

НАПРЯМИ ОРГАНІЗАЦІЇ СЕЛЕКЦІЙНОЇ РОБОТИ В МОЛОЧНОМУ ТА М'ЯСНОМУ СКОТАРСТВІ УКРАЇНИ

С.Ю. РУБАН, О.М. ФЕДОТА

*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)
afedota@mail.ru*

Розглянуто напрями організації селекційної роботи в молочному та м'ясному скотарстві України на основі сучасних досягнень генетики та біотехнології. З урахуванням особливостей стану галузі скотарства країни запропоновано систему її науково-виробничого забезпечення на найближчу перспективу, що розширює можливості отримання цінного племінного матеріалу як для внутрішнього, так і зовнішнього ринків.

Ключові слова: молочне та м'ясне скотарство, геномна оцінка, інбридинг, селекційна робота

Пріоритетна підтримка національного товаровиробника і імпортозаміщення є ключовими напрямками розвитку економіки країни [1]. Одним із складників такого процесу є реалізація експортного потенціалу України на основі розширення зовнішніх ринків збуту для вітчизняного товаровиробника та стимулювання інвестиційної діяльності, тісно пов'язаної з використанням нових технологій як у виробничому процесі, так і наукових дослідженнях.

Аналізуючи стан селекційного забезпечення галузі молочного та м'ясного скотарства, можна констатувати низку очевидних фактів і виділити у зв'язку з цим декілька основних напрямів його розвитку.

Ринок торгівлі племінними ресурсами (тварини, сперма, ембріони) залишається як для країн Євросоюзу, так і України достатньо привабливим. Тільки за період 2006–2011 рр. на територію Російської Федерації було завезено з-за кордону 345 тис. гол. великої рогатої худоби [2]. Основними країнами-експортерами худоби були Німеччина (70 тис. гол.), Нідерланди (64 тис. гол.) та Австралія (67 тис. гол.). Навіть при середній ціні на одну телицю, яка стрімко зростає і сягає нині близько 2,7 тис. євро, загальна вартість поголів'я у 345 тис. гол., завезеного до Росії, становить близько 1 млрд євро.

У табл. 1 наведено дані щодо репродукції племінного матеріалу в ряді країн світу. Кількість телиць, «вільних» для реалізації, залежить від чисельності під-

© С.Ю. Рубан, О.М. Федота, 2013

контрольного поголів'я і становить 3–8% його загальної кількості. Так якщо в Німеччині нині є 4 млн корів, з яких 85% перебувають під племінним контролем, тільки 7% може бути представлено для продажу, оскільки останні будуть використані для ремонту власного стада.

1. Підконтрольне поголів'я та можливості реалізації племінних ресурсів

Країна	Корови		Реалізація племінних тварин, тис. гол.	Відсоток від підконтрольного поголів'я корів
	всього, тис. гол.	підконтрольне поголів'я, %		
Нідерланди	1413	86	60,0	5
Німеччина	4087	85	240,0	7
Канада	987	67	25,0	3
Угорщина	265	74	10,0	5
Ізраїль	98	98	—	—
Франція	3800	68	180,0	7
Україна	2580	5,6	6,740	5

В Україні такі резерви явно обмежені і становлять 5,0% загальної чисельності підконтрольних корів, або 23% кількості корів, зосереджених у сільськогосподарських підприємствах, що є дуже низьким показником порівняно з іншими країнами (табл. 1) і потребує виходу з такого становища.

Формально стан господарств характеризує низький рівень зацікавленості власників займатись племінною справою та покладатись в останній час на імпортні генетичні ресурси, які часто надходять на територію України за тимчасово демпінговими цінами. Це частково пов'язано з невиконанням закону «Про захист національного товаровиробника від демпінгового імпорту», коли демпінг класифікується як ввезення на митну територію країни імпорту товару за цінами, нижчими від порівняної ціни на подібні товари у країні експорту. Потужні зарубіжні фірми користуються таким прийомом для завоювання ринку товарів та послуг в інших країнах.

Нині є інші ефективні підходи, спрямовані на розширення чисельності племінного маточного поголів'я та оцінювання плідників у господарствах на меншому підконтрольному поголів'ї, завдяки використанню сексованої сперми або геномного типування. Так, за даними H.D. Norman, J.L. Hutchison, R.H. Miller [3], лише за 2008 р. у фермерських господарствах США осіменено майже 650 тис. корів і телиць сексованою спермою для отримання в наступному поколінні племінних телиць. Результати такої роботи (табл. 2) свідчать про високу ефективність зазначеного біотехнологічного прийому. В цілому даний підхід дає можливість підвищити вихід телиць у приплоді на 15–20% з розрахунку на 100 корів, що є суттєвим резервом для отримання ремонтного молодняку як для власних потреб, так і продажу за кордон.

2. Досвід використання сексованої сперми у США (H.D. Norman, J.L. Hutchison, R.H. Miller, 2010)

Показник	Телиці парувального віку	Корови
Усі запліднення (2008 р.)	377572	4161519
Відсоток господарств, які використовували сексовану сперму	34,2	10,6
Відсоток запліднень сексованою спермою		
З першого разу	41	26
З другого »	20	18
З третього »	12	10
Загальний відсоток	73	54
Відсоток запліднень традиційним штучним осіменінням		
З першого разу	59	32
З другого »	22	21
З третього »	9	30
Загальний відсоток	90	83

Навіть в умовах обмеженої кількості племінних господарств України, де нараховується 135140 тис. корів, є можливість додатково отримати до 20–27 тис. племінних телиць, значну частину з яких можна було б реалізувати за кордон. Технологія отримання сексованої сперми загальновідома і може бути впроваджена в Україні в практичну роботу за наявності відповідного обладнання.

Одне з основних завдань племінного скотарства – оцінювання та відбір плідників за якістю потомства. За даними наведених розрахунків (табл. 3), для повного забезпечення внутрішнього ринку спермопродукцією переважно вітчизняного виробництва щороку в Україні необхідно ставити на оцінювання близько 660 плідників з наступним їхніх тестуванням за власною продуктивністю та якістю потомства, що потребує первинного осіменіння 363-тисячного поголів'я корів, оскільки 50% приплоду будуть бугайці, а 50% – телички.

3. Загальна потреба галузі молочного скотарства України в необхідному селекційному матеріалі

Показник	Значення
1	2
Загальна кількість корів, млн гол.	2,580
У т.ч.: в господарствах населення (в дужках % штучного осіменіння) в сільськогосподарських підприємствах	2,0 (80) 0,580 (100)
Щорічна потреба в спермопродукції при витратах 4 дози на одне плідне осіменіння, млн доз	10,6
Необхідна кількість плідників для накопичення 10,5 млн доз за умов отримання від 1 плідника за рік 20 тис. доз, гол.	530

1	2
Кількість плідників-лідерів, які щороку вилучаються з оцінювання за умов їхнього наступного 4-річного використання, гол.	132
Кількість плідників для щорічної постановки на оцінювання за величини інтенсивності селекції 1:5, гол.	660
Кількість плідників, поставлених на оцінювання за нащадками після вибракування 100 гол. за енергією росту та якістю спермопродукції, гол.	560
Необхідна кількість маточного поголів'я для щорічного оцінювання 132 плідників за умови отримання 100 дочок від одного бугая, гол.	363000

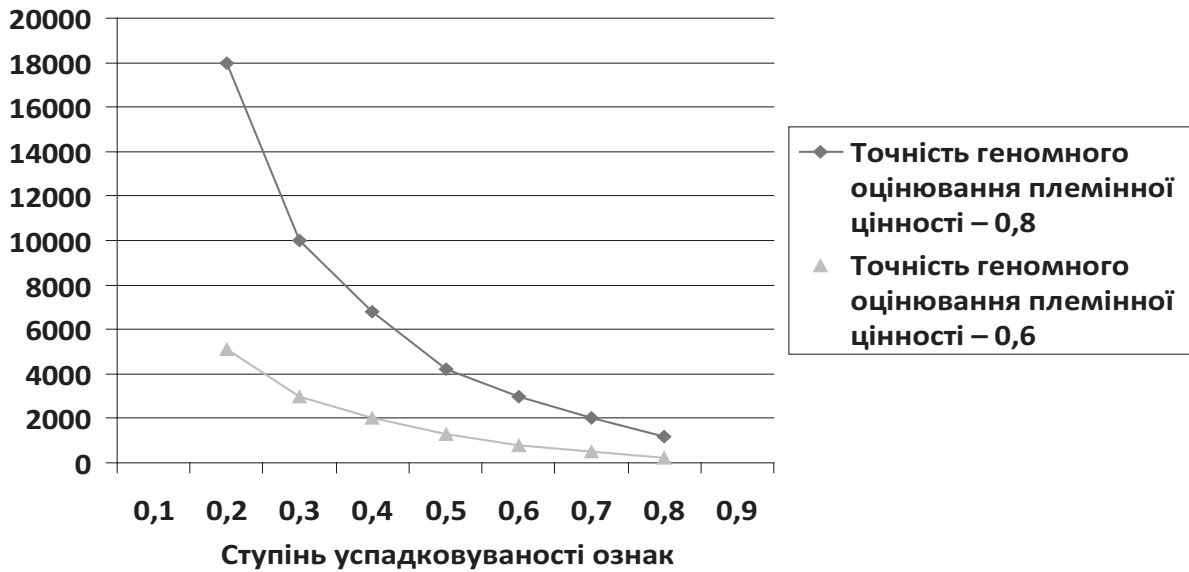
Якщо для використання спермопродукції поліпшувачів у популяції підлягає осіменінню 75–80% загального стада корів, то за цих умов в Україні недостатньо підконтрольного поголів'я для оцінювання плідників, тобто його чисельність необхідно подвоїти, що практично неможливо.

Досвід роботи фахівців наукових та комерційних установ різних країн свідчить про те, що розроблення системи геномного оцінювання для будь-якої породи для подальшого визначення племінної цінності тварин можливе на відносно меншому підконтрольному поголів'ї. Так, за даними К. Weigel (2013) [4], чисельність підконтрольної (референтної) популяції залежить від величини успадкованості селекційних ознак, що аналізуються, і забезпечує відповідну точність прогнозу. В середньому така референтна популяція може складатись з 5–10 тис. тварин (рисунок).

На практиці референтні стада – це стада, де всі тварини в приплоді, як телиці, так і бугайці, можуть бути основою для подальшого відбору. Так якщо референтна популяція нараховує 10 тис. корів, від яких можна отримати 4,5–5 тис. бугайців з наступною інтенсивною їхньою селекцією, навіть при відборі 1:6, то з 4,5–5 тис. бугайців можна відібрати за геномними тестами 750–800 гол. поліпшувачів для наступного селекційного використання навіть на популяції 6–6,5 млн корів. К. Weigel (2013) наводить основні економічні переваги такої системи, аргументуючи це розрахунками щодо сукупних витрат – на оцінку плідника за традиційною схемою витрачається до 20 тис. дол., а за геномними тестами – 200–250 дол.

У процесі геномного тестування аналізується до 800000 однонуклеотидних поліморфізмів (SNP) або позицій організму та на підставі результатів формується оцінка племінної цінності тварини, але без уточнення конкретних алельних варіантів генів чи генотипу [5]. Тому актуальним є паралельне незалежне тестування окремих генів тварин, які зумовлюють економічно важливі ознаки чи спадкові аномалії.

Кількість тварин для проведення оцінювання з певною точністю



Необхідна кількість референтної популяції для отримання певної точності геномного оцінювання плеємінної цінності тварин (К. Weigel, 2013)

Так, наприклад, французька компанія Ingenuomics на підставі геномного тестування прогнозує цінність тварини породи лімузин за такими ознаками, як виживаність приплоду при розтеленні, потенціал росту, темпи приросту м'язової маси, розвиток скелета, мінеральна щільність кісткової тканини, легкість отелення, молочна продуктивність. Крім того, проводиться незалежне тестування мутацій у гені міостатину (*MSTN*), які зумовлюють збільшення м'язової маси тварини [6]. Офіційно у Франції здійснюють геномне оцінювання тварин монбельярдської, голштинської та нормандської порід. У каталогах бугаїв породи монбельярд додатково наводиться характеристика тварин за результатами тестування окремих генів, пов'язаних з економічно важливими ознаками, наприклад генів, пов'язаних з казеїновими фракціями молока [7]. У США для тварин голштинської породи, крім геномного оцінювання, додатково проводиться тестування на наявність алелів, які зумовлюють спадкові аномалії, наприклад SVM (комплексна вада хребта), brachyspina [8].

В Україні в умовах обмеженого підконтрольного поголів'я плеємінної частини (140 тис. корів) єдиним шляхом є створення системи геномного оцінювання тварин вітчизняної селекції та відповідних панелей для тестування генів, пов'язаних з економічно важливими ознаками чи спадковими аномаліями. Це дасть змогу не лише скоротити час оцінювання, а й підвищити селекційну та економічну ефективність у тваринництві, забезпечивши при цьому спермопродукцією від кращих плідників як власний, так і найближчі закордонні ринки. Такі підходи дають можливість скоротити затрати на селекційний процес у 15–20 разів за суттєвого розширення експортного потенціалу України.

Система формування високопродуктивних стад — робота досить копітка і важлива, що завдяки значному зростанню генетичного потенціалу тварин забезпечує їхню конкурентоспроможність на ринку виробництва продукції молочного або м'ясного скотарства. Таким чином, від вдалого поєднання батьківських і материнських пар залежить майбутнє. У зв'язку з цим генетичне оцінювання дає можливість точного прогнозування результатів такого підбору та відповідно пошуку пар.

Не тільки перспективним, але й обов'язковим при підборі пар є урахування їхніх генетичних особливостей щодо генетичного вантажу, оскільки однією з найбільш важливих проблем у тваринництві України є виявлення серед тварин носіїв алелів важких спадкових патологій, таких як BLAD (дефіцит адгезивності лейкоцитів), DUMPS (дефіцит уридинмонофосфат синтетази), BC (цитрулінемія), SVM (комплексна вада хребта, FXID (дефіцит фактора XI, порушення згортання крові) [9]. За даними P.M. Van Raden et al. (2011 р.), у США застосування методів геномної оцінки тварин на вибірці з 58453 голштинів, 5288 джерсеїв, 1991 брауншвіца показало, що відсоток носіїв найбільш поширених аутосомно-рецесивних дефектних генів сягає 2,7–6,4 [10]. Тобто кожна майже 16-та тварина несе алель важкої спадкової патології та має ризик у 25% мати хворого або нежиттєздатного нащадка при схрещуванні з такою самою твариною. Відомо, що серед молочних порід найбільш обтяженою щодо генетичного вантажу є голштинська порода, і оскільки вона досить широко представлена на території України, для запобігання розповсюдженню важких патологій та зниженню рівня відтворної здатності тварин необхідним є не тільки генетичне тестування самих тварин, але і спермопродукції.

Поширення моногенних рецесивних патологій, як складової репродуктивних втрат, та зміни показників економічно важливих ознак відбуваються внаслідок збільшення коефіцієнта інбридингу серед різних порід великої рогатої худоби, що є однією з проблем сучасного тваринництва в Україні [11]. D.W. Bjelland (2013 р.), завдяки застосуванню методів геномного оцінювання тварин розрахував ступінь зміни гомозиготності на 1% та зміни при цьому основних господарськи корисних ознак (табл. 4) [12]. Тому актуальним є розроблення алгоритму підбору пар залежно від їхніх генетичних особливостей.

Нині першочерговим завданням розвитку тваринництва України є створення й науковий супровід референтних стад вітчизняних порід молочного та м'ясного напрямів для створення системи національного генетичного оцінювання тварин. Тому подальший розвиток молочного скотарства потребує тісної співпраці з міжнародними компаніями, які проводять відповідне геномне оцінювання тварин. Саме в цій ситуації важлива консолідація наукових установ та дослідних господарств для створення науково-виробничих об'єднань для подальшого розвитку та реформування системи тваринництва в Україні [13]. Можлива консолідація наукових установ, господарств з приватними та громадськими організаціями і підприємствами, пов'язаними з молочним та м'ясним виробництвом, для розвитку системи повного супроводу господарств різних форм власності.

4. Вплив інбредної депресії на показники продуктивності, відтворення та здоров'я тварини (D.W. Bjelland et al., 2013)

Ознаки	Зміна гомозиготності на 1%
Надій	–15,9 кг
Вихід молочного жиру	–1,37 кг
Вихід молочного білка	–0,6 кг
Сервіс-період	+1,96 дня
Мастит	+ 1,43%
Метрит	+8,89%
Пневмонія	+1,67%
Важкість отелення	+1,40%

Таким чином, сучасні досягнення генетики та біотехнології у поєднанні з підходами традиційної селекції дають можливість формувати стада з певним рівнем господарськи корисних ознак. Спрямування селекційного процесу важливо орієнтувати не тільки на кількісні показники тваринницької продукції, тобто підвищення продуктивності, відтворної здатності тварин, запобігання інбридингу та накопиченню генетичного вантажу, а й на якісні – отримання цільової продукції з урахуванням замовлень переробних підприємств, демографічної ситуації, найбільш поширених захворювань та харчової культури населення України. Це забезпечить вирішення питань не лише харчової безпеки людини, але і генетичної безпеки тварин та населення [14], яка є складовою національної безпеки держави в цілому.

1. *Морозов М.* Приоритеты – поддержка национального товаропроизводителя и импортозамещение: интервью с первым вице-премьер-министром Украины Сергеем Арбузовым, 18 февраля 2013 г. / Морозов М. – Бизнес. – 2013. – № 7 (1046). – С. 22–27.

2. *Шаркаева Г.* Мониторинг импортированного на территорию Российской Федерации крупного рогатого скота / Шаркаева Г. // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 1. – С. 14–16.

3. *Norman H.D.* Use of sexed semen and its effect on conception rate, calf sex, dystocia, and stillbirth of Holsteins in the United States / H.D. Norman, J.L. Hutchison, R.H. Miller // Journal of Dairy Science. – 2010. – Vol. 93. – P. 3880–3890.

4. *Assets of imputation to ultra-high density for productive and functional traits / J.A. Jiménez-Montero [et al.] // J. Dairy Sci. – 2013. – Sep. 96. – № 9. – P. 6047–6058.*

5. *Invited review: Genomic selection in dairy cattle: Progress and challenges / V.J. Hayes [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2009. – V. 92, № 2. – P. 433–443.*

6. *Ingenomix.* Génomique animale & ingénierie : Site Information [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ingenomix.fr>. – Заголовок з екрана.

7. *Coopex* myntbéliarde : The myntbéliarde world wide [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.coopex.com>. – Заголовок з екрана.

8. *Holstein Association USA, The World's Largest Dairy Cattle Breed Association* [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.holsteinus.SA.com>. – Заголовок з екрана.

9. *Meydan H.* Screening for bovine leukocyte adhesion deficiency, deficiency of uridine monophosphate synthase, complex vertebral malformation, bovine citrullinaemia and factor XI deficiency in Holstein cows reared in Turkey / H. Meydan, M.A. Yildiz, J.S. Agerholm // *Acta. Vet. Scand.* – 2010. – 52. – № 1. – P. 56.

10. *Invited review: Reliability of genomic predictions for North American Holstein bulls* / P.M. Van Raden [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2009. – № 92. – P. 16–24.

11. *Рубан С.Ю.* Моніторинг інбридингу серед голштинських бугаїв в Україні / С.Ю. Рубан, О.Д. Бірюкова, Д.М. Басовський // *Фактори експериментальної еволюції організмів: зб. наук. праць; відп. ред. В.А. Кунах.* – К.: Логос, 2013. – Т. 13. – С. 237–240.

12. *Evaluation of inbreeding depression in Holstein cattle using whole-genome SNP markers and alternative measures of genomic inbreeding* / D.W. Bjelland [et al.] // *Journal of Dairy Science.* – 2013. – Volume 96, Issue 7. – P. 4697–4706.

13. *Присяжнюк М.В.* Концептуальні засади інноваційно-інвестиційного розвитку Національної академії аграрних наук України / М.В. Присяжнюк, В.Ф. Петриченко, С.А. Володін // *Економіка АПК.* – 2013. – № 4. – С. 3–22.

14. *Федота О.М.* Генодерматозы в исследовании проблем генетической безопасности человека: автореф. дис. на соискание науч. степени д-ра биол. наук : 03.00.15 / Федота О.М.; Гос. учр-ние «Нац. науч. центр. радиац. мед. НАМНУ». – К., 2012. – 40 с.

НАПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ СЕЛЕКЦИОННОЙ РАБОТЫ В МОЛОЧНОМ И МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ УКРАИНЫ

С.Ю. Рубан, А.М. Федота

Институт разведения и генетики животных НААН (Чубинское, Украина)

Рассмотрены основные направления организации селекционной работы в молочном и мясном скотоводстве Украины на основе современных достижений генетики и биотехнологии. С учетом особенностей состояния отрасли скотоводства страны предложена система ее научно-производственного обеспечения на ближайшую перспективу, которая расширяет потенциальные возможности получения ценного племенного материала как для внутреннего, так и для внешнего рынков.

Ключевые слова: молочное и мясное скотоводство, геномная оценка, инбридинг, селекционная работа

THE DIRECTIONS OF SELECTION ORGANIZATION IN THE DAIRY AND BEEF CATTLE BREEDING OF UKRAINE

S.Yu. Ruban, O.M. Fedota

Institute of Animal Breeding and Genetics NAAS (Chubinskoe, Ukraine)

The main directions of selection organization in the dairy and meat cattle breeding in Ukraine on the basis of modern genetics and biotechnology were considered. System of its research and production support in the short term that takes into account the state of the country's livestock industry and expands the potential gain valuable breeding material for both internal and external markets was offered.

Key words: dairy and beef cattle breeding, genomic evaluation, inbreeding, selection

УДК 636.034

СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ РОБОТИ ЩОДО ЗБЕРЕЖЕННЯ ГЕНОФОНДУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН В УКРАЇНІ

**І.В. ГУЗЄВ, О.Д. БІРЮКОВА, Л.В. ВИШНЕВСЬКИЙ, Н.Л. РЕЗНІКОВА,
О.І. КОСТЕНКО**

*Інститут розведення і генетики тварин НААН (Чубинське, Україна)
guzev@cdmaua.com*

Представлено сучасні стратегічні напрями щодо збереження біорізноманіття тваринного світу в Україні. Вказано на необхідність оптимізації кількості генофондових стад, основним завданням яких передбачається відтворення ремонтного поголів'я та одержання біологічного матеріалу (гамет, ембріонів, зразків ДНК). Підтримання наявного біорізноманіття на рівні міжнародних вимог є можливим за умов упровадження в практику оновленої методології управління генетичними ресурсами тварин та закладення до Національного банку генетичних ресурсів тварин відповідного біологічного матеріалу.

Ключові слова: збереження біорізноманіття, інформаційні системи, породна специфічність, локальні породи, генофондові популяції

Введення. Загальнодержавна програма селекції в тваринництві спрямована на інтенсифікацію селекційного процесу і ґрунтується на переважному вико-

© І.В. Гузєв, О.Д. Бірюкова, Л.В. Вишневський,
Н.Л. Резнікова, О.І. Костенко, 2013

Розведення і генетика тварин. 2013. № 47