

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**

**МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

**РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра молекулярной биологии и генетики

**РЕФЕРАТ**

**по дисциплине «Методы и объекты генетического анализа»**

**ТЕМА: Анализирующее скрещивание**

Студентка гр. 301

Салова В.В.

Преподаватель

Антон Александрович  
Замарин

Волгоград  
2021

## **АННОТАЦИЯ**

Цель: ознакомление с результатами анализирующего скрещивания.

Мы рассмотрим, что представляет собой анализирующее скрещивание, что необходимо для такого типа скрещивания и что оно позволяет узнать о генотипе анализируемого организма, по сравнению с видимыми проявлениями интересующего нас признака (фенотипом).

## СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	4
1.	Понятие анализирующего скрещивания.	5
2.	Моногибридное анализирующее скрещивание	6
2.1	Анализирующее скрещивание при полном доминировании	6
2.2	Анализирующее скрещивание при неполном доминировании	8
3.	Дигибридное анализирующее скрещивание	10
	Заключение	13
	Список литературы	14

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Актуальность.**

При скрещивании не всегда исследователь знает генотип анализируемой особи, и соответственно не может утверждать в какой форме находится интересующий его ген: в гомозиготной по доминанте или по рецессиву, или же даже в гетерозиготной. В этом случае используется анализирующее скрещивание с целью выяснения неизвестного генотипа одного из родителей

## **1. Понятие анализирующего скрещивания.**

**Анализирующее скрещивание** – скрещивание особи с доминантным признаком с особью с рецессивным признаком с целью уточнения генотипа первого.

Анализирующее скрещивание используется для выяснения неизвестного генотипа одного из родителей. Генотип может быть неизвестен, когда по фенотипу нельзя сделать однозначный вывод о породившем его генотипе. Например, при полном доминировании экземпляры с генотипами AA и Aa имеют одинаковый фенотип.

В качестве второго родителя при анализирующем скрещивании выступает так называемый анализатор – особь с исключительно рецессивными аллелями по исследуемым генам. Он образует гаметы только одного типа. На фоне рецессивных аллелей становятся «видны» аллели первого родителя.

## 2. Моногибридное анализирующее скрещивание

### 2.1. Анализирующие скрещивание при полном доминировании

При полном доминировании среди особей с доминантными признаками невозможно отличить гомозиготы от гетерозигот, а в этом часто возникает необходимость (например, чтобы определить, чистопородна или гибридна данная особь). С этой целью проводят анализирующее скрещивание, при котором исследуемая особь с доминантными признаками скрещивается с рецессивной гомозиготой (aa).

- 1) Если потомство от такого скрещивания окажется однородным, значит, особь гомозиготна (ее генотип AA).

P	AA x aa
F <sub>1</sub>	Aa, Aa, Aa (единообразное потомство, нет расщепления)

- 2) Если же в потомстве будет 50% особей с доминантными признаками, а 50% — с рецессивными, значит, особь гетерозиготна (Aa).

P	Aa x aa
F <sub>1</sub>	Aa, Aa, aa, aa (происходит расщепление 1: 1 по фенотипу и генотипу)

#### Примеры задач на анализирующее скрещивание.

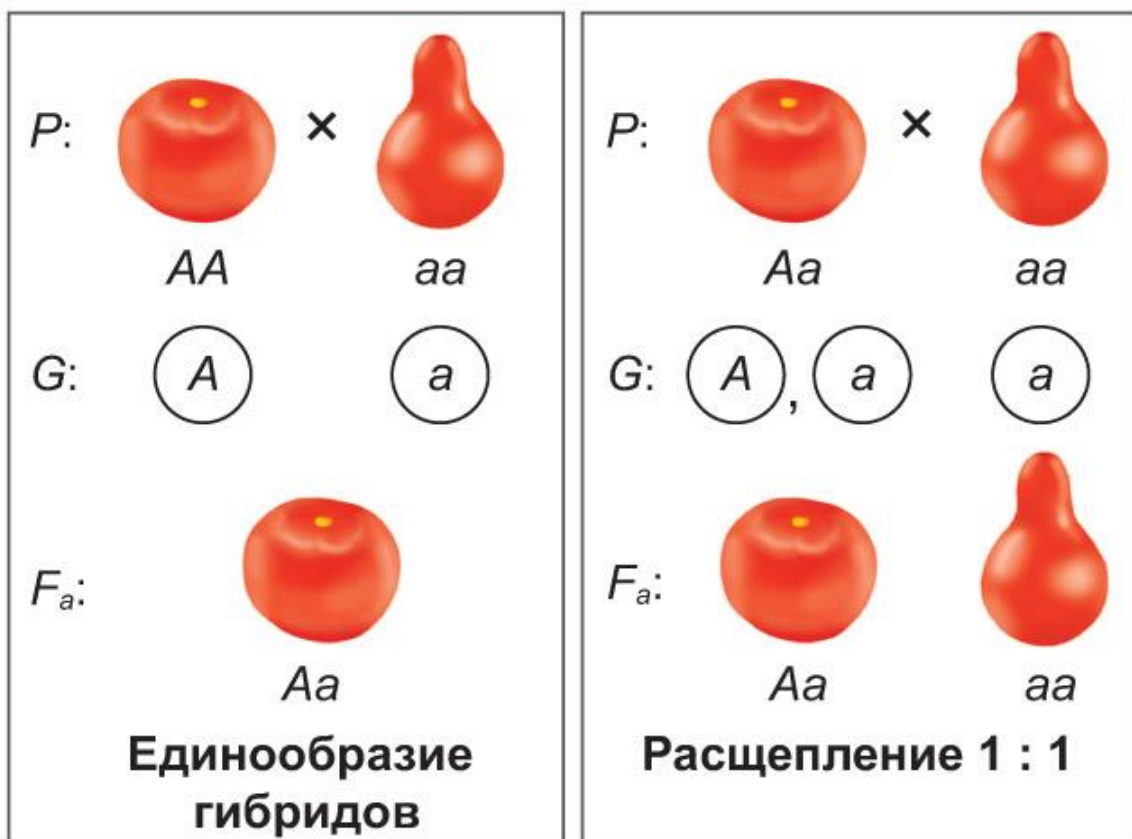
У томатов ген, который определяет появление круглых плодов, полностью доминирует над геном, обуславливающим грушевидную форму. Необходимо установить генотип растения с круглыми плодами. Введем обозначения соответствующих генов: *A* — круглые плоды, *a* — грушевидные. Исследуемое растение может иметь генотип *AA* либо *Aa*. В этом случае

записывают *фенотипический радикал* — ту часть генотипа, которая определяет фенотип организма. В нашем случае фенотипический радикал следует записать в виде  $A$ —.

Скрестим исследуемую особь с рецессивной гомозиготой, т. е. с растением, имеющим грушевидные плоды:

$$\begin{array}{ccc}
 P: & A\text{—} & \times & aa \\
 & \text{Круглые} & & \text{грушевидные}
 \end{array}$$

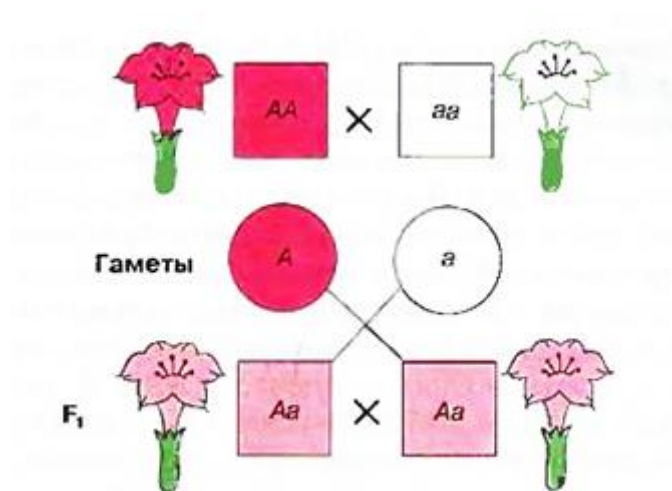
Рассмотрим два варианта анализирующего скрещивания, используя два возможных генотипа исследуемого растения ( $AA$  и  $Aa$ ). Потомство, полученное при анализирующем скрещивании, принято обозначать как  $F_a$ .



В первом случае, когда генотип анализируемой особи  $AA$ , в потомстве наблюдается единообразие гибридов, а во втором, когда генотип анализируемой особи  $Aa$  — расщепление 1 : 1.

## 2.2. Анализирующее скрещивание при неполном доминировании

В некоторых случаях доминантный ген не до конца подавляет рецессивный ген из аллельной пары. Известным примером неполного доминирования является наследование окраски лепестков у растения ночная красавица. В этом случае гены не полностью подавляют друг друга - проявляется промежуточный признак.



Обратите внимание, потомство F<sub>1</sub> получилось также единообразным (возможен только один вариант - Aa), но фенотипически у гетерозиготы признак будет проявляться как промежуточное состояние (AA - красный, aa - белый, Aa - розовый). Это можно сравнить с палитрой художника: представьте, как смешиваются красный и белый цвета - получается розовый.

**Выводы, которые можно сделать на основании результатов моногибридного скрещивания**

Явление, наблюдаемое в потомстве	Информация о родительских особях и особенностях взаимодействия
----------------------------------	--



	<b>(действия) генов</b>
Единообразие гибридов по доминантному признаку	Родители — гомозиготы, например $AA \times aa$ , полное доминирование
Единообразие гибридов по промежуточному признаку	Родители — гомозиготы, например $AA \times aa$ , неполное доминирование
Расщепление 1 : 1	Один из родителей гетерозиготен, другой гомозиготен, например $Aa \times aa$ (при неполном доминировании также $Aa \times AA$ )

### 3. Дигибридное анализирующее скрещивание.

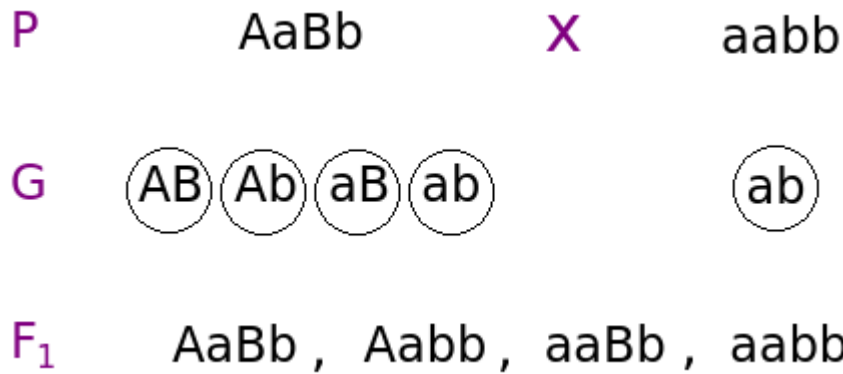
При дигибридном анализирующем скрещивании зачастую можно сделать вывод не только о генотипе родителя, но и о сцеплении генов. Например, имеется особь доминантная по двум признакам: А-В-. Ее генотип может быть ААВВ, АаВВ, ААВb, АаВb.

В случае генотипа ААВВ все потомки от анализирующего скрещивания будут иметь генотип АаВb и такой же как у исследуемого родителя фенотип. Сделать вывод о сцепленности генов А и В, т. е. локализации их в одной хромосоме, нельзя.

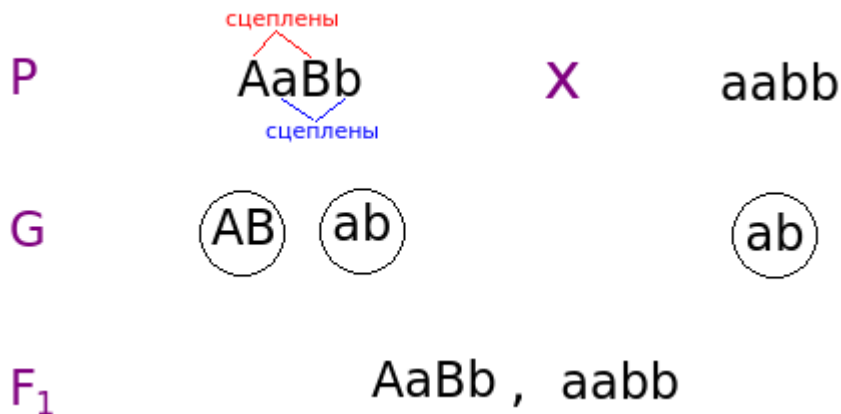
Генотип АаВВ образует гаметы АВ и аВ в равных количествах. При сочетании с гаметами аб анализатора образуются в равных соотношениях генотипы АаВb и ааВb, имеющие разный фенотип по первому гену, а значит исследуемый родитель был по нему гетерозиготой, в то время как по первому – доминантной гомозиготой. Здесь также нельзя сделать вывод о сцеплении генов.

В случае ААВb генотипы F<sub>1</sub> будут АаВb и Аabb. Случай аналогичен предыдущему, за исключением того, что исследуемый организм был гетерозиготен по второму признаку.

Если же генотип исследуемой особи АаВb, то при отсутствии сцепления она образует четыре типа гамет АВ, аВ, Ab, ab в равных количествах, что при анализирующем скрещивании даст четыре генотипа АаВb, ааВb, Аabb, aabb. У всех четырех фенотипы будут разные и соотношение между ними будет 1 : 1 : 1 : 1.



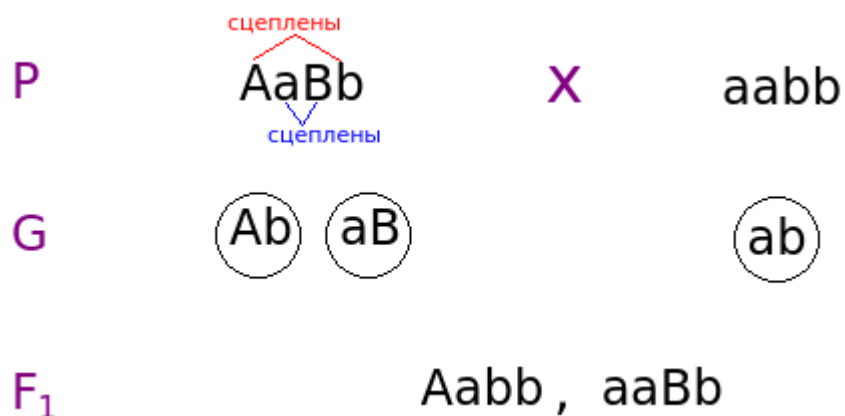
Однако, если, например, аллели А и В сцеплены между собой в одной хромосоме, а аллели а и b в другой, то образуются гаметы только двух типов АВ и ab. Половина  $F_1$  будет  $AaBb$ , вторая половина –  $aabb$ .



Такое полное сцепление- редкость. Из-за того, что при мейозе протекает кроссинговер и гомологичные хромосомы обмениваются участками, какой-то процент гамет будет содержать рекомбинантные хромосомы  $Ab$  и  $aB$ . Однако их будет меньше, чем «нормальных». В результате даже при сцеплении генов образуются четыре фенотипа, но их соотношение далеко не  $1 : 1 : 1 : 1$ . Генотипов  $AaBb$  и  $aabb$  будет больше, рекомбинантных  $Aabb$  и  $aaBb$  – меньше.

Сцепленными могут оказаться аллели А и b, в то время как аллель а будет сцеплена с В. В этом случае, если не учитывать кроссинговер, образуются

гаметы Ab и aB. Результатом анализирующего скрещивания будут генотипы Aabb и aaBb.



С учетом кроссинговера этих генотипов будет больше, меньше будет  $AaBb$  и  $aabb$ .

Таким образом, по наблюдаемым результатам анализирующего скрещивания можно сделать вывод о генотипе исследуемого родителя, а также о наличии определенных групп сцепления генов.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Ознакомились с результатами анализирующего скрещивания.

Таким образом, при моногибридном анализирующем скрещивании находится генотип анализируемой особи, а при дигибридном анализирующем скрещивании можно сделать вывод не только о генотипе родителя, но и о сцеплении генов.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ: учебно-методическое пособие/ сост. Н.А. Курносова, М.А. Семенова; Ульяновский Государственный Университет. – Ульяновск: Изд-во Ульяновского государственного университета, 2014.
2. <http://profil.adu.by/mod/book/tool/print/index.php?id=3986>
3. <https://biology.su/genetics/test-cross>
4. <https://studarium.ru/article/126>