

Задание: § 31 Взаимодействие генотипа и среды при формировании признака.

1. Внимательно изучить тему.

2. Выполнить конспект.

3. Запишите вопросы и ответите на них. (вопрос – ответ) (стр. 116)

Выслать скрин или фото мне на!!! электронную почту [vg.shadrin@mail.ru](mailto:vg.shadrin@mail.ru)

### § 32. Взаимодействие генотипа и среды при формировании признака

**Качественные и количественные признаки.** Все признаки организма можно разделить на две группы — *качественные* и *количественные*. Окраска цветков, форма плодов, масть животных, цвет

глаз, половые различия — все это качественные признаки. При изучении качественных признаков не возникает затруднений в их классификации. Фенотипические классы потомков, появившиеся при расщеплении, легко различимы: черная или бурая корова, красная или черная лиса, белые или фиолетовые цветки у душистого горшка и т. д.

Однако изменчивость (разнообразие) носит не только качественный, но и количественный характер. Яйценоскость кур, молочность коров, масса семян пшеницы — это примеры так называемых количественных признаков. Большинство признаков, важных при разведении животных и выращивании растений, носит количественный характер. Количественные признаки можно изучать с помощью измерения и подсчета.

Живые организмы постоянно испытывают действие разнообразных факторов среды, в которой они обитают. Среда влияет на формирование и количественных, и качественных признаков.

**Влияние условий среды на качественные признаки.** Многие качественные признаки в меньшей степени, чем количественные признаки, подвержены влиянию условий среды. Например, в семье, где отец и мать имеют голубой цвет глаз, рождаются только голубоглазые дети. При этом не имеет значения, в каких условиях живет данная семья. Однако можно привести немало примеров, демонстрирующих влияние среды. У примулы окраска цветков определяется аллельной парой *Rr*. Гомозиготные растения *RR* обычно имеют красные цветки, но если в момент формирования бутонов растение перенести из обычных комнатных условий в теплую влажную оранжерею с температурой 30—35 °С, то появятся белые цветки. Возвращение в комнатные условия не изменяет их белой окраски, но вновь распустившиеся цветки будут красными. Понятно, что в этом случае изменился признак, а не ген.

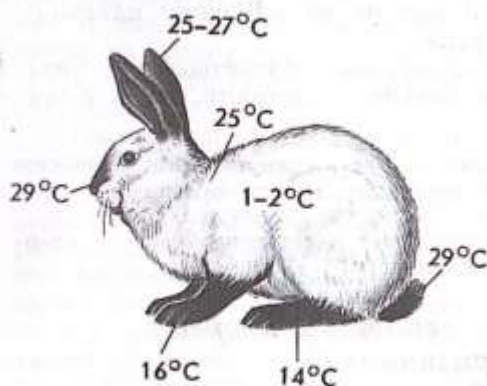


Рис. 42. Распределение температурных порогов пигментообразования в волосах горностаевого кролика

Другим примером, показывающим влияние условий внешней среды на развитие качественных признаков, может служить изменение окраски шерсти у горностаевого кролика. Горностаевые кролики ( $c^h c^h$ ) и кролики-альбиносы ( $cc$ ) при рождении не окрашены. Альбиносы остаются совершенно белыми в течение всей жизни, а у горностаевых кроликов лапки, хвост, уши и мордочка со временем окрашиваются в черный цвет.

Если у горностаевого кролика (рис. 42) сбрить шерсть на каком-либо участке тела, то окраска вновь выросшей шерсти

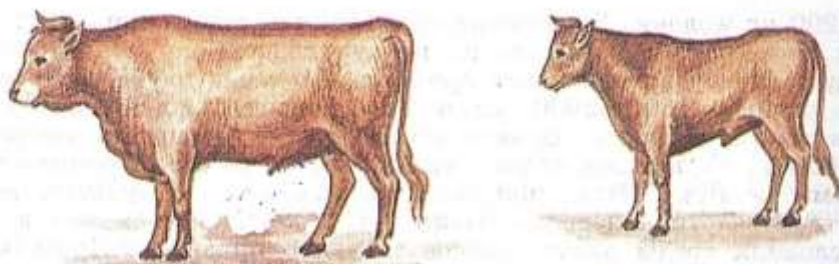


Рис. 43. Два бычка годовалого возраста, произошедшие от одного отца, но выращенные в резко различных условиях

будет зависеть от температуры среды. Так, если сбрить белую шерсть на боку или на спине и содержать животное при температуре выше  $2^{\circ}\text{C}$ , то на этом месте снова вырастет белая шерсть. При температуре воздуха ниже  $2^{\circ}\text{C}$  вместо белой шерсти вырастет черная. Но если сбрить шерсть на ухе, то в обычных условиях там снова вырастет черная шерсть; под согревающим компрессом (при температуре  $30^{\circ}\text{C}$ ) на выбритом участке вырастет белая шерсть.

Эти опыты объясняют, почему горностаевые кролики рождаются совершенно белыми: в эмбриональный период они находятся в условиях высокой температуры.

**Влияние условий среды на количественные признаки.** Развитие количественных признаков очень сильно зависит от влияния условий среды. Масса тела у крупного рогатого скота, как и у других животных, — типичный количественный признак. Установлено, что генотип оказывает важное влияние на формирование признака. Именно благодаря различиям в генотипе породы крупного рогатого скота резко отличаются по среднему значению, например, массы одного животного. Однако условия среды, например количество и качество корма, играют не менее важную роль в формировании этого признака (рис. 43).

Известно, что количество и качество молока в большой степени зависят от правильности кормления коровы. Но значит ли это, что удой зависит только от кормления? Нет, такой вывод неверен. Известно, что некоторые породы скота дают в обычных условиях в год



Рис. 44. Изменение размера одуванчика под влиянием условий среды: 1 — выросший на равнине; 2 — выросший в горах

800—1200 кг молока. Улучшение кормления и содержания этих животных может резко повысить их продуктивность до 2500 кг молока. Ухудшение условий может привести к тому, что ценная порода скота, дающая 4500—5000 кг в год, снизит продуктивность до 2500 кг и даже ниже. Однако поднять продуктивность скота до 4000—5000 кг, улучшая только условия содержания, невозможно.

**Норма реакции.** Итак, признаки развиваются в результате взаимодействия генотипа и среды. Один и тот же генотип может в разных условиях среды давать разное значение признака. Пределы, в которых возможно изменение признаков у данного генотипа, называют *нормой реакции*. Иначе говоря, организм наследует не признак, как таковой, а способность формировать определенный фенотип в конкретных условиях среды, т. е. норму реакции (рис. 44).

На примере с молочным скотом можно отметить, что норма реакции молочности местных пород скота колеблется от 1000 до 2500 кг, а у ценных пород она значительно выше — от 4000 до 6000 кг молока в год и даже более. В таких случаях говорят, что признак молочности у коров обладает широкой нормой реакции.

Таким образом, фенотип каждой особи есть результат взаимодействия ее генотипа с условиями окружающей среды.

- ▶ 1. Почему разнообразие качественных признаков в малой степени зависит от влияния условий среды?
- ▶ 2. Чем определяется ширина нормы реакции?
- ▶ 3. Можно ли, улучшив условия кормления, превратить овец грубошерстных в тонкорунных?
- ▶ 4. Какое практическое значение в сельском хозяйстве имеет знание нормы реакции животных и растений?
- Повторите § 28.

## **Глава VIII. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЧИВОСТИ**

Изменчивость, характерная для всех живых организмов, бывает двух типов. Прежде всего это *наследственная изменчивость*, которая связана с изменением самих генов или возникновением их новых комбинаций. Второй тип — *модификационная изменчивость*. В отличие от наследственной изменчивости она не связана с изменениями генотипа и в последующие поколения не передается.

### **§ 33. Модификационная и наследственная изменчивость.**

#### **Комбинативная изменчивость**

**Модификационная изменчивость.** Разнообразие фенотипов, возникающих у организмов одинакового генотипа под влиянием условий среды, называют *модификационной изменчивостью*. Спектр модификационной изменчивости определяется нормой реакции. Примером