

УДК 575

О.Г. БЛИЗНЮЧЕНКО

Полтавська державна аграрна академія

ГЕНЕТИЧНІ ОСНОВИ ПОРОДОУТВОРЕННЯ

Дається генетичне визначення породи на основі гомо- і таутозиготності генотипу за селекційними ознаками. Вказується на сутність генетичної цінності племінних тварин та неправильність системи оцінки різних порід в інструкціях з бонітування. Розкриваються закони успадкування кількісних ознак та методи оцінки породи за ними.

Гомозиготність, гетерозиготність, таутозиготність, алозиготність, порода

Перш ніж говорити про генетичні механізми породоутворення, необхідно точно визначитися, що слід розуміти під породою, тобто дати об'єктивне наукове визначення породи.

Історія цього питання зародилася разом із роботою з одомашнення тварин. Одомашнені тварини давали різноманітних нащадків з однаковими ознаками як якісного, так і кількісного характеру. З'являлося закономірне бажання отримувати тварин з потрібними ознаками, котрі стабільно передавалися б із покоління в покоління. А тому інтенсивно велася робота зі штучного добору таких тварин, що створювало групу тварин, яку можна було назвати породою. Розпочинаючи з XVIII ст. робота із створення порід ставиться на наукову основу. Саме в цей час виникають різноманітні визначення наукового поняття — порода. При цьому виходили головним чином із фенотипічної характеристики тварин і можливості передачі нащадкам ознак, що взяті до добору. Інакше і не могло бути, бо генетичної детермінації ознак не було відомо. Багато науковців робили спробу дати визначення біологічному явищу — порода [1]. При цьому кожний з них наголошував на найважливіших з його погляду особливостях тварин однієї породи.

© О.Г. Близнюченко, 2007

Розведення і генетика тварин. 2007. Вип. 41.

Найбільш вдале узагальнене визначення породи дав Н.А. Кравченко [2]:

"Порода — это созданная человеческим трудом, достаточно многочисленная группа домашних животных, имеющих общее происхождение и общность ряда хозяйственно полезных, физиологических и морфологических признаков, достаточно стойко передающихся по наследству." При цьому автор врахував деякі особливості, на які вказав ще в свій час Є.А. Богданов [3].

Нині, що не книжка з цього питання, то і своєрідне визначення породи. Правда, практично це перефразування того, про що сказано в роботі Н.А. Кравченка, хоч інколи доходить до абсурду. Так один із авторів [4] стверджує, що: "порода — це велика за чисельністю, біологічно стійка і адаптована морфологічно і генетично система з цінними господарськи біологічними параметрами, тип якої еволюціонує до економічних і соціальних вимог і знаходиться у тісних зв'язках з умовами зовнішнього середовища ..." В цьому визначенні порода взагалі не група особин, а якась "система", до того ж не створена людьми, "а еволюціонує до економічних і соціальних вимог", при цьому "система... знаходиться у тісних зв'язках з умовами зовнішнього середовища". А це вже абсурд, як професійний, так і мовний.

Недалеко відійшли від цих визначень і європейські колеги. Так у словникові однієї конференції [5], що відбулася у м. Відні, сказано: "порода — група індивідумів одного виду, яка відрізняється від інших індивідумів за окремими ознаками і ці варіації ознак передаються всім нащадкам".

Недоліком таких визначень є те, що вони не вказують на генотип чистопорідних тварин і не дають можливості визначити, яка ж тварина в такому разі називається чистопорідною, а яка нечистопорідною. Адже мова про чистопорідних і нечистопорідних тварин повсякчас ведеться в усіх книжках з розведення тварин.

Що стосується генотипу, то існує його два варіанти: гетерозиготний і гомозиготний. У першому разі в гомологічних хромосомах клітин знаходяться різні алелі одного гена, а в другому — однакові. Як відомо із законів успадкування, при схрещуванні гетерозиготних особин відбувається розщеплення за ознаками і генотипом у нащадків. Відомий і статистичний закон,

який стверджує, що розщеплення за фенотипом відбувається за формулою $2n$, а за генотипом $3n$, де n — число пар хромосом у каріотипі тварин ($Aa \times Aa = AA + 2Aa + aa$). Це значить, що гетерозиготні тварини не можуть передавати всім своїм нащадкам однакові алелі, а відтак і ознаки. В той час як схрещування гомозиготних особин призводить до народження всіх нащадків з однаковими ознаками, подібними батьківським ($AA \times AA = AA$ чи $aa \times aa = aa$). При цьому необхідно схрещувати не просто гомозиготних тварин, а гомозиготних за однаковими алелями, а значить, і за ознаками. Такі тварини називаються гомогенними, тобто маючими однаковий генотип. Термін гомозиготність стосується окремих алелів і ознак. Гени та їхні алелі розміщені в хромосомі. В одній хромосомі їхня кількість коливається в межах 1000. Гомологічні хромосоми в клітинах можуть бути абсолютно однаковими за генетичним вмістом і тоді вони називаються *таутозиготними*, але можуть бути і різними. В цьому разі вони називаються *алозиготними*.

Звідси і генетичне визначення породи: *гомогенна група гомо- і таутозиготних особин за селекційними ознаками*. Маються на увазі лише ті ознаки, які необхідні в господарстві. Всі інші можуть бути в гетеро- чи алозиготному стані. Таке визначення відповідає всім відомим особливостям породи і навіть більше, бо дає змогу сказати, яка це тварина — чистопорідна чи племінна. Чистопорідна особина — гомо- і таутозиготна тварина за ознаками, які взято до селекції. Племінна тварина — синонім чистопорідної із вказівкою на те, що вона взята до розмноження. Отже, цінність племінної тварини полягає в її гомо- і таутозиготності. Такі тварини даватимуть потомство із стандартними ознаками, котрі будуть стабільно передаватися із покоління в покоління. Це значить, що гомо- і таутозиготність визначають дві найважливіші властивості породи: стандартність ознак, тобто однаковість ознак у всіх нащадків, і стабільність цієї стандартності в поколіннях. При цьому не має значення родовід чистопорідних тварин. Усі вони гомогенні та гомозиготні і реалізують стандартні ознаки з покоління в покоління незалежно від походження. На жаль, у деяких інструктивних матеріалах пишуть, що: "племінний молодняк — чистопорідні або помісні свинки і кнурці від народження до першого

парування (осіменіння), які походять від племінних тварин з відомим походженням і призначені для відтворення стада". Окрім авторських проблем з українською мовою тут очевидні їхні проблеми з науковою освіченістю.

Таким чином, при чистопорідному розведенні родовід має історичне значення, але не має економічного значення, що вказує на неправильність оцінки вартості тварини залежно від її походження. В основі економічної цінності чистопорідних тварин повинна бути покладена продуктивність і гарантія її стабільності в поколіннях у відповідних їхньому генотипу умовах середовища. У такому разі чистопорідні тварини за своїм генетичним статусом є завжди племінними, незалежно від назви господарства, де вони розводяться. І статус племгосподарств, племрепродукторів і подібних структур не має ніякого відношення до цінової вартості тварини, а тому не має права її визначати. Племінна тварина в будь-якому господарстві завжди залишається племінною, бо її генотип не залежить від ефективності господарської діяльності.

Певно, що настав час реформування цінової політики в тваринництві згідно з племінною цінністю тварин, а не за назвою господарства. До цього ж необхідно реформувати і термінологію відповідно до граматики та стилістики української мови, бо господарства, репродуктори і тому подібне не можуть бути племінними, як не може бути "племінного обліку". Може бути облік окремих ознак у племінних тварин. Племінними можуть бути лише тварини з відповідним генетичним статусом, а господарства можуть працювати з племінними тваринами.

Виходячи з написаного вище, необхідно зробити висновок, що всі чистопорідні тварини гомо- чи таутозиготні лише за окремими ознаками, за всіма іншими вони гетеро- і алозиготні. Це значить, що за цими ознаками вони гібридні. За гомо- і таутозиготними ознаками тварини інбредні. Це говорить про те, що всі чистопорідні тварини мають подвійний генетичний статус: гетеро- і гомозиготний, або, як прийнято говорити в підручниках з розведення тварин, вони одночасно гібридні й інбредні. При цьому чим більше ознак, а точніше алелів, знаходиться в гомозиготному стані, тим більші ступені інбридингу та чистопорідності. І при цьому він не залежить від типу схрещу-

вання (сібси, напівсібси чи т.п.), а залежить від генотипу, взятих для схрещування тварин.

З'ясувавши генетичний статус породи, легко зрозуміти генетичний метод породоутворення. Він єдиний — створення гомо- і таутозиготної пари особин за однаковими генами, а значить, і за ознаками та розмноження цих тварин у необхідній кількості. Уже в цьому разі вказана пара тварин об'єктивно є породою. А те, яку кількість тварин необхідно мати при реєстрації породи, є суб'єктивним, лише господарською проблемою і може варіювати, як кому забажається. До генетичного статусу тварин і їхньої чистопорідності це не має ніякого відношення.

Саме чистопорідні тварини надають можливість створювати високоефективні технології, оскільки вони проявляють стандартність необхідних ознак і їхню стабільність в поколіннях.

За своїм генетичним статусом порода повинна бути унікальною, тобто мати лише її властивий набір ознак, який визначається унікальним набором алелів у гомо- і таутозиготному стані. Мається на увазі, що комплекс ознак, за якими ведеться добір, повинен бути у тварин кожної породи, відмінним від тварин усіх інших порід. При цьому серед них частина буде спільною з іншими породами, а частина — власними, відсутніми в інших порід. Наприклад, у Німеччині свині порід ландрас та п'етрен різняться лише забарвленням шкіри, а м'ясні якості в них практично однакові.

У генетиці ознаки з певною умовністю поділяються на якісні та кількісні. Закони успадкування їх відповідають тим, що були відкриті І.Г. Менделем, але існують і певні особливості. Що стосується якісних ознак, то вони можуть бути обов'язковими при реєстрації породи, як це спостерігається у свинарстві, чи необов'язковими, наприклад у конярстві.

Якісні ознаки здебільшого визначаються домінантно-рецесивною, кодомінантною, епістатичною взаємодією алелів. У будь-якому з цих законів є можливість відносно з невеликою кількістю поколінь отримати гомозиготних тварин за певною ознакою.

Кількісні ознаки відрізняються від якісних наступним: вони визначаються великою кількістю різних генів, тобто спржених полігенів. Спржені полігени визначають ланцюг біохімічних реакцій, кінцевим результатом якого є складна кількісна озна-

ка. Кожний із цих полігенів має певну кількість своїх копій, котрі називаються полімерами. Останні визначають кумулятивну взаємодію, тобто накопичують генопродукт відповідно числу їхніх копій. Що стосується спряжених полігенів, то вони визначають адитивну, тобто сумуючу взаємодію. Таким чином, створюється полімерно-полігенна взаємодія полімерів спряжених полігенів.

Як полігени, так і полімери, як правило, розміщені в різних хромосомах. До того ж практично кількісна ознака визначається всіма генами, тобто всім генотипом. У зв'язку з цим значно збільшується комбінаційна мінливість у мейозі, а відтак і комбінаційна мінливість кількісної ознаки. Якщо в якісних ознаках можна точно визначити кількість можливих комбінацій алелів і кількість варіантів їхнього прояву, то в кількісних ознаках поки що це неможливо.

Практично комбінаційна мінливість кількісної ознаки нескінчена, якщо до уваги брати і точність виміру. Наприклад, певна кількість варіантів буде при визначенні ознаки в кілограмах, більша — в грамах, і ще більша, коли ознаку визначати в міліграмах. Навантаження різних хромосом неоднаковою кількістю полімерів кожного спряженого полігена створює нормальний розподіл кількісної ознаки в популяції. Що стосується породи, то теоретично всі тварини повинні мати в таутозиготному стані всі хромосоми, гени яких визначають однакову вираженість (величину) ознаки. Але це лише теоретично. Практично й у чистопорідних тварин буде спостерігатися певна мінливість кількісної ознаки. Це відбувається з двох причин. Перша у зв'язку з тим, що отримати тварин таутозиготних за всіма хромосомами майже неможливо. Друга — неможливість створити однакові умови одночасно для всіх нащадків. Першу причину теоретично можливо усунути за умови створення тварин чистої лінії, що практично малоймовірно. Що стосується другої причини, то абсолютно однакові умови можливо створити лише штучно, в певних лабораторних умовах і не для великої кількості особин.

Чистопорідність тварин за кількісними ознаками повинна оцінюватися за величиною мінливості вираженості взятої до добору ознаки, на яку вказує коефіцієнт варіації. Чим він мен-

ший, тим вищий ступінь гомо- і таутозиготності, тим більша племінна цінність породи. Досягти цього можливо лише шляхом постійного добору однакової ознаки у багатьох поколіннях.

Оскільки у кожному із спряжених полігенів існує різна кількість полімерів і до того ж з неоднаковою продуктивністю, то виникає явище сумірності, завдяки якому реалізується кумулятивно-адитивний ефект. Сумірність визначається як співвідношення генопродукту полімерів спряжених полігенів, при якому визначається одиниця кількісної ознаки за одиницю часу. Наприклад, одна копія полігена А і одна копія полігена В визначають утворення середньодобового приросту у свиней масою 30 г, генотип тварини 16А20В. У цьому разі приріст тварини буде становити 480 г, бо полімери полігена А наробляють лише 16 молекул генопродукту, які полімери полігена В можуть переробити їх у кінцевий продукт. Може бути інша ситуація. Генотип тварини 20А16В, і в цьому разі продуктивність тварини теж буде 480 г, оскільки полімери полігена В зможуть переробити лише 16 молекул генопродукту полімерів полігена А, решта 4 молекули не будуть використані.

Отже, маємо однаковий фенотип, але різний генотип. Реалізується один із законів успадкування, коли різні генотипи можуть визначати однаковий фенотип. За фенотипом такі тварини належать до одної породи. Це і буде генетична лінія в породі. Вона досягається довготривалим добром в одному стаді без заводу виробників зі сторони. При схрещуванні тварин таких чи подібних ліній усі нащадки, як і стверджує перший закон успадкування, будуть однаковими за вираженістю ознаки, але її величина може бути різноманітною порівняно з батьківською: проміжною, більшою. В наведеному прикладі проявиться гетерозис, оскільки генотип нащадків буде 18А18В і він реалізує фенотип у 540 г.

Існує комп'ютерна модель успадкування кількісних ознак [6]. Вона надає можливості відтворювати закони успадкування кількісних ознак і визначати продуктивність нащадків при різноманітних типах схрещування.

Для виведення нових порід використовується багатопорідне схрещування. На жаль, при цьому відомо лише те, які породи взято для схрещування, але невідомо, які хромосоми передали-

ся нащадкам. Чим більше порід взято для схрещування, тим менша ймовірність, що можна отримати двох різностатевих особин з таутозиготними хромосомами кожної породи, які несуть необхідні гени, тобто отримати чистопорідних тварин.

Правда, це теоретично. Практично тварини різних порід існують в однакових умовах і селекція на продуктивність ведеться за однаковими ознаками. А це говорить про те, що і хромосоми за їхнім генетичним вмістом однакові незалежно від назви породи. Це підтверджується інструкціями з бонітування тварин. У них породи розділено на групи, в яких всі вимоги до добору певних ознак однакові. В такому разі втрачається генотипна і фенотипічна унікальність порід, а формується їхня гомогенність, тобто гомологічні хромосоми однакові за генетичною структурою у тварин багатьох порід. Звідси відсутність комбінаційної мінливості і неможливість отримання нової вираженості ознаки чи великого ефекту гетерозису. З дикої популяції тварин можна отримати практично нескінченну кількість порід, тварини яких будуть мати певні особливості. Та навряд чи це комусь потрібно.

Виводити породи необхідно в трьох випадках.

Перший, коли змінилася кон'юнктура ринку. Скажімо, в недалекому минулому потрібними були свині сального типу. Зараз потреба в м'ясних.

Другий, коли змінюється технологія виробництва певної продукції. Наприклад, перехід на машинне доїння поставив конкретні вимоги до форми вим'я. Воно повинно бути кулькочки валоподібним з рівними чвертями.

Третє, коли різко змінилися умови середовища і необхідно мати адекватних їм тварин.

В усіх інших випадках мета селекції — отримання тварин з максимальною вираженістю ознак, взятих до селекції. Це називається поліпшенням. Воно має свої генетичні межі, вище яких неможливо піднятися. Але орієнтиром для поліпшення продуктивних властивостей тварин є рекордисти. Якщо якась корова дала 18 т молока за лактацію, то це визначено її генотипом і його можна добрати в ряду поколінь. Справа довготривала, однак реальна.

В основі мінливості ознак лежать три явища: мутації, комбінативна та рекомбінативна мінливості. Поліпшення породи, а точніше отримання все більш продуктивних тварин у породі, відбувається саме шляхом рекомбінативної мінливості, так званого нерівного кросингверу [6], коли під час мейозу одна гамета отримує більше полімерів, а інша менше. Відповідно до них і ознака буде збільшуватися і зменшуватися. Що стосується рекомбінативної мінливості, то вона буде зменшуватися в міру підвищення гомо- і таутозиготності тварини, що в свою чергу знижуватиме варіабельність ознак, взятих до селекції. Наочно це можна бачити на чорно-рябій породі корів. Усе розпочиналося з малого надою, а зараз досягли 10 т на корову в рік. Мутації — явища рідкісні і на них покладатися в селекції не має сенсу. Потрібно мати величезну кількість тварин і не меншу кількість часу, аби отримати якусь корисну спадкову зміну ознаки. Практично це для одного покоління селекціонерів не реально.

1. Красота В.Ф., Лобанов В.Т., Джапаридзе Т.Г. Разведение сельскохозяйственных животных. — М.: Агропромиздат, 1990. — 463 с.

2. Кравченко Н.А. Разведение сельскохозяйственных животных. — М.: Колос, 1973. — 486 с.

3. Богданов Е.А. Общее животноводство // Учение о разведении животных. — М., 1926. — Ч. II. — 410 с.

4. Рубан Ю.Д. Скотарство і технологія виробництва молока та яловичини. — Х.: Епода, 2002. — 572 с.

5. Zoologisches Wörterbuch. — 3 Auflage Hentschel / Wagner / VEB Gustav Fischer Verlag Jena, 1986. — 672 s.

6. Близнюченко О.Г. Генетичні основи розведення свиней. — К.: Наука, 1989. — 150 с.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОРОДООБРАЗОВАНИЯ.

О.Г. Близнюченко

Дается генетическое определение породы на основе гомо- и таутозиготности генотипа по признакам, которые взяты в селекцию. Указывается на сущность генетической ценности племенных животных и неправильность системы оценки разных пород в инструкциях по бонитированию.

Раскрываются законы наследования количественных признаков и методы оценки породы по ним.

GENETIC BASES OF BREED'S FORMING. O.G. Bliznjuchenko

Genetic determination of breed on the basis of homozygotosity and tautozygotosity genotype on signs which are taken in a selection is given. It is specified on essence of genetic value of pedigree animals error of the system of estimation of different breeds in instructions on bonytyrovanyu. The laws of inheritance of quantitative signs and methods of estimation of breed on them open up.

УДК 636.2.052

А.О. БОЙКО*

*Львівська національна академія ветеринарної медицини
ім. С.З. Гжицького*

ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ МОЛОДНЯКУ ОКРЕМИХ ТИПІВ ПОЛІСЬКОЇ М'ЯСНОЇ ПОРОДИ

Висвітлено основні закономірності росту і розвитку тварин поліської м'ясної породи великої рогатої худоби різних типів.

Жива маса, середньодобовий приріст, відносний приріст, коефіцієнт приросту, поліська м'ясна порода

Забезпечення населення м'ясом було і є важливою проблемою, яка ставиться перед агропромисловим комплексом України. В сучасних умовах ринкових відносин кількість тварин м'ясних порід у господарствах різних форм власності значно зменшилась [1, 2]. Тому є можливість і необхідність використання спеціалізованих

* Науковий керівник — доктор сільськогосподарських наук С.С. Спєка.

© А.О. Бойко, 2007

Розведення і генетика тварин. 2007. Вип. 41.