

# ***Нехромосомная наследственность***

## **1. Понятие о нехромосомной наследственности**

Гены, расположенные не в хромосомах ядра, а в цитоплазме и органоидах клетки (пластиды, митохондрии) называются **плазмогенами**.

*Особенности проявления нехромосомной наследственности:*

1. Признаки и свойства, контролируемые плазмогенами, наследуются только от одного из родителей в одностороннем порядке, а именно по материнской линии.
2. Число органоидов цитоплазмы контролирует степень развития признака не настолько, чтобы влиять на характер проявления его у гибридов.
3. Нехромосомная наследственность проявляется при взаимодействии генов ядра и плазмогенов, контролирующих данные признаки.

*Причины, затрудняющие изучение нехромосомной наследственности:*

1. Трудности поисков генетических маркеров.
2. Изменению должен подвергнуться не один, а множество подобных органоидов.
3. Отсутствие механизмов закономерного распределения органоидов цитоплазмы.

## **2. Схема генетического материала клетки по Дж. Джинксу**

Генетическому материалу хромосомного набора (геному) соответствует **плазмон**, включающий весь генетический материал цитоплазмы. Подобно генам хромосом, в структурных элементах цитоплазмы – пластидах, митохондриях, центросомах и основном ее веществе находятся материальные носители нехромосомной наследственности – **плазмогены**.

Таким образом, **нехромосомная наследственность** – это наследственность обусловленная плазмогенами, которые локализованы в пластидах и митохондриях и находятся в свободном состоянии в цитоплазме.

Особенности плазмогенов: могут определять развитие некоторых признаков клетки; способны удваиваться; если плазмогены утрачиваются клеткой, то хромосомы не могут их воспроизвести; при делении материнской клетки они распределяются между дочерними клетками.

## **3. Пластидная и митохондриальная наследственность. Особенности проявления**

Пластидная наследственность была открыта К. Корренсом и Э. Бауром в 1908–1909 гг. при изучении наследования пестролистности у растений ночной красавицы и герани в реципрокных скрещиваниях.

В прямом скрещивании в качестве женского компонента использовались растения с зелеными листьями, в качестве мужского – пестролистное растение. Все потомство имело зеленые листья. В обратном скрещивании в качестве материнского компонента использовалось пестролистное растение, отцовского – растение с зелеными листьями. Полученное потомство состояло из растений с зелеными, пестрыми и белыми листьями. Таким образом, единообразия у гибридов  $F_1$  в прямом и обратном скрещивании не отмечалось, что указывает на то, что гены окраски листьев находятся не в ядре.

Особенности расщепления и характер окраски растений в реципрокных скрещиваниях пестролистных и зеленолистных растений были объяснены после изучения пластид таких форм. Было установлено, что признак пестролистности связан с мутациями в хлоропластах, нарушающими синтез хлорофилла. В клетках пестролистных растений содержится два типа хлоропластов: нормальные (содержащие хлорофилл) и дефектные (без хлорофилла).

Так, зеленолистное материнское растение будет образовывать яйцеклетки с зелеными пластидами. При оплодотворении такого растения спермиями в  $F_1$  образуются растения только с зелеными листьями. Пестролистное материнское растение может образовать три типа яйцеклеток: с зелеными, смешанными и белыми пластидами. При оплодотворении в  $F_1$  образуется смешанное потомство, в котором число различных растений будет определяться случайным характером распределения пластид при макроспорогенезе.

Митохондриальная наследственность впервые была изучена у дрожжей Б. Эфрусси и П. Слонимским в 1949 г. Они получили у дрожжей класс мутантов «petite colonie» (маленькая колония), которые медленно росли и давали мелкие колонии.

Наследование митохондрий происходит у большинства организмов только по материнской линии..

#### **4. Цитоплазматическая мужская стерильность. Использование ЦМС для получения гибридных семян**

Мужская стерильность (МС) бывает при отсутствии пыльцы или неспособности ее к оплодотворению. Различают два типа мужской стерильности: генная (ядерная) ГМС и цитоплазматическая (ЦМС). *Генная мужская стерильность* обусловлена генами ядра и наследуется в соответствии с законами Менделя; *цитоплазматическая мужская стерильность* – взаимодействием ядерных генов и плазмогенов, она передается только по материнской линии.

Большинство исследователей считают, что ЦМС обусловлена наследственными изменениями цитоплазмы. Цитоплазма, обуславливающая стерильность пыльцы, получила название *стерильной* и обозначается  $\text{Ц}^S$ ; цитоплазма, дающая растения с фертильной пыльцой, называется *нормальной* и обозначается  $\text{Ц}^N$ . Кроме этого у кукурузы во II хромосоме имеются гены, контролируемые фертильность пыльцы – Rf или стерильность пыльцы – rf.

Если ген находится в доминантном состоянии, то стерильность цитоплазмы не проявляется, и растения формируют фертильную пыльцу:  $\text{Ц}^S \text{RfRf}$ ,  $\text{Ц}^S \text{Rfrf}$ . Стерильная цитоплазма проявляет свое действие только в сочетании с рецессивными генами хромосом:  $\text{Ц}^S \text{rfrf}$ . В случаях с нормальной цитоплазмой и различными генами –  $\text{Ц}^N \text{rfrf}$ ,  $\text{Ц}^N \text{Rfrf}$ ,  $\text{Ц}^N \text{RfRf}$  – растение образует фертильную пыльцу.

Метод получения гибридных семян кукурузы без удаления метелок на основе использования ЦМС предложили в 1949 г. американские генетики Д. Джонс и Н. Эверст.

Для получения гибридных семян на основе ЦМС без применения ручного или механизированного удаления мужских соцветий на рядах материнских линий или сортов потребовалось создание аналогов: стерильный аналог –  $\text{Ц}^S \text{rfrf}$  (А), фертильный закрепитель стерильности –  $\text{Ц}^N \text{rfrf}$  (В) фертильный восстановитель фертильности –  $\text{Ц}^N \text{RfRf}$  (С).

Эти аналоги производятся в специальных семеноводческих хозяйствах и используются для получения простых ( $A \times C$ ), двойных ( $(A \times B) \times (A \times C)$ ) и трехлинейных ( $((A \times B) \times C)$ ) гибридов кукурузы.