

**Задание 9.** Рассчитать оптимальный вариант селекционной программы при нижеследующих значениях переменных факторов:

- число отцов быков (ОБ): 2, 4, 6, 8, 10.
- доля активной части популяции, осеменяемой спермой проверяемых быков (ПБ): 0,1; 0,2; 0,4; 0,5; 0,6.
- количество эффективных дочерей, необходимых для оценки быка по качеству потомства (*N*Д): 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80.
- банк долговременного хранения спермы на каждого проверяемого быка (*C*): 10000, 20000, 30000, 40000, 50000 спермодоз и т. д.

#### 4. ОСОБЕННОСТИ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА В СВИНОВОДСТВЕ И ПТИЦЕВОДСТВЕ

**Цель занятия:** изучить особенности организации селекционно-племенной работы в свиноводстве и птицеводстве.

**Содержание занятия.** Отличие племенной работы в свиноводстве и птицеводстве заключается в селекционно-биологических особенностях данного вида животных и птицы. Организация племенной работы в **свиноводстве** опирается на иерархическую структуру популяции (рис. 12), состоящей из нескольких категорий специализированных хозяйств.

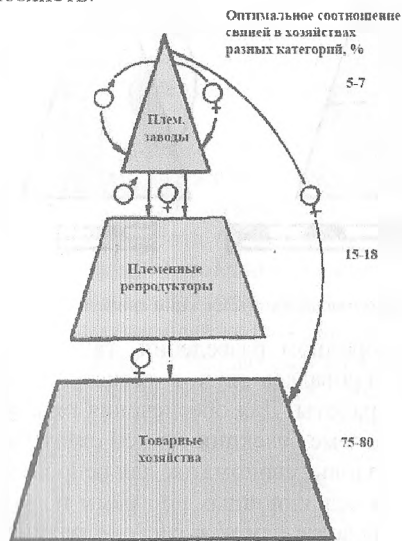


Рис. 12. Схема организации крупномасштабной селекции в свиноводстве

Многоступенчатость селекционной системы обуславливает перенос генов высокопродуктивных особей из племенной в товарную часть популяции.

В свиноводстве наиболее распространена трехступенчатая структура популяции, которую можно изобразить в виде пирамиды. На вершине пирамиды находятся племенные заводы, которые выводят высокоценных племенных животных.

В середине пирамиды – племенные репродукторы, которые размножают племенных животных, выведен-

ных в племенных заводах. Основу пирамиды составляют товарные стада, в которых производят откорм потомков, выведенных в племенных заводах и размноженных в репродукторных стадах.

Многоступенчатость селекционной системы обуславливает перенос генов высокопродуктивных животных из племенной в товарную часть популяции. Однако многоступенчатость системы разведения свиней одновременно сдерживает сроки передачи эффекта селекции из племенных в товарные стада. Так, например, в классической датской трехступенчатой структуре «селекция → размножение → производство» с момента выведения генетически ценных животных в племенных стадах до эксплуатации их потомков в товарной части породы проходит в среднем около пяти лет.

Этот срок обуславливается интенсивностью селекции, сроками оценки племенных качеств животных и возрастной структурой популяции на всех ступенях системы.

Из множества возможных моделей на рис. 13 показаны три основных варианта переноса генов в пирамидальной системе крупномасштабной селекции свиней.

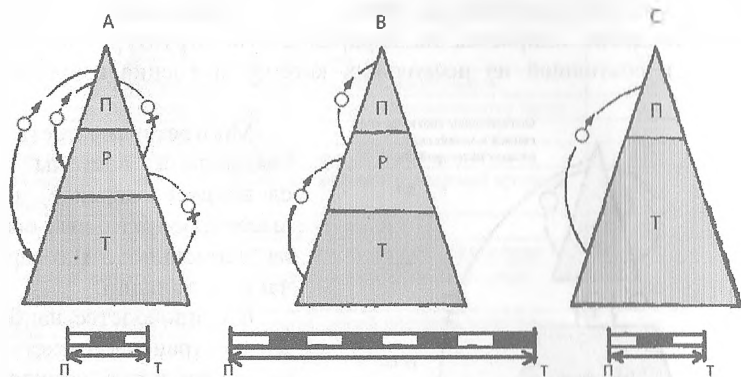


Рис. 13. Варианты организации крупномасштабной селекции свиней

В свиноводстве как при чистопородном разведении, так и при скрещивании и гибридизации сформировалась двух- и трехступенчатая система организации племенной работы. Для обеспечения генетического прогресса в региональной системе селекции свиней ежегодно необходимо иметь примерно 2/5 поголовья свиноматок для репродукции поросят на откорм. В отличие от селекционных программ по молочному скоту, генетическое преобладание самок в системе размножения свиней связано с многоплодием свиноматок. Потребность в

племенных хряках, особенно в результате внедрения искусственного осеменения, уменьшается и удовлетворяется в основном за счет чистопородного разведения. Эта форма организации селекции схематически представлена в модели *A*. Эта модель – наиболее короткий путь передачи генов из селекционной части популяции в товарную ( $L_T + 0,5L_P$ ), и она больше приемлема для прерывистой промышленной гибридной селекции, чем для чистопородного разведения. По этой модели в соответствии со специализацией хозяйства различных категорий проходят следующие этапы разведения свиней. В племенных стадах выводятся специализированные линии нескольких пород на основе чистопородного разведения. В репродукторных стадах получают двухпородных помесных свиноматок путем скрещивания животных специализированных линий, поступивших из племенных стад. В товарных стадах откормочное поголовье поросят получают путем скрещивания двухпородных свиноматок, поступивших из племярепродукторов, с хряками специализированных отцовских линий, поступивших из племенных стад или репродукторов. Такое разведение соответствует системе трехлинейной гибридизации.

Модель *B* рассчитана на двухступенчатую систему репродукции племенных хряков. Поэтому она имеет наиболее длинный путь передачи генов от первой до третьей ступени системы разведения свиней ( $2L_T + 2L_P$ ). Такая модель характерна для чистопородного разведения. Она позволяет исключить широкое применение искусственного осеменения свиней на стадии размножения животных в репродукторных стадах.

Двухступенчатая модель *C* пригодна как для чистопородного разведения, так и для скрещивания и гибридизации. Модель *C* в сравнении с моделью *B* позволяет примерно на половину сократить генерационный интервал ( $2L_T$ ), исключить организационные сложности ремонта и комплектования свиноматками товарных стад, что связано с ветеринарно-санитарными трудностями.

При планировании региональных систем разведения свиней следует учитывать не только селекционный эффект в племенной части популяции, но и формирование оптимальной структуры миграции животных во вторую и третью ступень системы, с тем чтобы гарантировать эффективное разведение высокопродуктивных животных в товарной части популяции с определенными качествами. Эффективность программ разведения свиней во многом зависит также от направления селекции. Современные селекционные программы направлены на генетическое улучшение следующих признаков: удельного веса мышеч-

ной ткани в туше, т. е. уменьшение соотношения жир – мясо, снижение толщины шпика, уменьшение пороков мяса, связанных с чувствительностью животных к технологическим стрессам.

Эффективность селекционных программ в большой степени зависит от откормочных качеств свиней, к которым относятся среднесуточный прирост и затраты корма на 1 кг прироста. Плодовитость свиноматок, а именно число здоровых поросят на один опорос и интервал между опоросами оказывает решающее значение на пополнение ремонтного и откормочного поголовья свиней на всех этапах крупномасштабной селекции. Важное значение имеют и другие признаки, такие, как адаптационная способность животных, особенно к технологическим стрессам, крепость конституции, тип экстерьера, функциональность сосков и многие другие.

Согласно зоотехническим правилам «О порядке определения продуктивности племенных животных, племенных стад, оценки фенотипических и генотипических признаков племенных животных», утвержденным постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь № 44 от 03.09.2013, при определении племенной ценности свиней учитывается значение комплексного индекса, включающего значения частных индексов:

- по среднесуточному приросту от рождения до достижения живой массы 100 кг;
- среднесуточному приросту за период выращивания;
- содержанию постного мяса в туше;
- количеству сосков;
- многоплодию;
- массе гнезда при отъеме.

В зависимости от направления продуктивности разводимых пород свиней комплексные индексы подразделяются на отцовские и материнские:

к отцовским породам относятся: пьетрен, дюррок, гемпшир, отцовские линии пород йоркшир и ландрас;

к материнским: крупная белая, белорусская мясная, белорусская черно-пестрая, материнские линии пород йоркшир и ландрас.

Комплексные индексы ремонтных хрячков:

для отцовских линий

$$KI_x = 0,30 \cdot I_{сп} + 0,40 \cdot I_{спм} + 0,30 \cdot I_{спв}; \quad (57)$$

для материнских линий

$$КИ_x = 0,35 \cdot I_{сп} + 0,30 \cdot I_{спм} + 0,20 \cdot I_M + 0,15 \cdot I_{кс}. \quad (58)$$

Комплексные индексы хряков-производителей:  
для отцовских линий

$$КИ_x = 0,50 \cdot I_{сп} + 0,30 \cdot I_{спм} + 0,20 \cdot I_{спв}; \quad (59)$$

для материнских линий

$$КИ_x = 0,4 \cdot I_{сп} + 0,30 \cdot I_{спм} + 0,30 \cdot I_M. \quad (60)$$

Комплексные индексы ремонтных свинок:  
для отцовских линий

$$КИ_c = 0,30 \cdot I_{сп} + 0,15 \cdot I_{спм} + 0,30 \cdot I_M + 0,25 \cdot I_{кс}; \quad (61)$$

для материнских линий

$$КИ_c = 0,30 \cdot I_{сп} + 0,50 \cdot I_M + 0,20 \cdot I_{кс}. \quad (62)$$

Комплексные индексы основных свиноматок:  
для отцовских линий

$$КИ_c = 0,30 \cdot I_{сп} + 0,15 \cdot I_{спм} + 0,30 \cdot I_M + 0,25 \cdot I_{мг}; \quad (63)$$

для материнских линий

$$КИ_c = 0,30 \cdot I_{сп} + 0,50 \cdot I_M + 0,20 \cdot I_{мг}, \quad (64)$$

где  $КИ_x$  – комплексный индекс хряков;

$КИ_c$  – комплексный индекс свиноматок;

$I_{сп}$  – частный индекс по среднесуточному приросту от рождения до 100 кг;

$I_{спм}$  – частный индекс по содержанию постного мяса в туше;

$I_{кс}$  – частный индекс по количеству сосков;

$I_M$  – частный индекс многоплодия;

$I_{спв}$  – частный индекс среднесуточного прироста на выращивании;

$I_{мг}$  – частный индекс массы гнезда при отъеме.

Индекс среднесуточного прироста от рождения до достижения мас-

сы 100 кг определяется по формуле

$$I_{\text{сп}} = h_{\text{сп}}^2 \frac{P_{\text{сп}} - \overline{P_{\text{сп}}}}{\overline{P_{\text{сп}}}} \cdot 100 + 100, \quad (65)$$

где  $h_{\text{сп}}^2$  – коэффициент наследуемости среднесуточного прироста от рождения до достижения живой массы 100 кг (0,35);

$P_{\text{сп}}$  – среднесуточный привес хрячка от рождения до достижения живой массы 100 кг;

$\overline{P_{\text{сп}}}$  – средний среднесуточный привес от рождения до достижения живой массы 100 кг по популяции.

Индекс по содержанию мяса в теле ( $I_{\text{спм}}$ ) рассчитывают по формуле

$$I_{\text{спм}} = h_{\text{спм}}^2 \frac{P_{\text{спм}} - \overline{P_{\text{спм}}}}{\overline{P_{\text{спм}}}} \cdot 100 + 100, \quad (66)$$

где  $h_{\text{спм}}^2$  – коэффициент наследуемости содержания мяса в теле (0,60);

$P_{\text{спм}}$  – содержание мяса в теле у оцениваемого хрячка;

$\overline{P_{\text{спм}}}$  – среднее содержание мяса в теле по популяции.

Индекс количества сосков ( $I_{\text{кк}}$ ) рассчитывают по формуле

$$I_{\text{кк}} = h_{\text{кк}}^2 \frac{P_{\text{кк}} - \overline{P_{\text{кк}}}}{\overline{P_{\text{кк}}}} \cdot 100 + 100, \quad (67)$$

где  $h_{\text{кк}}^2$  – коэффициент наследуемости количества сосков (0,45);

$P_{\text{кк}}$  – количество сосков у оцениваемой свинки;

$\overline{P_{\text{кк}}}$  – среднее количество сосков по популяции.

Индекс по многоплодию ( $I_{\text{м}}$ ) рассчитывают по формуле

$$I_{\text{м}} = h_{\text{м}}^2 \frac{P_{\text{м}} - \overline{P_{\text{м}}}}{\overline{P_{\text{м}}}} \cdot 100 + 100, \quad (68)$$

где  $h_M^2$  – коэффициент наследуемости многоплодия (0,15);

$\overline{P_M}$  – среднее многоплодие матери, дочери, свиноматок;

$\overline{P_M}$  – среднее многоплодие по популяции.

При расчете частного индекса по многоплодию для ремонтных хрячков, свинок и хрячков-производителей используются данные многоплодия матери. Для свиноматок используются фактические данные многоплодия.

Индекс по среднесуточному приросту на выращивании ( $I_{СПВ}$ ) рассчитывают по формуле

$$I_{СПВ} = h_{СПВ}^2 \frac{P_{СПВ} - \overline{P_{СПВ}}}{\overline{P_{СПВ}}} \cdot 100 + 100, \quad (69)$$

где  $h_{СПВ}^2$  – коэффициент наследуемости среднесуточного прироста на выращивании (0,50);

$P_{СПВ}$  – средняя длина туловища среднесуточного прироста на выращивании;

$\overline{P_{СПВ}}$  – средний среднесуточный прирост на выращивании.

Индекс по массе гнезда при отъеме ( $I_{МГ}$ ) рассчитывают по формуле

$$I_{МГ} = h_{МГ}^2 \frac{P_{МГ} - \overline{P_{МГ}}}{\overline{P_{МГ}}} \cdot 100 + 100, \quad (70)$$

где  $h_{МГ}^2$  – коэффициент наследуемости массы гнезда при отъеме (0,20);

$P_{МГ}$  – средняя масса гнезда при отъеме свиноматки;

$\overline{P_{МГ}}$  – средняя масса гнезда при отъеме по популяции.

Основой крупномасштабной селекции в **птицеводстве** является высокая интенсивность использования ценных производителей с применением искусственного осеменения для совершенствования линий и оценки их на сочетаемость в определенных кроссах. При разработке программы селекции в птицеводстве в первую очередь учитывают тип наследования признака (аддитивный, доминирование, сверхдоминирование). При аддитивном типе наследуемости продуктивность потомков

близка к средним значениям обоих родителей. Если принять, что лучшая линия ( $A$ ) имеет продуктивность 260 штук яиц, а худшая ( $a$ ) – 200, то при аддитивном наследовании получим потомство ( $P$ ) с продуктивностью 230 штук яиц:

$$P = \frac{A+a}{2} = \frac{260+200}{2} = 230. \quad (71)$$

При доминировании в сторону лучшего родителя продуктивность потомства превышает среднюю от обоих линий, а при полном доминировании равна лучшей линии:

$$A > P > \frac{A+a}{2} > a, \text{ т. е. } 260 > 240 > 230 > 200. \quad (72)$$

При доминировании в сторону худшего родителя продуктивность потомства ниже ожидаемой средней от обоих родителей:

$$A > P > \frac{A+a}{2} > a, \text{ т. е. } 260 > 240 > 230 > 200. \quad (73)$$

При сверхдоминировании продуктивность потомства превышает лучшего родителя:

$$P > A > \frac{A+d}{2} > d, \text{ т. е. } 280 > 260 > 230 > 200. \quad (74)$$

В селекционных программах наиболее эффективно используется аддитивное действие генов. Этот тип действия генов позволяет улучшить продуктивность птицы при линейном разведении, выборе лучших генотипов на основе фенотипической оценки. Признаки, определяемые аддитивным действием генов, высоко наследуются. Однако большинство хозяйственно полезных признаков птицы наследуется по другому типу – доминирование и сверхдоминирование, вызванному взаимодействием аллелей одного локуса. Наиболее часто с таким типом наследования связывают проявление эффекта гетерозиса.

**Задание 10.** Составить иерархическую структуру селекционно-биотехнологического свиноводческого центра, определить соотношение поголовья свиней, сравнить с оптимальными параметрами.

**Задание 11.** Изучить сочетаемость 4–6 линий в птицеводстве, установить тип наследования признака.