муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Новосибирска «Средняя общеобразовательная школа № 170»

**ПРОЕКТ**

**«ГМО в нашей жизни»**

Подготовил: ученик 4 «А» класса

Иван Волков

Новосибирск 2024

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ………………………………………………………………..……………3

ГЛАВА 1 Что такое ГМО?……………………………………………………………..6

1.1 Определение термина…………..........................................................................6

1.2 Разновидности ГМО …………………………………………………………….....9

1.3 Способы получения ГМО…………………………………………………….…..10

ГЛАВА 2 Значение ГМО……………………………………………………………..13

2.1 Области применения ГМО………………………………………………………..13

2.2 Польза и вред ГМО, перспективы...……………………………………………...18

ЗАКЛЮЧЕНИЕ..............................................................................................................23

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК………………………………………………..25

**ВВЕДЕНИЕ**

Наука играет ключевую роль в современном обществе, так как она является основой для развития технологий, медицины и многих других сфер жизни.

Вот некоторые примеры влияния науки:

1. Медицина. Наука помогает улучшить качество жизни миллионов людей, разрабатывая новые лекарства, вакцины и хирургические процедуры.
2. Технологии. Научные открытия способствуют развитию современных коммуникационных средств, компьютеров, мобильных устройств и других инновационных технологий.
3. Экономика. Научные исследования помогают создавать новые товары, услуги и инфраструктуру, что способствует росту экономики и созданию рабочих мест.
4. Образование. Наука формирует критическое мышление, способствует развитию научного метода и способности анализировать и оценивать информацию.

Достижения современной науки без преувеличения можно назвать грандиозными. Современные ученые проникли не только в космос, но даже смогли изучить микроскопические частицы, из которых состоят все живые организмы на Земле и возможно за ее пределами. Клетки, ДНК, молекулы, гены – всё это играет огромную роль в нашей жизни. Благодаря изучению генов, ученые смогли создать ГМО.

Тема создания ГМО и его использования занимает умы не только современных ученых, но и всех людей. Все мы едим, чтобы жить. А как известно, современные продукты могут содержать ГМО.

Так, что же такое ГМО и безопасно ли его употребление для людей? В этом мы и попробуем разобраться в рамках нашего проекта.

Таким образом, **целью** проекта «ГМО в нашей жизни» является изучение вопросов создания и использования ГМО, рисков и безопасности в связи с распространением ГМО в мире.

Исходя из цели проекта, мы выделили следующие **задачи:**

1. Собрать и изучить информацию о ГМО.
2. Определить основные аспекты изучения темы ГМО.
3. Описать явление ГМО, сделать выводы о роли ГМО в нашей жизни.
4. Создать продукт по теме проекта, подготовить презентацию проекта.

**Вид проекта:** информационный.

**Продолжительность:**среднесрочный (6 месяцев).

**Целевая аудитория проекта:** учащиеся, учителя, родители учащихся МБОУ СОШ №170 и все интересующиеся темой ГМО.

**Механизмы реализации проекта:**

1. Поиск и анализ информации о ГМО (просмотр видеоматериалов, чтение статей, книг, интернет-ресурсов, подбор наглядного материала по теме проекта, наблюдения, интервьюирование (социальный опрос)).

2. Выделение основных аспектов темы, составление плана интерпретации информации о ГМО.

3. Описание изученной информации о ГМО, выводы.

4. Создание продукта проекта, подготовка презентации проекта.

5. Публикация материалов проекта в СМИ.

6. Анализ результатов, подведение итогов реализации проекта.

**Колличественные результаты проекта**:

1. Увеличилось число учащихся, учителей и родителей учащихся, заинтересованных изучением темы ГМО.

2.Соотношение негативного и позитивного отношения всех участников образовательного процесса изменилось в пользу периода реализации проекта и после.

3. Исследовательская работа по итогам проекта, мультимедийная презентация проекта, постер «ГМО. Нужен ли мне?», публикация материалов проекта в СМИ, сертификат о публикации.

**Качественные результаты проекта**:

1. Получение новой информации и знаний о ГМО и некоторых аспектах современной науки.

2. Приобретение навыков поиска и анализа необходимой информации. Освоение интернет-пространства, его использование с целью самообразования. Освоение приложения PowerPoint.

3. Снятие физического и психологического напряжения и сохранение эмоционального благополучия в связи с использованием ГМО в нашей жизни.

4. Улучшение показателей уровня развития учащихся и эффективности взаимодействия всех участников образовательного процесса.

5. Повышение заинтересованности всех участников образовательного процесса к теме ГМО в нашей жизни.

**ГЛАВА 1 ЧТО ТАКОЕ ГМО?**

* 1. **Определение термина**

С самого начала определимся, о чем пойдет речь. Для начала – что такое ген? Как известно, носителем наследственной информации (генома) является ДНК – длиннющая молекула, выглядящая как двойная спираль, которая содержится в каждой клетке организма и хранит полную информацию об организме. В редких случаях (у вирусов) носителем наследственной информации является РНК (рисунок 1).

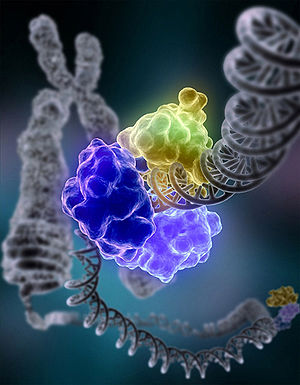


Рисунок 1. ДНК, обрабатываемая ферментом для сшивания цепей ДНК

ДНК – колоссальная по размерам молекула, если ее спираль просто развернуть, эта линия будет длиной в несколько сантиметров. ДНК содержит последовательность генов (геном), которые вместе с условиями окружающей среды (условиями роста) и определяет фенотип – внешний вид организма (да и внутренний тоже), его особенности, особенности внутренних процессов. Каждый ген кодирует производство какого-то белка (рисунок 2) или функциональной РНК, которые впоследствии и участвуют в биохимических процессах организма.

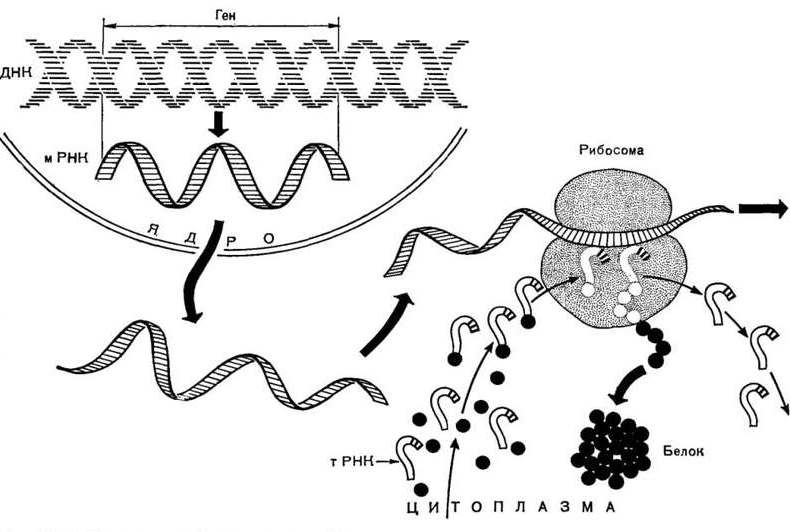


Рисунок 2. Схема синтеза белка в клетке

Различных белков огромное множество с различным назначением, например, в человеческом организме есть белок гемоглобин, который используется организмом для обеспечения внутренних органов кислородом, есть инсулин, который регулирует уровень глюкозы в крови, и множество других.

ГМО – это аббревиатура, сокращение от «генетически модифициированный организм», т.е. это такой организм, гены которого были искусственно изменёны при помощи методов генной инженерии.

Согласно определению Всемирной организации здравоохранения ГМО – это организмы, чьи ДНК были изменены, причём такие изменения были бы невозможны в природе в результате размножения или естественной рекомбинации [3].

ГМО могут быть как растением, так и животным или микроорганизмом (различные бактерии и т.п.). Простыми словами, в гены этого организма добавили ДНК от другого организма, чтобы наделить первый определенными свойствами второго. Например, ученые могут взять ген морозоустойчивости и добавить его в растение, не имеющее таких свойств.

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) – это макромолекула, обеспечивающая хранение, передачу из поколения в поколение и реализацию генетической программы развития и функционирования организмов. Молекула ДНК хранит биологическую информацию в виде генетического кода, состоящего из последовательности нуклеотидов [1]. ДНК содержит информацию о структуре различных видов РНК и белков.

ГМО могут содержать фрагменты ДНК из любых других живых организмов.

Цель получения генетически измененных организмов – улучшение полезных характеристик исходного организма-донора (устойчивость к вредителям, морозостойкость, урожайность, калорийность и другие) для снижения себестоимости продуктов. В результате сейчас существует картофель, который содержит гены земляной бактерии, убивающей колорадского жука, стойкая к засухам пшеница, в которую вживили ген скорпиона, помидоры с генами морской камбалы, соя и клубника с генами бактерий.

Генетически модифицированные организмы появились в конце 80-х годов двадцатого века. В 1992 году в Китае начали выращивать табак, который «не боялся» вредных насекомых. Но начало массовому производству модифицированных продуктов положили в 1994 году, когда в США появились помидоры, которые не портились при перевозке.



Рисунок 3. Площадь сельскохозяйственных земель занятых ГМО-культурами [2]

* 1. **Разновидности ГМО**

На данный момент все ГМО можно разделить на три основные группы организмов:

1. Генетически модифицированные растения (ГМР).
2. Генетически модифицированные животные (ГМЖ).
3. Генетически модифицированные микроорганизмы (ГММ).

Генетически модифицированные растения

Это наиболее крупная группа по своему разнообразию и использованию. В первую очередь стоит вспомнить, что ГМО создавались для решения проблемы с голодом во всем мире в условиях быстрорастущего населения планеты и голодающих в Африке и Азии. Поэтому большинство усилий биотехнологов были направлены на создание растений, способных расти практически в любых климатических зонах (в мерзлой земле, солончаке, степи, и даже в пустыне), которые бы дольше хранились (выгодно для транспортировки и длительном хранении на складах), были устойчивы к насекомым-вредителям (извечная проблема аграриев), устойчивы к гербицидам и пестицидам (очередная мечта, теперь уже химических компаний, хотя говорят что фермеров), обладали бы лучшими вкусовыми качествами и питательными веществами (привить вкусовые и питательные качества несвойственные определенным растениям). Ну и небольшое направление было отдано медикам, которые путем генетической модификации изменяли некоторые свойства растений, после чего это растение становились источником для различных лекарственных препаратов.

Генетически модифицированные животные

Конечно же, уже существуют представители этой группы, но они не так массово распространены, как предыдущая группа. В первую очередь, хочется отметить модифицированных мышей, которые были созданы учеными для проведения тестирования различных препаратов, растений, для изучения их побочных воздействий. Это было осуществлено благодаря различным «отключениям» определенных генов.

На данный момент уже созданы: модифицированные коровы, способные давать человеческое молоко; модифицированный лосось способный расти быстрее и быть крупнее, чем их природные сородичи; модифицированные свиньи, навоз которых практически не наносит вред почве; модифицированные мухи и модифицированные комары не способные давать потомство и т.д. Яркоокрашенные аквариумные рыбки, которые светятся в темноте.

Генетически модифицированные микроорганизмы

Это малочисленная группа, в основном представители этой группы создавались в интересах медицины. Об этих представителях очень мало что известно, поскольку не все фармацевтические компании хотят делиться информацией о том, как создавались их лекарственные препараты и лекарства.

Создавались микроорганизмы и для других целей, например для улучшения процесса фотографирования, лучшей засветки и контрастности.

* 1. **Способы получения ГМО**

Генетически модифицированные организмы по современной классификации – это организмы, в генетический код которых искусственно внесены определенные изменения – например, дополнительные гены, изменение активности уже существующих генов и тому подобное (рисунок 4).



Рисунок 4. Основные методы передачи генов

Ключевое слово тут искусственное изменение. При этом используются разные методы генной инженерии, например, сейчас в основном используются специальные вирусы – ведь именно вирусы очень хорошо умеют внедряться в клетку и менять ее генный код на свой. Небольшая модификация вируса – и он уже меняет код не на свой, а на тот, который нужен нам.

Есть и другие методы модификации, отдельно отмечу только метод TALEN (Transcription activator-like effector nuclease), который позволяет создавать неидентифицируемые ГМО – то есть такие генетически модифицированные организмы, в которых факт модификации невозможно доказать никакими анализами (в более «старых» методах модификации существует возможность доказательства).

В общем, фактически единственное отличие традиционной селекции от генетической модификации в том, что в генной модификации мы знаем, что меняем, знаем, что хотим получить и целенаправленно (рисунок 5). В традиционной – не знаем, просто смотрим, нужный получился или нет.

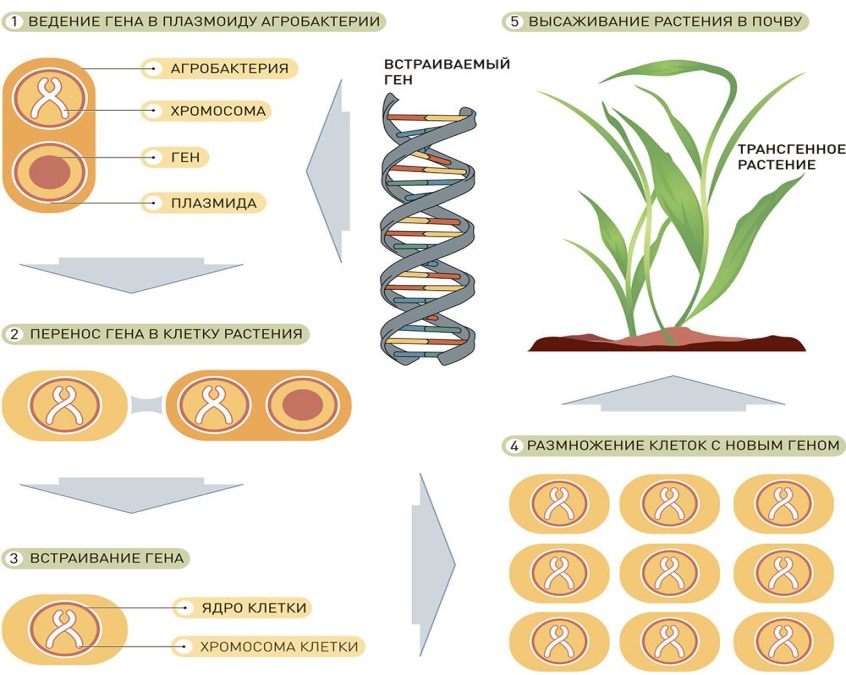


Рисунок 5. Основные этапы создания ГМО

Существуют методы создания ГМО:

- мутагенез – внесение искусственно или естественно изменений в структуру ДНК;

- трансгенез – введение гена неродственного организма;

- интрагенез – изменение генов самого организма, в том числе путем их исключения;

- цисгенез – введение гена близкородственного вида с которым возможно природное скрещивание.

**ГЛАВА 2 ЗНАЧЕНИЕ ГМО**

**2.1 Области применения ГМО**

Генетически модифицированные растения (ГМР)

1. Устойчивые к насекомым

Устойчивость к насекомых является весьма желаемой чертой для сельского хозяйства. Вредители наносят вред культурам, что приводит к снижению урожайности и увеличению стоимости производства. Пестициды широко используются для защиты растений, уничтожения насекомых. В то время как пестициды могут быть очень эффективны, некоторые из них могут быть токсичными для других видов насекомых не являющимися вредителями и других животных, включая человека.

Производство, транспортировка и затраты на применение пестицидов вносит значительный вклад в стоимость продукции. Чтобы уменьшить или устранить необходимость применения пестицидов, некоторые растения были генетически изменены для производства белков, которые избирательно вредят насекомым-вредителям. В качестве примера можно привести Bt-растения, которые содержат ген бактерий Bacillus Thuringiensis, что приводит к формированию белка, который избирательно уничтожает гусениц.

2. Устойчивые к действию гербицидов

Гербициды – химические вещества, уничтожающие сорняки, которые конкурируют с сельскохозяйственными культурами при отвоевании воды, солнца, пространства и питательных веществ. Если их не контролировать, сорняки могут значительно снизить урожайность сельскохозяйственных культур. Гербициды должны уничтожать сорняки, но не наносить никакого воздействия урожаю или другим организмам. Они также должны быть дешевле в производстве, чтобы быть экономичными.

Поскольку множество сорняков имеют много общих биологических процессов с сельскохозяйственными культурами, это может затруднить поиск гербицида, который обладал всеми этими характеристиками. Чтобы помочь с этой проблемой, использовалась генная инженерия для успешного выращивания конкретного сорта сельскохозяйственной культуры, устойчивой к конкретным гербицидам. В качестве примера можно привести культуру, как «Roundup Ready». В культуре Roundup Ready есть ген, который позволяет ей расти в условиях применения гербицида Roundup.

3. С улучшенными питательными свойствами

Люди не способны производить некоторые витамины, которые необходимы для метаболических процессов. Эти витамины должны входить в рацион. Фрукты и листовые овощи, которые часто содержат многие из этих витаминов часто трудно вырастить и, следовательно, являются более дорогими. Основные зерновые культуры, такие как рис, который употребляет значительная часть населения Земли, не содержит некоторые из этих ключевых витаминов. Недостаток этих витаминов в рационе предопределен в основном зерном, которое вызывает серьезные болезни и инвалидность. Чтобы исправить это, генная инженерия улучшила питательную ценность зерна.

Хорошим примером может послужить золотой рис. Некоторые гены внедренные в золотой рис, вызывают значительное накопление витамина А, придавая зерну желтый (золотистый) внешний вид. В то время как в настоящее время он так и не получил широкое применение, у золотого риса есть потенциал по снижению заболеваний, вызванных дефицитом витамина А, который является серьезной проблемой для людей, которые зависимы от риса.

Также есть томаты с улучшенными вкусовыми качествами, например сладкий помидор, который практически невозможно встретить в природе, ну и конечно модифицированный фиолетовый помидор (хотя существуют фиолетовые помидоры полученные при помощи традиционной селекции) с повышенным содержанием антиоксидантов, который по заявлением его создателей способен защитить от рака.

4. Устойчивые к болезням

Растения сталкиваются с заболеваниями так же, как и животные. Эти заболевания часто трудно контролировать и снижать их ощутимый ущерб, наносимый сельскохозяйственным культурам. Современные сельскохозяйственные системы, которые связаны с очень большими полями и низким генетическим разнообразием сельскохозяйственных культур могут быть особенно уязвимы. Традиционные подходы разведения могут быть использованы для включения в сельскохозяйственные культуры генов устойчивости к болезням. Тем не менее, традиционное выведение может занять несколько лет при производстве устойчивых и жизнеспособных растений в сельском хозяйстве. Использование генной инженерии позволяет делать прямую вставку генов устойчивости к заболеваниям, что ускоряет производство устойчивых растений. Примером может послужить модифицированная маниока, модифицированная папайя.

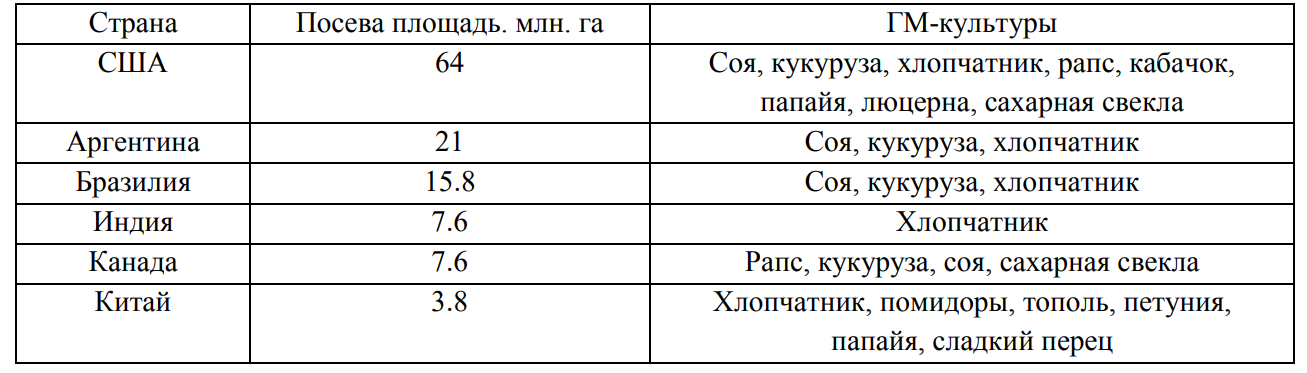
5. С улучшенными послеуборочными характеристиками

Хранение и транспортировка являются основными проблемами для некоторых видов сельскохозяйственных культур. Некоторые культуры необходимо транспортировать далеко от того, где они произрастают или хранить в течение длительного времени, чтобы обеспечить поставку в течении всего года. Культуры, которые легко повреждаются или быстро созревают (следовательно, дорогие) тяжело хранить и транспортировать. Охлаждение, тщательная процедура обработки и (или) использование химических веществ иногда замедляет созревание и защищает продукты при хранении и транспортировке. Это увеличивает экономические и экологические затраты на производство продуктов питания и оказывает существенное влияние на цену, доступность и качество продукции. Созревание, твердость, трескание, время хранения и размер — все это подлежит биологическому контролю. Генная инженерия предлагает инструмент, который поможет понять эти процессы и изменить существующие культуры с целью повышения послеуборочных характеристик плодов. Томат Flavr Savr, арктические яблоки и картофель «Innate» – реальные примеры, в которых ферменты, участвующие в созревании и хранении, соответственно, были изменены при создании фруктов с более желаемыми характеристиками.

6. Устойчивые к климатическим и погодным условиям

Как правило это модифицированные культуры, способные выживать в засушливых районах, солончаках, в районах с обильными осадками и низкой температурой (морозоустойчивые культуры). Именно выращивание подобных культур может помочь местному населению расширить ассортимент продуктов питания, а, следовательно, повысить шансы на выживание, укрепление иммунитета (таблица 1).

Таблица 1 – Площадь сельскохозяйственных земель занятых ГМО-культурами



Генетически модифицированные микроорганизмы (ГММ)

1. Лекарственные

Лекарства и вакцины, создаваемые при помощи ГМО – это инсулин, гормоны щитовидной железы и вакцины против гепатита В, синдрома Мальчика в пузыре (по данным Университета Калифорнии в Сан-Диего). Это делает проще и дешевле в производстве этих препаратов, следовательно и более доступными. Инсулин является одним из наиболее старых примеров ГМО продуктов.

2. Пищевые добавки

Многие пищевые добавки также создаются с помощью ГМО. Некоторые из наиболее широко известных примеров – аспартам и дрожжи. Однако многие другие виды добавок могут содержать ингредиенты, полученные с использованием ГМО.

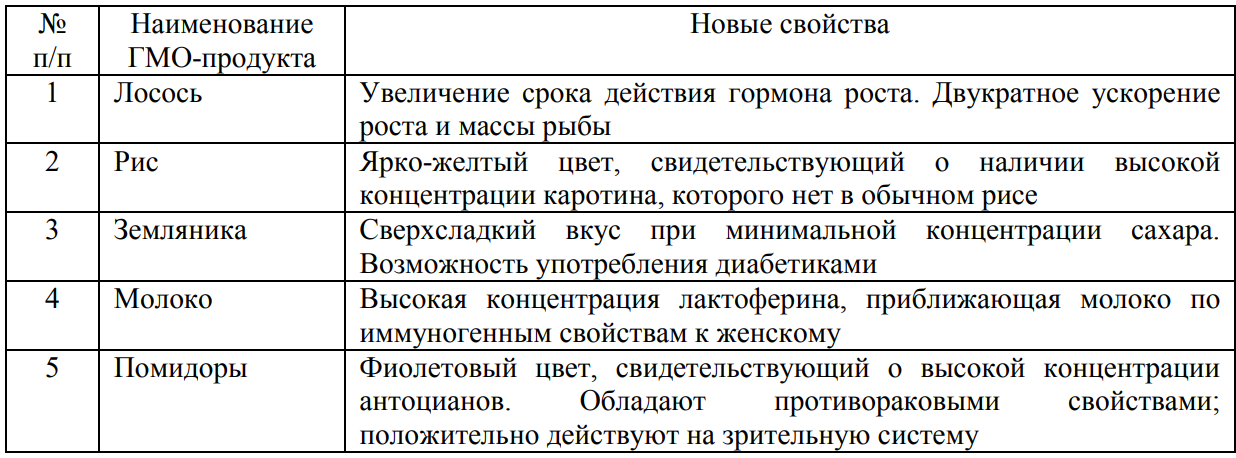
Генетически модифицированные животные (ГМЖ)

Это как домашние животные, так и животные употребляемые в пищу (сельскохозяйственные) с улучшенными визуальными характеристиками (цвет шерсти, чешуи, светящиеся в темноте животные) и вкусовыми, питательными свойствами (животные больших размеров, содержащие больше питательных веществ) соответственно. Но также уже созданы животные (описано выше), которые помогают решить ряд экологических и инфекционных проблем. Не стоит забывать и о животных, созданных специально для проведения лабораторных опытов, этим животным специально приданы определенные «отклонения», чтобы можно было более качественно проводить научные исследования, исключив часть вероятностных событий.

Что касается человека, уже созданы первые модифицированные люди и в 2015 году они уже закончат общеобразовательную школу. Великобритания официально стала первой страной, которая узаконила технологию изменения зародышевой линии человека (у ребенка присутствуют гены от трех родителей: двух женщин и одного мужчины). На данный момент эта одна из самых обсуждаемых тем в научном мире, которая открывает ворота для создания так называемых дизайнерских детей.

В таблице 2 представлены примеры некоторых ГМО-продуктов и их новые свойства.

Таблица 2 – Новые свойства некоторых продуктов питания, модифицированных ГМО



**2.2 Польза и вред ГМО, перспективы**

Аргументы «за» легко найти у производителей генетически модифицированных организмов, а также посмотреть в базе данных генетических модификаций. Это и повышенная урожайность, и наличие определенных веществ (например «золотой рис» – рис с повышенным содержанием витамина A, подробнее чуть дальше), устойчивость к гербицидам, позволяющим изменять механизмы опрыскивания гербицидами посевов, выработка определенных токсинов против вредителей (например, картошка с устойчивостью к колорадскому жуку), что позволяет сократить использование тех же пестицидов.

При помощи генной модификации, например, выведены: кошки, светящиеся в темноте, кошки, которые не вызывают аллергию, бактерии, вырабатывающие определенные лекарственные средства.

С одной стороны, генная инженерия дает возможность выращивать быстрорастущие деревья – и это позволит реже вырубать обычные, а заодно и дополнительно очистит воздух. С другой – технология позволяет выращивать устойчивые для вредителей растения, что позволит не только сохранить урожай, но также может привести к исчезновению части насекомых-вредителей. Если верить теории «эффекта бабочки», вмешательство в природу может повлечь за собой непредвиденные последствия, в том числе и для климата (рисунок 6).

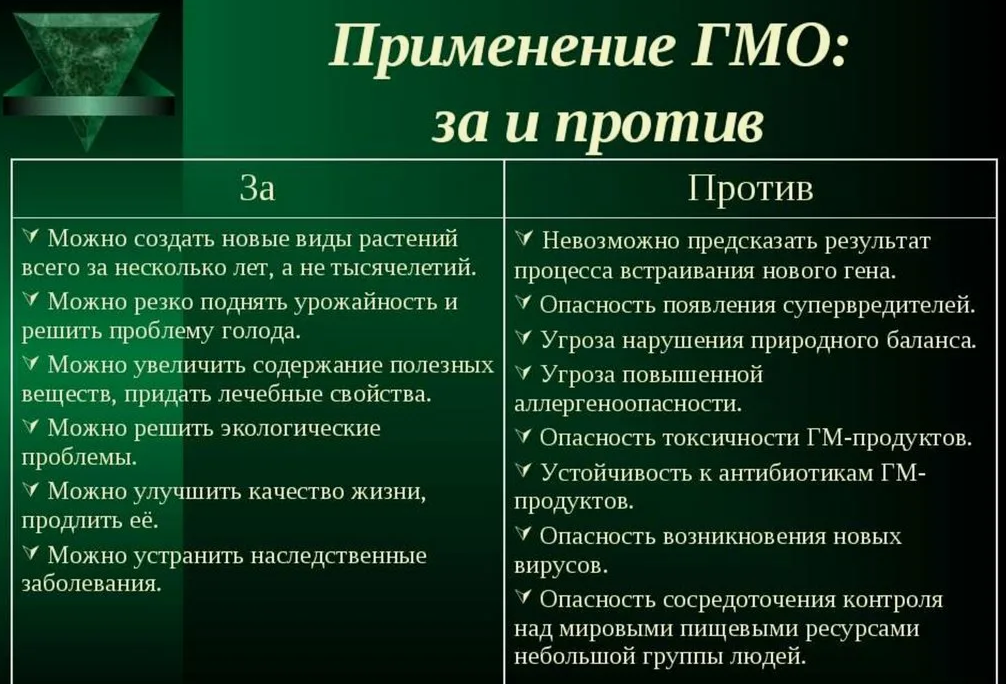


Рисунок 6. Основные этапы создания ГМО

Страхи против ГМО чаще связаны с ГМО, употребляемыми в пищу.

Рассуждая о теоретической опасности самих ГМО, нужно говорить не о технологии генной модификации, а оценивать, какие свойства появляются в растении. Так, одно из первых исследований (опубликовано в 1999 году в журнале The Lancet), породивших страхи вокруг ГМО, связано с опытами над мышами и модифицированным картофелем, в который встроен ген лектина. Лектины – это растительные белки, обладающие токсичными свойствами. Они препятствуют усвоению питательных веществ, приводят к ожирению и аллергии. Ожидаемо, что для мышей, употреблявших такую ГМ-картошку, она была, мягко говоря, неполезной. Никто и не отрицает, что можно с помощью генной инженерии вывести токсичный сорт любого растения, но в коммерческих целях никто такие растения не производил, – пишет Александр Панчин в книге «Сумма биотехнологий» [8].

Бытует мнение, что ГМО-продукты вызывают многие заболевания – от аллергии до рака. Но по словам большинства ученых, в течение последних десятков лет наука доказала, что использовать генно-модифицированные продукты можно.

На сегодня в мире нет точных данных как о безопасности продуктов, содержащих ГМО, так и о вреде их употребления, поскольку длительность наблюдений за последствиями употребления генетически модифицированных продуктов человеком мизерна – массовое производство ГМО началось совсем недавно – в 1994 году. Тем не менее, все больше ученых говорят о существенных рисках употребления ГМ-продуктов.

Поэтому ответственность за последствия решений, касающихся регулирования производства и сбыта генетически измененных продуктов, лежит исключительно на правительствах конкретных стран. К этому вопросу в мире подходят по-разному. Но, независимо от географии, наблюдается интересная закономерность: чем меньше в стране производителей ГМ-продукции, тем лучше защищены права потребителей в данном вопросе.

Две трети всех ГМ культур в мире выращиваются в США, поэтому не удивительно, что в этой стране самые либеральные законы в отношении ГМО. Трансгены в США признаны безопасными, приравнены к обычным продуктам, а маркировка продуктов, содержащих ГМО – необязательна. Подобная ситуация и в Канаде – третьей по объемах производства ГМ-продуктов в мире.

В Японии продукты, содержащие ГМО, подлежат обязательной маркировке. В Китае ГМО-продукты производятся нелегально, и осуществляется их сбыт в другие страны. А вот страны Африкипоследние 5 лет не допускают на свою территорию ввоза продуктов с ГМ компонентами.

В странах Евросоюза, к которому мы так стремимся, запрещено производство и ввоз на территорию детского питания, содержащего ГМО, и продажа продуктов с генами, устойчивыми к антибиотикам. В 2004 году был снят мораторий на выращивание ГМ культур, но в то же время разрешение на выращивание было выдано только на один сорт трансгенных растений.

При этом у каждой страны ЕС сегодня осталось право вводить запрет на тот или иной вид трансгена. В некоторых странах ЕС действует мораторий на ввоз генетически модифицированной продукции.

Любой продукт, содержащий ГМО, прежде чем попасть на рынок Евросоюза, должен пройти единый для всего ЕС порядок допуска. Он состоит, по существу, из двух ступеней: научная оценка безопасности Европейским ведомством по безопасности продуктов питания (EFSA) и его независимыми экспертными органами.

Если продукт содержит ГМ ДНК или белок, об этом граждан ЕС должно информировать специальное обозначение на этикетке. Надписи «этот продукт содержит ГМО» или «ГМ-продукт такой-то» должны быть как на этикетке продукции, продающейся в упаковке, так и для неупакованной продукции в непосредственной близости к ней на витрине магазина. Правила предписывают указывать сведения о наличии трансгенов даже в ресторанных меню. Продукт не маркируется только в том случае, если содержание в нем ГМО не более 0,9% и соответствующий производитель может объяснить, что речь идет о случайных, технически неизбежных примесях ГМО.

В России выращивать ГМ-растения в промышленных масштабах запрещено, но некоторые импортные ГМО прошли государственную регистрацию в РФ и официально разрешены для употребления – это несколько линий сои, кукурузы, картофеля, линия риса и линия сахарной свеклы. Все остальные ГМО, существующие в мире (около 100 линий), в России запрещены.

Разрешенные в России ГМО могут применяться в любом продукте (в том числе и в детском питании) без ограничений. Но если производитель добавляет в продукт ГМО-компоненты, он должен указать это на упаковке.

Патенты на более 90% всех ГМ-семян в мире принадлежат трем компаниям-гигантам: «Сингента» (Syngenta, Швейцария) и ее подразделению«Сингента Сидс» (Франция), «Монсанто» (Monsanto, США) и «Байер КропСайенс» (Германия). Среди крупных компаний, производящих ГМО, следует назвать еще Du Pont и Advanta.

Что касается выращивания собственных ГМ-продуктов в РБ, то на официальном уровне сообщается (Национальный координационный центр биобезопасности), что в РБ ведутся исследования и испытания на различных уровнях, однако как таковая продукция не изготавливается.

В 2012 году в Минске создали полигон для испытания трансгенных растений. В первую очередь на полигоне испытывают трансгенный картофель, рапс и лен. Ученые работают над созданием генетически модифицированных линий, которые войдут в основу сортопроизводства сельхозкультур. За счет создания новых сортов различных растений планируется повысить их урожайность и упростить выращивание, то есть сделать более устойчивыми к гербицидам и вредителям. Специалисты уже приступили к созданию центра испытания для трансгенных растений (по сообщению руководителя Национального координационного центра по биобезопасности, заведующего лабораторией моделирования генетических процессов Института генетики и цитологии НАН Беларуси доктора биологических наук Сергея Дромашко).

Мифы и страхи относительно ГМО:

- добавят в помидоры гены камбалы, а человек будет это есть и у него жабры вырастут;

- откуда знать, что они там изменили?

- распространение ГМО привело к тому, что даже помидоры в супермаркетах безвкусные;

- надо есть только натуральную, проверенную веками пищу;

- ГМО недостаточно исследованы и нет исследований, доказывающих их полную безопасность;

- научные исследования подтверждают вредность ГМО;

- Greenpeace против ГМО;

- ГМО-растение может скреститься с диким и уйти в дикую природу;

- ГМО-семена специально делают бесплодными, чтобы фермеры были вынуждены покупать их каждый год;

- правительство не стало бы запрещать ГМО, если бы оно было безвредным;

- в Индии наблюдается череда самоубийств фермеров из-за ГМО;

- монополист Монсанто травит людей;

- ГМ соя с генами арахиса может вызывать у людей аллергию.

По оценкам ВОЗ, прямых доказательств вреда ГМ-продуктов нет. Ученые многих ведущих научных организаций мира не видят разницы в употреблении продуктов с измененными генами и немодифицированными ДНК. За последние 20 лет площади генно-модифицированных культур в мире выросли примерно в сто раз. В России массовое возделывание генетически модифицированных сельскохозяйственных культур под запретом, но можно использовать ГМ-компоненты в пищевой продукции при условии нанесения соответствующей маркировки. Также следует отметить, что ГМ-корма допускаются для продуктивных животных, продукция от которых поступает непосредственно в пищу людям. Таким образом, за редким исключением, в пищевой цепи большинства населения ГМО в том или ином виде присутствуют.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе реализации проекта «ГМО в нашей жизни» был решен комплекс задач для достижения поставленной цели – изучение вопросов создания и использования ГМО, рисков и безопасности в связи с распространением ГМО в мире.

В результате решения первой задачи была собрана и проанализирована информация о ГМО. Источниками информации послужили как интернет-ресурсы (статьи, видеоматериалы, электронные книги, мультимедийные презентации, таблицы, графики, диаграммы, рисунки, научные исследования), так и научно-популярные книги и статьи в научных журналах.

В ходе решения второй задачи проекта были определены основные аспекты изучения темы ГМО, выделены направления для рассмотрения и описания геннетически модифицированных организмов.

В итоге решения третьей задачи мы описали явление ГМО и сделали выводы о роли ГМО в нашей жизни.

Решением четвертой задачи стало создание продукта по теме проекта и подготовка презентации проекта.

Таким образом, полученные результаты реализации проекта позволяют сделать выводы:

- ГМО – это аббревиатура, сокращение от «генетически модифициированный организм», т.е. это такой организм, гены которого были искусственно изменёны при помощи методов генной инженерии;

- использование ГМ растений, животных и микроорганизмов в современном мире набирает обороты, несмотря на сопротивление людей, общественных организаций и запретов со стороны государства;

- генетически модифицированные растения – это наиболее крупная группа по своему разнообразию и использованию, создание которой помогает улучшить качество жизни множества людей на Земле;

- на современном этапе развития внедрения ГМО практически невозможно отследить его использование в производстве, тем не менее в соотвествиии с законодательтельством все ГМ продукты должны быть промаркерованы;

- области применения ГМО постоянно расширяются, ученые и бизнесмены находят новые способы создания и использования ГМО в современной жизни;

- влияние ГМО на человека и природу в целом еще до конца не изучено, но последствия использования ГМО уже сегодня можно отследить.

Обобщая вышесказанное, приходим к выводу, что ГМО является неотъемлимой частью современной науки и жизни в целом, исследования в этой области ведутся и биотехнологии развиваются с каждым днем выходя на новый уровень развития, развития и внедрения ГМО, поэтому интрес к данной теме также будет расти.

Материалы данного проекта нашли применение в просветительской деятельности не только МБОУ СОШ №170, но и всех интересующихся темой ГМО, путем изучения материалов в СМИ.

Реализованный проект имеет практическую значимость и открывает возможности внедрения данного направления в систему образовательного процесса. Намечает подходы к систематическому изучению влияния ГМО на человека и природу в целом.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Абдулаева З. Э. Этические проблемы использования ГМО / З. Э Абдулаева, М. С. Чарандаева, Ф. М. Шахриева // Гуманитарий Юга России. – 2019. – № 8 (40). – С. 83–88.
2. Баишева А. С. Проблемы использования генно-модифицированной продукции / А. С. Баишева, И. С. Бейшова // Молодой ученый. – 2018. – № 10 (196). – С. 37–40.
3. ВОЗ | Часто задаваемые вопросы по генетически модифицированным продуктам питания. www.who.int. Дата обращения: 24 марта 2017. Архивировано 6 июня 2015 года.
4. Гельфанд М. НЕстрашное ГМО. Лекция в Твери [Электронный ресурс]. URL: <https://youtu.be/Wye8Rz94uIs?si=OohoLMkN3MxAwc95>. (дата обращения: 27.02.2024).
5. Доктор Грег. Страшные секреты ГМО [Электронный ресурс]. URL: <https://youtu.be/XcZeMm3DqhM?si=qyY0JTJXVBFh1aoW>. (дата обращения: 08.03.2024).
6. Каганов Л. RAZGOVOR.ORG: Хочу питаться генетически модифицированными продуктами.http://lleo.me/dnevnik/2008/02/26.html
7. Панчин А. Как ГМО уничтожает человечество. Доказательство [Электронный ресурс]. URL: <https://youtu.be/y-L2xdiSIN8?si=l0X0EWNAVjMUu2kU>. (дата обращения: 09.01.2024).
8. Панчин А. Сумма биотехнологии. Руководство по борьбе с мифами о генетической модификации растений, животных и людей. М.: АСТ, 2022. 432 с.
9. Терёшина Е., Гельфанд М. Большие дебаты – ГМО [Электронный ресурс]. URL: <https://youtu.be/N_8sLyMRta4?si=BBpNhvdZdrs-06oe>. (дата обращения: 11.04.2024).
10. TrashSmash. ВЫЖИТЬ в мире ГМОфобии [Электронный ресурс]. URL: <https://youtu.be/oKRS2P-HMrs?si=HEZVZEV3KPm7tgMR>. (дата обращения: 10.04.2024).