

# Изменение соотношения полов: возможно ли?

**Надежда ГЛАЗКОВА,**

главный зоотехник-селекционер

**ООО «Алтаймясопром»**

**Андрей РУДЬ,**

доктор сельскохозяйственных наук

**Полина ЛАРИОНОВА,**

кандидат биологических наук

**ВИЖ**

**Альбина БЕЦЕНКО,**

консультант отдела биотехнологических процессов в животноводстве

**Министерство сельского хозяйства и продовольственной**

**политики Красноярского края**

**Вопрос получения животных определенного пола издавна привлекает внимание отечественных и зарубежных ученых. Управление соотношением мужских и женских особей в популяции обеспечит гигантский экономический эффект в ряде отраслей сельского хозяйства.**

**П**ри производстве шелка более ценны самцы тутовых шелкопрядов, так как выход продукции из их коконов на 20% выше, а нить прочнее, чем у самок. В яичном птицеводстве выращивание петушков на мясо нерентабельно. Поэтому после сортировки суточных цыплят по полу курочек оставляют для дальнейшего использования, а число петушков, направляемых на утилизацию, достигает сотни тысяч в год.

В свиноводстве для получения откормочного молодняка широко используют систему гибридизации. Цель первого этапа скрещивания заключается в выведении гибридной двухпородной свинки F<sub>1</sub>. Двухпородные хрячки менее востребованы, поскольку в дальнейших скрещиваниях их не применяют, а по привесам они уступают товарным трехпородным пороссятам.

У некоторых живых организмов существенное влияние на соотношение полов оказывают условия внешней среды. Механизмы такого воздействия в ряде случаев остаются до конца не изученными. Например, у одного из видов морских кольчатых червей из личинки может развиваться мужская или женская особь в случае попадания соответственно на хоботок самки

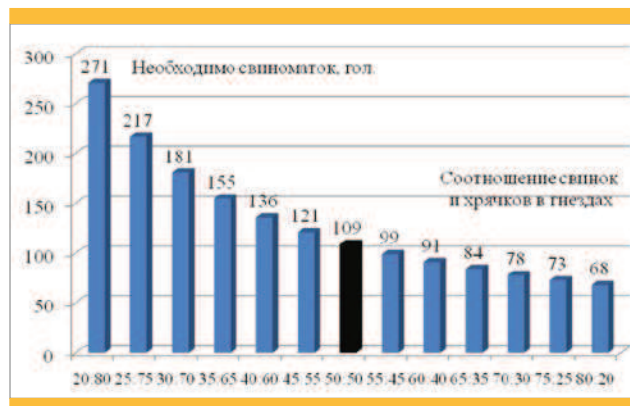
или морское дно. У японской ариземы мужские цветки образуются у растений, сформировавшихся из мелких, а женские — из крупных клубней с дополнительным запасом питательных веществ. Многие живородящие рыбы (пецилии, меченосцы и др.), в том числе уже дававшие приплод, в случае необходимости трансформируются в самцов и полноценно выполняют их функции. Обратного процесса превращения не зарегистрировано. Смена пола в живой природе — не уникальное явление и наблюдается у морских, пресноводных рыб, раков и креветок.

Пол будущей особи во многом зависит от температурного фактора. У отдельных видов карповых рыб повышенная температура воды способствует рождению самцов, пониженная — самок. При инкубации яиц пятнистых зублефаров при 27 °С появляются исключительно женские особи, а при 30–32 °С преобладают мужские. Аналогичные закономерности выявлены у многих рептилий (крокодилы, черепахи, ящерицы и др.). Развитие зародышей крокодилов, происходившее при температуре до 30 °С, завершалось рождением «девочек», а при более высоких значениях — «мальчиков».

Совершенствование систем терморегуляции позволило минимизировать воздействие температурных факторов на дифференциацию пола. Например, куриные эмбрионы до 10–11-го дня инкубации на изменение температуры отвечают как типично холоднокровные организмы: при повышении их развитие ускоряется, при снижении — замедляется. После 11-го дня варьирование температуры не оказывает влияния на динамику роста зародышей. Половая система куриных эмбрионов начинает формироваться с 14–15-го дня инкубации, то есть после приобретения ими всех признаков теплокровного организма.

Английские ученые Р. Эдуардс и Р. Гарднер для получения потомства определенного пола у кроликов использовали хирургическое вмешательство. На ранней стадии беременности плоды извлекли из матки и отсортировали по полу цитологическими методами. Эмбрионы нужного пола возвратили обратно в матку. Их развитие продолжилось, и успешно родилось около 20% крольчат.

В скотоводстве для сдвига соотношения полов в нужную сторону достаточно широко применяют сексированное семя. При производстве молока большую ценность имеют телочки, мяса — бычки. По данным официальной статистики Минсельхоза США, в период с 2006 по 2008 г. сексированным семенем было оплодотворено 116 846 телок и 24 239 коров с эффективностью соответственно 43 и 27%. Число телочек составило 90% от общего количества родившихся телят. Технология получения сексированного семени разработана в корпорации X&Y Inc. (США), а в производственных условиях впервые применена компанией Cogent (Великобритания) в 1999 г. Методика базируется на разделении сперматозоидов в зависимости от наличия в них XX- или XY-хромосомы. В гаметах с X-хромосомой содержание ДНК на 4% выше, поэтому они поглощают на



**Необходимое количество свиноматок материнской породы (крупная белая × йоркшир или ландрас) для замены 1 тыс. гибридных свинок в год при различном соотношении хрячков и свинок в гнездах**

4% больше красителя и их свечение, по оценке компьютера, ярче.

Для свиноводства такие технологии не разработаны, несмотря на значительную потребность в увеличении женского поголовья в пометах материнских пород. Создана методика для определения экономического эффекта от изменения соотношения хрячков и свинок в гнездах. В качестве примера приведем расчеты для свинокомплекса, на котором необходимо ежегодно вводить в стадо 1 тыс. гибридных свинок F<sub>1</sub>.

В роли переменных выступают следующие показатели:

- количество опоросов на свиноматку в год (2,2);
- многоплодие (12 голов);
- сохранность свинок F<sub>1</sub> от рождения до опороса (70%).

С учетом этих параметров определим указанные ниже величины:

- количество рождающихся свинок, необходимое для получения 1 тыс. свиноматок F<sub>1</sub> (при сохранности 70%) = 1000 : 0,7 = 1429 голов;
- число поросят обоих полов, требующееся для отбора 1429 свинок (при соотношении хрячков и свинок в гнездах 50 : 50) = 1429 · 2 = 2858 голов;
- поголовье поросят F<sub>1</sub> обоих полов, которое может дать за год одна свиноматка (при многоплодии 12 голов и 2,2 опороса на свиноматку в год) = 12 · 2,2 = 26,4 головы;
- количество свиноматок для выведения 2858 двухпородных гибридных поросят в год = 2858 : 26,4 = 109 голов.

При увеличении в гнездах числа хрячков потребность в свиноматках для

получения гибридных свинок F<sub>1</sub> будет возрастать, при снижении — сокращаться (диаграмма).

Например, при соотношении хрячков и свинок в гнездах не 50 : 50, а 55 : 45 необходимо иметь дополнительно 12 свиноматок для рождения заданного количества свинок (121–109 = 12). При средней стоимости содержания свиноматки 200 руб. в день затраты за год составят 876 тыс. руб. При соотношении свинок и хрячков в гнездах 40 : 60 потребуется добавить в стадо 27 свиноматок, а расходы увеличатся до 1971 тыс. руб.

Считается, что хрячки и свинки появляются на свет примерно в равном соотношении. Незначительное численное превосходство хрячков (в среднем на 3–5%) в ряде случаев можно объяснить меньшей массой свинок при рождении, что приводит к выбраковке наиболее легковесных из них в цехе опороса до оприходования. Это подтвердил анализ соотношения полов в пометах свиноматок различных пород в ЗАО «Назаровское» Красноярского края (табл. 1).

В гнездах йоркширов и ландрасов соотношение свинок и хрячков составляло в среднем соответственно 47,5 : 52,5 и 50,9 : 49,1. У свиней породы дюрок отмечено преобладание хрячков (57,1 : 42,9), что может быть объяснено малым количеством гнезд, по которым проведена оценка.

Большое количество гнезд (35–47,1%), где свинки значительно превосходят хрячков по численности (в среднем на 2,5–2,9 головы), делает перспективным проведение селекционной работы в данном направлении. Более масштабные исследования проведены в ООО «Алтаймясопром» (Алтайский край). По результатам анализа выявлен ряд хрячков, у которых соотношение полов в 35–169 опоросах существенно отклоняется от средних величин и колеблется от 89,6 : 10,4 до 75,3 : 24,7 (табл. 2).

Полученные данные позволяют предположить, что на соотношение полов в помете оказывают влияние генетические факторы, при оплодотворении яйцеклеток обеспечивающие максимально благоприятные условия сперматозоидам, содержащим XX- или XY-хромосомы. В связи с этим проведение селекции на увеличение количества свинок в гнездах материнских пород можно считать перспективным направлением.

Таблица 1  
Соотношение хрячков и свинок в гнездах свиней канадской селекции пород йоркшир, ландрас и дюрок

| Порода свиноматок | Число гнезд | Соотношение, % |      | Характеристика гнезд |      |     |       |      |     |       |      |  |
|-------------------|-------------|----------------|------|----------------------|------|-----|-------|------|-----|-------|------|--|
|                   |             | ♀              | ♂    | ♀ > ♂                |      |     | ♀ = ♂ |      |     | ♀ < ♂ |      |  |
|                   |             |                |      | шт.                  | %    | Δ   | шт.   | %    | шт. | %     | Δ    |  |
| Йоркшир           | 254         | 47,5           | 52,5 | 89                   | 35   | 2,8 | 39    | 15,4 | 126 | 49,6  | -2,8 |  |
| Ландрас           | 83          | 50,9           | 49,1 | 41                   | 47,1 | 2,9 | 11    | 12,6 | 35  | 40,3  | -3   |  |
| Дюрок             | 22          | 42,9           | 57,1 | 4                    | 18,2 | 2,5 | 6     | 27,3 | 12  | 54,5  | -2,7 |  |

Таблица 2  
Соотношение хрячков и свинок в потомстве у отдельных хрячков

| Хряк | Порода | Число опоросов (п) | Многоплодие, гол. | Получено поросят, гол. |             |     | Δ (♂ – ♀), гол. | Δ(♂ – ♀)/п, гол. | Соотношение, % |      |
|------|--------|--------------------|-------------------|------------------------|-------------|-----|-----------------|------------------|----------------|------|
|      |        |                    |                   | всего                  | в том числе |     |                 |                  | ♂              | ♀    |
|      |        |                    |                   |                        | ♂           | ♀   |                 |                  |                |      |
| 1    | Л      | 35                 | 11                | 385                    | 345         | 40  | -305            | -8,7             | 89,6           | 10,4 |
| 2    | КБ     | 46                 | 12,9              | 595                    | 480         | 115 | -365            | -7,9             | 80,7           | 19,3 |
| 3    | Л      | 169                | 14,4              | 2433                   | 1809        | 624 | -1185           | -7               | 74,4           | 25,6 |
| 4    | КБ     | 128                | 11,7              | 1492                   | 1129        | 362 | -767            | -6               | 75,7           | 24,3 |
| 5    | Л      | 107                | 10,9              | 1163                   | 837         | 326 | -511            | -4,8             | 72             | 28   |
| 6    | Л      | 129                | 10,6              | 1370                   | 846         | 277 | -569            | -4,4             | 75,3           | 24,7 |