно, ширина таблиць – 100%;
- ✓ формули прописуються в редакторі формул Microsoft Equation, доступному Word;
- ✓ малюнки вставляються до тексту у форматі JPG;
- ✓ список літератури подається в кінці статті у порядку згадування у тексті або за абеткою авторів чи назв. Порядкові номери посилань наводяться у квадратних дужках.

ОБОВ'ЯЗКОВІ СКЛАДОВІ СТАТТІ

- УДК.
- **НАЗВА СТАТТІ** (напівжирний шрифт великими літерами).
- **ІНІЦІАЛИ ТА ПРИЗВИЩЕ АВТОРА (-ІВ)** (напівжирний шрифт великими літерами).

- Назва наукової установи (якщо авторів кілька, і вони працюють у різних установах, необхідно позначити установи цифрами 1, 2, 3... і відповідно до нумерації поставити цифри біля прізвищ авторів), адреса (звичайний шрифт);
- E-mail автора, відповідального за листування.
- Основному тексту передують *резюме* – українською, англійською та російською мовами: назва, ініціали та прізвища авторів, матеріали і методи дослідження, основні результати та висновки (7–15 рядків *курсивом*).
- Після кожного резюме подають **ключові слова** (від 5-ти до 10 слів чи словосполучень звичайним шрифтом).
- Розділи статті повинні починатися такими заголовками, виділеними напівжирним шрифтом:

Вступ – постановка проблеми у загальному вигляді, її актуальність та наукове значення; аналіз останніх зарубіжних та вітчизняних публікацій, в яких започатковано розв’язання даної проблеми і на які спирається автор; виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, яким присвячується стаття; формулювання мети і завдань досліджень, постановка завдання;

Матеріали та методи досліджень – установи чи підприємства, де проводились дослідження та збір матеріалів; опис схеми дослідження; методи та методики, використані в роботі; методи статистичного аналізу.

Результати досліджень – викладення результатів досліджень, їхній аналіз, обговорення і перспективи подальших наукових розвідок.

Висновки.

Вдячності (за потреби) – вираження офіційної подяки окремим установам та особам, які сприяли організації та проведенню наукових досліджень, надали поради з удосконалення рукопису тощо.

БІБЛІОГРАФІЯ має подаватися у порядку цитування або за абеткою авторів чи назв. Бібліографічний опис використаних джерел подається за вимогами ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Якщо в наведеному джерелі літератури чотири і більше авторів, то потрібно вказати всіх авторів.

Окремим блоком необхідно подавати список літератури (**REFERENCES**), який дублюватиме перелік джерел в основному списку, але оформлюватиметься відповідно до вимог міжнародних баз даних. А саме: для всіх джерел, які в основному списку подаються кирилицею, необхідно виконати транслітерацію, а назву видання, в якому її опубліковано, необхідно додатково перекласти англійською. Крім того, якщо в наведеному джерелі літератури – чотири і більше авторів, у цьому списку **необхідно зазначати прізвища всіх без винятку авторів**. Розділові знаки ставляться згідно з зарубіжними бібліографічними стандартами. Якщо в 1 списку є посилання на іноземні публікації, вони повторюються в 2 списку, але розділові знаки ставляться згідно з зарубіжними бібліографічними стандартами.

На сайті <http://www.translit.ru> є можливість безкоштовно скористатися програмою транслітерації російського тексту, а на сайті <http://www.translit.kh.ua> – українського тексту в латиницю. Програми дуже прості, їх легко використовувати як для підготовлених посилань, так і для транслітерації різних частин описів. **Вибравши як варіант систему BGN**, ми отримуємо зображення всіх відповідних літер. Вставляємо в спеціальне поле весь текст бібліографії російською мовою та натискаємо «В транслит», у другій програмі текст українською – «Конвертувати». Потім вносимо необхідні зміни та доповнення.

Зразки оформлення бібліографічного опису.

Для монографій кирилицею:

Список 1 (згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006)

Бородай, І. С. Теоретико-методологічні основи становлення та розвитку вітчизняної зоотехнічної науки / І. С. Бородай. – Вінниця, 2012. – 416 с.

Список 2 (згідно з вимогами Scopus)

Boroday, I. S. 2012. *Teoretyko-metodolohichni osnovy stanovlennya ta rozvytku vitchyznyanoyi zootekhnichnoyi nauky – Theoretical and methodological bases of formation and development of native animal science*. Vinnytsya, 416 (in Ukrainian).

Список 1 (згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006)

Технологія виробництва молока і яловичини / В. І. Костенко, Й. З. Сірацький, Ю. Д. Рубан, М. І. Адмін, С. І. Шевченко. – К. : Аграрна освіта, 2010. – 529 с.

Список 2 (згідно з вимогами Scopus)

Kostenko, V. I., Y. Z. Sirats'kyu, Yu. D. Ruban, M. I. Admin, and S. I. Shevchenko. 2010. *Tekhnolohiya vyrobnytstva moloka i yalovychyny – Technology of production of milk and beef*. Kyiv, Ahrarna osvita, 529 (in Ukrainian).

Для статей кирилицею:

Список 1 (згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006)

Петренко, І. П. Генотипова мінливість тварин у скотарстві залежно від рівня консолідації їх спадковості / І. П. Петренко, О. Д. Бірюкова, М. С. Гавриленко // Вісник Українського товариства генетиків і селекціонерів. – 2013. – Т. 11, № 1. – С. 120–128.

Список 2 (згідно з вимогами Scopus)

Petrenko, I. P., O. D. Biryukova, and M. S. Havrylenko. 2013. Henotypova minlyvist' tvaryn u skotarstvi zalezno vid rivnya konsolidatsiyi yikh spadkovosti – Genotypic variability of animal in cattle breeding depending on the level of consolidation of heredity. *Visnyk Ukrayins'koho tovarystva henetykiv i selektsioneriv – Bulletin of the Ukrainian Society of Geneticists and Breeders*. 11(1):120–128 (in Ukrainian).

Список 1 (згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006)

Поголів'я і продуктивність червоних порід молочної худоби в країнах Європи / Ю. П. Полупан, М. С. Гавриленко, Н. Л. Рєзнікова, І. В. Базишина // Вісник аграрної науки. – 2009. – № 1. – С. 43.

Список 2 (згідно з вимогами Scopus)

Polupan, Yu. P., M. S. Havrylenko, N. L. Rieznikova, and I. V. Bazyshyna. 2009. Poholivia i produktyvnist chervonykh porid molochnoi khudoby v krainakh Yevropy – Livestock population and productivity of red dairy cattle in Europe. *Visnyk ahrarnoi nauky – Bulletin of Agricultural Science*. 1:43 (in Ukrainian).

Для статей латиницею:

Список 1 (згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006)

Trut, L. N. Sex ratio in silver foxes: effects of domestication and the star gene / L. N. Trut // *Theoretical and Applied Genetics*. – 1996. – Vol. 92. – P. 109–115.

Список 2 (згідно з вимогами Scopus)

Trut, L. N. 1996. Sex ratio in silver foxes: effects of domestication and the star gene. *Theoretical and Applied Genetics*. 92:109–115.

Список 1 (згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1:2006)

Functionality and physico-chemical characteristics of bovine and caprine Mozzarella cheeses during refrigerated storage / J. Y. Imm, E. J. Oh, K. S. Han, S. Oh, Y. W. Park, S. H. Kim // *J. Dairy Sci.* – 2010. – Vol. 86. – P. 2790–2798.

Список 2 (згідно з вимогами Scopus)

Imm, J. Y., E. J. Oh, K. S. Han, S. Oh, Y. W. Park, and S. H. Kim. 2010. Functionality and physico-chemical characteristics of bovine and caprine Mozzarella cheeses during refrigerated storage. *J. Dairy Sci.* 86:2790–2798.

ДО СТАТТІ ДОДАЮТЬСЯ:

- ✓ **Рецензія.**
- ✓ Розширене **резюме статті мовою оригіналу та англійською мовою** (не менше 4000 знаків) для **Веб-сайту збірника**. Резюме повинно бути структуроване, містити мету дослідження та застосовані методи, основні отримані результати та висновки.
Розширене резюме статті розміщується на сайті видання безоплатно!
- ✓ **Відомості про автора (авторів):** прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання, посада і місце роботи, контактний телефон, e-mail.

Редакція наукового збірника не несе відповідальності за зміст статей і вірогідність представлених даних, але залишає за собою право відбору, рекомендацій та зауважень щодо змісту надісланих матеріалів. Статті, оформлені не за правилами, не реєструються і не розглядаються.

Поштова адреса редакції:

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН,
вул. Погребняка, 1, с. Чубинське, Бориспільський р-н, Київська обл., Україна, 08321

E-mail: irgtvudav@ukr.net

Телефони для довідок: (04595) 30-045; 30-041

СПИСОК АВТОРІВ

- Бабік Наталія Петрівна**, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут розведення і генетики імені М.В.Зубця НААН
- Балацький Віктор Миколайович**, кандидат біологічних наук, Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН
- Басовський Дмитро Миколайович**, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Бащенко Михайло Іванович**, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Національна академія аграрних наук України
- Бірюкова Ольга Дмитрівна**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Бондарчук Лариса Володимирівна**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Сумський національний аграрний університет
- Ващенко Андрій Володимирович**, науковий співробітник, Інститут рибного господарства НААН
- Вишневський Леонід Васильович**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Вовк Віталій Олександрович**, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН
- Войтенко Світлана Леонідівна**, доктор сільськогосподарських наук, професор, Полтавська державна аграрна академія
- Гладій Михайло Васильович**, доктор економічних наук, професор, академік НААН, Національна академія аграрних наук України
- Гузєєв Юрій Васильович**, головний зоотехнік, ТОВ «Голосієво»
- Дєдова Людмила Олексіївна**, науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Дзіцюк Валентина Валентинівна**, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Дорошенко Марія Станиславівна**, аспірант, Національний університет біоресурсів і природокористування України
- Єфіменко Михайло Якович**, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Заплатинський Володимир Степанович**, аспірант, Інститут біології тварин НААН
- Іванкова Ірина Павлівна**, аспірант, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Іляшенко Галина Дмитрівна**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Кіровоградська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН
- Карлова Ліна Валентинівна**, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет
- Кебко Василь Григорович**, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Ковтун Світлана Іванівна**, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН
- Козій Михайло Степанович**, доктор біологічних наук, доцент, Чорноморський національний університет ім. Петра Могили
- Колінчук Руслан Васильович**, аспірант, Подільський державний аграрно-технічний університет
- Коновал Оксана Миколаївна**, кандидат біологічних наук, Інститут превентивної ветеринарної медицини
- Король Петро Вікторович**, аспірант, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Костенко Світлана Олексіївна, доктор біологічних наук, доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України

Кругляк Андрій Петрович, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Кругляк Ольга Володимирівна, кандидат економічних наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Кругляк Тетяна Олексіївна, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Кузєбний Сергій Володимирович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Ліжи Лу, доктор біологічних наук, професор, Інститут превентивної ветеринарної медицини Чжэцзянський сільськогосподарський університет Коледж тваринництва і ветеринарної медицини

Лінлін Хуанг, аспірант, Інститут превентивної ветеринарної медицини Чжэцзянський сільськогосподарський університет Коледж тваринництва і ветеринарної медицини

Ліуменг Лі, магістр, Інститут превентивної ветеринарної медицини Чжэцзянський сільськогосподарський університет Коледж тваринництва і ветеринарної медицини

Мартинюк Ірина Сергіївна, науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Матвієнко Наталія Миколаївна, доктор біологічних наук, старший науковий співробітник, Інститут рибного господарства НААН

Мачульний Віталій Вікторович, аспірант, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Мельник Юрій Федорович, доктор сільськогосподарських наук, академік НААН, головний науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Милостивий Роман Васильович, кандидат ветеринарних наук, Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет

Мітіогло Лариса Василівна, директор Державного підприємства «Дослідне господарство «Нива» Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Мохначова Наталія Борисівна, молодший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Нор Віктор Юрійович, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

Остаповець Лариса Іванівна, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Передрій Микола Миколайович, директор Державного підприємства «Дослідного господарства “Христинівське” Інституту розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Покришук Сергій Миколайович, аспірант, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Полупан Юрій Павлович, доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Порхун Микола Григорович, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Почукалін Антон Євгенійович, кандидат сільськогосподарських наук, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Прийма Сергій Володимирович, науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Резникова Юлія Миколаївна, науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Різун Олег Володимирович, аспірант, Інститут розведення і генетики імені М.В.Зубця НААН

Рудоман Галина Сергіївна, молодший науковий співробітник, Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

Семенко Олена Валентинівна, кандидат ветеринарних наук, доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України

Сидоренко Олена Василівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Сідашенко Ольга Ігорівна, кандидат біологічних наук, асистент, Український державний хіміко-технологічний університет

Сідашова Світлана Олександрівна, докторант, Інститут розведення і генетики імені М.В.Зубця НААН

Сінгченг Бу, аспірант, Інститут превентивної ветеринарної медицини Чжэцзянський сільськогосподарський університет Коледж тваринництва і ветеринарної медицини

Скляренко Юрій Іванович, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН

Сметанін Володимир Тимофійович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Український державний хіміко-технологічний університет

Сорокін Анатолій Олександрович, аспірант, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Стародуб Любов Феофілівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Супрович Микола Петрович, кандидат технічних наук, доцент, Подільський державний аграрно-технічний університет

Супрович Тетяна Михайлівна, доктор сільськогосподарських наук, професор, Подільський державний аграрно-технічний університет

Тимчий Катерина Іванівна, науковий співробітник, Український державний хіміко-технологічний університет

Типило Христина Тарасівна, аспірант, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Федорович Віталій Васильович, доктор сільськогосподарських наук, доцент, Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького

Федорович Єлизавета Іллівна, доктор сільськогосподарських наук, професор, Інститут біології тварин НААН

Фурса Наталія Миколаївна, науковий співробітник, Інститут тваринництва степових районів імені М. В. Іванова «Асканія-Нова» НААН

Хмельничий Леонтій Михайлович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Сумський національний аграрний університет

Цзюняньцяо Хуанг, аспірант, Інститут превентивної ветеринарної медицини Чжэцзянський сільськогосподарський університет Коледж тваринництва і ветеринарної медицини

Чепіга Альона Михайлівна, аспірант, Національний університет біоресурсів і природокористування України

Чернявська Тетяна Олексіївна, кандидат сільськогосподарських наук, доцент, Сумський національний аграрний університет

Шарапа Григорій Семенович, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики тварин імені М.В.Зубця НААН

Щербак Оксана Василівна, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, Інститут розведення і генетики імені М.В.Зубця НААН

НАУКОВЕ ВИДАННЯ

РОЗВЕДЕННЯ І ГЕНЕТИКА ТВАРИН

Міжвідомчий тематичний науковий збірник

Заснований у 1970 р.

Випуск

54

Комп'ютерна верстка: Н. В. Пунчак

Підписано до друку 29.11.2017.
Формат 84х60/8. Папір офсетний.
Друк офсетний. Гарнітура Time New Roman.
Умов. друк. арк.13,8. Обл.-вид. арк.14,3
Наклад 100 прим. Зам. № 0412/2017

Видавництво
ПП «Люксар»

*Свідоцтво про внесення до державного реєстру видавців, виготівників і
розповсюджувачів видавничої продукції серії ДК № 833 від 04.04.2002 року
08301, м. Бориспіль, вул. Бежівка, 1
т/ф.: (04595) 6-69-04
e-mail: luksar22@gmail.com*