

Висновки. Одержані дані наочно демонструють специфічність участі різних біохімічних систем у формуванні генетичної структури при внутривидовій диференціації груп тварин у зв'язку з особливостями селекції. У випадку з великою рогатою худобою, за нашими даними, в диференціацію стад найбільшою мірою втягуються транспортні білки (трансферин, циркулоплазмін) та естерази (ферменти метаболізму екзогенних субстратів); у випадку з кіньми, крім того, генетичні відмінності формуються також і за рахунок таких біохімічних систем, як фосфоглюкомутаза (фермент внутрішньоклітинного енергетичного метаболізму з вузькою субстратною специфічністю). Остання обставина, очевидно, може бути зумовлена специфічною умовою селекції коней.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Ashton G. O. Cattle serum transferrins: a balanced polymorphism? // *Genetics*.— 1965.— N 5.— P. 983—997.
2. Ormian M. Charakteristika immunogenetyczna krajowego Roglowia Bydla rasy Simentalskiej // *Roczniki Nauk Polniczych*.— 1979.— seria B, t. 99, z. 3.— P. 7—19.
3. Przytulski T., Klemke A. Polymorphism of serum amylase and its relation to serum amylase activity and calcium level in black and — white cattle // *Veterinarnski Archiv*.— 1981.— V. 51, N 3.— P. 123—128.

Одержано редколлегиею 14.02.92

Рассмотрена генетическая дифференциация по биохимическим маркерам между группами крупного рогатого скота молочного и мясного направлений продуктивности и между породами лошадей орловской рысистой и русской рысистой. Выявлены биохимические системы, вносящие наибольший вклад в генетическую дифференциацию между исследованными группами животных.

ISSN 0135-2385. Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби. 1993. Вип. 25.

УДК 636.2.18

В. В. МЕРКУШИН, Й. З. СІРАЦЬКИЙ, кандидати сільськогосподарських наук

О. І. КОСТЕНКО, науковий співробітник

В. В. ШАПІРКО, молодший науковий співробітник

Т. М. ЛОШАК, старший лаборант

Інститут розведення і генетики тварин УААН

НОВИЙ МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ СТУПЕНЯ ІНБРИДИНГУ В ТВАРИННИЦТВІ

Обґрунтовано і описано новий спосіб вирахування коефіцієнта інбридингу, який дає змогу об'єктивно судити про ступінь спорідненості кожної конкретної тварини.

Історія застосування інбридингу в тваринництві налічує багато десятиріч. За цей час розроблено немало методів і способів визначення величини інбридингу при розведенні сільськогосподарських тварин. Найбільше поширення одержали методи Шапоружа й Райта. Суть методу Шапоружа полягає в підрахунку рядів поколінь, які віддаляють від пробанда спільного предка по материнському і батьківському боках родоводу. При простоті і практичності цього методу він не визначає кількісне значення ступеня інбридингу. В цьому відношенні досконалішим є метод Райта, який дає змогу вирахувати ступінь гомозиготності пробанда при різних варіантах спорідненого парування. Проте в зв'язку із складністю (Вінничук Д. Т. та ін., 1991) він не знайшов поширення серед практиків-селекціонерів і, як правило, застосовується при проведенні кількісного аналізу ступеня інбридингу в наукових працях. Крім того, цей метод визначення інбридингу не може використати

в практичній роботі селекціонер при підборі конкретних пар для спорідненого парування. Цей висновок О. І. Єрохіна та інших (1985) ґрунтується на постулаті, згідно з яким теорія ймовірності, яка визначає за Райтом можливість переведення в гомозиготний стан генний склад пробанда, заснована на законі великих чисел, що, звичайно, виключає конкретний, поодинокий випадок застосування.

У зоотехнії існувало уявлення про успадкування за половиною «часток крові», які перейшли від батьків до потомства. Напевне, в зв'язку з цим Райт використовує при вирахуванні коефіцієнта інбридингу величину 1/2. В дійсності ймовірність утворення в поколіннях потомства напівкровних тварин дуже обмежена, що підтверджується аналізом генотипів віддалених помісних тварин (Петренко І. П. та ін., 1990) і ставить під сумнів можливість використання величини 1/2 при визначенні ступеня інбридингу.

Є. Я. Борисенко (1967) зазначає, що метод Райта не забезпечує характеристику гомозиготності тварини в абсолютних значеннях чи процентах, він констатує лише зміни в бік збільшення останньої, які сталися при конкретному варіанті спорідненого парування і то тільки як статистичної закономірності, що підкоряється закону великих чисел.

До недоліків методу Райта слід віднести і те, що при порівнянні різних варіантів спорідненого схрещування нерідко спостерігається рівнозначність у кількісному виразі. Так, за розрахунками О. І. Єрохіна та інших (1985), кількість можливих варіантів спорідненого парування в одному поколінні в п'яти рядах родовою дорівнює 15, із них за формулою Райта тільки вісім варіантів мають неоднакові результати, інші сім (близько 50 %) за своїми значеннями збігаються. Не викликає сумніву той факт, що можливість кількісного вираження тісноти інбридингу є достовірним методом Райта, але зазначені недоліки свідчать про необхідність пошуку принципово інших підходів і розробки нових методів визначення ступеня інбридингу тварин.

При розробці вказаного питання ми виходили з того, що кожен предок бере участь у формуванні спадкової основи потомка. Частка його участі в цьому процесі прямо залежить від загальної кількості предків й обернено пропорційно віддаленості конкретного предка від пробанда. Загальноприйнятною мірою інбридингу є оцінка його за ступенем спорідненості тварин, які паруються, причому в тваринництві виділяють чотири типи таких парувань: кровозмішування, близький, помірний та віддалений інбридинги. У зарубіжній літературі, як зазначає О. А. Іванова (1969), інбридингом називається парування тільки в перших двох ступенях спорідненості, помірні ж інбридинги виділяються як розведення в лінії (лайнбридинг), а спорідненість тварин далі п'ятого ряду (за Шапоружем) взагалі не враховується. Беручи до уваги дані обставини, для обліку ступеня інбридингу за еталон був взятий родовід з шістьма рядами, тобто який налічував 126 предків. У формах обліку (1-МОЛ і 2-МОЛ), які застосовують у зоотехнії, передбачено відповідно чотири і три ряди родоводу. Цей факт також був врахований, для чого були визначені поправочні коефіцієнти, які дають змогу одержані результати по визначенню ступеня інбридингу привести до одного масштабу. Вплив конкретного предка на спадковість пробанда ми встановили як суму квадратів віддаленості їх один від одного, тобто як суму квадратів порядкових номерів двох найближчих рядів родоводу, де зустрічається спільний предок. Якщо предок у родоводі пробанда повторюється кілька разів, проводять підсумовування одержаних результатів, встановлених у кожному окремому результаті.

Висловлені положення можуть бути виражені такою формулою:

$$I = \left(\frac{N}{P_1^2 + P_2^2} + \dots + \frac{N}{P_n^2 + P_m^2} \right) \cdot K,$$

де I — коефіцієнт інбридингу; N — загальна кількість предків; P_1, P_2 — порядкові номери найближчих рядів родоводу, де зустрічається спільний предок; P_n, P_m — порядкові номери найближчих рядів родоводу, де зустрічається спільний предок при n -ному розрахунку; K — «масштабний» поправочний коефіцієнт, який дорівнює при 14 предках (3 рядах) 9; при 30 предках (4 рядах) — 4,20; при 62 предках (5 рядах) — 2,03 і при 126 предках (6 рядах) — 1.

Розрахунок коефіцієнта інбридингу за запропонованою формулою дуже простий і тому може бути широко використаний у практичній роботі. Для полегшення і зменшення кількості розрахунків нами розроблена таблиця ступенів інбридингу за 21 варіантом спорідненого парування (див. таблицю).

1. Коефіцієнти інбридингу, визначені за пропонованою формулою (допоміжна таблиця)

| Позначення інбридингу за Шапору-жем | Позначення інбридингу за Райтом | Ступінь спорідненості | Розрахунок коефіцієнта інбридингу при: | | | | Коефіцієнт інбридингу |
|-------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|--|--|---|--|-----------------------|
| | | | 14 предках (3 ряди) | 30 предках (4 ряди) | 62 предках (5 рядів) | 126 предках (6 рядів) | |
| II, II-II, II | 25 | Кровозмішування | $\left(\frac{14}{2^2+2^2} + \frac{14}{2^2+2^2}\right) \cdot 9$ | $\left(\frac{30}{2^2+2^2} + \frac{30}{2^2+2^2}\right) \cdot 4,2$ | $\left(\frac{62}{2^2+2^2} + \frac{62}{2^2+2^2}\right) \cdot 2,03$ | $\left(\frac{126}{2^2+2^2} + \frac{126}{2^2+2^2}\right) \cdot 1$ | 31,5 |
| I-II | 25 | » | $\frac{14}{1^2+2^2} \cdot 9$ | $\frac{30}{1^2+2^2} \cdot 4,2$ | $\frac{62}{1^2+2^2} \cdot 2,03$ | $\frac{126}{1^2+2^2} \cdot 1$ | 25,2 |
| II-II | 12,5 | » | $\frac{14}{2^2+2^2} \cdot 9$ | $\frac{30}{2^2+2^2} \cdot 4,2$ | $\frac{62}{2^2+2^2} \cdot 2,03$ | $\frac{126}{2^2+2^2} \cdot 1$ | 15,75 |
| I-III | 12,5 | » | $\frac{14}{1^2+3^2} \cdot 9$ | $\frac{30}{1^2+3^2} \cdot 4,2$ | $\frac{62}{1^2+3^2} \cdot 2,03$ | $\frac{126}{1^2+3^2} \cdot 1$ | 12,60 |
| II-III | 6,2 | Близький | $\frac{14}{2^2+3^2} \cdot 9$ | $\frac{30}{2^2+3^2} \cdot 4,2$ | $\frac{62}{2^2+3^2} \cdot 2,03$ | $\frac{126}{2^2+3^2} \cdot 1$ | 9,69 |
| I-IV | 6,2 | » | — | $\frac{30}{1^2+4^2} \cdot 4,2$ | $\frac{62}{1^2+4^2} \cdot 2,03$ | $\frac{126}{1^2+4^2} \cdot 1$ | 7,41 |
| III-III | 3,1 | » | $\frac{14}{3^2+3^2} \cdot 9$ | $\frac{30}{3^2+3^2} \cdot 4,2$ | $\frac{62}{3^2+3^2} \cdot 2,03$ | $\frac{126}{3^2+3^2} \cdot 1$ | 7,00 |
| II-IV | 3,1 | Помірний | — | $\frac{30}{2^2+4^2} \cdot 4,2$ | $\frac{62}{2^2+4^2} \cdot 2,03$ | $\frac{126}{2^2+4^2} \cdot 1$ | 6,30 |
| III-IV | 1,5 | » | — | $\frac{30}{3^2+4^2} \cdot 4,2$ | $\frac{62}{3^2+4^2} \cdot 2,03$ | $\frac{126}{3^2+4^2} \cdot 1$ | 5,04 |
| I-V | 3,1 | » | — | — | $\frac{62}{1^2+5^2} \cdot 2,03$ | $\frac{126}{1^2+5^2} \cdot 1$ | 4,85 |
| II-V | 1,5 | » | — | — | $\frac{62}{2^2+5^2} \cdot 2,03$ | $\frac{126}{2^2+5^2} \cdot 1$ | 4,34 |
| IV-IV | 0,8 | » | — | $\frac{30}{4^2+4^2} \cdot 4,2$ | $\frac{62}{4^2+4^2} \cdot 2,03$ | $\frac{126}{4^2+4^2} \cdot 1$ | 3,94 |
| III-V | 0,8 | » | — | — | $\frac{62}{3^2+5^2} \cdot 2,03$ | $\frac{126}{3^2+5^2} \cdot 1$ | 3,71 |
| I-VI | — | Віддалений | — | — | — | $\frac{126}{1^2+6^2} \cdot 1$ | 3,41 |
| II-VI | — | » | — | — | — | $\frac{126}{2^2+6^2} \cdot 1$ | 3,15 |
| IV-V | 0,4 | » | — | — | $\frac{62}{4^2+5^2} \cdot 2,03$ | $\frac{126}{4^2+5^2} \cdot 1$ | 3,07 |
| III-VI | — | » | — | — | — | $\frac{126}{3^2+6^2} \cdot 1$ | 2,80 |
| V-V | 0,2 | » | — | — | $\frac{62}{5^2+5^2} \cdot 2,03$ | $\frac{126}{5^2+5^2} \cdot 1$ | 2,52 |
| IV-VI | — | » | — | — | — | $\frac{126}{4^2+6^2} \cdot 1$ | 2,42 |
| V-VI | — | » | — | — | — | $\frac{126}{6^2+6^2} \cdot 1$ | 2,07 |
| VI-VI | — | » | — | — | — | $\frac{126}{6^2+6^2} \cdot 1$ | 1,75 |

Аналізуючи наведені в таблиці результати розрахування коефіцієнта інбридингу за запропонованою формулою, варто, насамперед, відмітити найповнішу відповідність системи обліку за Шапоружем і класифікації спорідненості, а також, що не менш важливо, відсутність рівнозначних показників, які мають місце при розрахунках методом Райта.

Для прикладу розрахунку коефіцієнта інбридингу запропонованим способом з використанням допоміжної таблиці був взятий родовід бугая Верного 8308, ЧС-925. Цей бугай інбридований на Мергеля 2122, ЧС-266 у IV і V рядах родоводів з материнського боку й у III, V і VI рядах — з батьківського. Такий інбридинг, згідно з системою обліку інбридингу за Шапоружем, записується таким чином: IV, V—III, V, VI. Складаємо поєднання рядів материнського і батьківського боків родоводу, де знаходиться спільний предок. Так одержуємо: V—III; V—V; V—VI; VI—III; VI—VI. Потім із таблиці, відповідно до поєднань рядів, знаходимо значення коефіцієнта інбридингу: 3,71, 2,52, 2,07, 2,80, 2,07, 1,75. Підсумовуємо знайдені показники, в результаті чого встановлюємо, що коефіцієнт інбридингу за Мергелем 2122 у бугая Верного 8308 становить 14,92. Крім того, бугай Верний 8308 інбридований у IV ряду родоводу на корову Наяда ЧС-61, бугаїв Маркера ЧС-77, Граніта 2926 ЧС-39. Для кожної із цих тварин інбридинг позначається як IV—IV. Використавши дані допоміжної таблиці у відповідності з поєднанням рядів інбридингу IV—IV, знаходимо, що коефіцієнт інбридингу на кожного цього предка становить 3,94, а загальний ступінь інбридованості бугая Верного 8308 дорівнює 26,74 (14,92 + 3,94 + 3,94).

Запропонований спосіб визначення коефіцієнта інбридингу дає змогу конкретно для кожної тварини визначити ступінь її спорідненості з предком, на якого особина була інбридована, і, напевне, створює об'єктивні умови для проведення аналізу позитивних і негативних явищ спорідненого парування.

Одержано редколегією 05.02.92.

Обосновывается и описывается новый способ вычисления коэффициента инбридинга, позволяющий объективно судить о степени родства по каждому конкретному животному.

ISSN 0135-2385. Розведення та штучне осіменіння великої рогатої худоби. 1993. Вип. 25.

УДК 636.22/28.082.453.2

В. М. КУШНІР, кандидат біологічних наук
Інститут розведення і генетики тварин УААН

ПРО МЕТОДИ ЗАМОРОЖУВАННЯ І РОЗМОРОЖУВАННЯ СПЕРМИ

Проведено дослідження по розморожуванню гранульованої сперми в різних розріджувачах, що була заморожена за діючою інструкцією і удосконаленням методом.

Відповідно до діючої інструкції «Штучне осіменіння корів і телиць» для розморожування сперми бугаїв-плідників використовують 2,9%-ний розчин лимоннокислого натрію промислового виробництва, що розфасований по 1 мл у скляні ампули.

Останнім часом спостерігаються перебої з постачанням цитрату натрію, і перед техніками штучного осіменіння виникла проблема: в чому розморожувати сперму?

Для розв'язання цієї проблеми був поставлений дослід по розморожуванню сперми бугаїв-плідників у різних розріджувачах: 2,9%-ному розчині цитрату натрію: глюкозо-цитратному розріджувачі, що складається з води дистильованої — 100 мл, натрію лимоннокислого тризаміщеного п'ятиводного — 3,1 г і глюкози медичної — 1 г та в 0,9%-ному розчині хлористого натрію.

Методика досліджень. Для розморожування сперми брали по 1 мл кожного з перелічених розчинів і наливали в скляні флакончики з-під пеніциліну. Флакоц-