

ними качествами. По розвитку этих признаков инбредные коровы не уступают аутбредным сверстницам.

Порода, селекція, інбридинг, признак, корова

BREEDING PROCESS AND INBREEDING IN THE DAIRY CATTLE. T.V. Pidpala

The results of use of inbreeding in selection of a dresy type the red dairy breed. The appeared animals after relative pairing are determined to poles enough productive level and normal fruitfulness. According to the development of there sings the inbred cows yield to the outbred ones of the sane age.

Breed, selection, inbreeding, feature, cow

УДК 636.082

Б.Є. ПОДОБА, І.С. БОРОДАЙ, С.В. ОВЧАРУК, М.В. ГОПКА
Інститут розведення і генетики тварин УААН

ІМУНОГЕНЕТИЧНИЙ МОНІТОРИНГ У СЕЛЕКЦІЙНИХ ПРОЦЕСАХ СТВОРЕННЯ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ПОРІД СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТВАРИН

Висвітлено основні аспекти і напрями розвитку генетичної служби у тваринництві України, окреслено перспективи та організаційні заходи подальшого запровадження імуногенетичного моніторингу в селекційних процесах створення та вдосконалення порід сільськогосподарських тварин.

Генетична служба, групи крові, експертиза походження, імуногенетичний моніторинг, моноспецифічні сироватки-реагенти.

На сучасному етапі розвитку тваринництва важливим елементом удосконалення існуючих та створення нових порід і типів

© Б.Є. Подоба, І.С. Бородай, С.В. Овчарук, М.В. Гопка, 2007
Розведення і генетика тварин. 2007. Вип. 41.

сільськогосподарських тварин є широке застосування досягнень генетики, покликаної сприяти об'єктивному дослідженню генетичної ситуації в породах, визначенню механізмів генетичної мінливості та аналізу генотипних особливостей племінних тварин.

Науковою основою сучасної селекції сільськогосподарських тварин є популяційна генетика, яка стала підґрунтям для характеристики селекційного матеріалу та планування племінної роботи. На принципах популяційної генетики ґрунтується оцінка тварин за походженням, визначення їхньої племінної цінності, а в кінцевому результаті виведення і подальше вдосконалення порід.

Істотним доповненням популяційної генетики є імуногенетичні методи, застосування яких сприяє ґрунтовному аналізу генетичної структури порід, з'ясуванню особливостей їхнього генофонду, оцінці генетичної консолідації та диференціації. Українськими вченими доведено перспективність генетичного маркірування для добору кращого племінного матеріалу, планування підбору, вирішення ряду інших селекційних завдань.

Матеріал і методика досліджень. Ефективність застосування імуногенетичних методів у племінному тваринництві України проаналізовано за матеріалами впровадження генетичної експертизи. Узагальнено результати застосування поліморфізму еритроцитарних антигенів для маркірування спадкового матеріалу з метою вирішення теоретичних та практичних питань селекції.

Результати дослідження. Дослідження поліморфізму еритроцитарних антигенів у сільськогосподарських тварин започатковано німецькими вченими Р. Ерліхом та Й. Моргенротом у 1899 р., що дало змогу виявити групи крові у кіз. Згодом встановлено три групи крові А, а і О у великої рогатої худоби та вивчено закономірності їхнього успадкування.

Ученими Українського інституту тваринництва ще в 30-х роках доведено перевагу за швидкістю росту телят із групою крові О і показано, що при гетероспецифічній тільності (різні групи крові у матері і плода) народжуються телята з більшою живою масою.

Новий етап генетичної експертизи в тваринництві пов'язаний з імуногенетичними дослідженнями, започаткованими у 1940 р. Ірвіном, який опрацював метод визначення еритроцитарних антигенів на основі моноспецифічних імунних сироваток-реагентів.

На початку 60-х років в Україні організовано лабораторії з дослідження груп крові. У 1963 р. в Полтавському НДІ свинарства В.П. Коваленком досліджено групи крові різних порід свиней, визначено можливості використання імуногенетичного аналізу для виявлення найбільшої гетерозисної поєднуваності порід. Результати досліджень свідчили про можливість застосування груп крові для визначення походження тварин, одержаних від осіменіння змішаною спермою двох кнурів. Доведено високу ефективність використання гетерозису при схрещуванні свиноматок великої білої і миргородської порід з кнурами породи ландрас.

Виробництво реагентів і дослідження груп крові свиней розпочалося в 60-х роках у НДІ тваринництва Лісостепу і Полісся УРСР Ф.П. Вороном, великої рогатої худоби — на центральній станції штучного осіменіння сільськогосподарських тварин В.Я. Мещеряковим. Дослідження генофонду цих видів дало змогу встановити їхню специфіку, визначити генетичну мінливість за групами крові.

У 1975 р. Ф.Ф.Ейснером узагальнено результати імуногенетичних робіт в Україні і визначено напрями використання спадкового поліморфізму в селекційно-генетичних дослідженнях з великою рогатою худобою і свиньми. Серед них найбільш вагомі: генетичний контроль походження тварин, прогнозування їхніх продуктивних і племінних якостей у ранньому віці, вивчення процесів мікроеволюції та закономірностей руху спадкової інформації в популяціях.

Послідовне впровадження імуногенетичних методів у тваринництві України започатковано Постановою Ради Міністрів УРСР "Про заходи по подальшому удосконаленню племінної справи в тваринництві" (1978), за якою науково-дослідними установами та племінними об'єднаннями республіки розпочато роботу з визначення груп крові та контролю походження племінних тварин. Утім недосконалість існуючих організаційних форм не забезпечувала систематичного тестування та достовірної оцінки тварин за походженням.

У 80-х роках імуногенетичний контроль походження племінних тварин став обов'язковим елементом селекції, а його забезпеченню слугувало створення банків реагентів з визначення груп

крові в НДІ штучного осіменіння і розведення великої рогатої худоби, НДІ тваринництва степових районів "Асканія-Нова", НДІ сільського господарства нечорноземної зони УРСР.

Наказом №51 "Про заходи по подальшому удосконаленню організації впровадження методу імуногенетичного контролю достовірності походження племінних сільськогосподарських тварин" (25.02.83 р.) передбачено створення мережі зональних імуногенетичних лабораторій у племінному скотарстві, свинарстві та вівчарстві, методичне керівництво якими покладено на Український науково-дослідний інститут розведення і штучного осіменіння великої рогатої худоби. Це дало змогу охопити імуногенетичним контролем племпідприємства і провідні племзаводи, сприяло зростанню точності родоводів племінних тварин.

З 1989 р. генетична експертиза походження сільськогосподарських тварин регламентувалася "Положенням про імуногенетичну службу в племінному тваринництві Української РСР". Імуногенетичному контролю достовірності походження підлягали тварини, які надходили до стад племзаводів і племрадгоспів, на племпідприємства, сільськогосподарські виставки, спеціалізовані ферми для вирощування плідників та їхньої оцінки за якістю потомства. Генетичну експертизу походження проходили також тварини, яких використовували при експорті та імпорті сперми, запису до каталогів і державних книг племінних тварин, комплектуванні банку сперми плідників, проведенні науково-дослідних робіт із розведення і генетики тварин. Контроль достовірності походження племінних тварин забезпечив високу достовірність їхніх родоводів і створив інформаційну базу для застосування генетичних маркерів у селекційно-племінній роботі. Зокрема, імуногенетичну інформацію широко використовували при створенні українських червоно-рябих і чорно-рябих молочних, української і волинської м'ясних порід [2—4].

Законом України "Про племінну справу у тваринництві" передбачено обов'язковий контроль походження племінних тварин. За його положеннями генетична експертиза — це ідентифікація тварин лабораторними методами для контролю достовірності їхнього походження. Суб'єкти племінної справи у тваринництві зобов'язані виконувати вимоги щодо реєстрації тварин, ведення

офіційного обліку продуктивності, офіційної оцінки за типом, а також проведення генетичної експертизи походження тварин.

Поряд із забезпеченням достовірності родоводів плідників імуногенетичний контроль походження покликаний сприяти оцінці їхньої племінної цінності. Так випробування плідників у держплемзаводі "Плосківський" за дійсними дочками порівняно з формальними змінило його результати. Зокрема, Ельбруса КГФ-10 з розряду нейтральних віднесено до поліпшувачів з категорією A_1 , Джейрана 9057 і Суддина КГЧ-735 з категорії A_2 до A_1 , Бункера 355 з розряду погіршувачів до поліпшувачів A_3 [1].

У конярстві за світовими стандартами передбачено обов'язкове тестування коней верхових і рисистих порід за групами крові й біохімічними поліморфними системами для контролю походження та сертифікації племінних тварин. У країнах із розвиненим конярством імуногенетичні лабораторії виробляють реагенти для визначення груп крові коней і здійснюють їхнє тестування за всіма поліморфними системами. В Україні також необхідно розгорнути виробництво реагентів, відпрацювати технологію постановки електрофоретичних тестів. Вже наразі при тестуванні коней доцільно закладати в банк матеріал для наступного тестування цього покоління за біохімічними системами, ДНК-маркерами та іншими тестами.

Контроль достовірності записів про походження племінних тварин, здійснюваний генетичною службою України, є основою для проведення генетичного моніторингу та безпосереднього використання генетичних маркерів.

При вирішенні теоретичних і практичних завдань розведення і селекції тварин поліморфізм еритроцитарних антигенів можна розглядати як прояв одного з фундаментальних постулатів генетики щодо рушійної сили спадкового поліморфізму на популяційному рівні [9—11]. Він не тільки дає матеріал для відбору на кожному етапі існування популяції, а й створює необхідний внутрішньовидовий мобілізаційний резерв мінливості [7, 8].

На популяційному рівні імуногенетичні дослідження дають уявлення щодо генетичної ситуації в породах і заводських стадах. Теоретичною основою цього є припущення, що за особливостями успадкування і розподілу алелів поліморфних систем можна

мати уявлення про закономірності поведінки інших генів. Особлива роль у цьому плані належить багатоалельним системам, у першу чергу В — у великої рогатої худоби, Е — у свиней, В — у овець, О — у коней. За результатами імуногенетичного та біохімічного тестування тварин різних порід, перш за все, визначають їхню специфіку, за кількістю алелів — їхню оригінальність.

Наступний етап генетичного аналізу полягає в розрахунку чинних частот усіх виявлених алелів. На цій основі визначають коефіцієнт гомозиготності (C_a) як суму квадратів чинних частот усіх алелів. Він виступає критерієм генетичної однорідності генофонду досліджуваних популяцій і дає уявлення щодо теоретично очікуваної частки гомозигот за досліджуваним локусом при наявності панміксії, тобто вільного парування при однаковій кількості самців і самок у межах досліджуваної сукупності тварин. Порівняння коефіцієнта гомозиготності з фактичною частотою гомозигот за відповідним локусом характеризує спрямованість генетичних процесів, що відбуваються в популяціях або мікропопуляціях.

Аналізом п'яти порід коней за системою D груп крові виявлено 8 алелів, які з різною частотою зустрічалися в досліджуваних популяціях. Основу (63,5%) української верхової породи становлять алелі agm , de і dk , новоолександрівського ваговоза — ad і $dghm$ (68,9%), гуцульської — ad , de , $dghm$ і dk (69,6%), російської рисистої — ad , bcm , de і dk (75,0%), орловської — ad , bcm і $dghm$ (70,0%). Специфіка української верхової породи зумовлюється алелем sgm , тоді як для гуцульської породи характерне поєднання маркерів ваговозів і рисаків. Найбільша мінливість у генофонді української верхової і гуцульської порід ($C_a=0,167$ і $0,152$, відповідно). Найбільш консолідований генофонд новоолександрівської ваговозної породи ($C_a=0,258$).

Фактична кількість гомозигот в усіх породах, окрім української верхової, була меншою від теоретично очікуваної. В українській верхівій зафіксовано їхній надлишок на 2,5%, у гуцульській та орловській породах дефіцит —15,2 і 10,8%, відповідно. Результати аналізу відображають реальну генетичну ситуацію щодо загальної неоднорідності генофонду української верхової породи з одночасною наявністю значної кількості гомозиготних генотипів уна-

слідок однорідного підбору в межах заводських ліній. Натомість у новоолександрівських вагозовів при консолідованому генофонді спостерігаємо деяке зниження рівня гетерозиготності. Унікальна ситуація склалася в гуцульській породі, де при значній мінливості генофонду зафіксовано максимальну гетерозиготність.

Ефективність аналізу генофондів порід за генетичними маркерами підтверджено результатами досліджень на інших видах тварин. Зокрема, оцінка генофонду порід молочної худоби свідчить про значну мінливість української червоно-рябої молочної породи, що пов'язано з участю в її створенні неспоріднених порід (голштинської і симентальської) з досить значною різноманітністю їхніх власних генофондів. Як наслідок, однорідність генофонду цієї породи значно менша, ніж української чорно-рябої молочної породи (C_a становить 0,054 і 0,164 відповідно). Слід відзначити, що структурні формування генофонду обох порід більш консолідовані, в українській чорно-рябій молочній породі коефіцієнт гомозиготності знаходиться в межах 0,221–0,276, в українській червоно-рябій молочній породі —0,110–0,242. Фактично гомозиготність реалізується на 60–70%, що сприяє одержанню ряду гомозигот продовжувачів ліній та консолідації породи.

Значну мінливість має генофонд створених шляхом складного відтворювального схрещування української, волинської та поліської м'ясних порід, коефіцієнт гомозиготності яких перебуває в межах 0,048–0,65. Більш консолідовані генофонди герфордів ($C_a = 0,219$) та м'ясних сименталів американської селекції ($C_a = 0,125$).

Для оцінки диференціації оцінюваних груп тварин визначають генетичні дистанції між ними, враховуючи частоти маркерних генів, і будують дентрограми, які наочно демонструють їхні генетичні взаємозв'язки.

Отже, дослідження генофонду порід свідчить про невисоку консолідацію новостворених на основі схрещування українських чорно- і червоно-рябих молочних, української і поліської м'ясних порід великої рогатої худоби, української верхової породи коней. Тому в селекційному процесі з метою консолідації і спрямованого формування генетичної структури порід доцільно враховувати

генетичні маркери, що сприяє комплексній оцінці відповідності племінних тварин бажаному типу [6].

Теоретичні й методичні основи використання поліморфізму еритроцитарних антигенів у скотарстві пов'язані з можливістю маркірування алелями В-системи груп крові екстер'єрно-конституційного типу тварин. Саме комплексний підхід до оцінки конституційних особливостей окремих тварин, можливість виявлення видатних генотипів у ранньому віці є важливою умовою ефективного застосування спадкового поліморфізму в реальному селекційному процесі. На основі застосування генетичних методів вирішуються завдання формування структури новостворених порід та їхньої консолідації, де імуногенетичні дані доповнюють інформацію про племінні й генетичні особливості ліній, виступають одним з об'єктивних показників при доборі продовжувачів ліній, плануванні замовних парувань для одержання плідників бажаних генотипів.

Особливого значення надають комплексному генетичному аналізу генотипів у біотехнологічній селекції великої рогатої худоби, яку розглядають як одну з умов підвищення ефективності племінної роботи [5]. Адже основним завданням біотехнологічних методів є надання селекціонеру можливостей відбору бажаного спадкового матеріалу на всіх етапах селекційного процесу. Дослідженнями каріотипів бугаїв-трансплантатів започатковано методичні основи цитогенетичного моніторингу в біотехнологічній селекції.

Перехід від генетичної експертизи до генетичного моніторингу пов'язаний з активним залученням нових методів оцінки генотипів тварин. Зручними для масового застосування є методи феногенетичного тестування, зокрема оцінка тварин за мастю, яка є об'єктом для визначення метаболізму меланін-катехоламінової системи. До таких самих методів відносять розроблену А.Л. Трофіменком класифікацію тварин за дерматогліфами носогубного дзеркала. При цьому впровадження нових методів досліджень не пов'язане з відмовою від традиційних. Тому одним із провідних залишається аналіз за групами крові, який, не зважаючи на сторічний термін існування, не тільки не втратив своєї цінності, а й розширив напрямки практичного застосування.

У сучасних умовах проведення реформи в аграрному секторі економіки України постає завдання зберегти як племінні ресурси тваринництва, так і найбільш ефективні напрацювання з новітніх методів і технологій селекційної роботи. З метою консолідації, розширеного відтворення та структуризації новостворених і створених порід ставиться завдання подальшого зростання їхнього генетичного потенціалу. Істотну роль у цьому процесі може відіграти спрямоване використання розширеного спектра генетичних тестів для більш детальної характеристики генотипів плідників з метою виявлення реальних лідерів порід.

Висновок. У племінній роботі з консолідації та вдосконалення порід імуногенетичне тестування рекомендуємо враховувати не тільки з точки зору достовірності походження. Зокрема, для більш повної оцінки генотипів і підвищення ефективності селекційного процесу необхідно імуногенетичну інформацію з її стислим аналізом подавати в каталогах плідників.

1. Антоненко В.І. Селекція бугаїв-плідників в системі племінної роботи з породами молочної худоби: Автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук. — Чубинське, 2000. — 33 с.

2. Генетика, селекція и биотехнология в скотоводстве /М.В. Зубец, В.П. Буркат, Ю.Ф. Мельник и др.; Науч. ред. М.В. Зубец, В.П. Буркат. — К.: БМТ, 1997. — 722 с.

3. Імуногенетична служба /І. Пухліков, М. Дідик, Б. Подоба, В. Глазко //Тваринництво України. — 1991. — № 7. — С. 20.

4. Карасик Ю.М. Внедрение иммуногенетического контроля происхождения племенных животных в Украинской ССР // Типы крови быков-производителей и коров, используемых при выведении молочных и мясных пород крупного рогатого скота: Каталог. — К.: Урожай, 1987. — С. 3–5.

5. Наукові і прикладні аспекти генетичного моніторингу у тваринництві /В.П. Буркат, М.Я. Єфименко, Б.Є. Подоба, В.В. Дзіцюк // Вісн. аграр. науки. — 2003. — № 5. — С. 32–39.

6. Подоба Б.Е. Использование генетических маркеров при выведении новых молочных пород крупного рогатого скота // Типы крови быков-производителей и коров, используемых при выведении молочных и мясных пород крупного рогатого скота: Каталог. — К.: Урожай, 1987. — С. 5–17.

7. Четвериков С.С. О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики // Журн. общ. биол. — 1926. — № 2. — С. 1–54.

8. Шмальгаузен И.И. Наследственная информация и ее преобразование // Проблемы кибернетики. — 1965. — Вып. 13. — С. 249.

9. Яблоков А.В. Фенетика: эволюция, популяция, признаки. — М.: Наука, 1980. — 136 с.

10. Ford T. Polymorphism // Biol. Rev. — 1945. — 20. — P. 73–88.

11. Mayr E. The evolution of living-system // Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. — 1964. — 51, № 5. — P. 934–941.

ИММУНОГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРОЦЕССАХ СОЗДАНИЯ И УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОРОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. Б.Е. Подоба, И.С. Бородай, С.В. Овчарук, М.В. Гопка

Освещены основные аспекты и направления развития генетической службы в животноводстве Украины, очерчены перспективы и организационные мероприятия дальнейшего внедрения иммуногенетического мониторинга в селекционных процессах создания и усовершенствования пород сельскохозяйственных животных.

Генетическая служба, группы крови, экспертиза происхождения, иммуногенетический мониторинг, моноспецифические сыворотки-реагенты

IMMUNOGENETIC MONITORING IN SELECTION PROCESSES OF CREATIONS AND PERFECTIONS BREEDS OF FARM ANIMALS. B.E. Podoba, I.S. Boroday, S.V. Ovcharuk, M.V. Gopka

Fundamental stages and directions of development genetic service are devoted. Perspectives and organization measure of further introduction of genetic methods in system breed-work are outlined.

Genetic service, blood types, examination of origin, immunogenetic monitoring, monospecific wheys-reagents