

стаду племінного заводу «Бортничі» (табл. 5). На відміну від надою, який стабілізується, починаючи з III лактації, про що свідчить зменшення коефіцієнта повторюваності між III і IV суміжними лактаціями ( $r=0,3116$ ), IV і V ( $r=0,1793$ ), V і VI лактаціями ( $r=0,2916$ ), повторюваність вмісту жиру в молоці з віком збільшувалась. Це на-

водить на думку, що з III лактації вміст жиру в молоці слід розглядати, як основну ознаку селекції.

Аналіз селекційно-генетичних параметрів молочної продуктивності у репродукторах голландської породи є важливим засобом забезпечення постійного прогресу цих стад.

Одержано редколегією 3.06.81.

УДК 636.082.41.575.14

## РІЗНІ ТИПИ ПОЄДНАНЬ ПРИ ІНБРЕДНОМУ ТА АУТБРЕДНОМУ ПІДБОРІ І ПРОДУКТИВНІСТЬ ОДЕРЖАНИХ ТВАРИН

І. Т. ХАРЧУК, канд. с.-г. наук

УкрНДІ розведення і штуч. осіменіння велик. рогатої худоби

При лінійному розведенні тварин без споріднених парувань тієї чи іншої тисноти обійтись практично неможливо. Аналіз парувань в племінних стадах показав, що існують декілька варіантів інбридингів і аутбридингів.

В процесі роботи з імпортною голландською чорно-рябою породою в пле-

мінних господарствах України встановлено різноманітні комбінації парувань за спорідненими зв'язками. Ми вивчили продуктивні якості тварин, одержаних при цих поєднаннях.

Методика досліджень. Для роботи використали дані по стадах племзаводів «Кожанський» і «Оброшине», під-

обного господарств. «Чайка» та племзаводу «Комінтега» за 1979 р. Корів залежно від типу парувань розділили на такі групи: I — інbredні корови, одержані від інbredних батьків і матерів однієї лінії (лайнбридинг), аутbredних тварин не було; II — інbredні аутbredні корови, одержані від парування інbredних батьків різних ліній. В першому випадку корови одержані при інбридингу тварин однієї з цих лайнбридинг) або третьої лінії, у другому — від кросу інbredних тварин (інросинг); III — інbredні й аутbredні корови, одержані від інbredних батьків і аутbredних матерів (топінкросинг). Інbredні — батьки належать до однієї лінії, аутbredні — батьки належать до різних ліній (топкросинг); IV — інbredні корови, одержані від аутbredних батьків та інbredних матерів (ретопінкросинг). Аутbredних тварин у цьому варіанті підбору не було; V — інbredні корови від аутbredних батьків однієї лінії і аутbredні від аутbredних — різних ліній.

У результаті такого розподілу при спорідненому паруванні у I, III, IV V групи ввійшли корови від внутрішнього розведення. Інbredні корови I групи одержані від кросу інbredних тварин різних ліній з одночасним ін-

бридингом на тварин однієї з цих або третьої лінії.

Аутbredні корови в II, III і V групах різняться за ступенем спорідненості з групами при інбридингу. Так, корови II групи — це результат схрещування інbredних тварин, III — топкросингу і V — результат парування аутbredних неспоріднених тварин.

Результати досліджень. Аналізуючи типи парувань в племзаводі «Оброшине» (див. таблицю), ми не встановили серед інbredних тварин вірогідної різниці за молочною продуктивністю, вмістом жиру в молоці і живою масою. Дещо виділялись за надоями з підвищеною їх мінливістю корови від поєднання інbredних матерів з аутbredними батьками, проте вони мали понижену жирномолочність, але також з більшою високою мінливістю.

В групах аутbredних тварин, як і в інbredних групах, вірогідної різниці за середніми показниками продуктивності і живої маси також не виявлено. Найгіршу жирномолочність мали корови, одержані від аутbredних неспоріднених між собою батьків.

При порівняно однаковому віці першого отелення тварин у групах від різних типів парувань при інбридингу, а також при аутбридингу, в підсобному

Продуктивність і жива маса інbredних та аутbredних корів за I лактацію залежно від типу підбору

Тип підбору	Інbredні				Аутbredні						
	n	середній F, %	вік першого отелення, міс	надій, кг	вміст жиру в молоці, %	жива маса, кг	n	вік першого отелення, міс	надій, кг	вміст жиру в молоці, %	жива маса, кг
<i>Племзавод</i>											
Інbredні батьки однієї лінії	24	2,47	27,9±0,65	2938±107	<i>«Оброшине»</i>						
Інbredні батьки різних ліній	17	0,55	25,8±0,9	2880±112	3,9±0,04	443±6,7	4	27,0±1,9	2963±317	3,98±0,18	463±20,2
Інbredний батько × аутbredна мати	35	0,89	26,2±0,5	2930±83	3,89±0,03	427±9,5					
Аутbredний батько × інbredна мати	17	1,19	26,4±0,5	3164±156	3,81±0,03	436±6,0	18	26,3±0,6	2877±107	3,87±0,05	425±7,0
Аутbredні батьки	27	2,04	27,5±0,7	2875±89	3,80±0,06	425±6,8	33	25,0±0,4	2907±83	3,77±0,03	427±5,1
В середньому	120	1,74	27,0±0,4	2906±50	3,84±0,03	420±5,0					
<i>Підсобне господарство</i>											
Інbredні батьки однієї лінії	17	1,62	25,5±0,6	3226±120	<i>«Чайка»</i>						
Інbredні батьки різних ліній	10	0,97	24,4±0,4	3347±166	3,95±0,04	453±15,7	8	27,5±1,9	3400±230	3,81±0,08	443±15,0
Інbredний батько × аутbredна мати	30	1,63	25,1±0,4	3175±102	3,86±0,06	452±14,3					
Аутbredний батько × інbredна мати	11	1,0	25,6±0,8	3288±196	3,84±0,03	460±9,0	18	24,8±0,5	3125±135	3,82±0,04	449±5,8
Аутbredні батьки	27	1,21	25,2±0,5	3188±101	3,81±0,04	453±18,6	42	24,9±0,2	3162±64	3,78±0,03	464±5,5
В середньому	95	1,30	25,1±0,2	3219±66	3,83±0,03	457±5,3					



господарстві «Чайка» молочна продуктивність виявилась практично однаковою. Підвищеною мінливістю надоїв молока відзначались корови, одержані від поєднання інбредних матерів з аутбредними батьками при інбридингу і від схрещування інбредних тварин різних ліній при неспорідненому паруванні (аналогічні закономірності встановлено й в інших господарствах).

Найвищий вміст жиру в молоці спостерігався у групі корів, одержаних від внутрілінійного розведення при поєднанні інбредних батьків однієї лінії. Різниця за середніми показниками надоїв, вмісту жиру в молоці і живої маси між інбредними і аутбредними коровами практично немає. Слід зазначити, що підвищену мінливість показників надоїв і живої маси незалежно від

їх рівня відмічено у інбредних коровах усіх досліджених стад. Мінливість вмісту жиру в молоці дещо нижча в інбредних корів, ніж у тварин від спорідненого підбору.

**Висновки.** Поєднання інбредних батьків і матерів однієї лінії та батьків різних ліній, а також топкросингів з участю інбредного плідника при інбридингу і аутбридингу дали найбільш бажані результати за жирномолочністю. Такі дані відповідають основному приямую племінної роботи в останній породиці голландського типу — створенню інбредного жирномолочного типу. Інбридинг при цілеспрямованому борі в молочному скотарстві може дійовим при поліпшенні існування виведенні нових порід і типів худоби.

Одержано редколегією 23.09.8

УДК 636.082.41

## МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ СТРУКТУРИ І ЗРОСТАННЯ ГОМОЗИГОТНОСТІ В ТЕОРЕТИЧНИХ ПОПУЛЯЦІЯХ ПРИ ІНБРИДИНГУ

І. П. ПЕТРЕНКО, канд. біол. наук

УкрНДІ розведення і штуч. осіменіння велик. рогатої худоби

При застосуванні спорідненого розведення тварин відбуваються певні процеси з генетичною інформацією загальних предків. Зокрема, генотипи одержуваного потомства закономірно збагачуються спадковістю таких предків, а також відбувається неминучий перехід певної частки алелів у гомозиготний стан, що не завжди сприятливо позначається на життєздатності організму і ефективно для практики тваринництва.

В теоретичних аналізах і практичних дослідженнях інбридингу широко застосовують формулу С. Райта — Д. Кисловського,

$$F = \sum \left[ \left( \frac{1}{2} \right)^{n+n_1-1} \cdot (1+fa) \right] \cdot 100,$$

яка відображає середнє зростання гомозиготності в уязвій теоретичній популяції. Поряд з позитивною оцінкою і простотою в користуванні вона має й недоліки, що обмежують глибину дальшого теоретичного пізнання генетичних процесів при інбридингу в популяції тварин. Одним з істотних недоліків запропонованої формули є те, що вона не враховує

визначення чисельності і структури уязвих теоретичних популяцій при інбридингу, внаслідок чого немає чіткої розуміння суті процесу зростання зиготності в популяції. Це призводить до шаблонного застосування цього показника при аналізах інбридингу у різних видів тварин без врахування кількості одержуваного потомства. Визначення структури теоретичних популяцій при інбридингу необхідне і при розробці інших селекційних питань, зокрема для визначення мінімальної кількості необхідного інбредного потомства (ІІІа) для бугая-плідника з метою виявлення рецесивних летальних генів.

Ми запропонували методику визначення чисельності ( $N_n$ ) і структури ( $S_n$ ) мінімальної теоретичної популяції потомства при інбридингу, а також коефіцієнта максимального зростання гомозиготності ( $F_{max}$ ) через хромосомний рівень аналізу відповідно до кількості пар хромосом ( $N$ ) в каріотипі досліджуваних тварин. При розробці методики не враховували процес кросинг-оверу хромосом у мейозі, щоб мож-

розраховувати теоретично максимальну можливість зростання гомозиготності при мінімальній чисельності теоретичних популяцій для різної тисноти простих інбридингів. Безсумнівно, що кросинг-овер додатково збільшує як різноманітність додатково збільшує як різноманітність гамет по спадковості, так і необхідність зростання гомозиготності при інбридингу і, очевидно, при цьому змінює частину найбільш упійнює зростання гомозиготності порівняно з  $F_{max}$ . У даній статті розглянемо методику роззначення чисельності, структури і коефіцієнта зростання гомозиготності в теоретичних популяціях для різних варіантів простих інбридингів при умові 100-процентної гетерозиготності предків, а також проведено інбридинг, і умовній відсутності кросинговеру хромосом у мейозі.

Методика теоретичних розрахунків при виведенні відповідних формул зводиться насамперед до визначення мінімальної теоретичної популяції потомства ( $N'$ ) для однієї умовної пари гомологічних хромосом при будь-якій тисноті простих інбридингів. Дослідження показали, що цей процес узгоджується математичним виразом при контролюванні умовної 100-процентної гетерозиготності для спадковості загального предка, в якому:

$$N' = 2^{n+n_1},$$

де 2 — кількість гомологічних хромосом однієї пари;  $n$  і  $n_1$  — ряди в родоводі пробабда з материнського ( $n$ ) і батьківського ( $n_1$ ) боку, де перебуває загальний предок відповідно до запису інбридингу за Шапоружем (ІІ—І, ІІ—ІІІ, ІІ—ІV тощо).

При самозапилюванні у рослин (І—ІІ) для умовної пари гомологічних хромосом необхідно одержати теоретичне потомство в кількості 4, де співвідношення гомозигот гетерозигот буде дорівнювати 2:2, або 50% зростання гомозиготності в популяції. Зазначимо, що запропонована формула дає мінімальне (скорочене) співвідношення гомо- і гетерозигот у теоретичній популяції потомства при інбридингу по хромосомах загального предка з врахуванням прояву всіх можливих рекомбінантних генотипів.

Відповідно при інбридингу (ІІІ—ІІ) у тварин необхідна теоретична популяція із 64 особин потомства для максимального прояву зростання гомозиготності, де скорочене співвідношення

гомозигот і гетерозигот становить 2:62. Внаслідок того, що процес комбінації хромосом з різних гомологічних пар, а також гамет при заплідненні розглядається науково згідно з ймовірними закономірностями, то для визначення чисельності теоретичних популяцій ( $N_n$ ) у різних видів тварин при простих інбридингах необхідно математичний вираз  $(2)^{n+n_1}$  піднести до степеня ( $N$ ), який відповідає кількості пар хромосом у нормальному каріотипі:

$$N_n = [(2)^{n+n_1}]^N \quad (1)$$

Наприклад, при інбридингу ІІІ—ІІІ для *Dr melanogaster*, де в каріотипі чотири пари хромосом, мінімальна теоретична популяція становить:

$$N_n = [(2)^{3+3}]^4 = [(2)^6]^4 [64]^4 = 16\,777\,216.$$

Отже, теоретично в такій за чисельністю популяції потомства, одержаного при інбридингу ІІІ—ІІІ, повністю виділяються всі комбінаційні можливості окремих хромосом загального предка під час запліднення і проявляється максимальне зростання гомозиготності ( $F_{max}$ ). При визначенні структури мінімальних теоретичних популяцій ( $S_n$ ) із застосуванням інбридингу за ступенем зростання гомозиготності у окремих груп потомства слід теоретичну популяцію для умовної пари гомологічних хромосом виразити математично через двочлен, що являє собою скорочене відношення гомо- і гетерозигот,

$$2^{n+n_1} = [2 + (2^{n+n_1} - 2)]$$

і піднести його також до степеня  $N$ :

$$S_n = [2 + (2^{n+n_1} - 2)]^N \quad (2)$$

Математичні дії в квадратних дужках формули (2) необхідно проводити тільки до виразу двочлена (тобто, тільки в круглих дужках), а потім розкласти згідно з біномом Ньютона. Це дасть змогу визначити кількісну структуру теоретичної популяції потомства за гомозиготністю відповідно з  $N$ ,  $N-1$ ,  $N-2$ ... і  $N-N$  і кількістю хромосом предка. Так, при інбридингу ІІІ—ІІІ у *Dr melanogaster* структура мінімальної теоретичної популяції потомства буде такою:

$$\begin{aligned} S_n &= [2 + [2^{3+3} - 2]]^4 = [2 + 62]^4 = \\ &= 2^4(N) + 4 \cdot 2^{4-1} \cdot 62(N-1) + \frac{4 \cdot (4-1)}{1 \cdot 2} \cdot 2^4 \cdot 2 \cdot 62^2(N-2) + \frac{4 \cdot (4-1)(4-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3} \cdot 2^4 \cdot 3 \cdot 62^3(N-3) + 62^4(N-4) = 16(N) + 1984 \end{aligned}$$