

Селекция

Что такое селекция?

Селекция — наука о методах изучения и улучшения сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов с целью выявления нужных признаков.

В основе селекции лежит способность организмов к изменчивости, законы наследственности и искусственный отбор.

Задачи селекции:

- Получение новых высокоурожайных растений и устойчивых к болезням животных.
- Выведение экологически пластичных сортов, то есть таких, которые могут жить в различных условиях окружающей среды.
- Получение сортов, пригодных для промышленного выращивания и механизированного сбора урожая.

История селекции

Возникла селекция на заре человечества, примерно 20–30 тысяч лет тому назад, когда люди стали случайным образом одомашнивать животных, которые их окружали. Главным критерием было то, что животные могут размножаться в неволе и имеют достаточно хороший характер, их удобно содержать. Это и послужило предпосылкой развития науки селекции. Широкое одомашнивание началось где-то в 8–6 веках до нашей эры, и уже в тот момент были одомашнены все известные сейчас животные и окультурены растения, но это еще была не наука.

Пионером науки селекции в России. был Николай Иванович Вавилов.



Вавилов считал, что в основе селекции лежит правильный выбор для работы исходного материала, генетическое разнообразие и влияние окружающей среды на проявление наследственных признаков при

гибридизации организмов. В поисках исходного материала для получения новых гибридов Вавилов организовал в 1920–30 годы десятки экспедиций по всему земному шару. Во время этих экспедиций ему с коллегами удалось собрать более полутора тысяч видов культурных растений и огромное количество сортов. К 1940 году во Всесоюзном институте растениеводства насчитывалось уже 300 тысяч образцов. В настоящее время коллекция постоянно пополняется и используется для получения новых сортов на основе уже известных. Исследуя полученный во время экспедиции материал, Н.И. Вавилов пришел к открытию определенной закономерности, которая и стала генетической основой селекции. Эта закономерность получила название «закон гомологических рядов наследственности». Формулировка этого закона, которую предложил сам Н.И. Вавилов: «Генетически близкие роды и виды характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм в пределах одного вида, можно предвидеть нахождение параллельных форм у других родственных видов и родов. Чем более близки виды и роды систематически, тем полнее сходство в рядах их изменчивости».

Эту сложную формулировку можно проиллюстрировать, на примере семейства злаковых куда входят хорошо известные вам пшеница, рожь, ячмень, рис, кукуруза.



У этого семейства имеется ряд признаков, которые прослеживаются у разных видов, относящихся к этому семейству. К таким признакам относятся наличие озимых форм, красная окраска у зерновок, например, красная окраска встречается и у ржи, и у пшеницы, и у кукурузы. Точно так же озимые формы встречаются и у пшеницы, и у ржи. Вот это и послужило основой открытия этого закона. Закон гомологических рядов справедлив не только для растений, но и для животных. Так, например, явления альбинизма наблюдаются и у человека, и у млекопитающих, и даже у птиц.



Закон, открытый Вавиловым, имеет практическое значение, его можно разобрать на конкретном примере: у растения люпина плоды содержат очень большое количество белка, и люпин мог бы быть очень ценной кормовой культурой, но его семена содержат опасный ядовитый алкалоид.



Поэтому применять люпин в качестве кормовой культуры было невозможно. Однако известно, что другие представители семейства бобовых: горох, бобы, люцерна, соя – не имеют такого гена. Значит, можно предугадать, что и у люпина возможна мутация вот в такую безалкалоидную форму. И действительно, селекционерам удалось получить безалкалоидную форму люпина, и сейчас люпин активно используется в сельском хозяйстве как прекрасная кормовая культура



Люпин желтый



Люпин белый

Основные методы селекции

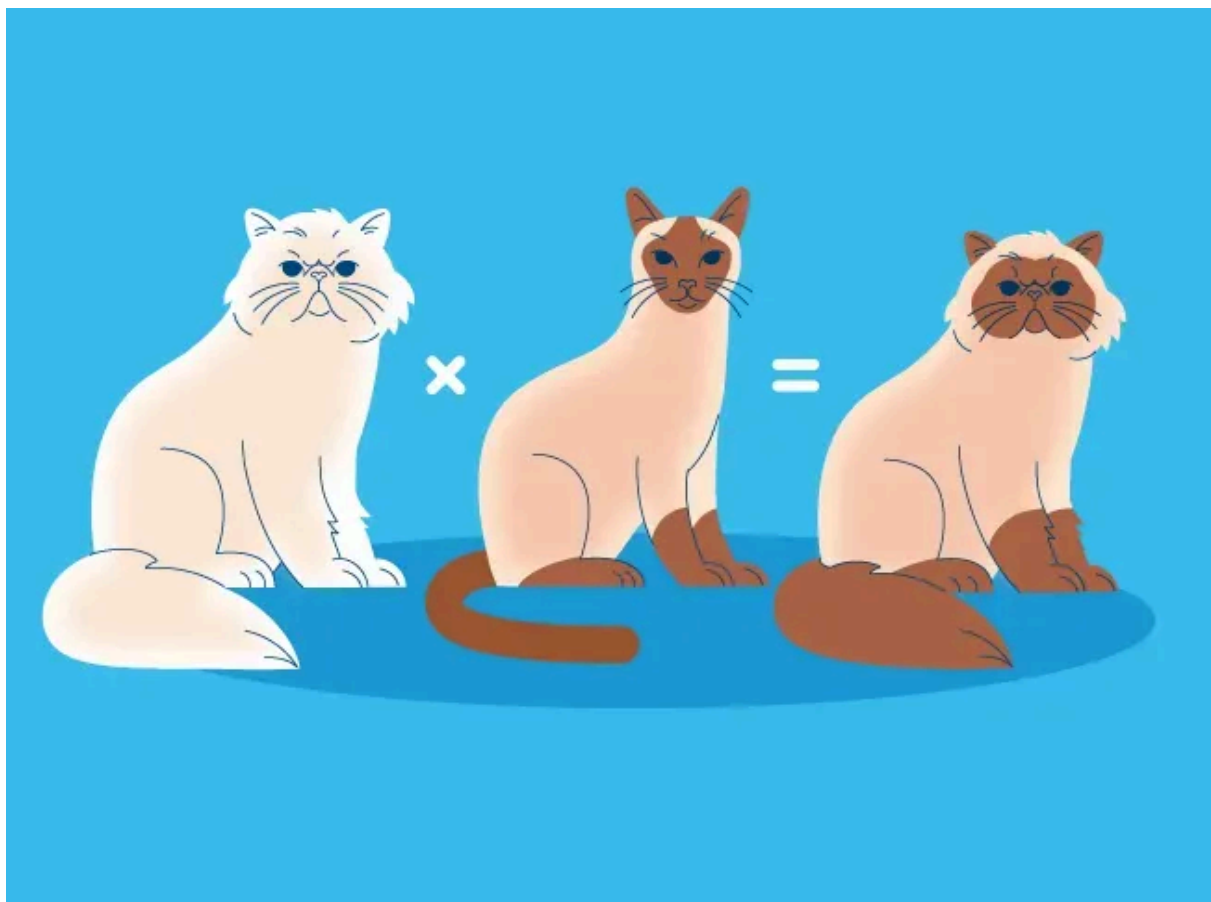
1. Гибридизация

Гибридизация — скрещивание различных видов или одного вида организмов. Бывает внутривидовой и межвидовой.

Внутривидовая гибридизация — это скрещивание особей одного вида. Её формы:

- инбридинг — близкородственная гибридизация,
- аутбридинг — скрещивание особей одного вида, не имеющих общих потомков. В результате появляются более устойчивые особи, отличающиеся большей плодовитостью.

Пример внутривидовой гибридизации: выведение новых пород кошек



Для растений такой способ тоже подходит. Гибридизация растений - это как создание “ребенка” от двух разных “родителей”-растений, чтобы получить потомство с лучшими чертами обоих. Сначала выбирают растения, например, одно хорошо плодоносит, а другое не боится

болезней. У “мамы”-растения удаляют мужские части (тычинки), чтобы она не опылила сама себя, и накрывают цветок мешочком. Потом с “папы”-растения собирают пыльцу и переносят её на “маму”. Снова накрывают мешочком. Если всё получилось, вырастает плод с семенами. Эти семена (гибриды F1) высаживают и смотрят, какие растения получились - самые лучшие отбирают. Часто бывает, что гибриды вырастают крепче и урожайнее, чем их “родители”.

Примером такого способа является

2. Межвидовая (отдалённая) гибридизация — это скрещивание отдалённых особей различных видов. Полученные таким образом гибриды сочетают ценные свойства родительских форм, но обычно они бесплодны.

Пример межвидовой гибридизации: мул — результат скрещивания осла и кобылы.



Данный вид также подходит для растений. Примерами такой селекции являются:

- **Тритикале** — гибрид пшеницы и ржи. Отличается морозостойкостью, малой восприимчивостью к заболеваниям вирусной и грибковой природы.



- **Рапс** – это гибрид, возникший путем естественного или искусственного скрещивания капусты (*Brassica oleracea*) и сурепки (*Brassica rapa*). Современный рапс, особенно низкоэруковый и низкоглюкозинолатный



3. Искусственный отбор

Искусственный отбор — вид селекции, при котором человек выбирает организмы с полезными ему признаками. Материал для отбора — индивидуальные признаки организмов. В отличие от естественного отбора, где отбирающим фактором является окружающая среда, здесь таким фактором является человек. В результате отбора появляются новые сорта растений, породы животных, штаммы микроорганизмов.

Формы искусственного отбора:

- Массовый направлен на отбор определённых групп организмов. Оценка свойств осуществляется по фенотипу. Пример — перекрёстноопыляемые растения: кукуруза, рожь, подсолнечник.
- Индивидуальный отбирает конкретную особь для дальнейшего получения потомства. Особи отбираются не только по фенотипу, но и по генотипу, оценивается потомство. Пример — самоопыляемые растения (горох).

Также искусственный отбор бывает:

- Бессознательным — человек, не преследуя определённую цель, отбирает по фенотипу полезные признаки (например, плодовитость).
- Методическим (сознательным) — человек целенаправленно получает организмы с интересующими его свойствами.

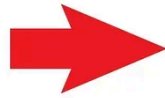
4. Полиплоидия

Полиплоидия — увеличение числа хромосомных наборов.

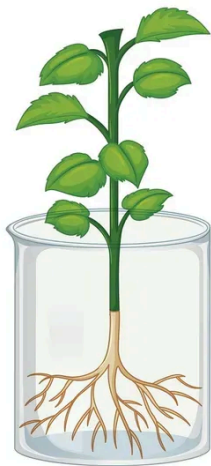
Полиплоидию используют в селекции растений со следующими целями:

- для преодоления барьера межвидовой нескрещиваемости, если скрещиваемые виды несовместимы на исходном уровне ploидности,
- для преодоления стерильности межвидовых гибридов,
- для удвоения наборов хромосом у диплоидных видов с последующим отбором наилучших форм.

Чтобы получить растение с удвоенным набором хромосом (полиплоид), используют яд - колхицин. Сначала замачивают прорастающие семена или обрабатывают молодые ростки раствором колхицина, соблюдая осторожность. Колхицин мешает хромосомам правильноделиться при делении клетки, и они удваиваются в одной клетке. Потом обработанные растения промывают и высаживают. Ищут те, у которых увеличены размеры листьев, цветков или плодов - это признаки полиплоидии.



Нормальное растение



Полиплоидное растение

5. Индуцированный мутагенез

Индуцированный мутагенез — метод получения искусственных мутаций. Это процесс, в ходе которого естественная спонтанная мутация ускоряется с помощью биологических, химических или физических факторов для улучшения определенных характеристик растения.

Чтобы получить растения с новыми, полезными чертами, ученые намеренно вызывают мутации. Для этого берут семена или части растений и обрабатывают их либо излучением (гамма-лучами, УФ), либо специальными химикатами (вроде ЭМС). Эти вещества повреждают

ДНК растения, вызывая изменения. Затем обработанные семена выращивают. В первом поколении мутации могут не проявиться, но во втором поколении появляются растения с новыми признаками – например, другого цвета цветок, лучшая устойчивость к болезням или новый срок созревания. Селекционеры внимательно осматривают растения и отбирают самые удачные мутанты, чтобы закрепить эти новые качества.

6. Клеточная инженерия

Метод клеточной инженерии основан на удивительном свойстве растений: из отдельной клетки или кусочка ткани в определённых условиях может вырасти целое растение, способное к нормальному росту и размножению. Этим методом из небольшой части одного растения можно получить до 1 миллиона новых растений в год.

7. Генная инженерия

Генная инженерия способна создать принципиально новое качество — перенести ген, его кодирующий, из одного биологического вида в другой, например, ген инсулина от человека в дрожжи.

В сельском хозяйстве генная инженерия используется для создания растений, устойчивых к вредителям, болезням и факторам окружающей среды. С помощью этого метода можно добиться выращивания культур с высокой урожайностью или большим содержанием питательных веществ.