

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ГЕНЕАЛОГІЧНОЇ СТРУКТУРИ УКРАЇНСЬКОЇ ЧОРНО-РЯБОЇ МОЛОЧНОЇ ПОРОДИ В СУМСЬКОМУ РЕГІОНІ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇЇ ВПЛИВУ НА ГЕНОТИП КОРІВ ЗА β -КАЗЕЇНОМ

Ладика Володимир Іванович

доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН України
Сумський національний аграрний університет
ORCID: 0000-0001-6748-7616
E-mail: v.i.ladyka@ukr.net

Скляренко Юрій Іванович

доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник
Інститут сільського господарства Північного Сходу НААН
ORCID: 0000-0002-6579-2382
E-mail: sklyrenko9753@ukr.net

Павленко Юлія Миколаївна

кандидат сільськогосподарських наук, доцент
Сумський національний аграрний університет
ORCID: 0000-0002-4128-122X
E-mail: jasjulia@ukr.net

Малікова Альона Іванівна

аспірант спеціальності 204-ТВПТТ
Сумський національний аграрний університет
ORCID: 0000-0002-4277-0172
E-mail: lelikunike2@gmail.com

Вивчали особливості формування генеалогічної структури в молочному стаді української чорно-рябої молочної породи. Дослідження проведені в Державному підприємстві «Дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН» Сумського району, Сумської області на поголів'ї корів української чорно-рябої молочної та сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи. В результаті проведеної роботи встановлено, що стадо формувалося в два етапи, а саме шляхом завозу поголів'я чорно-рябої худоби та подальшої його голштинізації. Другий етап передбачав створення нового типу чорно-рябої худоби, шляхом використання бугаїв голштинської породи на маточній основі лебединської породи. За проведеними ретроспективними дослідженнями, було встановлено, що в господарство наприкінці 70-х років минулого століття було завезено поголів'я голштинської породи шести ліній. Більш чисельними були генеалогічні структурні одиниці Аннас Адема 30587 та М.Чіфтейна 95679. До голштинізації лебединської худоби були залучені плідники голштинської породи. Стада складала тварини ліній Айдіала 1013415, С.Т. Рокіта 252803, Соверінга 198998 М. Чіфтейна 95679, Елевейшна1491007, С.Т. Рокіта 252803 та Астронавта 1458744. У період з 1991 до 2000 року генеалогічна структура маточного поголів'я формувалась у тварин різного походження неоднаково. Тварини української чорно-рябої молочної породи походили від бугаїв 8 ліній, тоді як корови сумського внутрішньопородного типу належали до 13 ліній. Починаючи з 2000 року на маточному поголів'ї худоби використовувалися бугаї-плідники головним чином голштинської породи ліній Чіфа 1427381, Елевейшна 1491007 та Старбака 352790. У результаті більше половини первісток мають умовну кровність за голштинською породою понад 94%. Згідно даних генетичних досліджень корів за генотипом β -казеїну встановлено, що худобі української чорно-рябої молочної породи характерна більша частота гетерозиготних генотипів А1А2 45-48%. Частота бажаного гомозиготного генотипу А2А2 складала 26-29%. Між тваринами різного походження за батьком також існує суттєва різниця за генотипами β -казеїну.

Ключові слова: українська чорно-ряба молочна порода, молочна продуктивність, лінія, генотип, казеїн, бугай, генеалогічна структура, селекція, генетичні маркери

DOI: <https://doi.org/10.32845/bsnau.lvst.2021.1.1>

У результаті тривалої селекційно-плеємної роботи було створено українську чорно-рябу молочну породу до складу якої входять п'ять внутрішньопородних типів. Популяція Північно-східного Лісостепу України формувалась шляхом завозу поголів'я чорно-рябої породи, в основному телиць з різних областей України та колишніх республік СРСР, а також імпорту. Виведення сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи супроводжувалося використанням декількох порід чорно-

рябого кореня, зокрема голштинської північноамериканської та європейської селекції і голландської порід, на маточному поголів'ї лебединів. Через значну генетичну віддаленість вихідних порід молочна худоба цього регіону характеризується неоднорідністю за породною, генеалогічною належністю, екстер'єром і конституцією, напрямом продуктивності та відтворною здатністю [1].

Сумський внутрішньопородний тип української чорно-рябої молочної породи був апробований в 2005 році і

затверджений у 2009 році. Для поглибленої селекційної роботи були виділені п'ять базових господарств Сумського району (АФ "Косівщинська", радгосп «Степанівський», Дослідне господарство Сумської сільськогосподарської станції НААН, радгосп «Сумський», АФ «Перше травня»). Їхнім завданням було отримати бугаїв $\frac{3}{4}$ або $\frac{5}{8}$ кровності за голштинською породою, спермою яких планувалось осіменяти маточне поголів'я аналогічної кровності. У цих господарствах для відтворення були використані чистопородні голштинські бугаї за розробленою схемою, котра складалася з трьох етапів. Для інших – товарних господарств були розроблені схеми схрещування за двома етапами роботи. У племінній роботі були застосовані бугаї чотирьох генеалогічних ліній: М.Чіфтейна 95679, С.Т. Рокіта 0252803, Р. Совріна 198998, В.Б. Айдіала 1013415, які у подальшому набули розгалуження на більшу кількість структурних одиниць. Плідники кожної з них застосовувались у конкретно взятому господарстві згідно плану ротації ліній та схеми індивідуального підбору за маточним поголів'ям. На початок 2012 року в Сумському районі налічувалось 6 племінних господарств з розведення худоби сумського внутріпородного типу української чорно-рябої молочної породи: ТОВ АФ «Владана», ПАТ «Іскра», ТОВ «Підліснівське», АФ «Перше травня», ТОВ АФ «Лан», ДП ДГ Сумського Інституту агропромислового виробництва НААН. У племінних господарствах корови походили від бугаїв 15 генеалогічних ліній. Найбільш чисельною була лінія Старбака 352790, корови якої склали 25%, а телиці 18% від загальної кількості тварин, які утримувались племінних господарств. На другому місці за кількістю жіночих потомків була лінія Чіфа 1427381 – 21% корів та 32% телиць відповідно. Щодо бугаїв-батьків встановлено, що із 132 плідників від яких походили жіночі нащадки, лише 17 бугаїв за кровністю належали до української чорно-рябої молочної породи, решта були голштинами.

Починаючи з 2013 року поголів'я тварин нового типу поступово скорочувалось. На початок 2020 року серед базових господарств з розведення худоби сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи залишилися племзавод ДП ДГ Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН та АФ «Перше травня» Сумського району. На Сумському державному селекційному центрі на сьогоднішній день не утримується жодного плідника української чорно-рябої молочної породи, що робить неможливим генетичну підтримку і прогрес породи у господарствах регіону у цілому. Сперму плідників як правило завозять з інших країн, що призводить до безперспективності, нецілеспрямованості селекційної роботи [2, 3].

Подібна тенденція в галузі селекції молочного скотарства характерна для усієї України. Однією з головних проблем сучасного молочного скотарства України Кругляк Т. О. [4], вважає скорочення за останні 5 років числа допущених до використання бугаїв-плідників вітчизняних порід та збільшення кількості інбредних корів. Як результат відбувається звуження генеалогічної структури порід, що ускладнює розведення за лініями, реалізацію типів підбору. Необхідно зазначити, що структура порід молочної худоби швидко змінюється в бік збільшення чисельності тварин голштинського кореня і скороченням інших порід [5].

На думку М. Я. Єфіменка [1] у відповідності до сучасної концепції перетворення генофонду молочної худоби вітчизняної селекції використання покращуючих порід відбу-

вається на 85-90% поголів'я, в тому числі і в племзаводах. Це призводить до автоматичного зникнення генеалогічної структури українських молочних порід, тобто замість запланованого відтворного схрещування у роботі з масивами худоби відбуваються поглинальні явища. У даному випадку доцільним є проведення постійного аналізу селекційно-генетичної ситуації в племінних стадах [5, 7].

Оскільки рівень надоїв корови є головним в системі селекції молочної худоби, то точність і об'єктивність одержаних результатів індивідуальної оцінки кожної тварини має вирішальне значення для темпу поліпшення стада і всього масиву корів. Тому, важливе значення для економіки виробництва молока має застосування ефективної системи показників оцінки якості сировини. Актуальність досліджень у цьому напрямку полягає в визначенні можливих методів генетичного поліпшення господарсько-корисних ознак молочної худоби [8].

Науковці все більше звертають увагу на підвищення рівня якісних характеристик молока. При цьому вони зазначають, що окремі породи суттєво відрізняються за ними. Останнім часом важливого значення надають вивченню окремих фракцій білка молока та їхньому впливу на технологічні якості при переробці [9, 10].

Все частіше у практиці застосовують нові підходи, засновані на досягненнях генетики і біотехнології. Це зумовлює використання у селекції генетичних маркерів і пошук їхнього зв'язку із молочною продуктивністю тварин. Науковці стверджують, що ДНК поліморфні маркери дозволяють визначити окремі генотипи у багатьох локусах і забезпечити отримання інформації про параметри популяції, такі як аallel та генетичні частоти. Тому їх треба використовувати як інструмент для вдосконалення селекційної роботи [11, 12]. У багатьох країнах світу генетичні дослідження враховуються в програмах розведення молочної худоби. Це обумовлено ризиком погіршення біохімічного складу молока у випадку, якщо не досліджувати генотип молочної худоби і належним чином не обліковувати у програмі розведення [14].

Останнім часом науковці все частіше звертають увагу на різні генетичні варіанти β -казеїну. Відомо, що існує 15 різних генетичних варіантів β -казеїну. Серед них найбільш поширеними є варіанти А1, А2 та В. Різниця між варіантами А1 і А2 становить лише одну амінокислоту – у положенні 67 – пролін у молоці А2 (дикий тип) та гістидин в молоці А1 [15].

Аallel А2 сприяє швидкому розкладу β -казеїну на короткі пептидні ланцюжки, що не мають негативної дії на організм. Окремі породи великої рогатої худоби мають більш високу експресію А2 β -казеїну [16, 18, 19, 20].

Науковцями проведений ряд досліджень, щодо визначення впливу різних генотипів за β -казеїном на показники молочної продуктивності. Зокрема було встановлено, що тварини з генотипом А2А2 переважали тварин з генотипом А1А1 за вмістом білка в молоці [17, 21, 22]. Що стосується технологічних якостей молока, а саме придатності його для виготовлення сиру, встановлено, що молоко від корів голштинської породи датської селекції генотипу А2А2 мало значно більший час згортання та меншу стійкість гелю в порівняно з молоком від тварин генотипу А1А1 [16].

Тому **метою** нашої роботи було дослідити особливості формування генеалогічної структури української чорно-рябої молочної породи в Сумському регіоні та вплив її на

частоту генотипів за β -казеїном.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проведені в Державному підприємстві «Дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН» Сумського району, Сумської області на поголів'ї корів української чорно-рябої молочної породи (n=23) (перша група) та сумського внутрішньопородного типу української чорно-рябої молочної породи (n=40) (друга група).

Ретроспективні дослідження проведені шляхом вивчення бази СУМС ОРСЕК за період з 1976 до 2020 року. Визначення поліморфізму гена β -казеїну проводили в генетичній лабораторії Інституту фізіології ім. Богомольця НАН за допомогою молекулярно-біологічного аналізу розпізнавання алелей (TU U 01.4-04718013-001:2020) методом полімеразно ланцюгової реакції (ПЛР) у реальному часі.

Отримані результати обробляли методом варіаційної статистики за допомогою пакету програм Statistica 6.0.

Результати досліджень. До 1960 року Дослідне господарство Інституту сільського господарства Північного Сходу НААН мало лише низькопродуктивну худобу різних порід і породності з річним удоєм на фуражну корову 2400-2500 кг.

У зв'язку з необхідністю перетворення його у зразкове для оточуючих господарств області, задля вирощування і реалізації висококласного молодняка, а також через необхідність мати свою експериментальну базу для проведення наукових досліджень з 1960 року було розпочато роботу зі створення племінного стада тварин лебединської породи.

У середині 80-х років з'явилася необхідність різкого підвищення молочної продуктивності корів, особливо в господарствах Сумського району, що забезпечували незби-

раним молоком обласний центр. Для вирішення цієї проблеми на маточному поголів'ї лебединської породи використовували голштинів. Поголів'я великої рогатої худоби дослідного господарства також було залучено в процес голштинізації.

Іншим шляхом формування популяції чорно-рябої худоби в північно-східному регіоні України був завіз поголів'я, в основному телиць із різних областей України та колишніх республік СРСР, а також імпорту. Так у 1976 році в господарство дослідної станції було завезено 40 голів теличок з радгоспу "Іскра" Сонячногірського району та 25 голів - з дослідного господарства "Єрмоліно" Дмитрівського району Московської області. Ці селекційні процеси суттєво вплинули на генеалогічну структуру молочної худоби дослідного господарства. В результаті проведених нами ретроспективних досліджень, було встановлено, що сюди наприкінці 70-х років минулого століття було завезено поголів'я голштинської породи шести ліній. Більш чисельними були генеалогічні структурні одиниці Аннас Адема 30587 та М.Чіфтейна 95679.

До голштинізації лебединської худоби були залучені плідники голштинської породи. Основу стада складали тварини ліній Айдіала 1013415, С.Т. Рокіта 252803, Соверінга 198998 М. Чіфтейна 95679, Елевейшна 1491007, С.Т. Рокіта 252803 та Астронавта 1458744.

У період з 1991 до 2000 року генеалогічна структура маточного поголів'я формувалась у тварин різного походження неоднаково. Тварини української чорно-рябої молочної породи походили від бугаїв 8 ліній, тоді як корови сумського внутрішньопородного типу належали до 13 ліній (табл. 1).

Таблиця 1

Генеалогічна структура української чорно-рябої молочної породи (народження до 2000 року)

Роки	Лінія	Українська чорно-ряба молочна порода		Сумський внутрішньопородний тип			
		%	Частка чистопородних голштинських бугаїв (батьків)	%	Частка чистопородних голштинських бугаїв (батьків)		
Вихідні тварини	Аннас Адема 30587	39	1,0	бугаї лебединської породи			
	М.Чіфтейна 95679	22	1,0				
	Р. Соверінга 1989986	11	1,0				
	Сюпріма 288659	9	1,0				
	Ніко 31652	7	1,0				
	Хільтеса Адема 37910	4	1,0				
Лінія не визначена	8	1,0	бугаї лебединської породи				
1976-1980	Аннас Адема 30587	43					1,0
	Труверса	16					1,0
	С.Т. Рокіта 252803	16					1,0
	Айдіала 1013415	9		1,0			
Лінія не визначена	16	1,0	бугаї лебединської породи				
1981-1990	Айдіала 1013415	46			0,7		
	С.Т. Рокіта 252803	18			1,0		
	Соверінга 1989986	12			1,0		
	М.Чіфтейна 95679	8			0,6		
	Сітейшна 267150.60	2			1,0		
	Труверса	1			1,0		
	Астронавта 1458744	1			1,0		
	Елевейшна 1491007	1			1,0		
	Монтфретча 91779	-			1,0		
	Чіфа 1727381	-	1,0				
Лінія не визначена	11	1,0	бугаї лебединської породи				
1991-2000	Айдіала 1013415	39			0,5		
	Соверінга 1989986	25			0,6		
	М.Чіфтейна 95679	18			0,8		
	Елевейшна 1491007	5	1,0				

Роки	Лінія	Українська чорно-ряба молочна порода		Сумський внутрішньопородний тип	
		%	Частка чистопородних голштинських бугаїв (батьків)	%	Частка чистопородних голштинських бугаїв (батьків)
	Конеїшна 629472	5	0,6	5	0,6
	С.Т. Рокіта 252803	4	0,7	5	0,7
	Вісконсіна 697789	3	0,1	-	-
	Валіанта1650414	1	0,7	3	0,6
	Айвенго 1189870	-	-	9	0,7
	Ельбруса 897	-	-	3	0,7
	Кавалера1620273	-	-	1	0,8
	Кутласа 340909	-	-	4	0,6
	Сюпріма Ред 33470	-	-	3	0,5
	Хановера Ред 1629391	-	-	4	0,5
	Чіфа 1727381	-	-	12	1,0

Починаючи з 2001 року напрямки формування генеалогічної структури чорно-рябих стад у регіоні стали однаковими і передбачали використання чистопорідних бугаїв

голштинської породи. Тварини належали в основному до трьох ліній: Чіфа 1427381, Елевейшна 1491007 та Старбака 352790 (табл. 2).

Таблиця 2

Генеалогічна структура маточного поголів'я української чорно-рябої молочної породи (народилися в період з 2001 по 2019 рік)

Роки народження	Лінія	Українська чорно-ряба молочна порода		Сумський внутрішньопородний тип	
		%	частка чистопородних голштинських бугаїв (батьків)	%	частка чистопородних голштинських бугаїв (батьків)
2001-2010	Чіфа 1727381	38,4	0,92	25,5	0,91
	Елевейшна 1491007	11,9	1,00	14,2	1,00
	Сітейшна 267150	11,3	1,00	12,6	1,00
	Валіанта1650414	11,0	0,29	6,6	0,10
	Белла 1667366	7,1	1,00	8,7	1,00
	М.Чіфтейна 95679	6,5	0,00	10,9	0,00
	Старбака 352790	5,8	1,00	13,6	1,00
	Метта 1392858	5,2	1,00	4,6	1,00
	Соверінга 1989986	1,9	1,00	2,3	1,00
	Кавалера 1620273	0,3	1,00	1,0	1,00
2011-2018	Сюпріма Ред 33470	0,6	1,00	-	-
	Чіфа 1727381	35,5	1,00	31,2	1,00
	Старбака 352790	31,9	1,00	33,0	1,00
	Елевейшна1491007	22,5	1,00	26,4	1,00
	Дж. Бесна 5694028588	7,8	1,00	9,0	1,00
	Белла 1667366	2,0	1,00	0,4	1,00
	Валіанта 1650414	0,3	1,00	-	-

На період 2020 року майже 60% первісток української чорно-рябої молочної породи мали умовну кровність за

голштинською породою більше 94 % (рис. 1).

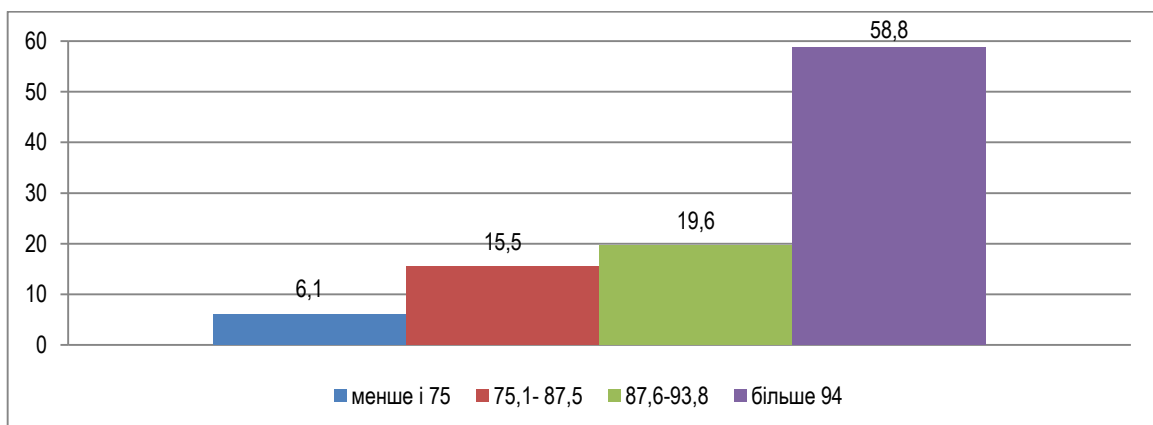


Рис. 1. Умовна кровність корів-первісток (рік лактування 2020)

В результаті вивчення генеалогії молочного стада української чорно-рябої молочної породи нами встановлено, що за останні двадцять років суттєвий вплив на продуктивні ознаки корів мали чистопородні голштинські бугаї. За ре-

зультатами досліджень багатьох дослідників [12, 14], доведено, що тварини цієї породи мають низьке значення частоти бажаного генотипу A2A2 за β -казеїном, а відповідно і низьку частоту бажаного алелю A2. Це підтверджено і на-

шими дослідженнями (рис. 2).

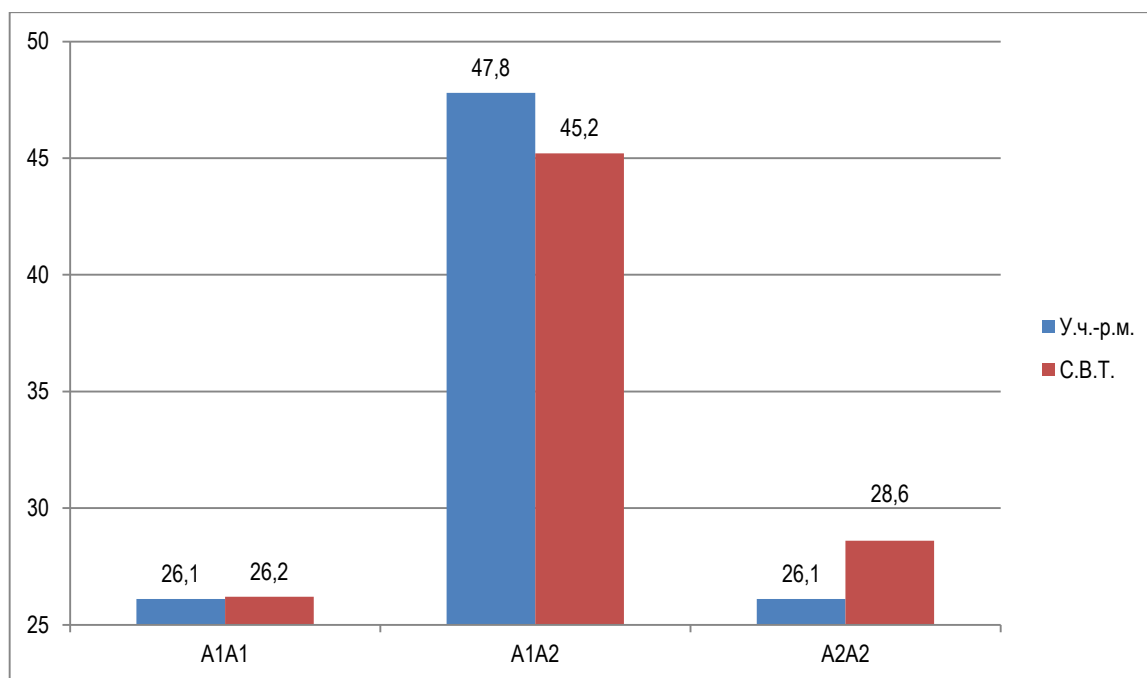


Рис. 2. Частота генотипів корів різного походження за геном β -казеїном, %

(У.ч.-р.м. – українська чорно-ряба молочна порода, С.В.Т. – сумський внутрішньо породний тип)

Частота гетерозиготних генотипів складала майже 50% у тварин обох досліджуваних груп. Частота алелів була однаковою. Фактична гетерозиготність була дещо нижчою від очікуваної (табл. 3).

Таблиця 3

Частота алелів та генотипів за локусом гена β -казеїну

Порода, тип	Розподіл*	Генотипи, %			Алель, од		χ^2
		A1A1	A1A2	A2A2	A1	A2	
Українська чорно-ряба молочна (n=23)	Ф	26,1	47,8	26,1	0,50	0,50	0,043
	О	25,0	50,0	25,0			
Сумський внутрішньо породний тип (n=40)	Ф	26,2	45,2	28,6	0,49	0,51	0,377
	О	23,8	50,0	26,2			

* Ф - фактичний розподіл генотипів, О – очікуваний розподіл генотипів

Нами також вивчалася частота генотипів за β -казеїном у дочок різних бугаїв, які вперше телилися у 2020. Між первістками різного батьківського встановлена різниця за частотою генотипів та алелів за β -казеїном. Більшою частотою гомозиготного генотипу A2A2 характеризувалися дочки бугаїв Альтаданно 62563777, Майголд 534651702 та Альтодегрі 64633889. Високі частоти гетерозиготних геноти-

пів A1A2 мали дочки бугаїв Детектив 349159846, Масіро 354071654, Моріан 1402173979. Відповідно і кращими частотами бажаного алелю A2 характеризувалися доньки бугаїв Альтаданно 62563777, Детектив 349159846, Майголд 534651702, Альтодегрі 64633889. Найменша частота алелю A2 була характерна дочкам бугая Масіро 354071654 (табл. 4).

Таблиця 4

Частота алелів та генотипів за локусом гена β -казеїну у первісток різного походження

Кличка та № батька	Лінія	Частота генотипів, %			Частота алелів, %	
		A1A1	A1A2	A2A2	A1	A2
Альтодегрі 64633889 (n=17)	Чіфа 1727381	35,3	23,5	41,2	0,47	0,53
Альтаданно 62563777 (n=5)	Старбака 352790	0,0	20,0	80,0	0,10	0,90
Детектив 349159846 (n=7)	Старбака 352790	0,0	71,4	28,6	0,36	0,64
Майголд 534651702 (n=6)	Старбака 352790	33,3	16,7	50,0	0,42	0,58
Масіро 354071654 (n=14)	Елевейшна 1491007	50,0	42,9	7,1	0,71	0,29
Моріан 1402173979 (n=9)	Елевейшна 1491007	22,2	55,6	22,2	0,50	0,50

Висновки. У результаті проведеної роботи проаналізовані фактори формування генеалогічної структури стада української чорно-рябої молочної породи. Встановлено, що на початку створення стада генеалогічна структура тварин різного походження суттєво різнилася між собою. Починаючи з 2000 року на маточному поголів'ї використовувалися бугаї-плідники головним чином голштинської породи ліній

Чіфа 1427381, Елевейшна 1491007 та Старбака 352790. Як результат більше половини первісток мають умовну кровність за голштинською породою більше 94%. Згідно даних генетичних досліджень встановлено, що у стаді української чорно-рябої молочної породи більша частота характерна гетерозиготним генотипам A1A2 45-48%, а частота бажаного гомозиготного генотипу A2A2 складала 26-29%.

Список використаної літератури:

- 1.Ефименко М. Я. Формирование внутрипородной структуры создаваемых пород молочного скота. *Збірник наукових праць «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»*. 2010. Вип. 3(72), С.119-122.
- 2.Скляренко Ю. І., Братушка Р. В. Подальші перспективи селекції сумського внутрішньо породного типу української чорно-рябої молочної породи. *Розведення і генетика тварин*. 2012. Вип. 46, С.109-111.
- 3.Ладика В. І., Котенджи Г. П., Рубцов І. О., Левченко І. В., Єфіменко М. Я., Чехівський М. Й. Щодо історії створення сумського типу української чорно-рябої молочної породи. *Вісник Сумського НАУ*. Серія «Тваринництво». 2003. Вип. 7, С.120-125.
- 4.Кругляк Т. О. Селекційна оцінка та фактори формування господарськи корисних ознак української червоно-рябої молочної породи : автореф.дис. ... канд. с-г наук: 06.02.01. Чубинське Київської області. 2015. 20с.
- 5.Гетоков О. О., Долгиев М. М., Ужахов М. И. Использование быков голштинской породы для совершенствования коров красной степной породы. *Зоотехния*. 2014. Вип. 3, С. 2-4.
- 6.Бойко Ю. М. Оцінка ефективності формування генеалогічної структури української бурої молочної породи : автореф. дис ... канд. с.-г. наук : 06.02.01. Чубинське Київської області. 2012 – 21 с.
- 7.Цуп В. І., Ящук Т. С., Василів А. П. Селекційна ситуація у племінних господарствах з розведення великої рогатої худоби Тернопільської області та шляхів її покращення. *Розведення і генетика тварин*. 2015. Вип. 50, С.112-117
- 8.Базишина І. В. Формування господарськи корисних ознак молочної худоби залежно від походження за батьком. *Розведення і генетика тварин*. 2017. Вип. 53, С.69-78.
- 9.Gustavsson F., Buitenhuis A., Johansson M., Bertelsen H., Glantz M., Poulsen N. Effects of breed and casein genetic variants on protein profile in milk from Swedish Red, Danish Holstein, and Danish Jersey cows. *J. Dairy Sci.* 2013. Vol. 97, P.3866–3877. DOI: <http://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7312>
10. Amalfitano N., Cipolat-Gotet C., Cecchinato A., Malacarne M., Summer A., Bittante G. Milk protein fractions strongly affect the patterns of coagulation, curd firming, and syneresis. *J. Dairy Sci.* 2018. Vol. 102, P.2903–2917. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15524>
11. Костюнина О. В. Молекулярная диагностика генетического полиморфизма основных молочных белков и их связь с технологическими свойствами молока: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.23. Дубровицы, 2005. 23 с.
12. Miluchová M., Gábor M., Candrák J., Trakovická A., Candráková K. Association of HindIII-polymorphism in kappa-casein gene with milk, fat and protein yield in holstein cattle. *Acta Biochimica Polonica*. 2018. Vol. 65, No 3, P. 403–407. DOI: https://doi.org/10.18388/abp.2017_2313
13. Zepeda-Batista J., Saavedra-Jiménez A., Ruíz-Flores A., Núñez-Domínguez R., Ramírez-Valverde L. Potential influence of κ-casein and β-lactoglobulin genes in genetic association studies of milk quality traits. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2017. Vol. 30, No. 12, P. 1684-1688. DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.16.0481>
14. Molee A., Poompramun C., Mernkrathoke P. Effect of casein genes - beta-LGB, DGAT1, GH, and LHR - on milk production and milk composition traits in crossbred Holsteins. *Genetics and Molecular Research*. 2015. Vol. 14, № 1, P. 2561-2571.
15. Fürst B., Schwarzenbacher H. Genetische Charakterisierung der Milcheiwei ß varianten beim Pinzgauer-Rind. *Wien*, 2018. 70 p.
16. Henrique do Nascimento Rangel A., Cavalcanti Sales D., Antas Urbano S., Geraldo Bezerra Galvão Júnior J., César de Andrade Neto J., de Souza Macêdo C. Lactose intolerance and cow's milk protein allergy. *Food Science and Technology*. 2016. Vol. 36(2), P. 179-187. <http://dx.doi.org/http://dx.doi.org/10.1590/1678-457X.0019>.
17. Heck J. M. L., Schennink A., van Valenberg H. J. F., Bovenhuis H., Visker M. H. P. W., van Arendonk J. A. M., van Hooijdonk A. C. M. Effects of milk protein variants on the protein composition of bovine milk. *Journal of Dairy Science*. 2009. Vol. 92, No. 3, P. 1192–1202. DOI:10.3168/jds.2008-1208.
18. Parashar A., Saini R. A1 milk and its controversy-areview. *International Journal of Bioassays*. 2015. Vol. 4. №12, P. 4611-4619.
19. Кононова Л.В., Сычова О.В., Омарова Р.С. Необыкновенное коровье молоко. *Молочная река*. 2016. №3(63), С.62-64.
20. Кузьменко Н.Б., Кузина А.Н. Роль β-казеина в питании детей первых лет жизни. *Лечащий врач*. 2016. № 01/16, С.75-80.
21. Vallas M.,Kaart T.,Värv S., Pärna K., Jõudu I., Viinalass H., Pärna E. Composite β-κ-casein genotypes and their effect on composition and coagulation of milk from Estonian Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 2012. Vol. 95, P. 6760–6769. DOI: <http://doi.org/10.3168/jds.2012-5495>.
22. Ganguly, I., Kumar S., Gaur G., Singh U., Kumar A., Kumar S., Mann S., Sharma A., Status of β-casein (CSN2) Polymorphism in Frieswal (HF X Sahiwal Crossbred) Cattle. *International Journal of Biotechnology and Bioengineering Research*. 2013. Vol. 4, P. 6760–6769.

References:

- 1.Efimenko, M. YA., 2010. Formirovanie vnutripodnoy struktury sozdavaemykh porod molochnoy skota [Formation of the intra-breed structure of the created breeds of dairy cattle]. *Zbirnyk naukovykh prats «Tekhnolohiia vyrobnytstva i pererobky produktsii tvarynyystva»*, issue 3(72). pp. 119-122.
- 2.Skliarenko, Yu.I., Bratushka, R.V., 2012. Podalshi perspektyvy selektsii sumskoho vnutrishno porodnoho typu ukrainskoi

chorno-riaboi molochnoi porody [Further prospects of selection of Sumy intra-breed type of Ukrainian black-spotted dairy breed]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. no. 46, pp. 109-111.

3. Ladyka, V.I., Kotenzhy, H.P., Rubtsov, I.O., Levchenko, I.V., Yefimenko, M.Ia., Chekhivskii, M.I., 2003. Shchodo istorii stvorennia sumskoho typu ukrainskoi chorno-riaboi molochnoi porody [Regarding the history of the creation of the Sumy type of Ukrainian black-spotted dairy breed] *Visnyk Sumskoho NAU*. issue 7, pp.120-125.

4. Kruhliak, T.O., 2015. *Selection assessment and factors of formation of economically useful features of the Ukrainian red-spotted dairy breed*. Abstract of Ph.D. dissertation. Chubynske Kyiv region.

5. Hetokov, O.O., Dolhyev, M.M., Uzhakhov, M.Y., 2014. Ispol'zovanie bykov golshtinskoj porody dlya sovershenstvovaniya korov krasnoj stepnoj porody [The use of Holstein bulls to improve cows of the red steppe breed]. *Zootekhnika*, no 3, pp. 2-4.

6. Boiko, Yu. M. 2012. *Estimation of efficiency of formation of genealogical structure of the Ukrainian brown dairy breed*. Abstract of Ph.D. dissertation. Chubynske Kyiv region.

7. Tsup, V.I., Yashchuk, T.S., Vasylyv, A.P., 2015. Seleksiina sytuatsiia u plemynnykh hospodarstvakh z rozvedennia velykoi rohatoi khudoby Ternopil'skoi oblasti ta shliakhiv yii pokrashchennia [Breeding situation in breeding farms in Ternopil region and ways to improve it]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. issue. 50, pp. 112-117.

8. Bazyshyna, I.V., 2017. Formuvannia hospodarsky korysnykh oznak molochnoi khudoby zalezho vid pokhodzhennia za batkom [Formation of economically useful traits of dairy cattle depending on the origin of the father]. *Rozvedennia i henetyka tvaryn*. Issue 53, pp.69-78.

9. Gustavsson, F., Buitenhuis, A., Johansson, M., Bertelsen, H., Glantz, M., Poulsen, N., Effects of breed and casein genetic variants on protein profile in milk from Swedish Red, Danish Holstein, and Danish Jersey cows. *J. Dairy Sci*, issue 97, pp. 3866–3877.

10. Amalfitano, N., Cipolat-Gotet, C., Cecchinato, A., Malacarne, M., Summer, A., Bittante, G., 2018. Milk protein fractions strongly affect the patterns of coagulation, curd firming, and syneresis. *J. Dairy Sci.*, issue 102, pp. 2903–2917.

11. Kostyunina, O. V., 2005. *Molekulyarnaya diagnostika geneticheskogo polimorfizma osnovnykh molochnykh belkov i ikh svyaz s tekhnologicheskimi svoystvami moloka*. Abstract of Ph. D. dissertation. Dubroviczy.

12. Miluchová, M., Gábor, M., Candrák, J., Trakovická, A., Candráková, K., 2018. Association of HindIII-polymorphism in kappa-casein gene with milk, fat and protein yield in holstein cattle. *Acta Biochimica Polonica*. issue 65, No 3, pp. 403–407.

13. Zepeda-Batista, J., Saavedra-Jiménez, A., Ruíz-Flores, A., Núñez-Domínguez, R., Ramírez-Valverde, L., 2017. Potential influence of κ -casein and β -lactoglobulin genes in genetic association studies of milk quality traits. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, issue. 30, No. 12, pp. 1684-1688.

14. Molee, A., Poompramun, C., Memkrathoke P., 2015. Effect of casein genes - beta-LGB, DGAT1, GH, and LHR - on milk production and milk composition traits in crossbred Holsteins. *Genetics and Molecular Research*, issue 14, № 1, pp. 2561-2571.

15. Fürst, B., 2018. *Schwarzenbacher, H. Genetische Charakterisierung der Milcheiwei β varianten beim Pinzgauer-Rind*. Wien.

16. Henrique do Nascimento Rangel, A., Cavalcanti Sales, D., Antas Urbano, S., Geraldo Bezerra Galvão Júnior, J., César de Andrade Neto, J., de Souza Macêdo, C., 2016. Lactose intolerance and cow's milk protein allergy. *Food Science and Technology*, issue. 36(2), pp. 179-187.

17. Heck, J. M. L., Schennink, A., van Valenberg, H. J. F., Bovenhuis, H., Visker, M. H. P. W., van Arendonk, J. A. M., van Hooijdonk, A. C. M., 2009. Effects of milk protein variants on the protein composition of bovine milk. *Journal of Dairy Science*. issue 92, No. 3, pp. 1192–1202.

18. Parashar, A., Saini, R., 2015. A1 milk and its controversy-a review. *International Journal of Bioassays*. issue 4., №12, pp. 4611-4619.

19. Kononova, L.V., Sy'chova, O.V., Omarova, R.S., 2016. Neoby'knovennoe korov'e moloko [Extraordinary cow's milk]. *Molochnaya reka*, issue 3(63), pp. 62-64.

20. Kuz'menko, N.B., Kuzina, A.N., 2016. Rol' beta-kazeina v pitanii detej pervykh let zhizni [The role of beta-casein in the nutrition of children in the first years of life]. *Lechashhij vrach*, issue 01/16, pp.75-80.

21. Vallas, M., Kaart T., Värvi, S., Pärna, K., Jõudu, I., Viialass, H., Pärna, E., Composite β - κ -casein genotypes and their effect on composition and coagulation of milk from Estonian Holstein cows. *J. Dairy Sci*, issue 95, pp. 6760–6769.

22. Ganguly, I., Kumar, S., Gaur, G., Singh, U., Kumar, A., Kumar, S., Mann, S., Sharma, A., 2013. Status of β -casein (CSN2) Polymorphism in Frieswal (HF X Sahiwal Crossbred) Cattle. *International Journal of Biotechnology and Bioengineering Research*, issue. 4, pp. 6760–6769.

Ladyka Volodymyr Ivanovych, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician of NAAS

Sklyarenko Yuriy Ivanovych, Doctor of Agricultural Sciences, Senior Researcher, Institute of Agriculture of Northern East of NAAS

Pavlenko Yuliya Mykolayivna, PhD of Agricultural Sciences, Docent

Malikova Alyona Ivanivna, graduate student

Sumy National Agrarian University (Sumy, Ukrainian)

Peculiarities of formation of genealogical structure of Ukrainian Black-and-White dairy breed in Sumy region and research of its influence on the genotype of cows by β -casein

The peculiarities of the formation of the genealogical structure in the dairy herd of the Ukrainian Black-and-White dairy breed were studied. The research was conducted at the State Enterprise "Research Farm of the Institute of Agriculture of the Northeast

NAAS" Sumy district, Sumy region on the number of cows of Ukrainian black-spotted dairy and Sumy intra-breed type of Ukrainian Black-and-White dairy breed. As a result of this work, it was established that the herd was formed in two stages, namely by importing Black-and-White cattle and its subsequent Holsteinization. The second stage involved the creation of a new type of Black-and-White cattle, by using bulls of the Holstein breed on the uterine basis of the swan breed. A retrospective study found that six Holstein breeds were introduced into the farm in the late 1970s. Genealogical structural units of Annas Adema 30587 and M. Chifteina 95679 were more numerous. Holstein breeders were involved in the Holsteinization of Lebedyn cattle. The herds consisted of animals of the lines Aidial 1013415, ST Rokita 252803, Soveringa 198998 M. Chifteina 95679, Elevation1491007, S.T. Rokita 252803 and Astronaut 1458744. In the period from 1991 to 2000, the genealogical structure of the uterine population was formed differently in animals of different origins. Animals of the Ukrainian Black-and-White dairy breed came from bulls of 8 lines, while cows of the Sumy domestic breed belonged to 13 lines. As a result of the carried out work the stages of formation of genealogical structure of a herd of the Ukrainian Black-and-White dairy breed are investigated. It was found that at the beginning of the herd creating the genealogical structure of animals of different origins differed significantly. Since 2000, Holstein bulls-producers of the Chifa line 1427381, Elevation 1491007 and Starbuck 352790 have been mainly used. As a result, more than half of the first-borns have a conditional blood density of Holstein breed more than 94%. According to genetic studies, it was found that in the herd of Ukrainian Black-and-White dairy breed a higher frequency is characterized by heterozygous A1A2 genotypes - 45-48%, and the frequency of the desired homozygous genotype was 26-29%. There is also a significant difference in beta-casein genotypes between animals of different parental backgrounds.

Key words: Ukrainian Black-and-White dairy breed, milk productivity, line, genotype, casein, bull, genealogical structure, selection, genetic markers.

Дата надходження до редакції: 15. 02.2021 р.