

МОНІТОРИНГ ГЕНОФОНДУ МОЛОЧНОГО СКОТАРСТВА УКРАЇНИ ТА МЕТОДИ ПРИСКОРЕННЯ ПОРОДОУТВОРЕННЯ В НЬОМУ

М. І. Гиль, доктор сільськогосподарських наук

Миколаївський національний аграрний університет;

В. П. Коваленко, доктор сільськогосподарських наук

Херсонський державний аграрний університет

Наведено аналіз основних напрямків удосконалення селекційно-плеїнної роботи в галузі молочного скотарства і концептуальні положення науково-практичної діяльності провідних фахівців вітчизняної і світових наукових шкіл. Висвітлено проблему доцільності переосмислення традиційних методів прискорення породотворного процесу й створення високопродуктивних стад худоби.

Ключові слова: методи оцінки ознак, генофонд, плеїнна робота, молочна худоба, генетико-селекційні заходи, теорія породотворення.

Останніми роками стан селекційної роботи з молочними породами великої рогатої худоби характеризується певним скороченням національної бази плеїнних ресурсів, зниженням плеїнних і продуктивних якостей, застосуванням у ряді випадків недосконалих методів відтворення стада та відсутністю системи контролю за найважливішими елементами селекції – одержанням, вирощуванням, оцінкою і використанням плеїнних бугаїв. Можливості широкого залучення кращого генетичного матеріалу спеціалізованих молочних порід зарубіжної селекції достатньою мірою не реалізуються [1].

На основі матеріалів наукових досліджень вітчизняних та світових лабораторій і академічних закладів, результатів власних досліджень авторів даної статті проведено аналіз існуючих концепцій формування й удосконалення селекційно-плеїнної роботи із поголів'ям великої рогатої худоби молочного напрямку продуктивності для забезпечення високорен-табельних технологій сучасного тваринництва.

Процес селекції – нескінчений ланцюг двох прийомів, які чергуються – відбору та підбору, і ця проста схема принципово не змінюється, незважаючи на будь-які зміни техніки й технології розведення тварин. Удосконаленню підлягають лише методи оцінки плеїнних тварин, які визначають ефективність відбору та підбору [2].

Н. Stalhammer, В. Lindhe, L. Varstrom [3], Н. З. Басовский [4], М. З. Басовський, І. А. Рудик [5] розглядають можливість застосування методів популяційної генетики, моделювання процесів у селекції молочної худоби. Це уможливує розробити більш точні методи оцінки генотипу тварин [4].

В. П. Коваленко та ін. [6], Ю. П. Полупан [7] вважають, що новим потужним імпульсом для використання методів популяційної генетики є можливість застосування сучасних ЕОМ для збору, збереження і аналізу генетичної інформації в популяціях молочної худоби. Оцінка генотипу, що ґрунтується на методах популяційної генетики, є дуже важливою, але лише з боку селекції, з іншого боку – це відбір бажаних генотипів, їх швидке розповсюдження в популяціях. Вітчизняний і зарубіжний досвід свідчать, що там, де систематично проводиться оцінка за якістю нащадків, удосконалення породи відбувається швидше [1].

А. А. Amin, S. Toth, T. Gere, S. Gere [8], Л. К. Эрнст, В. А. Чемм [9] вважають, що перспективу розвитку селекції сільськогосподарських тварин повинна вирішувати також біотех-нологія на рівні клітинної та генної інженерії.

На базі інтеграції методів популяційної генетики, системи ЕОМ, нових методів штучного осіменіння і тривалого збереження сперми бугаїв, методів біотехнології було створено систему великомасштабної селекції. Розробка її принципів і методів уможливила перетворити селекцію молочної худоби у злагоджену науково обґрунтовану систему, що забезпечить підвищення ефективності селекції в 2–3 рази, а також сприятиме високим темпам поліпшення генофонду молочних порід худоби [4, 6]. Основою для

перебудови порід є великомасштабна селекція, теоретичні та практичні основи якої відображені в роботах вітчизняних вчених і ряду зарубіжних дослідників [1].

Впровадження великомасштабної селекції для удосконалення молочних порід викли-кало сумнів у деяких вчених про доцільність і ефективність розведення за лініями. З цього приводу у вітчизняній науковій літературі була проведена дискусія, результатом якої виявилася доцільність розведення за лініями [10–12]. Беручи до уваги думку ряду вчених, можна зробити висновок і про те, що кількість ліній в тій чи іншій породі визначається чисельністю, віком, ареалом та рівнем заводської досконалості породи. Вказаний метод лінійного розведення дає можливість розподілити породу або внутрішньопородний тип молочної худоби на окремі цінні структурні групи тварин і планувати систему підбору в товарному тваринництві, який виключає стихійний інбридинг [1].

Результати досліджень багатьох авторів свідчать, що підвищити генетичний потенціал продуктивності молочних порід за умов чистопородного розведення можливо в межах 1,0–1,5 % за рік, або 40–50 кг. Головною причиною низької ефективності селекції, на думку авторів, є недостатньо жорсткий відбір плідників за якістю нащадків. З такими темпа-ми удосконалювати худобу з метою підвищення генетичного потенціалу необхідно не менше 20-ти років [1]. Прискорити підвищення продуктивності корів у 2–3 рази можливо, застосовуючи міжпородне схрещування з кращими спеціалізованими породами світу.

Н. В. Кононенко [13], В. М. Зубец, В. П. Буркат [14] аналізуючи результати використання світового генофонду порід для поліпшення червоної степової худоби, дійшли висновку, що ефективніше використовувати червоно-рябих голштинів. Наступною за ефективністю є червона датська порода, незначне збільшення продуктивності одержано від помісей з анг-лерськими бугаями. Результати досліджень деяких авторів доводять, що одночасно з поліпшенням продуктивних якостей міжпородне схрещування підвищує життєздатність і довго-ліття молочної худоби [1]. Проте, В. Б. Близниченко та інші автори [15] вказують, що в умовах, коли широко застосовується схрещування місцевого генофонду з іноземним, необхідна система селекційної роботи, яка передбачає удосконалення існуючих та створення нових порід і типів тварин, збереження цінних вітчизняних порід й типів тварин.

У цілому слід відзначити, що відповідно до Закону України "Про племінне тваринництво" при розробці програм збереження і використання генофонду слід враховувати всі складові селекційного процесу. До них належать: 1) *збереження* генофонду традиційних локальних порід та його розширення за рахунок індивідуального відбору пар на основі імуногенетичного тестування; 2) *реконструкція* існуючого генофонду з використанням генних комплексів найкращих світових поліпшуючих порід. Створені таким чином масиви високопродуктивних тварин слід типізувати і консолідувати в нові породи, типи і лінії; 3) *розроблення* породних технологій вирощування і використання племінних тварин; 4) *вивчення* закономірностей індивідуального розвитку тварин як критеріїв оцінки їх племінної цінності; 5) *врахування* ефекту взаємодії "генотип × середовище" [16, 1].

Останнім часом досить часто має місце занепокоєння щодо збереження генофонду сільськогосподарських тварин. Констатується, що одночасно зі створенням ряду нових порід заміна місцевих порід відселекціонованими за певним напрямком продуктивності призвела до різкого зменшення поголів'я вітчизняних порід, які, звичайно, не можуть конкурувати зі спеціалізованими породами. Проте вони залишаються носіями цінних спадкових якостей та інших комплексів, без яких дальший породотворний процес був би однобічним. Зникнення кожної з порід призводить до безповоротної втрати генів, що зумовлюють різноманітність господарсько-корисних ознак. Тому потрібна національна програма збереження та раціонального використання вітчизняного генофонду [1]. В той же час науково-технічний процес та перехід на інтенсивний розвиток тваринництва

призводять до звуження породної різно-манітності і заміни місцевих порід на вузькоспеціалізовані та високопродуктивні [17, 18].

Таким чином, даліше генетичне поліпшення худоби буде ефективним при створенні для порід умов відкритої популяції, де з однаковим успіхом можуть застосовуватись як чистопородне розведення, так і міжпородне схрещування. Але тварини мають відповідати розробленим стандартам продуктивності й типу будови тіла. Ось чому існує об'єктивна потреба у розробці великомасштабних заходів щодо зміни генофонду порід тварин. На нашу думку, на найближчу перспективу одним із основних напрямів науково-технічного прогресу в молочному скотарстві стане розробка і практична реалізація методів збереження гено-фонду, використання стабілізуючого та корекція дії природного відборів, обґрунтування оптимальної частки спадковості за поліпшуваними породами, розробка системного генетико-селекційного моніторингу внутрішньопопуляційних процесів у стадах молочної худоби, перетворення існуючих порід за якістю продукції.

При розгляді питань породоутворення в скотарстві слід завжди враховувати зміни соціально-економічних умов у сільському господарстві, які зумовлюють потребу у вдосконаленні генофонду існуючих порід відповідно до нових умов. В Україні розроблено і впроваджено в господарствах теорію породоутворення. Але, починаючи з другої половини ХХ ст., у зв'язку з інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва породотворний процес був спрямований на спеціалізацію тваринництва. Це зумовило розробку нової теорії породоутворення. Її основою є відхід від догмату породи, а використання більш складної структурної одиниці селекції – синтетичних популяцій, що включають тварин, отриманих як від чистопородного розведення, так і від різних форм породоперетворюючих і породополіпшуваних схрещувань. При цьому введено поняття "умовна кровність" для особин, що відпо-відають цільовому стандарту породи, типу, лінії, що створюються. Її теоретичний фундамент ґрунтується на двох методологічних підходах – теоретико-множинному і системному. На їх думку нове бачення породи як складної, динамічної, відкритої біологічної системи спону-вало відмовитись від фетишизації поняття "чистота породи", що неминуче призводить до однієї з двох крайностей: або до застою і втрати темпів генетичного прогресу, або до схрещування, що доходить до безсистемного, забуття лайнбридингу, хоч все це й триває під знаком чистопородного розведення. Основними засадами теоретичної концепції породо-утворення є:

- 1) радикальна реконструкція наявного генофонду з якнайширшим залученням кращо-го у світі селекційного матеріалу;
- 2) розробка сучасних методів одержання "на замовлення", вирощування, випробування та оцінка і використання плідників;
- 3) опрацювання методів ідентифікації та об'єктивної незалежної оцінки фено- і гено-типу племінних тварин;
- 4) розробка нових стандартів росту для ремонтного молодняку, відповідних систем і схем його вирощування;
- 5) збереження генофонду традиційних локальних порід через визначення господарств-резерватів, спермо-, ембріо- та генобанків;
- 6) нові аспекти використання кросбридингу й інбридингу при виведенні порід і типів сільськогосподарських тварин;
- 7) теоретичне обґрунтування створення синтетичних популяцій і ліній;
- 8) започаткування нової для тваринництва науки – біотехнологічної селекції і теоретичне визначення основних її напрямків;
- 9) використання інтер'єрних тестів для прогнозування продуктивності тварин [1].

Теорія породотворного процесу, що розглядається, базується на ряді концепцій, серед яких є обґрунтування найбільш оптимальних селекційних програм та селекційно-генетичний моніторинг для контролю мікроеволюційних процесів й управління ними [1].

Селекційна програма – це всебічно обґрунтований комплекс робіт з виведення і удосконалення ліній, типів, порід тварин і птиці. Вона включає визначення мети селекції, вибір вихідного матеріалу і методу розведення, генетичний аналіз одержаних селекційно-значимих форм та закладку і виведення ліній, формування генеалогічної структури типів, порід, що створюються.

Дані останніх років вказують, що основним критерієм вибору селекційних програм є визначення типу успадкування ознак. Встановлено, що при адитивному типі успадкування батьківські форми повинні бути контрастними за основною селекційною ознакою. В молочному скотарстві, як свідчать дослідження Ю. Ф. Мельника [19], молочна продуктивність чорно-рябої породи підвищується (при використанні голштинських плідників) в основному під дією адитивного типу успадкування (за надоем) і прояву материнського і гетерозисного ефекту (за вмістом жиру в молоці). Крім того, в умовах, що сприяють реалізації високого рівня генетичного потенціалу, величина адитивних ефектів значно збільшується, а гетеро-зисний ефект суттєво зменшується. Тому при розробці селекційних програм удосконалення української чорно-рябої породи доцільно передбачити підбір контрастних за ознаками "надій за лактацію" як окремих особин, так і їхніх груп, що використовуються в міжлінійних кросах в межах породи. При неадитивному типі успадкування ознаки головним є не контрастність батьківських пар, а їх поєднуваність, тобто *g. c. s.* та *s. c. s.*, які зумовлюють прояв ефекту гетерозису. За цим типом успадковуються відтворні, адаптивні якості худоби, тому селекційні програми повинні враховувати підбір поєднаних батьківських пар. Взагалі для ознак з низьким рівнем успадкування ($h^2 = 0,05-0,15$) підвищення відтворних якостей і життєздатності, на думку Ф. В. Ільєва [20], можливо досягти шляхом контрольованої гетеро-зиготності.

Як вказує В. П. Коваленко [21], у тваринництві можуть бути використані такі три концепції підбору батьківських форм: 1) концепція лінії (породи); 2) концепція ознаки; 3) концепція гена. Вони забезпечують ведення селекційної роботи з урахуванням трьох основних рівнів організації біосистем – популяційного, організменного і клітинного.

Дальший розвиток оцінки, розробки і підвищення ефективності програм великомасштабної селекції відображено в дослідженнях ряду авторів. Так, Р. Petersen et al. запропонували для популяції молочної худоби Данії варіант програми селекції, який забезпечував темп генетичного поліпшення за надоем 1,58 %, а чистий прибуток – 260 датських крон [22]. Для моделювання селекційного процесу створено програми ІНСЕЛ, АІВС "Селекція", ОРСЕК – Україна та ін. Крім того, є ряд довідково-інформаційних систем в інститутах НААН України: Інститут розведення і генетики тварин, Інститут сільського господарства Полісся, Інститут тваринництва, Інститут аграрної економіки. До революційних здобутків великомасштабної селекції сьогодення слід віднести досягнення в галузі репродуктивних технологій – трансплантація ембріонів, одержання ембріонів *in vitro*, тиражування монозиготних близнюків, клонування ембріонів, отримання трансгенних тварин, селекція ембріонів та сперматозоїдів за статтю, вітрифікація ембріонів [1].

За визначенням Н. З. Басовського, П. Н. Прохоренка [23], програми селекції повинні бути побудовані на виборі мети, системи і критеріїв селекції, оцінці біологічних, селекційних і економічних параметрів, методах прогнозу ефекту селекції, генетико-статистичній моделі визначення племінної цінності, комп'ютерних програмах для їх реалізації, узагальненого аналізу і відбору найкращого варіанту для впровадження. У зв'язку з цим досить застережливими є обґрунтовані рекомендації Ю. Д. Рубана [24] й інших учених, що однобічна селекція на максимальну продуктивність тварин викликає зниження їх стійкості до захворювань та зменшення тривалості продуктивного використання. Тому особливого значення набувають вибір ознак для оцінки тварин і перехід до комплексних індексів селекційних показників [1].

Ефективність селекційних програм і у кінцевому значенні всіх генетико-селекційних заходів залежить від рівня генетичної мінливості тварин, точності оцінки племінної цінності та інтенсивності відбору і відображення темпу генетичного поліпшення молочної худоби [1].

I. Rendel, A. Robertson [25] запропонували новий метод оцінки ефективності селекції молочної худоби з урахуванням чотирьох шляхів передачі спадкової інформації: батько – син, батько – дочка, мати – син, мати – дочка. Вони стверджують, що генетичний прогрес у популяції тварин змінюється залежно від складових програм селекції: чисельності популяції корів, кількості оцінених за якістю потомства бугаїв, інтенсивності їх відбору та частки корів, яких осіменяють спермою неоцінених плідників. Розробниками вперше проведено розрахунки внеску різних категорій тварин у загальний генетичний прогрес, які становлять для батьків бугаїв – 43 %, батьків корів – 18, матерів бугаїв – 33 та матерів корів – 6 %. Встановлена закономірність у подальшому деталізувалась цілим рядом науковців, а розроблені ними генетико-статистичні моделі впливу різних категорій племінних тварин у загальний здобуток популяцій підтверджується фактичними даними наукових досліджень, які проведені на різних породах великої рогатої худоби молочною напрямку продуктивності [1]. Слід відзначити, що пріоритет у розробці альтернативних варіантів програм селекції належить науковцям США. Вони вперше зробили висновок, що максимальний генетичний прогрес досягається осіменінням спермою молодих бугайців 30–50 % активної частки популяції та співвідношенням відбору плідників, яких оцінено за показниками власної продуктивності і якості потомства – 1 : 10. Аналогічні розрахунки були застосовані для популяції норвезької худоби. А науковці університету штату Техас (США) визначили вплив кількості поколінь потомків на економічний ранг плідників голштинської і джерсейської порід. Відношення загального чистого прибутку при виробництві молока до генетичного вкладу плідників становило в п'яти поколіннях нащадків 55, 75, 91, 96 та 98 %. Величина кореляції між прибутком за I та II покоління потомків досягала 0,95, а II та III – 0,99 [1].

Аналіз літературних джерел й узагальнення результатів процесу породоутворення в тваринництві України уможлиблює, на наш погляд, виявити такі основні тенденції селекційно-генетичних досліджень: 1) *розробка* концепції створення селекційних програм за видами тварин; 2) *пошук* методів розширення спадкової мінливості популяцій, стад, ліній для створення нових селекційних форм; 3) *детальне* вивчення співвідносної мінливості ознак, їх регресії для розробки прийомів відбору за комплексом ознак, у тому числі й тих, які негативно корелюють; 4) *широке* використання закономірностей мінливості ознак під дією стабілізуючого відбору для консолідації виведених і нових ліній, а також споріднених форм, що створюються; 5) *оцінка* адаптивної здатності популяцій, де здійснюється селекція за параметрами пластичності (чутливість до умов середовища) і стабільності; 6) *моделювання* основних господарсько-корисних ознак; 7) *розробка* нових підходів оцінки типологічних особливостей тварин перспективного і резервного генофонду. У реалізації намічених програм селекції окремого значення набувають пропозиції щодо удосконалення організаційної структури і селекційно-племінної роботи з молочною худобою України, що запропонували науковці ІРГТ, ІТ і “Укрплемоб’єднання”. Згодом, при розробці Генеральної схеми розміщення та використання племінних ресурсів України, це завдання було деталізовано до породного рівня управління селекцією [1].

Висновки. Моніторинг наукових концепцій і досліджень свідчить про достатню різно-манітність селекційно-генетичних програм з породами різних країн та континентів, але головним критерієм при цьому залишаються величина селекційного прогресу і прибутковість, тимчасом як основним базисом – генетико-популяційні методи і їхня досконалість.

Бібліографічний список

1. *Гиль М. И.* Генетичний аналіз полігенно обумовлених та поліморфних ознак худоби молочних порід: дис. ... доктора с.-г. наук: 03.00.15, 06.02.01 / *М. И. Гиль*. – Миколаїв, 2008. – 656 с.
2. *Агафонов Б. А.* Влияние генетических и паратипических факторов на изменения селекционных признаков у коров в процессе лактации / *Б. А. Агафонов, В. В. Серомолот, С. М. Святченко* // Науч.-тех. бюл. Ин-та животноводства. – Х., 1995. – Вып. 70. – С. 10–15.
3. *Smith C.* Raters of invovement by progeni testing in dairy herds of various sizes / *C. Smith, L. Gilliard* // *J. Dairy Science*. – 1960. – Vol. 43. – P. 27–33.
4. *Басовский Н. З.* Методы оценки генетического потенциала молочного скота / *Н. З. Басовский* // С.-х. биология. – 1991. – № 6. – С. 8–15.
5. *Басовський М. З.* Шляхи підвищення ефективності оцінки і відбору бугаїв-плідників / *М. З. Басовський, І. А. Рудик* // Молочно-м'ясне скотарство. – К., 1994. – Вып. 84. – С. 35–40.
6. *Коваленко В. П.* Генетико-математичні методи контролю і управління селекційними процесами у тваринництві / *В. П. Коваленко, Т. І. Нежлукченко, С. Я. Плоткін* // Таврійський наук. вісн: [зб. наук. пр.]. – Херсон, 2001. – Вып. 20. – С. 55–65.
7. *Полупан Ю. П.* Проблеми консолідації різних селекційних груп тварин / *Ю. П. Полупан* // Вісн. аграр. науки. – 2001. – № 12. – С. 42–47.
8. Relationships between milk production and duration of productive and reproductive periods in different selections indices / [*A. A. Amin, S. Toth, T. Gere, S. Gere*] // *Bull. of the Szent. Istvan. Univ.* – Godollo, 2000. – P. 195–206.
9. *Эрнст Л. К.* Современные методы совершенствования молочного скота / *Л. К. Эрнст, В. А. Чемм*. – М.: Колос, 1972. – 376 с.
10. *Кисловский Д. А.* Избр. сочинения / *Д. А. Кисловский*. – М.: Колос, 1965. – 536 с.
11. *Эйснер Ф. Ф.* Теория и практика племенного дела в скотоводстве / *Ф. Ф. Эйснер*. – К.: Урожай, 1981. – 191 с.
12. *Ювенко В. М.* Популяційно-генетична оцінка порід, типів і ліній овець південного регіону України у зв'язку з їх походженням та напрямком продуктивності: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.02.01 «Розведення і селекція тварин» / *В. М. Ювенко*. – К., 1999. – 36 с.
13. *Кононенко Н. В.* Методические аспекты учения М. Ф. Иванова и их развитие в селекции красного степного скота / *Н. В. Кононенко* // Матеріали Міжнар. конф. ["Розвиток наукової спадщини акад. М. Ф. Іванова щодо породоутворення та селекції сільськогосподарських тварин", присв. 125-річчю від дня народ. М. Ф. Іванова]. – К.: Асоціація Україна, 1996. – С. 57–60.
14. *Зубец М. В.* Преобразование генофонда породы в синтетические популяции / *М. В. Зубец, В. П. Буркат* // Породы и породообразовательные процессы в животноводстве. – К.: Юж. отд. ВАСХНИЛ, 1989. – С. 6–16.
15. Предварительные результаты использования генетических ресурсов молочных пород на юге Украины / [*В. Б. Близниченко, И. В. Тищенко, К. Т. Дацун, Н. А. Колодий*] // Тр. Укр. НИИЖ им. М. Ф. Иванова / Аскания-Нова. – Херсон: Каховская типография, 1982. – С. 21–24. – (Ч. 1.).
16. *Зубец М. В.* Вирощування ремонтних телиць / *М. В. Зубець, Й. З. Сірацький, Я. Н. Данил-ків*. – К.: Урожай, 1993. – 136 с.
17. *Глазко В. И.* ДНК-технологии и биоинформатика // Русско-англо-украинский толковый словарь по прикладной генетике / *В. И. Глазко, Г. В. Глазко*. – К.: КВЦ, 2001. – С. 56.
18. *Семенова Э. И.* О биологических аспектах обоснования программ крупномасштабной селекции в молочном скотоводстве / *Э. О. Семенова* // Породы и породообразовательные процессы в животноводстве. – К.: Юж. отд. ВАСХНИЛ, 1989. – С. 30–39.
19. *Мельник Ю. Ф.* Селекционный процесс и состояние генетических ресурсов животноводства в Украине / *Ю. Ф. Мельник* // Матеріали к докладу по проблеме состояния мировых генетических ресурсов животноводства. – К.: Аграр. наука, 2002. – 68 с.
20. *Ильев Ф. В.* Межлинейная гибридизация в животноводстве / *Ф. В. Ильев*. – М.: Колос, 1990. – 88 с.
21. *Коваленко В. П.* Методи генетико-математичної оцінки племінних якостей півнів / *В. П. Коваленко* // Птахівництво. – К.: Урожай, 1970. – Вып. 10.

22. *Petersen P.* Economic optimization of the breeding structure within a dual purpose cattle population / *P. Petersen, E. Ovesen., C. Christensen* // *Acta. Agr. Scand.* – 1974. – Vol. 24, № 4. – P. 247–259.
23. *Басовский Н. З.* Повышение эффективности крупномасштабной селекции молочного скота за счет использования достижений популяционной генетики / *Н. З. Басовский, П. Н. Про-хоренко* // *Бюл. науч. тр. ВНИИРГЖ.* – 1984. – С. 4–15.
24. *Рубан Ю. Д.* До теорії селекції тварин / *Ю. Д. Рубан* // *Вісн. аграр. науки.* – 2000. – № 3. – С. 40–42.
25. *Rendel I.* Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle / *I. Rendel, A. Robertson* // *J. Genetics.* – 1950. – Vol. 50. – P. 127–134.