

# Методы селекции

Основными методами селекции являются **гибридизация и отбор**.

Основой селекционной работы является **искусственный отбор**, позволяющий в короткое время и при ограниченном числе особей получить нужный сорт, породу или штамм

## Методы отбора

### Индивидуальный Отбор:

Применяется для самоопыляемых растений. Отбираются отдельные растения и от них получают потомство, которое генетически однородно. Получают чистые линии

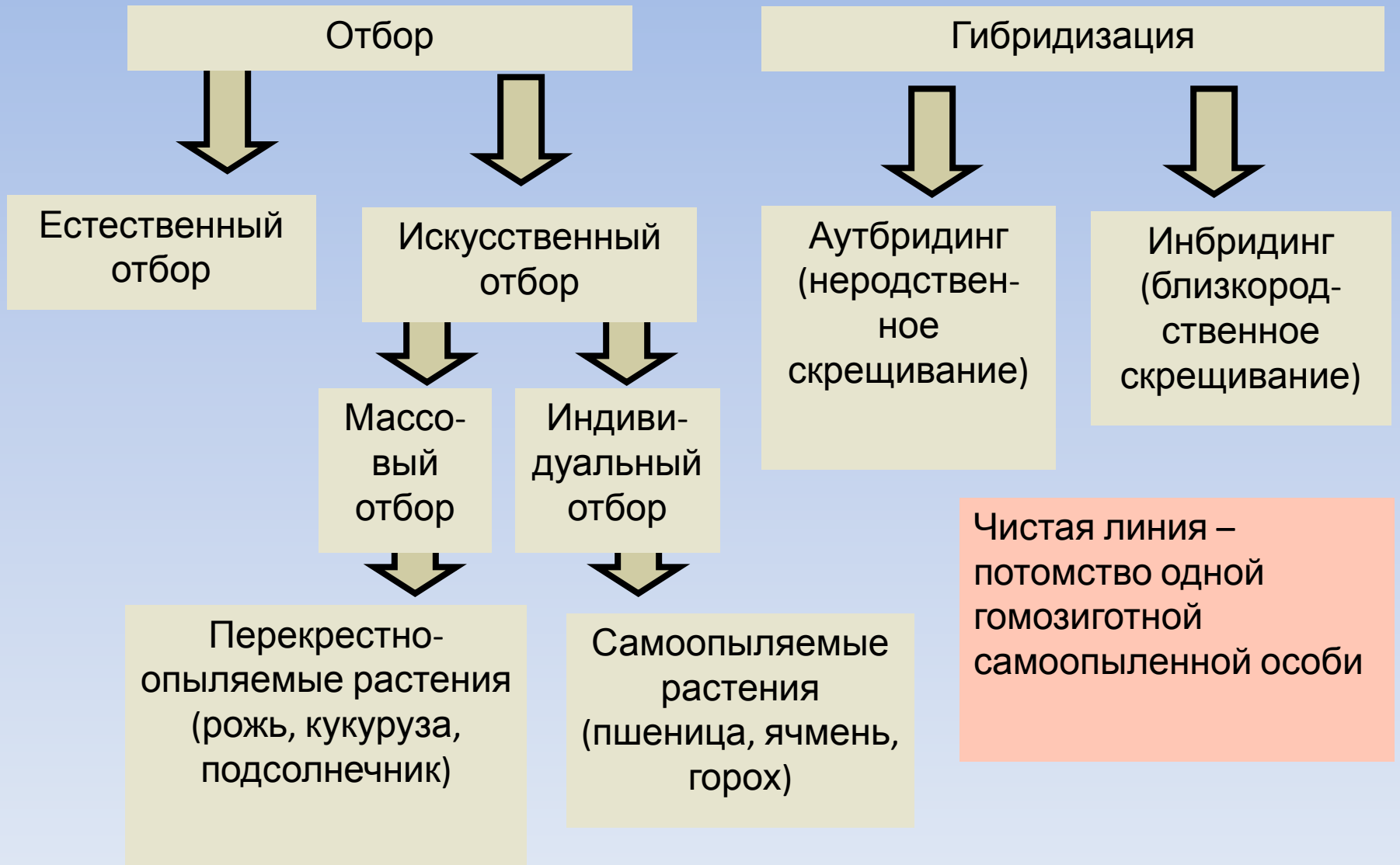
### Массовый отбор:

Применяется для получения сортов перекрестноопыляемых растений. Все потомки гетерозиготны. Результаты неустойчивые из-за случайного перекрестного опыления

### Естественный Отбор:

Формируется устойчивость к среде обитания. Получают районированные сорта и породы

# Основные методы селекции

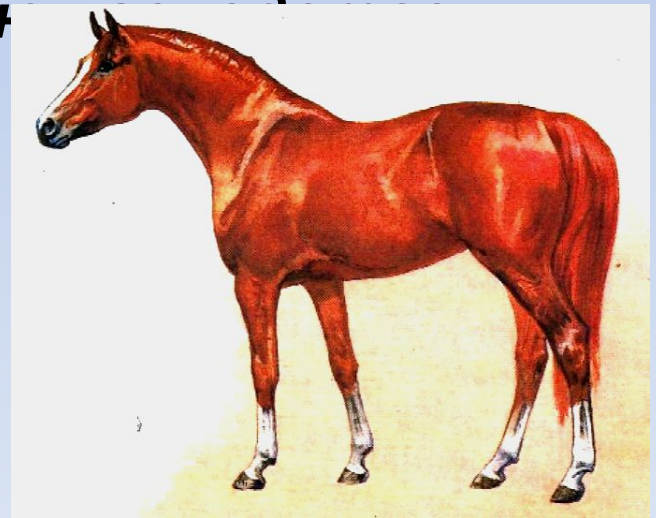


**ИНБРИДИНГ** – близкородственное скрещивание, которое приводит к повышению гомозиготности. Применяется для получения **ЧИСТЫХ ЛИНИЙ**.

Чистая линия – потомство одной гомозиготной самоопыленной особи. Часто приводит к **снижению общей жизнестойкости** из-за накопления вредных рецессивных аллелей. Единственный метод, используемый для сохранения сорта или породы в чистом виде. **Способствует закреплению свойств.**



Сорт яблок «Бужбон»



Буденовская порода лошадей

# Инбридинг

- Как правило, инбридинг сопровождается **депрессией**, обусловленной **ГОМОЗИГОТНЫМ** состоянием **неблагоприятных рецессивных аллелей**.



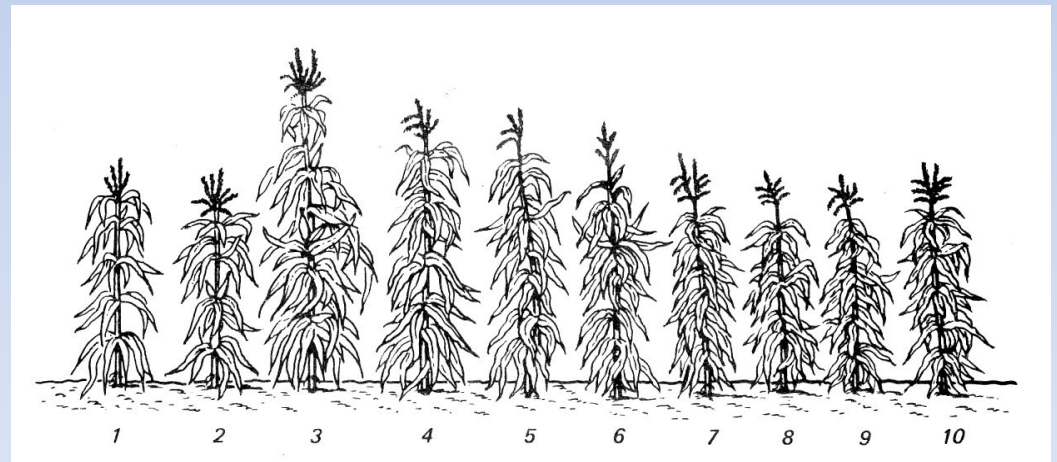
Инбредное вырождение у кукурузы; P – сорт до начала инбридинга, J1 – J7 – поколения, полученные в результате самоопыления

(из С.М. Гершензона, 1979)

# Аутбридинг.

- Аутбридинг повышает уровень гетерозиготности потомства.
- К последствиям аутбридинга относится явление **гетерозиса** (гибридной силы), которое проявляется в превосходстве гибрида над обеими родительскими формами.

Проявление гетерозиса в различных поколениях гибридной кукурузы. 1,2 – исходные родительские формы, 3 – гибриды F<sub>1</sub>, 4-10 – гибриды последующих поколений



(из Г.В. Гуляева, 1977)

**ГЕТЕРОЗИС** – (греч. «изменение») гибридная мощь, явление повышенной урожайности, жизнеспособности, высокой плодовитости гибридов первого поколения от скрещивания разных чистых линий.

Потомки превышают по этим показателям обоих родителей.

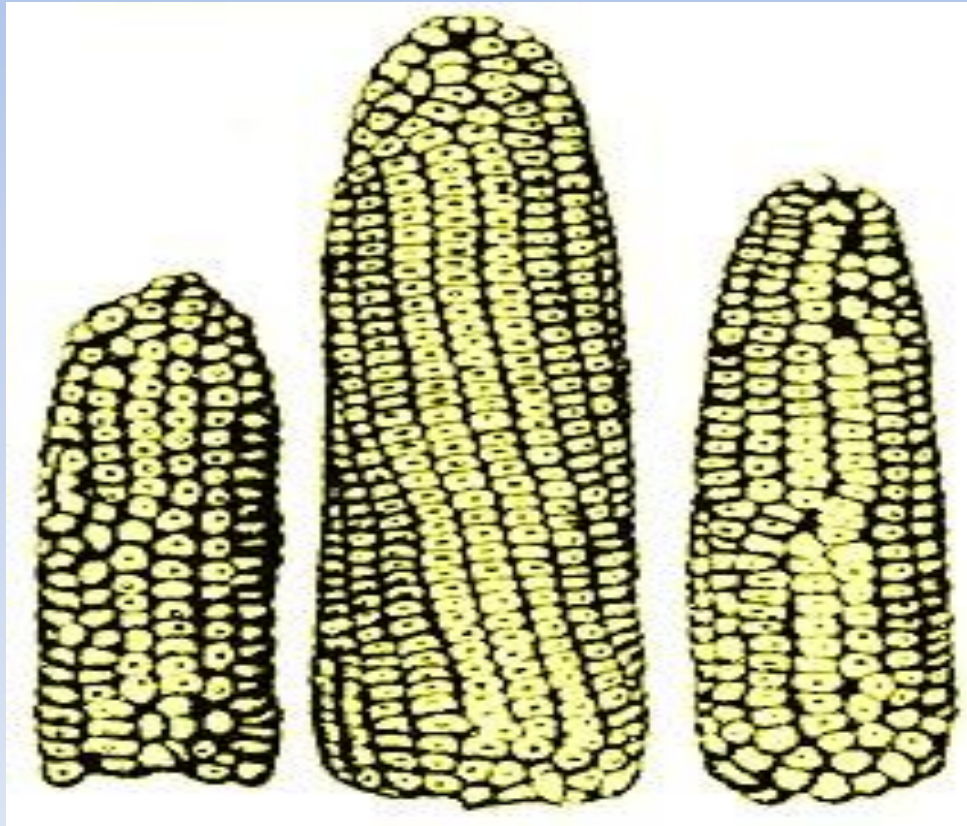
У гибридов второго поколения гетерозисный эффект почти исчезает.

Гетерозис объясняется переходом большинства генов в гетерозиготное состояние, взаимодействием генов.

Очень широко применяется для получения с/х продукции в растениеводстве и животноводстве. Для его продления используют у растений вегетативное размножение, а у животных скрещивание гибридов первого поколения с новой чистой линией, а их потомков с исходными



**Гетерозис («жизненная сила»)** – явление, при котором гибридные особи по своим характеристикам значительно превосходят родительские формы.





К гетерозисным организмам у животных можно отнести бройлерных кур, которых получают в результате скрещивания гомозиготных мясных кур. Бройлерные куры быстрее растут, быстрее набирают массу и крупнее, нежели их родители. Но, как в случае и растений, явление гетерозиса постепенно, из поколения в поколение затухает.





# Объясняют эффект гетерозиса гипотезы:

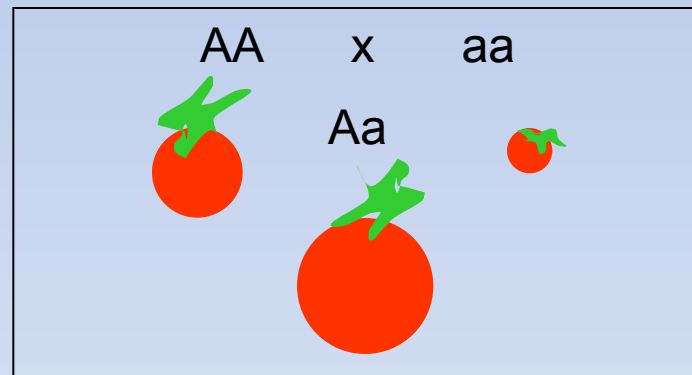
## Гипотеза доминирования -

гетерозис зависит от количества доминантных генов в гомозиготном или гетерозиготном состоянии: чем больше пар генов будут иметь доминантные гены, тем больше эффект гетерозиса

## Гипотеза

### сверхдоминирования -

гетерозиготное состояние по одному или нескольким парам генов дает гибриду превосходство над родительскими формами (сверхдоминирование)

$$AA bb CC dd \times aa BB cc DD$$
$$Aa Bb Cc Dd$$


**ПОЛИПЛОИДИЯ** – наследственные изменения, связанные с кратным увеличением основного числа хромосом в клетках растений, приводящее к мощному развитию вегетативных органов, плодов, семян и вкусовых качеств.

Иногда встречается в естественных условиях (картофель, табак, томаты).

Большинство культурных растений – полиплоиды.

### Типы полиплоидии

**Автополиплоидия:**  
Внутривидовая; кратное  
увеличение  
набора хромосом (генома)  
 $2n - 4n - 8n - 16n - 32n$

**Аллополиплоидия:**  
Межвидовая; суммирование  
геномов разных видов, а  
затем  
их кратное увеличение  
 $1n (14) + 1n (7) = 2n (21) - 4n (42)$

- Различают :автополиплоиды и аллополиплоиды
- **Автополиплоиды**-виды,у которых кратно умножен один и тот же геном.  
Диплоидная рожь имеет 14хромосом,можно получить рожь с набором 28 и т.д
- **Аллополиплоиды**-в результате отдаленной гибридизации в одном организме объединяются разные геномы, а потом кратно умножаются .
- Твердая и мягкая пшеница –естественные аллоплоиды:
- Твердая –геном AABB-  $2n = 28$ , мягкая-AABBCC-  $2n = 42$

# Полиплоидия



Классическим способом получения полиплоидов является обработка проростков колхицином (этиленимин, азотистый иприт). Колхицин разрушает веретено деления и количество хромосом в клетке удваивается.

**ОТДАЛЕННАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ** – скрещивание растений и животных разных видов, а иногда и родов.

Полученные таким образом гибриды бесплодны, т.к. хромосомы разных видов негомологичны и не могут конъюгировать при мейозе (не происходит образования гамет).

В 1924 г. Г.Д. Карпеченко нашел способ преодоления бесплодия у таких гибридов растений – путем удвоения числа хромосом и получения полиплоида. В результате у каждой хромосомы появляется свой гомолог.

У животных это достигается путем сложных заводских скрещиваний, т.к. все полиплоиды у них гибнут в эмбриональном состоянии.

Применяется для получения высоких и стабильных урожаев растений и продуктивности животных.



# Использование ПОЛИПЛОИДИИ

- Например, в результате гибридизации пшеницы и ржи был получен целый ряд новых форм, объединенных названием тритикале. Тритикале обладают хорошей зимостойкостью, устойчивостью к болезням и высокой урожайностью.



Колосья пшенично ржаного диплоида **тритикале** (2) и исходных видов пшеницы (1) и ржи (3).

(из [www.dooksite.ru](http://www.dooksite.ru))

## Отдаленная гибридизация



В 1924 году советский ученый **Г.Д.Карпеченко** получил плодovitый **межродовой гибрид**. Он скрестил редьку ( $2n = 18$  редечных хромосом) и капусту ( $2n = 18$  капустных хромосом). У гибрида  $2n = 18$  хромосом: 9 редечных и 9 капустных, но он стерилен, не образует семян. С помощью колхицина Г.Д.Карпеченко получил полиплоид, содержащий 36 хромосом, при мейозе редечные ( $9 + 9$ ) хромосомы конъюгировали с редечными, капустные ( $9 + 9$ ) с капустными. Плодовитость была восстановлена. Таким способом были получены **пшенично-ржаные гибриды (тритикале)**, **пшенично-пырейные гибриды** и др.

# Отдаленная гибридизация

- **Отдаленная гибридизация** – это скрещивание животных, относящихся к разным видам. Отдаленная гибридизация, как и у растений, имеет очень большой минус. Потомство, полученное от такого метода бесплодно. Но все-таки селекционеры смогли преодолеть эти проблемы, и создан ряд живых организмов, которые являются вот такими отдаленными гибридами. Мул получен от скрещивания кобылы и осла.



Лошадь x осел = мул



Есть и обратный гибрид. Он носит название **лошак**, полученный от скрещивания ослицы и коня. Но эти животные не получили никакого распространения, потому что при достаточно высоком росте, как у коня, они имеют абсолютно упрямый, ослиный характер, и совершенно непригодны для сельского хозяйства.



Жеребец x ослица = лошак

## Бестер

- Так же, с помощью отдаленной гибридизации, был получен новый, можно сказать, вид – порода бестер, полученная в результате скрещивания белуги и стерляди. Эта рыба очень быстро набирает в весе и имеет прекрасные вкусовые качества.



# ЦМС (ЦИТОПЛАЗМАТИЧЕСКАЯ МУЖСКАЯ СТЕРИЛЬНОСТЬ)

В 1929 г. генетик М.И. Хаджинов нашел в посевах кукурузы растения с мужской стерильностью и предложил использовать это явление для получения гибридных семян у **обоеполых и самоопыляемых** растений. Стерильность обусловлена взаимодействием особого типа цитоплазмы **S** и генов **rf**. В практике используются лишь семена гибридных растений первого поколения от скрещивания двух чистых линий, дающее урожайность на 20-30% выше.

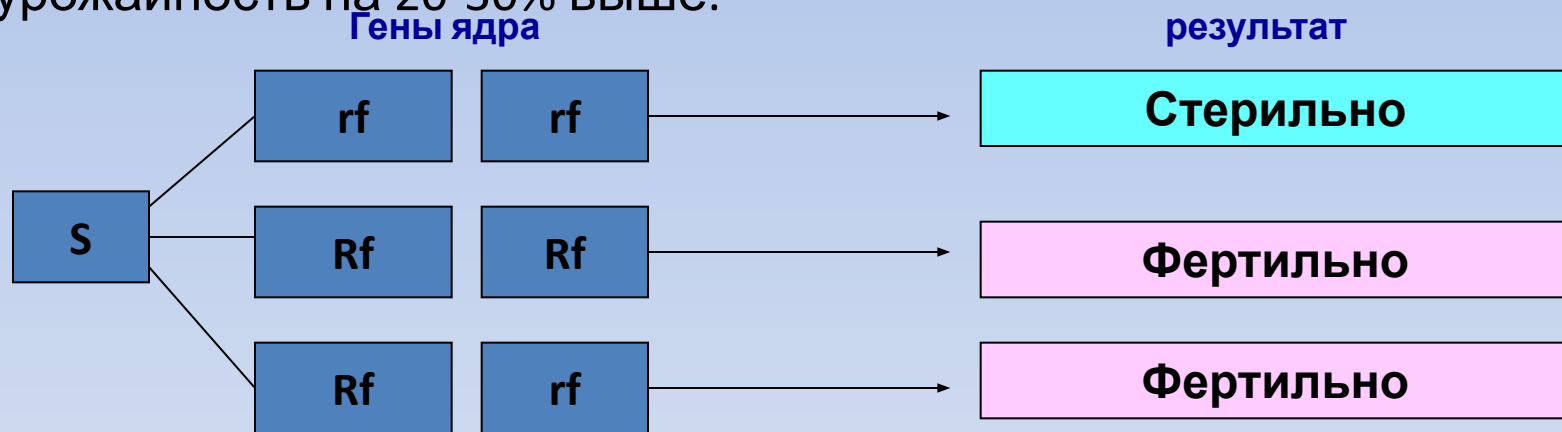


Схема наследования ЦМС

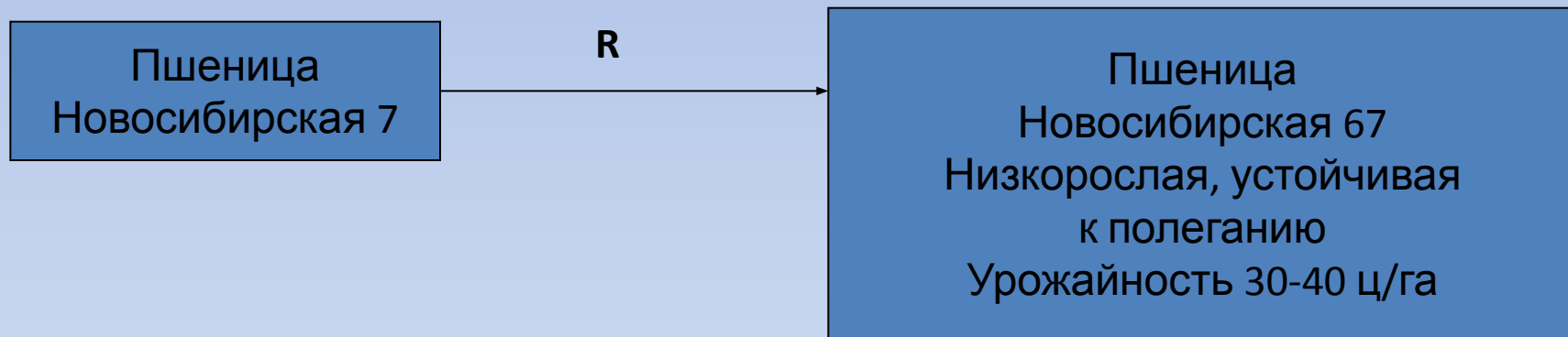
Внедрение гетерозисных гибридов растений приносит значительный чистый доход производителям продукции с/х



# ИСКУССТВЕННЫЙ МУТАГЕНЕЗ

**ИМ – искусственное получение мутаций путем воздействия радиационного излучения и химических веществ на семена растений, приводящее к изменению генов.**

Таким методом создаются новые сорта томатов, картофеля, кукурузы, хлопчатника, пшеницы.



Очень широко искусственный мутагенез используется в селекции микроорганизмов



# Использование мутаций

- **Особенно интенсивно индуцированный мутагенез применяют в селекции микроорганизмов. В частности, московской школе генетиков и селекционеров под руководством С.И Алиханяна удалось путем обработки актиномицетов различными мутагенами получить целый ряд форм, активно продуцирующих антибиотики.**

- **Таким образом, все основные традиционные разделы генетики: гибридизация, мутационный процесс, генетика популяций и др. находят свое применение в селекции.**