

«Игра» генов,

или Цвет по наследству

Определяем масть будущего теленка

В мире существует большое количество пород крупного рогатого скота молочного и молочно-мясного направления продуктивности. Каждая из пород характеризуется рядом определенных признаков. Один из них — масть. Специалисты, которые занимаются чистопородным разведением животных, легко определяют их породу именно по окрасу шерсти.



Наиболее распространенная порода — голштинская. Общеизвестно, что скот этой породы бывает либо черно-пестрой, либо красно-пестрой масти. Однако иногда рождаются телята не контрастной черно-пестрой масти, а с бурым (красным, коричневым) отливом. Редко, но все же встречаются коровы голштинской породы черной или белой масти, что вызывает сомнение в их чистопородности. Все это «игра» генов.

В 2014 г. на X Всемирном конгрессе генетики ученые T.J. Lawlor, P.M. van Raden, J. Levisse и B. Dorhorst говорили о

том, что использование знаний о гаплотипах позволяет определить цвет шерсти скота голштинской породы исходя из данных о наследственности.

В геноме животных голштинской породы есть два разных участка, от которых зависит масть. Один участок влияет на формирование рецессивного красного и черно-красного окраса, другой — доминирующего красного.

Самая распространенная форма красного окраса шерсти крупного рогатого скота голштинской породы — рецессивный красный. Рецессивная форма гена, отвечающего за красный

окрас шерсти, находится в одной части генома, а доминантная форма гена, также отвечающего за красный окрас шерсти, — в другой. Таким образом, на масть влияют оба участка генома.

Сегодня доступны генетические тесты, при помощи которых можно определить, какой именно участок генома окажет влияние на окрас шерсти.

Рецессивный красный и черно-красный. Существует четыре известных формы гена, определяющих окрас шерсти будущего потомства. Две копии генов (одна копия — гены быка-производителя, другая — коровы-матери) путем взаимодействия и в зависимости от форм генов создают цветовую гамму. Этот процесс представляет собой простую иерархию доминирования (табл. 1).

Окрас шерсти животных, в геноме которых есть хотя бы одна копия ED-формы гена, будет черно-пестрым независимо от наличия другой копии, если только эта копия не будет изме-

Таблица 1

Порядок доминирования форм рецессивного красного цвета

Аллель	Форма	Окрас шерсти
ED	Доминантная	Черный-пестрый
E ^{BR}	Черно-красный тип	Черно-красный
E ⁺	«Дикий» тип	Красно-пестрый
e	Рецессивная	Красно-пестрый

Таблица 2

Генотипы и ассоциированные фенотипы

Генотип	Гаплотип		Фенотип	Обозначение
ED ED	HHRT	HBRT	Черно-пестрый	TR
ED EBR	HHRT	HBRC	Черно-пестрый	BR
ED E+	HHRC	HBRT	Черно-пестрый	RC
ED e	HHRC	HBRT	Черно-пестрый	RC
EBR EBR	HHRT	HBRH	Черно-красный	BR
EBR E+	HHRC	HBRC	Черно-красный	BR RC
EBR e	HHRC	HBRC	Черно-красный	BR RC
E+ E+	HHRH	HBRT	Красно-пестрый	RED
E+ e	HHRH	HBRT	Красно-пестрый	RED
e e	HHRH	HBRT	Красно-пестрый	RED

Таблица 3

Результаты спаривания животных для получения потомства рецессивного красного окраса

Родительские генотипы	Внешний вид потомства	Генотип потомства
ED ED × ED ED	Все телята черно-пестрой масти	100% ED ED
ED ED × ED e	Все телята черно-пестрой масти	50% ED ED, 50% ED e
ED ED × e e	Все телята черно-пестрой масти	100% ED e
ED e × ED e	75% телят черно-пестрой масти 25% телят красно-пестрой масти	50% ED e, 25% ED ED, 25% e e
ED e × e e	50% телят черно-пестрой масти 50% телят красно-пестрой масти	50% ED e, 50% e e
e e × e e	Все телята красно-пестрой масти	100% e e

Таблица 4

Доминантные генотипы и ассоциированные фенотипы

Генотип	Код гаплотипа HDR	Фенотип	Обозначение
d d	HDRT	Черный	DR0
D d	HDRC	Красный	DR1
D D	HDRH	Красный	DR2

нена доминантным красным, как описано ниже. ED доминирует над рецессивным красным.

Обычно животные черно-красного окраса рождаются с красной шерстью. Со временем она чернеет. Иногда красная окраска сохраняется вокруг носа, ушей и вдоль линии позвоночника.

Некоторые специалисты черно-красный окрас называют Telstar Red (по кличке носителя этой формы гена — быка-производителя Ройбрука Телстара, родившегося в 1963 г.). В геноме таких животных есть как минимум одна копия EBR и нет доминантной формы ED.

Форму «дикого» типа (E+) идентифицировали недавно. Роли E+ и e аналогичны. Животные с двумя копиями генов дикого типа или двумя копиями рецессивных либо с одной копией генов «дикого» типа и одной рецессивного будут иметь самую распространенную красно-пеструю масть.



Таблица 5

Результаты спаривания животных для получения потомства доминирующего красного окраса

Родительские генотипы	Внешний вид потомства	Генотип потомства
DD × DD	Все телята красно-пестрой масти	100% DD
DD × Dd	Все телята красно-пестрой масти	50% DD, 50% Dd
DD × dd	Все телята красно-пестрой масти	100% Dd
Dd × Dd	75% телят красно-пестрой масти 25% телят черно-пестрой масти	50% Dd, 25% DD, 25% dd
Dd × dd	50% телят красно-пестрой масти, комолые 50% телят черно-пестрой масти	50% Dd, 50% dd
dd × dd	Все телята черно-пестрой масти	100% dd

Таблица 6

Официальные генетические коды и обозначения, связанные с экспрессией красного цвета шерсти

Обозначение	Формулировка
TR	Протестирован на отсутствие аллелей, отвечающих за формирование шерстного покрова красного цвета
RC	Носитель аллелей, отвечающих за формирование шерстного покрова красного цвета
BR	Носитель аллелей, отвечающих за формирование шерстного покрова черно-красного цвета
RED	Не является официальным генетическим кодом. К кличке животного с красной окраской шерсти добавляют RED
DR0	Протестирован на отсутствие доминантного гена, отвечающего за формирование шерстного покрова красного цвета
DR1	Носитель доминантного гена, отвечающего за формирование шерстного покрова красного цвета
DR2	Гомозиготный по доминантному красному гену, отвечающему за формирование шерстного покрова красного цвета

В таблице 2 представлены генотипы и ассоциированные фенотипы.

Несмотря на то что существует множество потенциальных генотипов, рецессивный красный цвет шерсти соответствует традиционному способу наследования других рецессивных признаков. В таблице 3 представлены результаты, полученные при использовании аллелей ED и e. Это же применимо в отношении любой комбинации генотипов.

Доминантный красный. Эта форма гена обнаружена недавно. Раньше ее называли «вариант красный» в соответствии с кличкой канадской коровы Суринам Шейк Розабель-Рэд. Доминантный красный абсолютно не зависит от рецессивного красного. В североамериканской популяции голштинского скота частота проявления доминирующего красного цвета шерсти очень низкая. Доминантный красный окрас наследуется по шаблону, типичному для других доминантных признаков, таких как комолость.

Важно отметить, что доминантный красный будет доминировать над рецессивным геном, поэтому вопреки ожиданиям у коровы родится теленок не черно-пестрой, а красно-пестрой масти. Это объясняется тем, что в его геноме есть по крайней мере одна копия гена доминирующей формы красного (табл. 4, 5).

Существует множество генетических кодов, указанных в родословных животных и других официальных документах, содержащих данные о каждом генотипе (табл. 6).

В некоторых источниках можно встретить аббревиатуру LB (Lineback). Так обозначают животных голштинской породы с отчетливой белой полосой вдоль позвоночника.

На сайте Holstein Canada наряду с часто встречающимися обозначениями, связанными с мастью животных, представлены следующие:

- AW — животное черной масти,
- AR — животное красной масти,

- AW — животное белой масти,
- BW — животное черно-пестрой масти,
- IC (irregular) — животные с нетипичной для породы мастью.

Надеемся, что эта статья будет интересна селекционерам сельхозпредприятий. Специалисты смогут определить, как разные по окрасу шерсти генотипы крупного рогатого скота голштинской породы проявляются фенотипически. **ЖФ**



ООО «Симекс-Раша»

603155, Нижний Новгород,

ул. Б. Печёрская, д. 31/9, оф. 2221

Тел./факс: +7 (831) 432-97-64, 432-97-68

E-mail: info@semex.ru

www.semex.ru

www.facebook.com/semextrussia/

www.instagram.com/semextrussia/



SEMEX[®]

ГЕНЕТИКА ДЛЯ ЖИЗНИ[®]



ПЛЕМЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «СИМЕКС-РАША»



SEMEX
RUSSIA

Семя элитных быков молочных и мясных пород, оцененных по качеству потомства, канадской компании «Симекс Аллайнс» проверено в Канаде, сертифицировано в России.

Семя, разделенное по половому признаку (сексированное семя). Современное оборудование для осеменения. Полная официальная достоверная информация по оценке экстерьера и продуктивности.

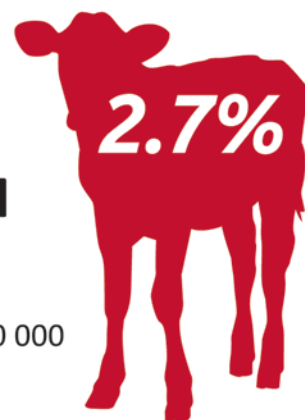
Услуги по подбору и закреплению быков, обучению техников-осеменаторов, консультации по вопросам молочного скотоводства.



Fertility First[™]

**ВЫШЕ
РЕЗУЛЬТАТ
ОСЕМЕНЕНИЯ**

по данным внутренней базы данных "Симекс" по результатам более 500 000 осеменений.



РЕКЛАМА



Россия 603155 Нижний Новгород,
ул. Б. Печерская, дом 31/9, оф. 2221



Тел./факс: (831) 432-97-64, 432-97-68



www.semex.ru
E-mail: info@semex.ru



www.facebook.com/semexrussia