

Что это такое?

ГМО расшифровывается как Генетически Модифицированный Организмы.

Простыми словами, это **любой организм (растение, животное, микроорганизм), чей генетический материал (ДНК) был изменен искусственным путем в лаборатории**.

Как это делается: Ученые берут ген (участок ДНК), отвечающий за определенное свойство (например, устойчивость к вредителям или повышенное содержание витаминов), из одного организма и внедряют его в ДНК другого организма. Цель – придать этому организму новые, желаемые качества, которых у него изначально не было.

Как применяется в садоводстве

1. Повышение устойчивости к вредителям и болезням:

- Пример: Введение генов из бактерии *Bacillus thuringiensis* (Bt) в растения (например, томаты, картофель). Эти гены заставляют растение производить белок, токсичный для определенных видов насекомых-вредителей. Это позволяет снизить или полностью исключить применение химических инсектицидов, что важно как для экологичности, так и для здоровья потребителей.
- Пример: Создание растений, устойчивых к вирусным заболеваниям. Например, некоторые сорта папайи были генетически модифицированы для устойчивости к вирусу кольцевой пятнистости папайи, который практически уничтожал плантации до этого.

2. Устойчивость к гербицидам:

- Пример: Создание сортов таких культур, как кукуруза, соя или рапс (которые выращиваются и в частных садах/фермерских хозяйствах), устойчивых к определенным гербицидам. Это позволяет садоводам и фермерам более эффективно бороться с сорняками, не повреждая культурные растения.

3. Улучшение питательных свойств (биофортификация):

- Пример: “Золотой рис” – один из самых известных примеров. В него были введены гены, позволяющие растению синтезировать бета-каротин (предшественник витамина А). Это направлено на борьбу с дефицитом витамина А в рационе людей, для которых рис является основным продуктом питания.

- Пример: Разработка сортов томатов с повышенным содержанием антиоксидантов (например, ликопина) или других полезных веществ.
4. Улучшение вкусовых качеств и срока хранения:
 - Пример: Создание томатов, которые дольше остаются свежими после сбора урожая, замедляя процесс созревания или порчи. Это достигается путем модификации генов, отвечающих за синтез этилена (гормона созревания) или разрушение клеточных стенок.
 5. Декоративные растения:
 - Пример: Создание цветов с новыми, необычными цветами (например, синие розы, которые естественным путем не существуют). Гены, отвечающие за синтез синих пигментов (антоцианов), были перенесены из других растений в розы.
 - Пример: Разработка растений с измененными характеристиками роста (карликовые формы для контейнерного садоводства), долгоцветущих сортов или растений с измененной формой листьев.

Процесс ГМО

Этап 1: Определение цели и идентификация гена

1. Постановка задачи: Сначала ученые определяют, какую конкретную характеристику они хотят придать организму (например, устойчивость к вредителям у кукурузы, повышенное содержание витамина А у риса, способность производить инсулин у бактерий).
2. Поиск нужного гена: Ищут ген, который отвечает за эту желаемую характеристику. Этот ген может быть выделен из другого организма (бактерии, другого растения, животного). Например, для создания устойчивости к насекомым часто используют ген из бактерии *Bacillus thuringiensis* (Bt), которая производит токсин, опасный для некоторых насекомых.

Этап 2: Получение и подготовка целевого гена

1. Выделение или синтез гена: Целевой ген выделяют из ДНК организма-донора с помощью специальных ферментов (молекулярных "ножниц"). Иногда, если ген известен, его могут синтезировать искусственно в лаборатории.
2. Конструирование генетической кассеты: Выделенный ген не работает сам по себе. Его помещают в "генетическую кассету". Это набор ДНК-элементов, который включает:

- Промотор: “Включатель”, который командует клетке, когда и где именно этот ген должен работать.
- Целевой ген: Сам ген, отвечающий за желаемую характеристику.
- Терминатор: “Выключатель”, который сигнализирует об окончании гена.
- Маркерный ген (опционально): Ген, который помогает выявить клетки, успешно получившие генетическую кассету (например, ген устойчивости к антибиотику или флуоресцентный ген).

Этап 3:

Это самый ответственный этап, где происходит сама модификация.

Существует несколько методов:

1. Биолистический метод (генная пушка):
 - Микроскопические частицы золота или вольфрама покрывают сконструированной генетической кассетой.
 - Эти частицы с огромной скоростью “выстреливают” в клетки организма-реципиента (например, растительные клетки).
 - Некоторые частицы проникают внутрь клеток и высвобождают ДНК, которая затем интегрируется в геном клетки. Этот метод часто используют для растений.
2. Метод с использованием бактерий-векторов (например, *Agrobacterium tumefaciens*):
 - Бактерия *Agrobacterium tumefaciens* естественным образом умеет переносить свою ДНК в клетки растений. Ученые “обезвреживают” эту бактерию, удаляя ее собственные вредоносные гены, и вставляют в ее ДНК сконструированную генетическую кассету.
 - Затем растения (или их части) культивируют вместе с такими модифицированными бактериями. Бактерия переносит генетическую кассету в клетки растения, и она встраивается в геном растения. Этот метод очень популярен для трансгеноза растений.
3. Микроинъекция:
 - Очень тонкую иглу вводят непосредственно в ядро клетки (например, яйцеклетки животного или растительной клетки) и вводят туда генетическую конструкцию. Этот метод чаще применяется для животных, но иногда и для растений.
4. Методы, основанные на электропорации:
 - Клетки помещают в раствор с генетическим материалом и подвергают кратковременному воздействию электрического поля. Это создает временные поры в клеточной мембране, через которые ДНК может проникнуть внутрь.

Этап 4: Отбор и проверка трансформированных клеток/организмов

1. Идентификация трансформантов: Используя маркерный ген (если он был включен), ученые отделяют клетки, которые успешно приняли новую ДНК, от тех, которые не приняли.
2. Культивирование: Трансформированные клетки выращивают в лабораторных условиях на питательных средах, стимулируя их развитие в целое растение или организм.
3. Проверка интеграции и экспрессии гена: Подтверждают, что новая ДНК действительно интегрировалась в геном организма и что введенный ген активно работает (экспрессируется), производя нужный белок или проявляя желаемый признак.

Этап 5: Тестирование и вывод на рынок

1. Размножение и оценка: Полученные ГМО размножают. Новые организмы тщательно тестируют на наличие желаемых характеристик, а также на безопасность для здоровья человека и окружающей среды.

Правда ли это опасно?

Вопрос о безопасности ГМО (генетически модифицированных организмов) – один из самых обсуждаемых в современной науке и обществе. Однозначного ответа “да” или “нет” здесь нет, так как существуют разные точки зрения и научные исследования, которые приводят к противоречивым выводам.

Что говорят ЗА безопасность ГМО:

- Многочисленные исследования: Большинство крупных научных организаций, таких как Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ), Американская медицинская ассоциация (AMA), Европейское агентство по безопасности продуктов питания (EFSA) и Национальная академия наук США (NAS), заявляют, что доступные на рынке ГМО безопасны для употребления в пищу. Они основываются на результатах сотен исследований, проведенных за последние десятилетия.
- Отсутствие доказательств вреда: Несмотря на многолетнее использование ГМО в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, до сих пор не было убедительно доказано, что они вызывают какие-либо серьезные заболевания или негативные последствия для здоровья человека.
- Строгий контроль: ГМО перед выходом на рынок проходят строгий контроль и оценку безопасности, включающую анализ потенциальной токсичности, аллергенности и влияния на окружающую среду.
- Потенциальные выгоды: ГМО могут способствовать повышению урожайности, снижению использования пестицидов, улучшению

питательной ценности продуктов питания и устойчивости к изменению климата.

Что говорят ПРОТИВ безопасности ГМО:

- Ограниченные долгосрочные исследования: Критики утверждают, что большинство исследований ГМО являются краткосрочными и не учитывают потенциальные отдаленные последствия для здоровья человека и окружающей среды.
- Аллергенность: Существует теоретический риск того, что ГМО могут вызывать аллергические реакции у людей, особенно если в них введены гены из аллергенных организмов.
- Токсичность: Некоторые исследования на животных показали, что употребление ГМО-продуктов может приводить к развитию токсических эффектов в различных органах и тканях. Однако эти исследования часто подвергаются критике за методологические недостатки.
- Влияние на окружающую среду: Беспокойство вызывает возможное негативное влияние ГМО на биоразнообразие, распространение устойчивых к гербицидам сорняков, гибель полезных насекомых и перекрестное опыление с дикими видами.
- Этические вопросы: Существуют также этические вопросы, связанные с патентованием генетических ресурсов, контролем над производством продуктов питания и потенциальным неравенством в доступе к ГМ-технологиям.

Интерактив

Необходимо угадать по картинке, что это было за растение до вмешательства ГМО

Баклажан



Было



Стало

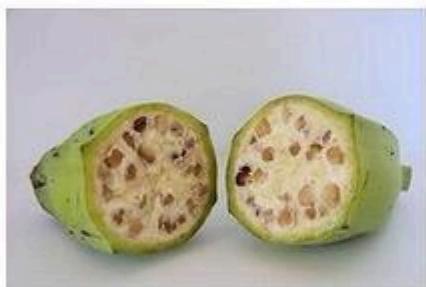




АРБУЗ



КУКУРУЗА



БАНАН



БАКЛАЖАН



МОРКОВЬ



КАПУСТА

joyreactor.cc

Банан

