

Селекция.

Селекция — наука о создании новых пород животных, сортов растений, [штаммов](#) микроорганизмов. Селекцией называют также отрасль сельского хозяйства, занимающуюся выведением новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур и пород животных.

[Генетика](#) является теоретической основой селекции, так как именно знание законов генетики позволяет целенаправленно управлять появлением [мутаций](#), предсказывать результаты скрещивания, правильно проводить отбор [гибридов](#). В результате применения знаний по генетике на практике удалось создать более 10000 сортов пшеницы на основе нескольких исходных диких сортов, получить новые штаммы микроорганизмов, выделяющих пищевые белки, лекарственные вещества, витамины и т.п.

К задачам современной селекции относится создание новых и улучшение уже существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов.

Селекция растений

В основе селекции растений лежит [искусственный отбор](#), когда человек отбирает растения с интересующими его признаками. До XVI-XVII в. отбор происходил бессознательно, то есть человек, например, отбирал для посева лучшие, самые крупные семена пшеницы, не задумываясь о том, что он изменяет растения в нужном ему направлении.

Только в последнее столетие человек, еще не зная законов генетики, стал использовать отбор сознательно или целенаправленно, скрещивая те растения, которые удовлетворяли его в наибольшей степени.

Однако методом отбора человек не может получить принципиально новых свойств у разводимых организмов, так как при отборе можно выделить только те [генотипы](#), которые уже существуют в [популяции](#). Поэтому для получения новых пород животных и сортов растений применяют гибридизацию, скрещивая растения с желательными признаками и в дальнейшем отбирая из потомства те особи, у которых полезные свойства выражены наиболее сильно. Например, один [сорт пшеницы](#) отличается прочным стеблом и устойчив к полеганию, а другой: сорт с тонкой соломиной не заражается стеблевой ржавчиной. При скрещивании растений из двух сортов в потомстве возникают различные комбинации признаков. Но отбирают именно те растения, которые одновременно имеют прочную соломинку и не болеют стеблевой ржавчиной. Так создается новый [сорт](#).

Основные методы селекции вообще и селекции растений в частности — отбор и [гибридизация](#). Для перекрестноопыляемых растений применяют массовый отбор особей с желаемыми свойствами. В противном случае невозможно получить материал для дальнейшего скрещивания. Таким образом, получают, например, новые сорта [ржи](#). Эти сорта не являются генетически однородными. Если же желательно получение чистой линии — т.е. генетически однородного сорта, то применяют индивидуальный отбор, при котором путем самоопыления получают потомство от одной единственной особи с желательными признаками. Таким методом были получены многие сорта пшеницы, капусты, и т.п.

Для закрепления полезных наследственных свойств необходимо повысить [гомозиготность](#) нового сорта. Иногда для этого применяют [самоопыление](#) перекрестноопыляемых растений. При этом могут фенотипически проявиться неблагоприятные воздействия рецессивных генов. Основная

причина этого — переход многих генов в гомозиготное состояние. У любого организма в генотипе постепенно накапливаются неблагоприятные мутантные гены. Они чаще всего рецессивные, и фенотипически не проявляются. Но при самоопылении они переходят в гомозиготное состояние, и возникает неблагоприятное наследственное изменение. В природе у самоопыляемых растений рецессивные мутантные гены быстро переходят в гомозиготное состояние, и такие растения погибают, выбраковываясь естественным отбором.

Несмотря на неблагоприятные последствия самоопыления, его часто применяют у перекрестноопыляемых растений для получения гомозиготных («чистых») линий с нужными признаками. Это приводит к снижению урожайности. Однако затем проводят перекрестное опыление между разными самоопыляющимися линиями и в результате в ряде случаев получают высокоурожайные гибриды, обладающие нужными селекционеру свойствами. Это метод межлинейной гибридизации, при котором часто наблюдается эффект [гетерозиса](#): гибриды первого поколения обладают высокой урожайностью и устойчивостью к неблагоприятным воздействиям. Гетерозис характерен для гибридов первого поколения, которые получают при скрещивании не только разных линий, но и разных сортов и даже видов. К сожалению, эффект гетерозиготной (или гибридной) мощности бывает сильным только в первом гибридном поколении, а в следующих поколениях постепенно снижается. Основная причина гетерозиса заключается в устранении в гибридах вредного проявления накопившихся рецессивных генов. Другая причина — объединение в гибридах доминантных генов родительских особей и взаимное усиление их эффектов.

В селекции растений широко применяется экспериментальная [полиплоидия](#), так как полиплоиды отличаются быстрым ростом, крупными размерами и высокой урожайностью. В сельскохозяйственной практике широко используются триплоидная [сахарная свекла](#), четырехплоидные [клевер](#), рожь и твердая пшеница, а также шестиплоидная мягкая пшеница. Получают искусственные полиплоиды при помощи химических веществ, которые разрушают [веретено деления](#), в результате чего удвоившиеся хромосомы не могут разойтись, оставаясь в одном ядре. Одно из таких веществ — [колхицин](#). Применение колхицина для получения искусственных полиплоидов является одним из примеров искусственного [мутагенеза](#), применяемого при селекции растений.

Путем искусственного мутагенеза и последующего отбора мутантов были получены новые высокоурожайные сорта ячменя и пшеницы. Этими же методами удалось получить новые штаммы грибов, выделяющие в 20 раз больше [антибиотиков](#), чем исходные формы. Сейчас в мире культивируют более 250 сортов сельскохозяйственных растений, созданных при помощи физического и химического мутагенеза. Это сорта кукурузы, ячменя, сои, риса, томатов, подсолнечника, хлопчатника, декоративных растений.

При создании новых сортов при помощи искусственного мутагенеза исследователи используют закон гомологических рядов Н.И. Вавилова. 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.

Организм, получивший в результате мутации новые свойства, называют [мутантом](#). Большинство мутантов имеет сниженную жизнеспособность и отсеивается в процессе естественного отбора. Для эволюции или селекции новых пород и сортов необходимы те редкие особи, которые имеют благоприятные или нейтральные мутации.

К одному из достижений современной генетики и селекции относится преодоление бесплодия межвидовых гибридов. Впервые это удалось сделать Г. Д. Карпеченко при получении капустно-

редечного гибрида. В результате отдаленной гибридизации было получено новое культурное растение — [тритикале](#) — гибрид пшеницы с рожью. Отдаленная гибридизация широко применяется в плодоводстве.

Селекция животных

Так же, как и при селекции новых сортов растений, при селекции новых пород животных используются отбор и гибридизация. Однако селекция животных осложняется тем, что у них существует только [половое размножение](#), потомство у большинства немногочисленно и развивается медленно. Получить массовый материал для отбора от малого числа животных, имеющих нужные человеку признаки, очень трудно. Поэтому широко применяется искусственное осеменение, позволяющее получить от одного самца большое количество потомков.

Первым этапом селекции животных было приручение их диких предков, что произошло 5-9 тыс. лет назад. Географические области приручения животных в основном совпадают с центрами многообразия и происхождения культурных растений.

Из-за трудностей в получении массового потомства от пары родителей с нужным человеку признаком при селекции животных применяют близкородственное скрещивание, или [инбридинг](#), при котором скрещиваются между собой особи из одного помета, или родительские особи скрещиваются с собственным потомством. Однако при инбридинге велика вероятность перевода каких-либо неблагоприятных рецессивных [аллелей](#) в гомозиготное состояние. Как известно, мутации, в частности неблагоприятные, обычно рецессивные и редко проявляются в [фенотипе](#), но при близкородственном скрещивании такие мутантные гены перейдут в гомозиготное состояние, и неблагоприятный признак проявится. Для устранения неблагоприятных последствий инбридинга используют [аутбридинг](#) — скрещивание неродственных форм одного вида. При этом не должно быть общих предков в ближайших 4-6-ти поколениях.

Во всех случаях гибридизации проводят тщательный индивидуальный отбор производителей для следующих этапов селекции. Для учета характера наследования признаков в селекционных хозяйствах ведут специальные племенные книги. Процесс получения новых пород животных медленный. Считается, что для получения новой породы, например, коров, требуется не менее 30-40 лет.

При селекции домашних животных важно заранее определить наследственные качества животных-производителей — самцов по тем признакам, которые фенотипически у них не проявляются. С этой целью применяют метод определения данного качества животного-производителя по потомству: сначала получают немногочисленное потомство и сравнивают его продуктивность с материнской и со средней продуктивностью данной породы животных. Если продуктивность самок в потомстве окажется повышенной по сравнению с этими показателями, то делают вывод о большой ценности производителя. Такой метод применяют в племенной селекционной работе.

При отдаленной гибридизации животных, относящихся к различным видам, получают межвидовые гибриды с нужными для человека свойствами. Чаще всего межвидовые гибриды бесплодны, так как в их клетках содержатся родительские наборы, отличающиеся как по числу, так и по форме хромосом. Различные хромосомы не могут правильно конъюгировать в профазе I [мейоза](#), а потому половые клетки межвидовых гибридов имеют искаженный хромосомный

набор и не могут дать начало следующему поколению. Однако такие гибриды могут иметь ценные для человека свойства. Много веков люди разводят мулов — гибридов кобылицы и осла. Это сильные, умные, очень спокойные животные. Созданы также гибриды [карпа](#) и [карася](#), [белуги](#) и [стерляди](#), коровы и яка, овец и [архара](#) и т.д. Все эти факты свидетельствуют о крупных достижениях в области селекции животных.