



Генетика, селекція, біотехнологія

УДК 636.234.034.082.2(477)

© 2024

ПЕРСПЕКТИВИ СЕЛЕКЦІЇ ГОЛШТИНСЬКОЇ ПОРОДИ В УКРАЇНІ

Ю.П. Полупан¹, О.Д. Бірюкова², Ю.Ф. Мельник³, С.В. Прийма⁴

¹доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН

²доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

³доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН

Інститут розведення і генетики тварин імені М.В. Зубця

Національної академії аграрних наук України

вул. Погребняка, 1, с. Чубинське Бориспільського р-ну Київської обл., 08321, Україна
e-mail: ¹yupolupan@ukr.net, ²irgt.spetsrada@ukr.net, ³yu.melnik@mhp.com.ua, ⁴priymas@i.ua

ORCID: ¹0000-0001-7609-2739, ²0000-0003-0888-662X,

³0000-0003-4956-1346, ⁴0000-0001-9902-4325

Надійшла 05.11.2024

Мета. Визначити шляхи вдосконалення і розробити програму селекції голштинської породи великої рогатої худоби в Україні. **Методи.** Статистичний аналіз продуктивності тварин голштинської породи у країнах світу проведено з використанням бази даних ICAR. Інформацію щодо активної частини популяції голштинської породи в Україні проаналізовано за даними Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві, Каталогу бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я за 2023 р. **Результати.** На основі комплексного застосування аналітичних методів розроблено загальну принципову схему й визначено оптимальні параметри селекції голштинської породи в Україні. Головна стратегічна мета розроблення та реалізації запропонованої програми селекції полягає у забезпеченні рентабельності молочного скотарства, яке реалізуватиметься через підвищення засобами селекції генетичного потенціалу молочної продуктивності корів, покращання якісних показників молока і господарського використання тварин. Для поетапної реалізації програми розвитку голштинської породи розроблено основні параметри великомасштабної селекції на період до 2032 р., що враховують щорічну потребу у спермопродукції бугаїв-поліпшувачів і наявне маточне поголів'я в активній (племінні заводи та репродуктори) і товарній частинах породи та необхідність упровадження геномного прогнозу племінної цінності. **Висновки.** Моніторинг генофонду голштинської породи вказує на високий генетичний потенціал тварин у більшості племінних господарств різних регіонів України. Селекційне удосконалення тварин голштинської породи у найближчі десять років

здійснюватиметься методом чистопорідного розведення та розширеним відтворенням за рахунок вбирного схрещування з іншими молочними породами засобами великомасштабної селекції. Розширення генеалогічної структури вкрай необхідне для запобігання значному підвищенню рівня інбридингу в породі.

Ключові слова: голштинська порода, селекційні ознаки, програма селекції, генетичний потенціал продуктивності, геномне прогнозування.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202412-05>

Темпи розвитку галузі тваринництва значною мірою визначаються рівнем племінної роботи. Ефективність ведення молочного скотарства залежить від комплексу чинників, основними з яких є генетичний потенціал порід, годівля тварин різного віку, технологія їх утримання та використання [1].

Селекція — вирішальний чинник підвищення ефективності галузі, оскільки передбачає якісне удосконалення порід на відповідність їх сучасним потребам [2]. В Україні розроблення програм селекції передбачено статтями 8 і 26 Закону України «Про племінну справу у тваринництві» [3]. На загальнопорідному рівні у програмах селекції використовують методи великомасштабної селекції, яка включає визначення мети селекції, структури селекційних індексів і параметрів системи оцінювання та добору плідників з уникненням небажаного зростання інбридингу [2, 4–14].

В останні десятиліття у програмах селекції вітчизняних порід визначаються цільові стандарти за основними селекціонованими ознаками на кінцевий термін їх виконання. На підставі прогнозу загального маточного поголів'я активної (племінної) і пасивної (товарної) частини популяції, пропонованого тиску добору плідників на різних етапах вирощування і випробування за потомством розраховується загальнопорідна схема великомасштабної селекції, насамперед у частині потреби добору за походженням, постановки на оцінку та використання визначених бугаїв-поліпшувачів для парування не менш як 70% корів і телиць [2, 15–21].

Із впровадженням на початку XXI ст. геномного прогнозу племінної цінності худоби за поліморфізмом одиночних нуклеотидів (SNP) цей метод стає обов'язковим, навіть переважаючим засобом у загальнопорідних програмах селекції багатьох країн світу [6, 22–27]. Спермопродукція геномно оцінених плідників масово використовується з молодого віку, ще задовго до одержання результатів випробування за продуктивністю дочок. Завдяки цьому швидкість генетичного прогресу за більшістю ознак зросла вдвічі, що пов'язано зі значно коротшим генераційним інтервалом бугаїв-плідників, а також із більшою точністю добору самоць [26, 27]. Водночас прискорення темпів селекції впровадженням геномного прогнозу супроводжується небажаним зростанням ступеня інбридингу з негативним впливом інбредної депресії [6, 7, 22, 25]. Це зумовлює потребу уповільнення темпів селекційного поліпшення за ознаками продуктивності задля збереження генетичного різноманіття [7].

В останнє півстоліття в Україні широко використовують генофонд найпродуктивнішої у світі голштинської породи. На першому етапі плідників цієї породи використовували у схемах відтворювального, згодом – вбирного схрещування. Три з чотирьох новостворених вітчизняних молочних порід виведено за переважаючого або виключного залучення генофонду голштинської породи [1, 2]. Найвища молочна продуктивність голштинської породи забезпечила беззаперечну її перевагу за чисельністю підконтрольного поголів'я серед інших порід світу [28]. Коровам голштинської породи належать

світові рекорди надою за добу (Marília FIV Teatro de Naylo, 5/8 голштина + 3/8 зебу, 3 серпня 2019 р. за три доїння одержано 127,57 кг молока [29]), за рік (Зельц-Праллі Афтешок 3918, 35 457 кг молока із середнім умістом 3,96% жиру і 3,06% білка [30]) і довічної молочної продуктивності (Джіллетт Імперор Смарф 6567959, 11 лактацій, 247 711 кг за середнього вмісту в молоці 3,58% жиру і 3,13% білка [1, 31]).

Крім використання генофонду голштинської породи у відтворювальному схрещуванні в Україні стабільно зростає чистопорідне поголів'я корів як від розширеного відтворення імпортованих тварин, так і від масової метизації (вбирного схрещування) вітчизняної молочної худоби. З початку системного ведення племінного реєстру станом на 2002 р. в Україні було атестовано 37 племінних стад голштинської породи із загальним поголів'ям 8745 корів за середньої продуктивності 5995 кг молока з умістом 3,71% жиру [32]. Це становило лише 4,6% від усього підконтрольного поголів'я молочної худоби. Надій перевищував середню продуктивність за усіма породами на 49,7%. Станом на 2023 р. число підконтрольних стад голштинської породи зросло до 95 із загальною чисельністю тварин 64 397 гол. (збільшилась у 7,36 раз), що становило вже 44,1% від загального племінного поголів'я усіх молочних і молочно-м'ясних порід. Якщо 2002 р. за поголів'ям племінних корів голштинська порода посідала в Україні шосте місце, то 2023 р. вона вийшла на беззаперечне перше місце з істотною перевагою над другою за чисельністю (37,2%) українською чорно-рябою молочною. З огляду на масове вбирне схрещування із вітчизняними молочними породами голштини мають не зовсім бажану перспективу перетворення на монопороду. Середня продуктивність зросла на 63,6%, до 9810 кг молока за лактацію з умістом 3,84% жиру і 3,32% білка [33]. Перевага над середнім надоєм племінних корів усіх порід становила 11,3%.

Загалом селекційна робота з голштинською худобою в Україні проводиться виключно на рівні окремих стад за майже 100-відсоткового використання

імпортованої спермопродукції плідників, що поставляється дилерами провідних зарубіжних генетичних компаній.

Мета досліджень — визначити можливості і способи вдосконалення та розробити програму селекції голштинської породи великої рогатої худоби в Україні.

Матеріали і методи досліджень. Загальну принципіву схему й оптимальні параметри великомасштабної селекції голштинської породи в Україні розробляли на основі комплексного застосування аналітичних методів і досвіду створення програм селекції вітчизняних порід [2, 15–21]. Статистичний аналіз продуктивності тварин голштинської породи у країнах світу здійснювали з використанням бази даних ICAR [28]. Інформацію щодо активної частини популяції голштинської породи в Україні проаналізовано з урахуванням даних Державного реєстру суб'єктів племінної справи у тваринництві [32, 33] і Каталогу бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточно-поголів'я у 2023 році [34].

Результати досліджень. Найвищий реалізований генетичний потенціал молочної продуктивності зумовив найбільшу чисельність підконтрольного поголів'я корів голштинської породи у країнах світу з розвиненим молочним скотарством. Середній надій за контрольний рік у США та Ізраїлі перевищує 12,5 т, у Данії, Швеції та Канаді — 11 т [28]. Ще в 11 країнах середній надій голштинських корів становив понад 10 т (табл. 1).

Впродовж останніх десятиліть практично подолано такий недолік голштинської породи, як низький вміст жиру і білка в молоці. За останній контрольний рік у 24 країнах із 42, що надали інформацію до інформаційної бази ICAR [28], середній вміст жиру в молоці корів голштинської породи перевищує 4,0%, а у 15 країнах вміст білка становить понад 3,4%.

У шести країнах (див. табл. 1) здійснюється окремий облік продуктивності голштинських корів червоно-рябої масті. З огляду на значно меншу чисельність підконтрольного поголів'я у цій частині породи спостерігається дещо повільніше

1. Середня молочна продуктивність у підконтрольних стадах країн світу*

Країна	Рік	Підконтрольне поголів'я, корів	Молочна продуктивність за 305 днів		
			Надій, кг	Вміст у молоці, %	
				жиру	білка
США	2021	2145688	12702	4,05	3,20
Ізраїль	2023	78667	12634	3,88	3,36
Данія	2023	341136	11443**	4,12	3,55
Швеція	2023	104343	11247**	4,17	3,57
Канада	2021	280984	11094	4,02	3,30
Чеська Республіка	2023	176748	10959	3,85	3,37
Іспанія	2023	338590	10911	3,80	3,31
Естонія	2023	70456	10905	3,85	3,34
Фінляндія	2023	84854	10805	4,24	3,51
Словацька Республіка	2023	40321	10650	3,96	3,37
Італія	2023	697117	10552	3,85	3,35
Угорщина	2020	134071	10448	3,66	3,33
Південна Корея	2021	146060	10412	3,98	3,22
Китай	2018	113834	10183	4,05	3,47
Португалія	2023	86962	10068	3,80	3,30
Японія	2021	316731	10056	3,95	3,37
Бельгія (Фламандський регіон)	2023	60114	10050	4,18	3,47
Німеччина	2023	1877148	9931	4,04	3,45
Нідерланди	2023	583056	9645	4,35	3,56
Франція	2023	1176381	9563	4,03	3,36
Норвегія	2023	2849	9448	4,29	3,55
Люксембург	2023	37874	9347	4,21	3,45
Латвія	2023	65410	9278	3,96	3,33
Австрія	2023	41630	9261	4,08	3,32
Польща	2023	534770	9258	3,98	3,36
Швейцарія	2023	88902	9150	4,06	3,29
ПАР	2023	11042	9142	4,03	3,32
Англія	2023	251714	8969	4,17	3,30
Шотландія	2023	103364	8957	4,04	3,23
Бельгія (Валлонський регіон)	2023	29164	8736	4,15	3,41
Словенія	2023	33190	8717	3,98	3,32
Хорватія	2023	21205	8674	4,20	3,50
Тайвань	2023	27111	8450	4,05	3,44
Уельс	2023	43502	8386	4,23	3,27
Північна Ірландія	2023	85472	8160	4,19	3,31
Чилі	2018	146725	7998	3,79	3,31
Аргентина	2017	177319	7867	3,37	3,32
Сербія	2023	28017	7797	3,80	3,27
Австралія	2023	186044	7640	3,95	3,27
Туреччина	2019	380790	6904	3,68	3,24
Румунія	2023	72577	6890	3,83	3,45
Ірландія	2023	1035866	6211	4,21	3,54
Нова Зеландія	2021	896690	4764	4,50	3,80
<i>Червоно-рябої масті</i>					
Німеччина	2023	196815	9100	4,15	3,47
Нідерланди	2023	111548	8995	4,53	3,63
Бельгія (Фламандський регіон)	2023	10757	8915	4,39	3,57
Люксембург	2023	6015	8623	4,31	3,48
Швейцарія	2023	51171	8502	4,11	3,31
Польща	2023	21905	8274	4,09	3,37
Бельгія (Валлонський регіон)	2023	4122	8006	4,19	3,45

*За даними ICAR [28]. ** Продуктивність за рік (365 днів).

селекційне поліпшення молочної продуктивності. Підконтрольне поголів'я червоно-рябої масті характеризується децю нижчим середнім надоем за вищого вмісту жиру і білка в молоці.

В Україні за рахунок переважного використання спермопродукції бугаїв-поліпшувачів зі США, Канади, Німеччини, Нідерландів та інших країн з розвиненим молочним скотарством досягнуто значного генетичного прогресу в підвищенні молочної продуктивності поголів'я голштинської породи (табл. 2). У 2023 р. продуктивність за надоем підконтрольних (племінних) корів голштинської породи в Україні була співвідносна з її рівнем у Німеччині, Нідерландах і перевищувала цей показник у Франції та низці інших країн світу.

Племінні чистопорідні стада голштинської породи атестовано у 15 областях усіх природно-кліматичних зон України. У кращих стадах середній річний надій на корову перевищує 12 т. Так, у СТОВ «Агроко» Черкаської обл. від 1468 пробонітованих корів за 2023 р. у середньому надоено 12 258 кг молока з умістом 3,69% жиру і 3,39% білка за виходу 83,5 телят на 100 корів. У ФГ «Маїс» Хмельницької обл. відповідні показники становили 1126 корів, 12 565 кг, 3,96%, 3,25%, 98 телят, у СТОВ «Україна» Тернопільської — 1013 корів, 12 975 кг,

3,85%, 3,34%, 87 телят, у Волинській обл. у СТОВ «Прогрес» — 125 корів, 12 673 кг, 4,08%, 3,50%, а у ФГ «Перлина Турії» — 866 корів, 12 207 кг, 3,54% і 3,18%.

Наведені у Каталогі бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2023 році [34] генетичні ресурси плідників голштинської породи представлені спермопродукцією 962 чистопорідних бугаїв на 31 племпідприємстві, 473 з яких оцінені за потомством, 62 — за походженням, 327 — методом геномного прогнозу.

Необхідність підвищення ефективності генетичного поліпшення голштинської худоби в Україні зумовила потребу розробити перспективну програму селекції на загальнопорідному рівні на засадах великомасштабної селекції. Така програма розроблена на період 2023–2032 рр. з урахуванням кращої вітчизняної і світової практики [21]. Її головною стратегічною метою є забезпечення рентабельності молочного скотарства, яке реалізуватиметься через підвищення засобами селекції генетичного потенціалу молочної продуктивності корів, покращання якісних показників молока (збільшення вмісту білка, жиру, зниження вмісту соматичних клітин), підвищення тривалості господарського використання тварин, поліпшення типу будови тіла, відтворювальної та загальної адаптаційної здатності тварин.

2. Характеристика активної частини голштинської породи в Україні*

Рік	Число стад	Поголів'я корів	Середня продуктивність (бонітування)				Вихід телят
			Ураховано корів	Надій, кг	Уміст у молоці, %		
					жиру	білка	
2002	37	8745	6259	5995	3,72	3,25	76
2005	33	9838	7436	6428	3,67	3,22	71
2010	33	15249	12017	7120	3,79	3,27	90
2015	33	18531	13189	7832	3,84	3,24	68
2020	77	40990	28213	9390	3,83	3,25	81
2021	88	54851	37436	9366	3,88	3,28	83
2022	92	62597	44496	9272	3,88	3,31	75
2023	95	64397	51429	9810	3,84	3,32	84

*За матеріалами Держплемреєстру [32, 33].

Програмою селекції насамперед визначено цільові стандарти росту і продуктивності тварин (табл. 3). Доведено, що інтенсивне вирощування телиць голштинської породи із середньодобовими приростами 900–950 г забезпечує живу масу телиць у віці 13–14 місяців на рівні 380–420 кг, прояв повноцінної охоти, одержання першого отелення у дворічному віці (24 міс.). Цільові стандарти є бажаними для добору бугаїв-поліпшувачів комплексу ознак, вирощування ремонтних телиць уже з першого року реалізації «Програми селекції голштинської худоби

3. Цільові стандарти голштинської породи в Україні на період до 2032 р.

Ознака	Фактично станом на 01.01.2022	Заплановано на 01.01.2032
Надій за 305 днів лактації:		
у середньому	9390	11000
першої лактації	8853	10000
третьої лактації і старше	9127	11300
Вміст у молоці, %:		
жиру	3,83	3,90
білка	3,25	3,30
Жива маса телиць (кг) у віці:		
6 міс.	137–260	200
12 міс.	240–400	360
при першому осіменінні	327–430	420
18 міс.	360–570	480
Жива маса корів після отелення, кг:		
першого	555	560
другого	597	610
третього і старше	634	650
Тривалість сервіс-періоду, днів	60–199	110
Вихід телят на 100 корів	81	85
Тривалість господарського використання, лактацій	3,0	4,0

в Україні». На перспективу вони мають розглядатись як мінімальні вимоги до добору тварин в основне стадо, рівня вирощування ремонтного молодняка тощо. За десять планованих років реальним вбачається досягнення середнього надою корів активної частини популяції 11 т за рік. При цьому планується дещо підвищити вміст жиру і білка в молоці [21].

Для поетапної реалізації програми розвитку голштинської породи розроблено основні параметри великомасштабної селекції на перспективу до 2032 р., що враховує щорічну потребу у спермопродукції бугаїв-поліпшувачів і наявне маточне поголів'я в активній (племінні заводи та репродуктори) і товарній частинах породи (табл. 4).

Поголів'я корів у активній частині породи на початковому етапі реалізації програми оцінювали за фактичною їх наявністю згідно з матеріалами Держплемреєстру [33] станом на 1 січня 2023 р. Загальне поголів'я породи розраховували з певним наближенням, беручи до уваги загальне поголів'я корів станом на 01.01.2023 р. і співвідношення порід у активній частині популяції. Можна вважати, що на початок 2023 р. загальне поголів'я корів голштинської породи становить близько 300 тис., на кінець планованого періоду воно може зрости щонайменше до 400 тис. Тенденція вбирного схрещування зумовить зростання поголів'я корів у племінних стадах з 44,5 тис. до близько 80 тис. Відносно невисока частка корів у племінних стадах зумовлює потребу залучення для парування перевірюваними плідниками додаткового підконтрольного чистопорідного (за ідентифікаційним паспортом) поголів'я у товарній частині породи навіть за збільшення активної частини породи (з 13,8 до 20%). З огляду на зазначене, з першого року реалізації програми (як і всі попередні роки розведення молочних порід в Україні) постає проблема істотного (у разі) підвищення частки підконтрольного поголів'я. Найбажанішою метою має стати організація офіційного обліку продуктивності в усіх стадах агроформувань

4. Параметри великомасштабної селекції голштинської породи в Україні

Показник	Значення планових параметрів	
	2023 р.	2032 р.
Поголів'я корів (з товарною частиною породи), тис. гол.	300,0	400,0
Щорічне парування ремонтних телиць, тис. гол.	75,0	100,0
Щорічне парування корів і телиць, тис. гол.	375,0	500,0
Щорічна потреба у спермі, тис. спермодоз	1500,0	2000,0
Щорічне число бугаїв:		
поставлених на оцінку за потомством	57	79
що одержують оцінку за потомством	52	72
з оцінених поліпшувачів комплексу ознак	13	18
Тиск добору бугаїв:		
поліпшувачі	1:4	1:4
батьки ремонтних бугайців	1:10	1:10
Частка (%) бугаїв, що вибраковуються за:		
інтенсивністю росту та екстер'єром (до року)	30	30
відтворювальною здатністю (до 15–18 міс.)	20	20
якістю потомства (після завершення оцінювання у віці 6–7 років)	75	75
Щорічне одержання ремонтних бугайців	114	158
Число матерів ремонтних бугайців:		
усього	342	474
на одного планового ремонтного бугайця	3	3
Мінімально на одного перевірюваного бугая:		
стад	4	5
дочок із закінченою лактацією	50	50
парувань маток у випробувальних стадах	125	125
Щорічне осіменіння підконтрольних корів спермою перевірюваних бугаїв	14250	19750

(крім одноосібних господарств населення, в яких утримують 1–2 корови). Отже, частку підконтрольного поголів'я можна збільшити до понад 30% [21].

Розрахунок щорічної потреби у спермопродукції бугаїв проводили з припущенням про максимально можливе стовідсоткове штучне осіменіння маточного поголів'я. При цьому не менше 70% корів мають паруватись із бугаями-поліпшувачами, а до 30% мають виділятися для парування перевірюваними плідниками. На одне запліднення нормативно планується використовувати чотири спермодози (дві дози на кожне парування та індекс осіменіння 2,0). Від кожного перевірюваного плідника планується заготовляти у середньому 80 тис. спермодоз (20 тис. за рік).

Тиск добору серед поставлених на випробування за потомством плідників

на першому етапі може бути досягнутий на рівні 25%. Такий само тиск добору взятий до розрахунку на кінцевий із планованих 2032 р. За сприятливих умов реалізації програми тиск добору поліпшувачів можна і бажано збільшити до оптимального значення 1:10–1:15. Це потребуватиме постановки на випробування за потомством у 2,5–4 рази більшого числа перевірюваних бугаїв.

Мінімальні вимоги до добору матерів ремонтних бугайців передбачають наявність не менше трьох закінчених лактацій, перевищення надою за кращу лактацію середнього надою в активній частині породи на 20–30%, вміст у молоці понад 3,8% жиру і 3,3% білка [21, 35].

Для підвищення тиску добору серед потенційних і визначених матерів ремонтних бугаїв з визначеними параметрами

господарськи корисних ознак доцільно застосовувати схему ПОЕТ (поліовуляція і ембріотрансплантація) для кращих бугайвідтворних корів. За одне вимивання після стимульованої поліовуляції можна одержати до восьми якісних ембріонів. За реальної приживлюваності понад 50% свіжоодержаних ембріонів і мінімум 40% заморожено-відталених від бугайвідтворної корови-донора можна одержати до чотирьох телят, з яких у середньому два будуть потенційно ремонтними бугайцями. За можливого три- чи чотириразового вимивання стимульованих на поліовуляцію кращих бугайвідтворних корів можна одержати до восьми ремонтних бугайців з відповідним підвищенням тиску добору геномно тестованих ремонтних бугайців [21].

Іншим шляхом підвищення тиску добору плідників є впровадження системи геномного прогнозування племінної цінності ремонтних бугайців ще до постановки їх на випробування за потомством. З огляду на відсутність можливості секвенування геному значного числа підконтрольних корів у референтних (племінних) стадах і використовуваних в Україні для парування маточного поголів'я плідників з метою розроблення вітчизняного чипу для голштинської породи, на першому етапі реалізації програми доцільно проводити геномне тестування ремонтних бугайців від замовних парувань бугайвідтворних корів у племінних стадах у ранньому віці до їх закупівлі на племпідприємства чи селекційні центри з використанням зарубіжних чипів за кордоном. Найбільш вмотивованим може бути геномне тестування у США, Канаді чи Німеччині з огляду на найбільше число використовуваних в останні десятиліття в Україні голштинських плідників із зазначених країн. Такий геномний прогноз буде менш надійним, ніж оцінка у країні селекції плідників, проте певною мірою підвищить ймовірність отримання поліпшувачів. За налагодження вітчизняної системи геномного тестування і розроблення надійного чипу братиметься до уваги виключно український геномний прогноз. На кожного поставленого на випробування за потомством бугая доцільно

у племінних стадах тестувати трьох-чотирьох ремонтних бугайців у віці 6–8 міс. У такому разі загальний тиск добору (геномний та за потомством) збільшиться до оптимального 1:12–1:16 [21].

Систему великомасштабної селекції неможливо впровадити одномоментно у повному обсязі. На першому етапі частину ремонтних бугайців доведеться замінити імпортованими геномно оціненими молодими плідниками, а також перевіркою за потомством геномно тестованих і оцінених за потомством плідників, спермопродукцію яких імпортують та інтенсивно використовують для парування маточного поголів'я в Україні. Водночас доцільно враховувати досвід країн із розвиненим молочним скотарством, де за впровадження геномної селекції зумовило збільшення рівня інбридингу в популяціях голштинської породи [6, 7, 22, 25].

Організація і впровадження системи великомасштабної селекції бугаїв у країнах з розвиненим молочним скотарством у переважній більшості випадків є головною функцією відповідної порідної асоціації. Зазвичай фінансування організації контролю продуктивності та впровадження системи селекції плідників здійснюється за значної бюджетної підтримки. Згодом можливе практиковане у деяких країнах акціонування селекційних (генетичних) центрів за рахунок придбання акцій зацікавленими у селекційному поліпшенні стад і породи в цілому фермерами, що є власниками племінних тварин. Для реального забезпечення підконтрольним поголів'ям для оцінювання за потомством у багатьох країнах прийнято кожен другу тільність отримувати від перевірюваних бугаїв. Тобто всіх первісток у підконтрольних стадах парують перевірюваними плідниками. Таким чином досягається достатнє поголів'я для парування перевірюваними бугаями та нівелюється можливий вплив на результати оцінки віку матерів їхніх дочок [21].

Селекційне вдосконалення тварин голштинської породи в перспективі десяти років здійснюватиметься методом

чистопорідного розведення, розширенням відтворенням за рахунок вбирного схрещування з іншими молочними породами. Розширення генеалогічної структури вкрай необхідне для запобігання значному підвищенню рівня інбридингу в породі.

Через відсутність централізованого оцінювання бугаїв упродовж останніх років в Україну імпортується щорічно по 1,0–1,5 млн спермодоз від 750–820 бугаїв голштинської породи. Бугаї, племінна цінність яких визначена за геномним прогнозом, підлягають обов'язковій оцінці за потомством в Україні.

На другому етапі, що має розпочатись з першого року реалізації пропозицій програми селекції, зусилля асоціації голштинської породи та наукового супроводу має спрямовуватись на відновлення централізованої системи оцінки бугаїв вітчизняної селекції, здійснення індивідуальних закріплень у кращих племінних стадах спермою 10–12 бажано неспоріднених бугаїв-поліпшувачів відповідної племінної цінності за визначеними селекційними ознаками. Одержаних від запланованих парувальних пар (бажано із застосуванням методу стимуляції поліовуляції кращих бугайвідтворних матерів та ембріотрансплантації) ремонтних бугайців

варто добирати за геномним прогнозом племінної цінності (на першому етапі за кордоном) для постановки на випробування за потомством у підконтрольних стадах в Україні у передбачених програмою великомасштабної селекції обсягах (табл. 4). До постановки на випробування за потомством ремонтні бугаї мають тестуватись на відсутність рецесивних летальних алелей для запобігання їх поширенню у породі. Тестування на носійство дефектних генів попередньо має здійснюватись і під час добору потенційних та визнаних матерів наступного покоління бугаїв. Вірогідність походження ремонтних бугайців обов'язково підтверджується генетичним тестуванням. Тварини із сумнівним походженням або виявлені носії шкідливих мутацій одразу вилучаються з подальшого селекційного процесу [35].

Пропоновані організаційні форми ведення племінної роботи у стадах, що базуються на порідних принципах управління селекційним процесом і на апробованих світових системах обліку й оцінки тварин, створюють передумови для подальшого спрямованого удосконалення голштинської породи в Україні з урахуванням стратегії євроінтеграції та вимог ринкової економіки.

Висновки

Моніторинг молочної продуктивності корів голштинської породи засвідчує досить високий генетичний потенціал тварин у більшості племінних господарств різних регіонів України. Селекційне удосконалення тварин голштинської породи у перспективі десяти років здійснюватиметься методом чистопорідного розведення і розширенням відтворенням за рахунок вбирного схрещування з іншими молочними породами засобами великомасштабної селекції.

Розширення генеалогічної структури вкрай необхідне для запобігання значному підвищенню рівня інбридингу в породі. Програма селекції голштинської породи в Україні спрямована на удосконалення та раціональне використання тварин шляхом подальшого підвищення кількісних та якісних ознак молочної продуктивності, типу будови тіла, відтворювальної здатності, тривалості господарського використання.

Polupan Yu.¹, Biriukova O.², Melnyk Yu.³, Pryima S.⁴

M.V. Zubets Institute of Animal Breeding and Genetics of NAAS, 1 Pohrebniaka Str., vil. Chubynske, Boryspil district, Kyiv oblast, 08321,

Ukraine; e-mail: ¹yupolupan@ukr.net, ²irgt.spetsrada@ukr.net, ³yu.melnik@mhp.com.ua, ⁴prymas@i.ua; ORCID: ¹0000-0001-7609-2739, ²0000-0003-0888-662X, ³0000-0003-4956-1346, ⁴0000-0001-9902-4325

Prospects for Holstein Breeding in Ukraine

Goal. To identify ways to improve and develop a breeding program for the Holstein breed of cattle in Ukraine. **Methods.** A statistical analysis of the productivity of Holstein breed animals in countries around the world was conducted using the ICAR database. Information on the active part of the Holstein breed population in Ukraine was analyzed according to the data of the State Register of Breeding Entities in Animal Husbandry, the Catalog of Dairy and Dairy-Meat Bulls for Reproduction of the Parent Stock for 2023. **Results.** Based on the comprehensive application of analytical methods, a general principle scheme was developed and the optimal parameters for Holstein breeding in Ukraine were determined. The main strategic goal of the development and implementation of the proposed breeding program was to ensure the profitability of dairy cattle breeding, which would be implemented by increasing the genetic potential of cows' milk productivity through breeding, improving the quality indicators of milk and the economic use of animals. For the

phased implementation of the Holstein breed development program, the main parameters of large-scale breeding were developed for the period until 2032, which took into account the annual need for sperm production of bulls-improvers and the available breeding stock in the active (breeding farms and reproducers) and commodity parts of the breed, and the need to implement genomic prediction of breeding value. **Conclusions.** Monitoring of the Holstein breed gene pool indicates a high genetic potential of animals in most breeding farms in different regions of Ukraine. The selective improvement of Holstein animals in the next ten years will be carried out by the method of purebred breeding and expanded reproduction due to inbreeding with other dairy breeds using large-scale selection. The expansion of the genealogical structure is extremely necessary to prevent a significant increase in the level of inbreeding in the breed.

Key words: *Holstein breed, breeding traits, breeding program, genetic potential of productivity, genomic prediction.*

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202412-05>

Бібліографія

1. Гладій М.В., Бащенко М.І., Полупан Ю.П. та ін. Селекційні, генетичні та біотехнологічні методи удосконалення і збереження генофонду порід сільськогосподарських тварин; за ред. М.В. Гладія і Ю.П. Полупана. Полтава: ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2018. 791 с.

2. Буркат В.П., Мельник Ю.Ф., Єфіменко М.Я. та ін. Програми селекції порід. Розведення і генетика тварин. Київ: Аграрна наука, 2003. Вип. 37. С. 3–22.

3. Про племінну справу у тваринництві: Закон України від 15.12.1993 № 3651-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3691-12#Text> (дата звернення: 30.09.2024).

4. Berry D.P., Dunne F.L., McHugh N. et al. The development of effective ruminant breeding programmes in Ireland from science to practice. *Irish J. of Agricultural and Food Research*. 2022. V. 61. N 1. P. 38–54. doi: 10.15212:ijafr-2020-0149

5. Burns J.G., Glenk K., Eory V. et al. Preferences of European dairy stakeholders in breeding for resilient and efficient cattle: A best-worst scaling approach. *J. Dairy Sci.* 2022. V. 105. Is 2. P. 1265–1280. doi: 10.3168/jds.2021-20316

6. Cole J.B., Dürr J.W., Nicolazzi E.L. Invited review: The future of selection decisions and breeding programs: What are we breeding for,

and who decides? *J. Dairy Sci.* 2021. V. 104. Is. 5. P. 5111–5124. doi: 10.3168/jds.2020-19777

7. Cole J.B. Perspective: Can we actually do anything about inbreeding? *J. Dairy Sci.* 2024. V. 107. Is 2. P. 643–648. doi: 10.3168/jds.2023-23958

8. McGilliard M.L., Clay J.S. Breeding programs of dairymen selecting Holstein sires by computer. *J. Dairy Sci.* 1983. V. 66. Is. 3. P. 654–659. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(83)81840-2

9. Medrano J.F., Ahmadi A., Casellas J. Dairy cattle breeding simulation program: A simulation program to teach animal breeding principles and practices. *J. Dairy Sci.* 2010. V. 93. Is. 6. P. 2816–2826. doi: 10.3168/jds.2009-2640

10. Nadri S., Sadeghi-Sefidmazgi A., Zamani P. et al. Implementation of feed efficiency in Iranian Holstein breeding program. *Animals*. 2023. V. 13. N 7. P. 12–16. doi: 10.3390/ani13071216

11. Powell R.L., Norman H.D., Sanders A.H. Progeny testing and selection intensity for Holstein bulls in different countries. *J. Dairy Sci.* 2003. V. 86. Is. 10. P. 3386–3393. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73942-3

12. Thakur M.S. Basic Animal Breeding Methods. *Animal Husbandry*. 2022. doi: 10.5772/intechopen.104136

13. Ule A., Erjavec K., Klopčič M. Farmers' preferences for breeding goal traits and selection indexes for Slovenian dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 2024. V. 107. Is 1. P. 399–409. doi: 10.3168/jds.2022-23202
14. Wellmann R. Optimum contribution selection for animal breeding and conservation: the R package optiSel. *BMC Bioinformatics.* 2019. V. 20. Art. 25. doi: 10.1186/s12859-018-2450-5
15. Гетья А.А., Кудрявська Н.В., Костенко О.І. та ін. Програма удосконалення та організації ведення селекційного процесу в українській червоно-рябій молочній породі великої рогатої худоби на перспективу до 2020 року. Чубинське, 2013. 59 с.
16. Гладій М.В., Полупан Ю.П., Базишина І.В. та ін. Програма селекції української червоної молочної породи великої рогатої худоби на 2014–2023 роки; за ред. Ю.П. Полупана, І.В. Базишиної. Чубинське, 2015. 67 с.
17. Єфіменко М.Я., Рубан С.Ю., Бірюкова О.Д. та ін. Програма селекції української чорно-рябій молочній породі великої рогатої худоби на 2013–2020 роки; за ред. М.Я. Єфіменка. Чубинське, 2013. 56 с.
18. Мельник Ю.Ф., Литовченко А.М., Білоус О.В. та ін. Програма селекції української червоно-рябій молочній породі великої рогатої худоби на 2003–2012 роки. Київ, 2003. 78 с.
19. Мельник Ю.Ф., Микитюк Д.М., Пищолка В.А. та ін. Програма селекції української чорно-рябій молочній породі великої рогатої худоби на 2003–2012 роки; за ред. В.П. Бурката, М.Я. Єфіменка. Київ, 2003. 84 с.
20. Микитюк Д.М., Литовченко А.М., Буркат В.П. та ін. Програма селекції української червоної молочної породи великої рогатої худоби на 2003–2012 роки; за ред. Ю.П. Полупана, В.П. Бурката. Київ, 2004. 216 с.
21. Полупан Ю.П., Черняк Н.Г., Бірюкова О.Д. та ін. Програма селекції голштинської породи великої рогатої худоби в Україні на 2023–2032 роки; за ред. Ю.П. Полупана, О.Д. Бірюкової. Чубинське, 2022. 76 с.
22. Ablondi M., Sabbioni A., Stocco G. et al. Genetic diversity in the Italian Holstein dairy cattle based pedigree and SNP data prior after genomic selection. *Frontiers in Veterinary Science.* 2022. V. 8. Art. 773985. doi: 10.3389/fvets.2021.773985
23. König S., Simianer H., Willam A. Economic evaluation of genomic breeding programs. *J. Dairy Sci.* 2009. V. 92. Is. 1. P. 382–391. doi: 10.3168/jds.2008-1310
24. Obsteter J., Jenko J., Gorjanc G. Genomic Selection for any dairy breeding program via optimized investment in phenotyping and genotyping. *Front. Genet.* 2021. V. 12. Art. 637017. doi: 10.3389/fgene.2021.637017
25. Sarviaho K., Uimari P., Martikainen K. Signatures of positive selection after the introduction of genomic selection in the Finnish Ayrshire population. *J. Dairy Sci.* 2024. V. 107. Is 7. P. 4822–4832. doi: 10.3168/jds.2024-24105
26. Weigel K.A. Genomic selection of dairy cattle: A review of methods, strategies, and impact. *J. of Animal Breeding and Genomics.* 2017. V. 1. N 1. P. 1–15. doi: 10.12972/jabng.20170001
27. Wiggans G.R., Carrillo J.A. Genomic selection in United States dairy cattle. *Front. Genet.* 2022. V. 13. doi: 10.3389/fgene.2022.994466
28. Milk recording surveys on cow, sheep and goats. ICAR. 2024. URL: [ICAR \(icar.org\)](http://www.icar.org)
29. Azevedo D. Brazil: Cow breaks world record for milk production. 12.5.2020. URL: <https://www.dairyglobal.net/Milking/Articles/2020/3/Brazil-Cow-breaks-world-record-for-milk-production-553736E/>
30. Wisconsin Registered Holstein® Cow Sets New National Single Lactation Milk Production Record. The bull vine. URL: <http://www.thebullvine.com/news/wisconsin-registered-holstein-cow-sets-new-national-single-lactation-milk-production-record/> (дата звернення: 30.09.2024).
31. In 11 lactationen 247'711 kilo milch. Schweizer bauer. URL: <https://www.schweizerbauer.ch/tiere/milchvieh/in-11-laktationen-247711-kilo-milch-22464.html> (дата звернення: 19.5.2015).
32. Державний племінний реєстр за 2002 рік. Т. II. Київ, 2004. 324 с. URL: <http://www.animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr>
33. Жуковський О.М., Романова О.В., Михайленко Н.Г. та ін. Державний реєстр суб'єктів племінної справи у тваринництві за 2023 рік; за ред. С.В. Прийми. Київ, 2024. Т. II. 166 с. URL: <http://www.animalbreedingcenter.org.ua/derjplemreestr>
34. Вдовиченко Ю.В., Германчук С.Г., Басовський Д.М. та ін. Каталог бугаїв молочних і молочно-м'ясних порід для відтворення маточного поголів'я в 2023 році; за ред. Ю.П. Полупана, С.В. Прийми. Київ, 2023. 329 с. URL: [catalog_1_2023.pdf](http://www.animalbreedingcenter.org.ua/catalog_1_2023.pdf) (animalbreedingcenter.org.ua)
35. Полупан Ю.П., Коваленко Г.С., Бірюкова О.Д. та ін. Рекомендації з добору тварин бажаного типу для формування групи бугайвідтворних корів; за ред. Ю.П. Полупана. Чубинське, 2020. 49 с.