

ВИКОРИСТАННЯ ІНБРИДИНГУ В СУЧАСНОМУ СВИНАРСТВІ

Інбридинг, як метод розведення, використовують з давніх часів. Під цим поняттям розуміють систему розведення тварин, які перебувають у родинних стосунках. Суперечливість практичних даних щодо застосування інбридингу в різних видів тварин досі не зупиняє дискусії генетиків, біологів і селекціонерів про його доцільність.

Юрій Бондаренко,
Вячеслав Полсуй,
доценти Сумського
НАУ (Україна)

За сформованими в науці уявленнями, цей метод розведення призводить до зростання гомозиготності, або генетичної однаковості, та підвищення ступеня генетичної схожості нащадків із видатним предком, на якого здійснено інбридинг.

Приклади застосування інбридингу

Під час створення більшості сучасних культурних порід с.-г. тварин використовували метод інбридингу. Споріднене спаровування в поєднанні з цілеспрямованим відбором за зовнішнім виглядом і продуктивністю тварин, за належної годівлі та утримання, у XVIII ст. принесло величезний успіх відомим англійським заводчикам Р. Беквеллу і братам Коллінгам під час створення порід м'ясної худоби, овець та свиней.

Прикладом вмілого застосування близькосторідного розведення може слугувати використання тісного інбридингу М. Ф. Івановим для виведення української степової білої породи свиней. Величезна заслуга академіка полягає в тому, що він вперше цілеспрямовано взяв цей метод на

озброєння у створенні структурних елементів породи — ліній кнурів. Застосування тісного інбридингу за дуже сильного бракування, що доходило в перших поколіннях до 80—90%, в поєднанні з ретельним доббором за міцністю конституції, відповідності екстер'єру, рівнем продуктивності (звісно, за повноцінної годівлі тварин) дало хороші результати: у відносно короткі терміни вперше у вітчизняній практиці була створена нова високопродуктивна порода свиней, адаптована для розведення в південних районах.

Негативний бік інбридингу

Практика тваринництва знає численні негативні наслідки родинного розведення: каліцтва потомства, недорозвинення, зниження продуктивності, плодючості, безпліддя тощо. Комплекс негативних наслідків інбридингу отримав назву **інбредної депресії**. Що ближче спорідненість між схрещеними особинами і що довше в поколіннях відбувається інбридинг, то частіше й сильніше вона проявляється. Незважаючи на негативні наслідки інбридингу, його обережно вико-



ристовують і сьогодні, але, як правило, у племінних господарствах, із конкретною метою консолідації та закріплення в генетичній популяції тварин цінної ознаки.

Ступені інбридингу

На практиці інбридингу застосовують як у чистопородному розведенні, так і міжпородному схрещуванні. При цьому ступінь спорідненості між тваринами, що спаровуються, різноманітний, на що вказує термінологія: **родинне розведення** — інбридингу; використання спорідненого розведення в декількох поколіннях — **ін-енд-інбридингу**; кровозмішення (близькоспоріднене розведення) — **кloseбрідингу**; парування тварин із різних інбредних ліній однієї породи — **інбред-лайнкросингу**; парування тварин із близькоспоріднених ліній — **страйнкросингу**; парування інбредних самців із аутбредними самками — **топ-кросингу**; схрещування інбредних самців з аутбредними самками іншої породи — **топ-кросбрідингу**; схрещування інбредних самців однієї породи з інбредними самками іншої породи — **ін-кросбрідингу**; парування інбредних свиноматок з аутбредними самцями — **ботом-кросингу**. Залежно від того, на скільки поколінь віддалена отримана в результаті спорідненого спаровування тварина від родоначальника, розрізняють тісний, близький, помірний і віддалений інбридингу.

Для вимірювання ступеня інтенсивності інбридингу в тваринництві використовують декілька методів. За методом А. Шапоружа підраховують ті ряди родоводу, які відокремлюють загального предка від пробанда або тварини, яку оцінюють. Ряди предків позначають римськими цифрами спочатку за жіночою, а потім, через тире, за чоловічою лінією родоводу. Батьківське покоління вважають першим (I), дідівське — другим (II), прадідівське — третім (III) і т.д. Цей метод є простим, але для кількісного обліку ступеня споріднення виявився непридатним.

Більш досконалий метод визначення ступеня інбридингу запропоновано С. Райтом та зкореговано Д. Кисловським. Виходячи з закономірностей редукційного поділу й успадкування від предків, автор запропонував обчислювати коефіцієнт інбридингу, або коефіцієнт зростання гомозиготності, за такою формулою:

$$F_x = \sum \left\{ \left(\frac{1}{2} \right)^{n_1 + n_2} + 1 \times (1 + fa) \right\}$$

де F_x — коефіцієнт інбридингу оцінюваної тварини;

fa — коефіцієнт інбридингу загального предка, якщо він отриманий у результаті спорідненого спаровування;

n — число поколінь, починаючи з дідівського, що відділяє тварину, яку оцінюють, від загального предка за материнською лінією родоводу;

n_1 — те саме за батьківською лінією родоводу;

Σ — знак підсумовування (застосовують у тих випадках, коли тварина інбредована на двох і більше предків).

За цією формулою коефіцієнт інбридингу виражається в частках одиниці від 0 до 1 або у відсотках. За класифікацією Д. Кисловського, коефіцієнт інбридингу 25 % і більше вважається тісним; 12,5–24,9 % — близьким; 1,55–12,4 % — помірним; 0,2–1,54 % — віддаленим.

Для чого можна застосовувати інбридингу

Теоретично все зрозуміло: споріднене парування — інструмент селекціонера, який застосовують виключно у племінних господарствах, за індивідуального добору, суворого контролю паратипових факторів під час його проведення та ретельного аналізу отриманих результатів. У товарних господарствах практикують аутбрідингу (неспоріднений добір) або віддалений інбридингу. На думку Є. Борисенка, за розведення свиней найдоцільніше використовувати інбридингу у ступені III — IV, IV — IV.

Близькоспоріднене парування можна застосовувати як винятки (за виведення нових ліній), використовуючи тварин міцної конституції й високої продуктивності тільки в перших поколіннях. Безперечно, метод спорідненого розведення застосовують для збереження генетичної різноманітності зникаючих популяцій вітчизняного генотипу свиней — миргородської, української степової білої і рябих порід. Професор С. Войтенко за допомогою математичних методів провела оцінку інбридингу в племінних стадах свиней миргородської породи, де виявила досить багато інбредних кнурів і свиноматок, а в окремих випадках — із високим коефіцієнтом інбридингу.

Її дослідження показали, що відтворювальна здатність свиноматок має певний зв'язок зі сту-

Відтворювальна здатність інбредних маток миргородської породи свиней (С. Войтенко, 2011)

Групи	Ступінь інбридингу маток, %	Кількість опоросів	Продуктивність			
			багатоплідність, гол.	кількість поросят у 2 міс., гол.	маса гнізда поросят у 2 міс., кг	середня маса 1 гол. у 2 міс., кг
1	3,12	75	9,4±0,60	7,0±0,78	63,1±7,34	11,2±0,53
2	1,56	21	9,7±0,53	8,4±0,32	96,7±5,27	11,8±0,41
3	0,78	18	10,4±0,14	10,1±0,18	114,4±4,64 *	12,9±0,35

* — $P > 0,99$



Що ближче спорідненість між схрещеними особинами і що довше в поколіннях відбувається інбридинг, то частіше й сильніше проявляється інbredна депресія

пеннями їхнього інбридингу. Інbredні свиноматки, які мали найнижчий рівень гомозиготності (0,78%), характеризувалися перевагою всіх показників відтворювальної здатності. Тобто у цьому стаді ефективнішим буде використання добору інbredних свиноматок із ступеневим коефіцієнтом 0,78% за неспорідненого розведення, ніж тих, які мають вищий ступінь інбридингу. Ймовірно, таке поєднання вихідних генотипів забезпечує збереження різноманітності статевих клітин і високу життєздатність потомків.

Проблеми у контролі поширення інбридингу

Сьогодні ймовірність отримання в товарних господарствах, особливо невеликих, свиней із високим коефіцієнтом інбридингу завелика. Вра-

ховуючи те, що покупка племінного кнурця сьогодні коштує від 10 тис. грн, інколи тварину сумнівних походження та племінної цінності використовують декілька років



ховуючи те, що ці невеликі фермерські репродуктори забезпечують поросятами селянські господарства, останні отримують неочікувані збитки від їх вирощування. Причина в тому, що в Україні не працює система забезпечення товарних свинарських репродукторів якісною спермопродукцією. Поки що не склалися коопераційні та логістичні зв'язки між підприємствами, на кшталт тих, які працюють у європейських країнах. Наразі логістично важко спланувати, замовити й доставити декілька спермодоз у віддалене фермерське господарство. Тому в більшості таких невеликих ферм практикують природне парування.

Враховуючи те, що покупка племінного кнурця сьогодні коштує від 10 тис. грн, інколи тварину сумнівних походження та племінної цінності, тобто неперевірений кнур, але із хорошими рефлексами і запліднюючою здатністю, використовують декілька років. Оскільки в таких господарствах переважно проводять саморемонт стада, коли відбирають і вирощують власні свинки для заміни основного стада свиноматок — за 5 років експлуатації кнур потенційно спроможний парувати не тільки дочок та онук, а й більш віддалених потомків. Тож спробуйте підрахувати коефіцієнт інбридингу!

Зрештою поступово накопичуються приховані алелі рецесивних генів, носієм яких є плідник. Зрозуміло, той господар, хто дбає про своє господарство на перспективу і тримає репутацію, утримує декілька кнурів, але для маленької свиноферми це нерентабельно. Тому навіть на невеликій свинофермі потрібно виділяти кращих маток у племінне ядро, ретельно проводити в ньому зоотехнічний облік, регулярно змінювати кнурів або закуповувати якісну спермопродукцію на стороні, оскільки через 8–9 місяців ремонтна свинка може бути спарована своїм батьком.

Поради щодо правильного ремонту стада

У жодному разі не можна ремонтувати стадо кнурів власними поросятами. Періодично освіжайте маточне поголів'я шляхом закупівлі ремонтних свинок на стороні. Але слід брати до уваги, що будь-яка тварина, завезена у ваше господарство, потенційно небезпечна. Перевіряйте не лише зовнішній стан тварин під час покупки, а й документи. Встановіть, від чого проводили щеплення, якою вакциною, які медикаменти використовує продавець... Обов'язково витримуйте карантинні терміни та дотримуйтесь всіх вимог біобезпеки у разі завезення сторонніх біоматеріалів та тварин. Усе це допоможе запобігти поширенню нових для стада збудників або модифікованих штамів інфекційних хвороб (сальмонельоз, цирковірусна інфекція, хламідіоз, репродуктивно-респіраторного синдрому свиней (PRRS) та ін.).

Таблиця 2. Метод управління інбридингом

Спорідненість	Порося 1	Порося 2	Порося 3	Порося 4
Передбачуване	50%	50%	50%	50%
Фактичне	100%	18%	41%	62%

Також купуйте тварин та спермопродукцію у відомих і перевірених продавців. Придбаний там елітний молодняк має високий статус здоров'я (материнські й термінальні лінії), а спермопродукція отримана від елітного в генетичному розумінні поголів'я. Її якість перевірена на рухливість, збереження, запліднюючу здатність. Використання сучасних методів фасування сперми, біоконсервантів, одноразових катетерів тощо знижує ризики перезараження інфекційними захворюваннями і дає змогу проводити турові опороси — запліднювати у стислі терміни велику кількість свиноматок, щоб отримати від них поросят із різницею у 8–10 днів.

Перевагою співпраці з такими підприємствами є те, що ви отримуєте потомків із бажаними та очікуваними якість. Також сьогодні важливо, що використання готових спермодоз кнурів термінальних ліній швидко покращує м'ясні якості відгодівельного молодняку. У таких підприємствах надають консультаційний супровід як з оптимальної технології експлуатації тварин, так і з селекційної роботи.

За допомогою родоводу неможливо визначити, які гени були передані потомку. А ось аналіз родинних зв'язків на основі геномної селекції дає змогу точно визначити, які гени були передані потомству та, відповідно, обчислити точний ступінь спорідненості між ними. Тому, наприклад, у ситуації, коли ступінь спорідненості за родоводом між кнуром і свиноматкою із високими селекційними індексами перевищує максимально допустимий рівень для спарювання їх між собою (коефіцієнт інбридингу по Райту вище 12,5%), можна показати їхній



реальний ступінь спорідненості. Геномна оцінка без проблем допускає це парування та дає змогу отримати високоцінних у генетичному сенсі нащадків без ризику прояву інбредної депресії.

Таким чином у заснованому на конкуренції світі для збільшення обсягів виробництва та якості продукції виробникам товарного поголів'я свиней слід забезпечувати щорічний генетичний прогрес основного стада. Тож перед тим, як розпочати займатися плеємною діяльністю, ретельно все обміркуйте й будьте готові на додаткові витрати на якісний ремонт стада, та чітко виконувати всі рекомендації селекційно-генетичної компанії, з якою вже сьогодні потрібно почати співпрацю.

Купуйте тварин та спермопродукцію у відомих і перевірених продавців

Залежно від того, на скільки поколінь віддалена отримана в результаті спорідненого спарювання тварина від родоначальника, розрізняють тісний, близький, помірний і віддалений інбридинг

