

позволяет уменьшить расход энергоресурсов на 70—80 %, а затраты человеческого труда — снизить до 2—3 чел./час на 1 ц прироста живой массы.

#### Ways of creation of cheap expenses at cultivation meat cattle.

S. Oleinic

*The demand for a high-quality and cheap beef can be satisfied at the expense of development of branch of the specialized meat cattle breeding on the basis of technologies, which save up energy and resources. The preliminary researches have shown, that the contents meat heifers on technology with small expenses allows to reduce the charge of power resources on 70—80 of %, and expenses of human work to lower — to 2—3 men / hours on 1 c of a gain of alive weight.*

УДК 636.082.51

І.П. ПЕТРЕНКО, А.П. КРУГЛЯК

Інститут розведення і генетики тварин УААН

## ДО ТЕОРІЇ ЗРОСТАННЯ ГОМОЗИГОТНОСТІ У ТВАРИН ПРИ "КРОВОЗМІШУВАННІ"

*Запропоновано новий імовірно-хромосомний метод теоретичного аналізу інбридингів, який показує, що застосування аналогічних інбридингів за чистопородного розведення і схрещування у тварин призводить до різного рівня зростання гомозиготності (F) у інбредного потомства.*

При створенні нових порід сільськогосподарських тварин, їхньому подальшому розведенні та удосконаленні племінних і продуктивних якостей завжди використовуються цілеспрямовані інбридинги різних ступенів на видатних плідників і самок.

Ще на початку ХХ ст. професор Є. Давенпорт [2] відзначав, що ніякий інший метод розведення тварин не давав таких результатів, як споріднене розведення. М.І. Вавилов [1] у цьому відношенні підкреслював, що подальша розробка вчення про інбридинг є однією з найважливіших ланок генетичної теорії селекції рослин і тварин.

Метою наших досліджень була розробка нового методу теоретичного аналізу інбридингу, який би давав змогу виявляти закономірності індивідуальної мінливості інбредного потомства за чисто-

породного розведення і схрещування у різних видів тварин за генетичними параметрами (F, R, G, ІКС) у зв'язку з відмінностями їхніх каріотипів, оскільки методику [3] й інших не розв'язують цієї проблеми.

**Матеріали і методи досліджень.** Чисельність і структуру теоретичних популяцій інбридного потомства у тварин за гомозиготністю (F) при "кровозмішуванні" визначали за розробленою нами методикою. Для інбридунгу "брат × сестра" структуру теоретичних популяцій потомства за гомозиготністю (F) визначали за наступними формулами:

\* для гетерозиготних спільних предків  $AO^*$  і  $B\bar{O}$  різних генотипів:  $Sr(O^*O^*) = 8 \cdot (16x + 48)^{N-1}$ ;  $Sr(\bar{O}\bar{O}) = (2x + 6) \cdot (16x + 48)^{N-1}$ ;

\* для гетерозиготних спільних предків  $AO^*$  і  $B\bar{O}$  "мозаїчних" генотипів:

$Sr(O^*O^*) = 8 \cdot (16x + 48)^K \cdot (32x + 32)^{(N-1)-K}$ ;  $Sr(\bar{O}\bar{O}) = (2x + 6) \cdot (16x + 48)^K \cdot (32x + 32)^{(N-1)-K}$ ;

\* для гетерозиготних спільних предків  $AO^*$  і  $B\bar{O}$  подібних генотипів:

$Sr(O^*O^*) = 8 \cdot (32x + 32)^{N-1}$ ;  $Sr(\bar{O}\bar{O}) = (4x + 4) \cdot (32x + 32)^{N-1}$ ,  
де X — гомозиготність потомства за однією парою хромосом (X<sup>1</sup>) або X<sup>2</sup>;

K — кількість відповідних гомологічних пар хромосом у каріотипах спільних предків  $AO^*$  і  $B\bar{O}$  різних генотипів (Aa і Bb), (N-1)-K — подібних генотипів (Cc і Cc); N — кількість пар хромосом у каріотипі тварини.

Зростання гомозиготності (F) для теоретичної популяції (або окремої тварини) при інбридунгу визначають відношенням сумарної кількості гомозиготних пар хромосом від загальних предків (M<sub>1</sub>) до всієї кількості пар хромосом у теоретичній популяції потомства (M) або у одній тварині:  $F = M_1 / M \cdot 100\%$ .

Відповідно до запропонованих формул розробили програми і з допомогою ПЕОМ провели розрахунки чисельності, структури і рівня гомозиготності (F) теоретичних популяцій потомства при інбридунгу "брат × сестра" для різних генотипів *Sus scrofa L.*, яка має в каріотипі 19 пар хромосом.

**Результати досліджень.** Відомо, що теоретичні показники коефіцієнтів інбридунгу (F) за С. Райтом відповідають тільки ідеальному варіанту спаровування споріднених тварин, якого в реальній природі у них майже не буває. Це коли спільні предки  $AO^*$  і  $B\bar{O}$ , на

яких проводиться інбридунг, винятково гетерозиготні за всіма спадковими структурами (хромосомами, локусами, алелями) і до того ж різні за генотипами (умовно Aa і Bb). Якщо ж взяти до уваги той беззаперечний факт, що переважна більшість сільськогосподарських тварин у породах має складну "мозаїчну" структуру в побудові генотипу, тобто коли частина відповідних гомологічних хромосом спільних предків  $AO^*$  і  $B\bar{O}$  може належати до різних генотипів (умовно Aa і Bb), а певна частина до подібних (Cc і Cc), то реальний рівень зростання гомозиготності (F) при "кровозмішуванні" теоретично не відповідатиме 25% за С. Райтом. Загальновизнана методика С. Райта не враховує суті генотипних відмінностей тварин, а бере до уваги лише ряди родоводу у тварин за А. Шапурожем (п, n<sub>1</sub>), де зустрічається спільний предок, а також значення гомозиготності (fa) загальних предків ( $AO^*$  і  $B\bar{O}$ ) у формулі С. Райта — Д. Кисловського, яке не абсолютно досконале.

Запропонована нами ймовірно-хромосомна методика теоретичного аналізу інбридунгів у тварин дає можливість виявляти відмінності в динаміці зростання гомозиготності у різних видів тварин, формуванні їхньої генотипної структури при "кровозмішуванні" залежно від їхніх генотипів (різних, "мозаїчних", подібних) і кількості пар хромосом (N) у їхніх каріотипах.

Ми провели теоретичний аналіз динаміки гомозиготності потомства у свиней (*Sus scrofa L.*) при одnorазовому інбридунгу "брат × сестра" на гетерозиготних спільних предків  $AO^*$  і  $B\bar{O}$  для трьох варіантів їхніх генотипів — різних (Aa і Bb), "мозаїчних" (Aa, Cc і Bb, Cc) та подібних (Cc і Cc). Дані теоретичного аналізу наведено в таблиці, з якої видно, що рівень зростання гомозиготності (F) за формулою С. Райта — Д. Кисловського однаковий для всіх варіантів гетерозиготних генотипів, а саме (F = 25%), оскільки вона не регує на відмінності генотипів спільних предків  $AO^*$  і  $B\bar{O}$ .

При застосуванні ймовірно-хромосомного методу аналізу інбридунгів виявилось, що в даному прикладі з інбридунгом "брат × сестра" у свиней рівень зростання гомозиготності (F) різний для аналізованих гетерозиготних генотипів. Теоретично показано (див. таблицю), що темп зростання гомозиготності (F) в потомстві свиней залежить від ступеня подібності гетерозиготних генотипів спільних предків  $AO^*$  і  $B\bar{O}$ . За повної подібності гетерозиготних спільних предків  $AO^*$  і  $B\bar{O}$  у свиней за всіма відповідними парами хромосом (Cc і Cc), що малоймовірно в об'єктивній реальності природи тварин,

середня гомозиготність потомства становить 50%, що на 25% вище від значення гомозиготності, вирахованої за формулою С. Райта — Д. Кисловського.

За нашими теоретичними розрахунками найбільш реальний рівень зростання гомозиготності (F) у тварин при одноразових інбридингах "брат × сестра", "мати × син", "батько × дочка" становитиме в середньому 37,5 %, тобто у півтора раза вище, ніж за С. Райтом.

*Динаміка гомозиготності (F) у свиней при інбридингу "брат × сестра" на різні генотипи спільних предків А♂ і В♀ (19 пар хромосом)*

Генетичний стан спільних предків	Кількісне співвідношення хромосом у генотипах спільних предків (число)		Рівень гомозиготності (F), % при		
	А♂	В♀	цис-	транс-	за С. Райтом — Д. Кисловським
			положенні відповідних хромосом		
Гетерозиготні різних генотипів	19(Aa)+0(Cc)	19(Bb)+0(Cc)	25	25	25
	18(Aa)+1(Cc)	18(Bb)+1(Cc)	26,32	25	25
	17(Aa)+2(Cc)	17(Bb)+2(Cc)	27,64	25	25
	16(Aa)+3(Cc)	16(Bb)+3(Cc)	28,96	25	25
	15(Aa)+4(Cc)	15(Bb)+4(Cc)	30,28	25	25
	14(Aa)+5(Cc)	14(Bb)+5(Cc)	31,60	25	25
	13(Aa)+6(Cc)	13(Bb)+6(Cc)	32,92	25	25
Гетерозиготні "мозаїчних" генотипів з різними співвідношеннями хромосом	12(Aa)+7(Cc)	12(Bb)+7(Cc)	34,24	25	25
	11(Aa)+8(Cc)	11(Bb)+8(Cc)	35,56	25	25
	10(Aa)+9(Cc)	10(Bb)+9(Cc)	36,88	25	25
	9(Aa)+10(Cc)	9(Bb)+10(Cc)	38,20	27,64	25
	8(Aa)+11(Cc)	8(Bb)+11(Cc)	39,52	30,28	25
	7(Aa)+12(Cc)	7(Bb)+12(Cc)	40,84	32,92	25
	6(Aa)+13(Cc)	6(Bb)+13(Cc)	42,16	35,56	25
	5(Aa)+14(Cc)	5(Bb)+14(Cc)	43,48	38,20	25
	4(Aa)+15(Cc)	4(Bb)+15(Cc)	44,80	40,84	25
	3(Aa)+16(Cc)	3(Bb)+16(Cc)	46,12	43,48	25
	2(Aa)+17(Cc)	2(Bb)+17(Cc)	47,44	46,12	25
	1(Aa)+18(Cc)	1(Bb)+18(Cc)	48,76	48,76	25
Гетерозиготні подібних генотипів	0(Aa)+19(Cc)	0(Bb)+19(Cc)	50	50	25

Виходячи з подібного теоретичного аналізу спорідненого парування у тварин, можна стверджувати, що застосування інбридингів II, II—II, II, I—II, II—I та інших на чистопородних і помісних тварин приводить до різних показників зростання гомозиготності (F) у інбредного потомства. На наш погляд, дуже тісний інбридинг за чистопородного розведення, тобто у тварин з більш подібними генотипами, зумовлює в середньому у півтора раза вищі показники зростання гомозиготності (F), ніж при схрещуванні 3- і 4-породному, тобто у тварин з більш різними генотипами.

Вважаємо, що формула С. Райта — Д. Кисловського теоретично дає занижені середні показники зростання гомозиготності (F) при застосуванні інбридингів за розведення сільськогосподарських тварин порівняно з їхніми об'єктивними реальними значеннями.

**Висновки.** Застосування аналогічних інбридингів у тварин за чистопородного розведення й схрещування приводить до різного рівня зростання гомозиготності (F) у інбредного потомства.

За одноразового "кровозмішування" у чистопородних тварин рівень зростання гомозиготності (F) в середньому у півтора раза вищий, ніж при схрещуванні, і становить близько 37,5%.

1. *Вавилов Н.И.* Критический обзор современного состояния генетической теории селекции растений и животных // Генетика. — 1965. — 1. — С. 20—40.

2. *Давенпорт Е.* Основы племенного разведения. С.-Петербург, 1912. — С. 619—633.

3. *Wright S.* Systems of mating, I—V // Genetics. — 1921. — 6. — P. 111—178.

**К теории возрастания гомозиготности у животных при "кровосмешении".**  
И.П. Петренко, А.П. Кругляк

*Предложен новый вероятностно-хромосомный метод теоретического анализа инбридингов, который показывает, что применение аналогичных инбридингов при чистопородном разведении и скрещивании у животных приводит к разному уровню возрастания гомозиготности (F) у инбредного потомства.*

**To the theory of the homozygosity growing by animal inbreeding.**

I. Petrenko, A. Krugljak

*A new probable-chromosome method of the inbreedings theoretical analysis have been proposed, which shows, that the ussing of inbreeding as by purebreeding so as by crossing provide different level of homozygosity increase (F) by inbreed offspring.*