

Общая формула для расчета стоимости 1 спермодозы быка с эффективностью в промышленном скрещивании +8 % следующая:

$$Цсб = \frac{Сп + Зпр}{Сн} + \frac{Цр \times Мр \times П \times в \times 0,75}{Сн \times 100} = 0,78 \text{ р.}$$

Итак, стоимость спермы быка-производителя с эффектом скрещивания +8 % будет равна 0,78 р. Стоимость спермы быков, давших прибавку над стандартным быком, будет увеличена на каждом проценте прибавки при минимальном числе учетных при оценке потомков (16 гол) на 0,061 р. При более точной оценке быка (большом количестве учтенных потомков) размеры надбавки могут увеличиваться. На величину надбавки будет оказывать влияние и зачетная живая масса, а следовательно, цена реализации молодняка и общая экономическая эффективность скрещивания.

## 2. Результаты использования в промышленном скрещивании быка Легина 1281

Показатель	Легин 1281
Срок использования, лет	5
Накоплено спермы, тыс. доз	50
Будет осеменено коров, гол	14286
Будет получено и реализовано приплода, гол	9714
Дополнительно произведено мяса в зачетной массе, ц	42450,2
Полученный экономический эффект, р	609545,0
Экономический эффект, р:	
на 1 спермодозу	12,19
на 1 плодотворное осеменение	4,22
на 1 гол реализованного молодняка	62,75
Стоимость 1 спермодозы, р.	0,86

Возьмем конкретный пример для этого же племпредприятия. Прибавка в зачетной массе от реализации каждого потомка быка Легина 1281 составила 46 кг, количество реализованных животных — 45 гол. Необходимо определить стоимость спермы этого быка.

Поправка на количество потомков, учтенных при оценке:  $Му = Мл \times в; 46 \times 0,81 = 37,26$  кг.

Процент превышения живой массы над среднесдаточной:  $Пу = Му \times 100 : Мр; 37,28 \times 100 : 400 = 9,3$  %.

Разница в процентах прибавки над стандартным быком:  $Пр = Пу - Пс; 9,3 - 8 = 1,3$  %.

Стоимость надбавки к цене на сперму стандартного быка:  $Н = Цсб \times Пр; 0,061 \times 1,3 = 0,08$  к.

Стоимость спермы быка Легина 1281 равна:  $0,78 + 0,08 = 0,86$  к.

Результаты расчетов приведены в таблице 2.

*Получена редколлегией 01.06.88.*

ISSN 0135-2385. Разведение и искусств. осеменение круп. рогатого скота. 1990. Вып. 22.

УДК 636.22/28.082

И. П. ПЕТРЕНКО, канд. биол. наук

УкрНИИ по плем. делу в животноводстве

## К ВОПРОСУ КОНСОЛИДАЦИИ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ ПОЛУКРОВНЫХ ЖИВОТНЫХ В СКОТОВОДСТВЕ ПРИ ИХ РАЗВЕДЕНИИ «В СЕБЕ»

Приведено новое теоретическое обоснование консолидации полукровных животных на основании хромосомной теории наследственности. Предложен индекс консолидаций наследственности (ИКН) для отдельных особей или популяции животных, значение которого может колебаться от 0 до 100 %.

В настоящий период в скотоводстве нашей страны происходит совершенствование существующих и создание новых пород скота путем использования генофонда лучших пород мира по молочной и мясной продуктивности. Получены разнообразные межпородные помеси в молочном и мясном скотоводстве, в том числе и помеси первого поколения ( $F_1$ ), обладающие целым комплексом желательных хозяйственно полезных признаков и свойств, заслуживающих изучения с биологической, генетической и популяционной точек зрения. Отметим, что по некоторым биологическим и генетическим свойствам помесные животные первого поколения ( $F_1$ ) являются просто уникальными для научных исследований в том плане, что эти свойства невозможно пока сохранить в последующих поколениях при их разведении «в себе».

В связи с вышеизложенным особый интерес в теоретическом и практическом аспектах вызывают имеющиеся результаты использования помесей первого поколения ( $F_1$ ) в селекционном процессе, особенно при их длительном разведении «в себе». О возможности и целесообразности разведения помесей  $F_1$  «в себе», проявляющих высокую продуктивность и другие ценные качества, в научной литературе высказано достаточно много положительных мнений (Иванов М. Ф., 1939; Овсянников А. И., 1969; Эйсер Ф. Ф., 1977; Ружевский А. Б., 1983; Хаврук А. Ф., Данилкив Я. Н., 1984, и др.).

В зоотехнической науке уже накоплен определенный практический опыт и экспериментальный материал по разведению полукровных помесей в скотоводстве и других видов животных и в то же время явно ощущается определенная недостаточность теоретической обоснованности протекаемых при этом генетико-популяционных процессов на хромосомном уровне. В частности, такие важные биологические проблемы, как возможность достижения полной консолидации наследственности у помесей  $F_1$ , сохранения эффекта гетерозиса в поколениях и другие явления не получили, на наш взгляд, должного теоретического анализа, хотя актуальность их вполне очевидна и злободневна. Для развития теории породообразования и ведения отрасли племенного скотоводства очень важным с селекционной и генетической точки зрения является вопрос о том, можно ли консолидировать наследственность помесей  $F_1$  при их длительном разведении «в себе» на сохранение желательного типа животного, проявление высокой продуктивности, на стойкую передачу этих признаков в поколениях потомства без видимого расщепления.

Нами разрабатываются методические подходы теоретического анализа и прогнозирования динамики генетической информации в популяциях крупного рогатого скота при разведении разных типов помесей путем моделирования популяционных процессов на хромосомном уровне с помощью ЭВМ в условиях отсутствия отбора и при целенаправленном отборе и подборе определенных генотипов. В частности, предложено степень консолидации наследственности в теоретическом аспекте для отдельных особей или группы помесных (или чистопородных) животных выражать через индекс консолидации наследственности (ИКН) согласно формуле:  $ИКН = (X_g : X) \times 100\%$ , где  $X_g$  — общее количество пар хромосом в генотипе особи (или популяции), находящихся в гомологичном состоянии по породам А и В;  $X$  — общее количество всех пар хромосом в генотипе отдельной особи или популяции в целом (Петренко И. П., Винничук Д. Т., 1987).

Предложенный метод теоретического анализа уровня консолидации наследственности у помесных животных позволяет выражать степень ее проявления для отдельных особей или популяций в целом конкретными процентными значениями, которые могут варьировать теоретически в пределах от 0 до 100%. Простота предложенной трактовки сущности процесса консолидации наследственности генотипа животных на хромосомном уровне, а также конкретность ее процентного значения позволяют моделировать и исследовать динамику этого процесса у помесных животных разных генотипов при любых методах разведения. Результаты первых исследований генетико-популяционных процессов в поколениях потомства ( $F_{1/1}$ ;  $F_{1/2}$ ;  $F_{1/3}$ ...  $F_{1/n}$ ), протекаемых при разведении полукровных животных ( $1/2A1/2B$ ) «в себе», свидетельствовали, что за кажущейся простотой и ясностью этого метода  $\text{♀} (1/2A + 1/2B) : 2 + \text{♂} (1/2A + 1/2B) : 2 = \text{потомство} (1/2 + 1/2B)$ , обусловленного привычным понятием «долей крови», на самом деле скрываются очень сложные динамические процессы распределения и наследования генетической информации скрещиваемых пород А и В по отдельным генотипам, имеющих важное значение для теории и практики селекций.

В предлагаемой статье приведен лишь незначительный фрагмент этих исследований, а именно динамика консолидации наследственности в потомстве при дли-

# 1. Индивидуальный и популяционный уровни консолидации наследственности у помесей $F_{1/1}$ крупного рогатого скота

Класс состава хромосом по гомологичности и гетерологичности состояний в генотипе помесей $F_{1/1}$ на 100 тыс. гол	Вероятность в популяции, %	Количественное распределение помесей $F_{1/1}$ по классам				Уровень консолидации наследственности (ИКН), %
		на 100 тыс. гол	на 1000 гол	на 100 гол	на 50 гол	
26 гомологичных + 4 гетерологичных	0,0026	2	—	—	—	86,7
25 «+5»	0,013	13	—	—	—	83,3
24 «+6»	0,055	55	1	—	—	80,0
23 «+7»	0,20	200	2	—	—	76,7
22 «+8»	0,50	500	5	1	—	73,3
21 «+9»	1,33	1330	13	1	1	70,0
20 «+10»	2,80	2800	28	3	1	66,7
19 «+11»	5,10	5100	51	5	3	63,3
18 «+12»	8,10	8100	81	8	4	60,0
17 «+13»	11,2	11 200	112	11	6	56,7
16 «+14»	13,5	13 500	135	14	7	53,3
15 «+15»	14,4	14 400	144	14	7	50,0
14 «+16»	13,5	13 500	135	14	7	46,7
13 «+17»	11,2	11 200	112	11	6	43,3
12 «+18»	8,10	8100	81	8	4	40,0
11 «+19»	5,10	5100	51	5	3	36,7
10 «+20»	2,80	2800	28	3	1	33,3
9 «+21»	1,33	1330	13	1	1	30,0
8 «+22»	0,50	500	5	1	—	26,7
7 «+23»	0,20	200	2	—	—	23,3
6 «+24»	0,055	55	1	—	—	20,0
5 «+25»	0,013	13	—	—	—	16,7
4 гомологичных + 26 гетерологичных	0,0026	2	—	—	—	13,3
Всего	100	100 000	1000	100	50	50

тельном разведении  $F_1$  «в себе» в конкретных моделируемых селекционных ситуациях.

Теоретический анализ процесса консолидации наследственности для помесей  $F_1$  ( $1/2A+1/2B$ ) в скотоводстве при разведении «в себе» свидетельствовал, что уже в первой генерации потомства ( $F_{1/1}$ ) средний уровень консолидации возрастает с 0 ( $F_1$ ) до 50 % ( $F_{1/1}$ ) при сохранении высокой индивидуальной изменчивости (ИКН) в пределах (13,3—86,7 %) на 100 тыс. гол. потомства (табл. 1). При разведении помесей  $F_1$  «в себе» в потомстве ( $F_{1/1}$ ) практически невозможно получить животных со 100%-ным уровнем консолидации помесного генотипа, т. е. с полным стабилизированным балансом хромосом исходных пород А и В. Полная стабильность генотипа помесного животного ( $1/2A+1/2B$ ) обеспечивает формирование одинакового количественного баланса хромосом пород А и В исключительно во всех гаметах (15 хр.А+15 хр.В), т. е. при отсутствии изменчивости завету этому количественному признаку. Это основной теоретический показатель завершения первого этапа консолидации наследственности помесных животных на определенный баланс хромосом, который обусловлен переходом хромосом пород А и В из гетерологического состояния, характерного для всех пар хромосом у помесей  $F_1$ , в гомологичное состояние.

В более ранних работах (Петренко И. П., Винничук Д. Т., Петренко А. П., 1988) было высказано предположение о том, что в популяции помесных животных при их разведении «в себе» протекают два противоположных процесса — консолидации и реконсолидации наследственности, которые имеют векторность движения в динамике сменяемых поколений помесных животных под давлением отбора. Вероятно, что определенное равновесие этих двух процессов может быть достигнуто на

некотором рубеже консолидации помесных животных ( $1/2A+1/2B$ ) при их разведении «в себе» через несколько поколений селекции. Прогнозирование такого процесса вызывает определенный интерес с селекционной точки зрения и может быть определено посредством математического моделирования конкретной селекционной ситуации.

## 2. Теоретическая модель повышения среднего уровня консолидации наследственности в поколениях потомства при длительном разведении помесей $F_1$ ( $1/2+1/2B$ ) «в себе» в зависимости от отбора быков-производителей (по ИКН)

Поколение	Разведение «в себе» без отбора среди быков и маточного поголовья, %	Варианты постоянного отбора помесных быков-производителей в поколениях по ИКН (без отбора самок), %						
		$\sigma_{\text{ИКН}}^2 = 0$	$\sigma_{\text{ИКН}}^2 = 20$	$\sigma_{\text{ИКН}}^2 = 40$	$\sigma_{\text{ИКН}}^2 = 50$	$\sigma_{\text{ИКН}}^2 = 60$	$\sigma_{\text{ИКН}}^2 = 80$	$\sigma_{\text{ИКН}}^2 = 100$
$F_1$	0	—	—	—	—	—	—	—
$F_{1/1}$	50	50	50	50	50	50	50	50
$F_{1/2}$	50	50	50	50	50	50	50	50
$F_{1/3}$	50	50	55	60	62,50	65	70	75
$F_{1/4}$	50	50	57,50	65	68,75	72,50	80	87,50
$F_{1/5}$	50	50	58,75	67,50	71,88	76,25	85	93,75
$F_{1/6}$	50	50	59,39	68,75	73,44	78,13	87,50	96,88
$F_{1/7}$	50	50	59,69	69,38	74,22	79,06	88,75	98,44
$F_{1/8}$	50	50	59,84	69,69	75,61	79,53	89,38	99,22
$F_{1/9}$	50	50	59,92	69,84	74,80	79,77	89,69	99,61
$F_{1/10}$	50	50	59,95	69,92	74,90	79,88	89,84	99,80
$F_{1/n}$	50	50	60	70	75	80	90	100

Теоретические данные подобного анализа приведены в таблице 2. Они свидетельствуют о том, что если в популяции полукровных животных, постоянно размножающихся «в себе», не проводить отбора среди быков и маточного поголовья стада или же отбирать для использования в каждом поколении быков-производителей только с неконсолидированной наследственностью (ИКН=0%), то никакого повышения уровня консолидации наследственности в потомстве не будет и через 25—30 поколений спариваний, а останется на уровне 50%, всегда характерном для генерации  $F_{1/1}$ . Совершенно другие результаты получаются при постоянном отборе и использовании быков-производителей с разными уровнями консолидации наследственности, но без отбора среди маточного поголовья стада.

По результатам анализа, наиболее интенсивное повышение уровня консолидации наследственности в поколениях помесного потомства при разведении  $F_1$  «в себе» можно достичь при постоянном отборе и использовании быков-производителей со 100%-ной консолидацией наследственности, т. е. с ИКН=100%. При таком варианте отбора помесных ( $1/2A+1/2B$ ) быков получаемое потомство примерно через 15 поколений спариваний достигнет полной консолидации наследственности (100%). Однако в селекционной работе такой вариант отбора просто нереален, так как получить помесных быков ( $1/2A+1/2B$ ) с ИКН=100% (или 0%) в  $F_{1/1}$  или  $F_{1/2}$ ;  $F_{1/3}$  ...  $F_{1/n}$  практически невозможно (см. таблицу 1).

Наиболее реальные практические возможности — это получение и отбор в каждом поколении потомства ( $F_{1/1}$ ;  $F_{1/2}$ ;  $F_{1/3}$  ...  $F_{1/n}$ ) помесных быков с уровнем консолидации наследственности в пределах 40—60%. Использование таких быков-производителей при длительном разведении помесей  $F_1$  «в себе», как свидетельствуют данные таблицы 2, может привести примерно через 15 поколений спариваний к повышению консолидации наследственности в потомстве в среднем до 75%. Очевидно, в условиях разведения полукровных животных ( $1/2A+1/2B$ ) «в себе» нельзя достичь полной консолидации их наследственности вследствие по-

стоянного действия генетических процессов консолидации и реконсолидации наследственности пород (А и В) в поколениях потомства на популяционном уровне. Особенно это касается тех помесных животных ( $F_1$ ), которые были получены при скрещивании пород с достаточно контрастным уровнем развития селекционируемых признаков.

**Выводы.** Ввиду отсутствия точного научного метода отбора истинно полукровных быков-производителей и маточного поголовья стада с желаемым ИКН из поколений  $F_{1/1}$ ;  $F_{1/2}$ ;  $F_{1/3}$ ...  $F_{1/n}$  при разведении их «в себе» в большинстве случаев (80 % против 10) будут отбирать из популяции помесных животных с отклоняющимся генотипом (5/8А+3/8В); 3/4А+1/4В; 3/8А+5/8В; 1/4А+3/4 В и др.), что медленно, но постоянно будет приводить к неконтролируемому смещению баланса наследственности в отдельных стадах в пользу одной из скрещиваемых пород (А или В) и на протяжении 5—10 поколений спариваний может оказать существенное влияние на наследственное различие целых популяций, стад и особенно отдельных индивидуумов.

Высказанные предположения опираются лишь на теоретический анализ движения наследственной информации по поколениям при разведении полукровных животных «в себе» и поэтому могут быть в будущем подтверждены или опровергнуты специальными экспериментальными исследованиями.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванов М. Ф. Сочинения.— М.: Сельхозгиз, 1939.— Т. 1.— С. 278—300.
2. Овсянников А. И. Генетическая теория отбора, подбора и методов разведения животных.— Новосибирск: Наука. Сибир. отд-ние, 1976.— 119 с.
3. Петренко И. П., Винничук Д. Т. К теории консолидации наследственности помесных животных // Использование голштинской породы для интенсификации селекции молочного скота: Материалы науч.-произв. конф.— К., 1987.— С. 107—108.
4. Петренко И. П., Винничук Д. Т., Петренко А. П. Теоретические аспекты консолидации наследственности помесных животных // Вестн. с.-х. науки.— 1988.— № 5.— С. 45—51.
5. Ружевский А. Б. Голштино-фризы при чистопородном разведении и скрещивании // То же.— 1983.— № 2.— С. 89—97.
6. Хаврук А. Ф., Данилкив Я. Н. К методике использования помесей первого поколения в селекционном процессе // Методики научных исследований по селекции в скотоводстве.— К., 1984.— Ч. 1.— С. 145—151.
7. Эйсер Ф. Ф. Методы разведения // Скотоводство.— М.: Колос, 1977.— С. 153—169.

*Получена редколлегией 26.07.88.*

ISSN 0135-2385. Разведение и искусств. осеменение круп. рогатого скота. 1990.  
Вып. 22.  
УДК 636.22/28.082

А. Г. ТИМЧЕНКО, д-р с.-х. наук  
УСХА

### ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ НОВЫХ ПОРОДНЫХ ТИПОВ МЯСНОГО СКОТА

Изложены результаты исследований по повышению мясной продуктивности новых породных типов мясного скота на Украине.

Производство говядины на Украине осуществляется в основном за счет выращивания на мясо сверхремонтного молодняка и выбракованных взрослых животных молочных пород. Рост поголовья животных обеспечивал производство планируемого молока и мяса. Однако увеличение производства молока за счет улучшения селекции и повышения удоев на корову в последние годы обусловило стабилизацию численности коров и тенденцию к ее уменьшению. Решение вопроса о производстве говядины по примеру многих стран с развитым скотоводством необ-