

# *Наследование признаков при взаимодействии генов*

## **1. Типы взаимодействия генов**

Известны следующие типы взаимодействия генов: аллельное; неаллельное.

*Аллельное взаимодействие генов* – это взаимодействие генов, находящихся в одной аллельной паре в одной хромосоме. Различают следующие типы аллельного взаимодействия генов: полное доминирование; неполное доминирование; кодоминирование; плейотропия.

*Полное доминирование* – такая форма взаимодействия между аллелями одного гена, при которой доминантный ген у гетерозиготного организма подавляет проявление рецессивного гена.

*Неполное доминирование* – это форма взаимодействия, при которой у гетерозиготного организма доминантный ген не полностью подавляет рецессивный ген, вследствие чего проявляется промежуточный признак.

При *кодоминировании* у гибридов  $F_1$  одновременно проявляются признаки обоих родительских компонентов.

*Плейотропия* – явление, при котором один ген детерминирует развитие и фенотипическое проявление нескольких признаков.

*Неаллельное взаимодействие генов* – это взаимодействие генов, находящихся в разных аллельных парах негомологичных хромосом. Взаимодействие неаллельных генов проявляется в следующих основных формах: комплементарность; эпистаз; полимерия.

Каждая из этих форм приводит к характерным изменениям известных числовых соотношений при расщеплении в дигибридных скрещиваниях.

## **2. Комплементарное взаимодействие генов**

*Комплементарными* называются неаллельные гены, которые отдельно не проявляют своего действия, а при совместном сочетании в генотипе в гомозиготном или гетерозиготном состоянии обуславливают развитие нового признака.

При этом признак развивается в результате взаимодействия двух ферментов, которые образуются под контролем двух неаллельных генов. При этом в  $F_2$  может быть следующее расщепление гибридов по данному признаку: 9:7; 9:3:4; 9:3:3:1; 9:6:1 в зависимости от того, имеет ли комплементарный ген собственное фенотипическое проявление.

*Расщепление в  $F_2$  в соотношении 9:7* может быть в том случае, если комплементарный ген не имеет собственного фенотипического проявления (окраска цветков у горошка душистого).

*Расщепление 9:3:4* наблюдается в том случае, если доминантный ген, обуславливающий признак, проявляет себя по-разному в присутствии доминантного и рецессивного аллеля комплементарного гена (окраска зерновки у ржи).

*Расщепление 9:3:3:1* может быть, если каждый из комплементарных генов имеет собственное фенотипическое проявление (окраска плодов у томата).

*Расщепление 9:6:1* наблюдается в том случае, если комплементарные гены каждый в отдельности обуславливают одинаковое проявление признака, а при совместном сочетании в

генотипе в доминантном и рецессивном состоянии детерминируют новое его фенотипическое проявление (форма плодов у тыквы).

### 3. Эпистатическое взаимодействие генов

**Эпистаз** – взаимодействие неаллельных генов, при котором один из них подавляет (ингибирует) фенотипическое проявление другого. Различают следующие типы эпистаза: доминантный ( $A > B, bb$ ), когда доминантный ген одной аллельной пары не допускает фенотипического проявления генов другой аллельной пары; рецессивный ( $aa > B, bb$ ), или криптомерия, когда пара рецессивных генов одной аллельной пары не допускает проявления генов другой аллельной пары.

Эпистатическое взаимодействие генов по своему характеру противоположно комплементарному взаимодействию. При эпистазе фермент, образующийся под контролем одного гена, полностью подавляет или нейтрализует действие фермента, контролируемого другим геном.

При доминантном эпистазе расщепление в  $F_2$  может идти в соотношении: 13:3; 12:3:1.

Если эпистатический ген имеет фенотипическое проявление, то *расщепление в  $F_2$*  будет соответствовать *соотношению 12:3:1* (окраска плодов у тыквы).

Если гипостатичный ген имеет тот же фенотипический эффект, что и доминантный эпистатичный ген, то в  $F_2$  *расщепление* гибридов будет в *соотношении 13:3* (окраска чешуй у лука).

Если ген-супрессор рецессивный, то возникает **рецессивный эпистаз**, или **криптомерия**, когда развитие признака подавляется рецессивным аллелем эпистатичного гена.

Рецессивный эпистаз может быть: одинарным; двойным.

При одинарном рецессивном эпистазе рецессивный аллель одного гена подавляет действие другого ( $aa > B$ ), при двойном – рецессивный аллель каждого гена в гомозиготном состоянии подавляет действие доминантного аллели другого ( $aa > B, bb > A$ ).

### 4. Полимерное взаимодействие генов

**Полимерным взаимодействием генов (полимерией)** называется однозначное влияние двух, трех или более неаллельных генов на развитие одного и того же признака. Такие гены называются полимерными, или множественными, и обозначаются одинаковыми буквами с соответствующими индексами  $A_1A_1A_2A_2A_3A_3$  или  $a_1a_1a_2a_2a_3a_3$  и т. д.

Полимерные гены полигенно контролируют практически все хозяйственно ценные свойства и признаки культурных растений: высоту растений, продолжительность вегетационного периода, массу 1000 зерен, число зерен, масличность и содержание белка в семянках подсолнечника, длину волокна у льна, содержание сахара у сахарной свеклы.

В случае **некумулятивной полимерии** развитие признака обуславливается наличием в генотипе любого числа соответствующих доминантных аллелей полимерных генов (форма плода (стручка) у растений пастушьей сумки).

**Кумулятивной (суммирующей) полимерией** называется такое взаимодействие полимерных генов, при котором степень проявления признака зависит от числа доминантных аллелей соответствующих генов, содержащихся в генотипе данной особи (длина початка у растений кукурузы и окраска зерновки у пшеницы).