

Тема факультативного занятия: «Понятие о генетически модифицированных организмах и продуктах» (2 учебных часа)

Цель: создать условия для формирования знаний учащихся о генетически модифицированных организмах и продуктах.

Задачи:

1) образовательные: формирование знаний о генетически модифицированных организмах и продуктах, особенностях их производства, о возможном влиянии на организм человека, о компаниях, использующих генетически модифицированные организмы.

2) развивающие: развитие познавательного интереса, логического мышления, коммуникативных навыков при работе в группах, умений сравнивать, делать выводы, применять полученные знания в жизненной практике;

3) воспитательные: воспитание положительной мотивации учебной деятельности, научного мировоззрения, умения вести дискуссию, выступать публично и выражать свою точку зрения.

Методы обучения:

- словесный – рассказ, беседа, дискуссия;
- наглядный – демонстрация;
- компьютерные технологии – презентация, видеофильм, использование Гугл-форм;
- практический.

Средства обучения: мультимедийные средства (мультиборд), раздаточный материал.

Основные **термины:** генетически модифицированные продукты, генетически модифицированные организмы, селекция, генная инженерия

Используемое **оборудование:** мультиборд, пищевые продукты с ГМ ингредиентами – шоколад «Марс», «Сникерс», «Милки Вэй», печенье «Твикс», чипсы «Читос», «Кока-кола», «Пепси-кола» и т.п.

Используемые цифровые образовательные ресурсы: презентация «Генетически-модифицированные продукты», видеофильм, Гугл-формы.

1 этап. Организационный момент.

-Добрый утро, уважаемые гости и ребята! Прозвенел звонок, а это значит, мы вновь готовы к новым открытиям. Я искренне надеюсь, что эти 1,5 часа принесут в Вашу жизнь частицу чего-то полезного, интересного и познавательного как для себя, так и для своих близких.

2 этап. Актуализация знаний.

Одни люди говорят: «Мы Живем, Чтобы Есть» – а другие: « Мы Едим, Чтобы Жить». Как вы думаете, для чего человек питается? (Для роста, развития, возобновления клеток, энергии и т.п.)

Вы согласны с тем, что пища оказывает влияние на здоровье населения планеты?
(Да)

Ну что ж, молодцы, ребята. И мы идем с Вами далее.

3 этап. Подготовка к основному этапу занятия

На слайде Вы видите картинки. Предположите тему сегодняшнего занятия, определив, что их объединяет (Химеры, мутанты, модифицированные существа, организмы). (слайд 1)

Тема занятия: «Понятие о генетически модифицированных организмах и продуктах» (слайд 2)

Что вы слышали о генетически модифицированных организмах (ГМО) и продуктах (ГМП)? Что хотели бы узнать? (Постановка цели) (слайд 3)

4 этап. Ознакомление с новым материалом.

Для достижения этой цели мы рассмотрим:

- 1) понятия ГМО, ГМП;
- 2) история и методы получения;
- 3) использование ГМО и ГМП;
- 4) «за» и «против». Просмотр видеофильма «7 самых страшных фактов о ГМО» <https://www.youtube.com/watch?v=8gFjAyuxzvw> (слайд 4)

1) Что же такое ГМО? По ВОЗ генетически модифицированные организмы – это организмы, чей генетический материал (ДНК) был изменен, причем такие изменения были бы невозможны в природе в результате размножения или естественной рекомбинации.

ГМП – генетически-модифицированные продукты – это продукты, используемые человеком в пищу в натуральном или переработанном виде, полученные из генетически модифицированных организмов. (слайд 5)

А как Вы относитесь к таким продуктам и организмам? Прошу проголосовать. (Учащиеся и их родители вывешивают свой стикер на доску в раздел «ЗА» или «ПРОТИВ»)

2) Познакомимся с историей возникновения ГМО.

Экспериментальное создание ГМО началось еще в 70-е годы XX века. В 1992 г. в Китае стали выращивать табак, устойчивый к пестицидам. В 1994 г. в США появились ГМ помидоры, устойчивые к транспортировке, новым свойством стала способность месяцами лежать в недозревшем виде при температуре 12 градусов. Но как только такой помидор помещают в тепло, он за несколько часов становится спелым. (слайд 6)

Существует 2 подхода для появления новых организмов:

Селекция (скрещивание) ← Методы → Генная инженерия (встраивание чужого ДНК в геном организма) (слайд 7)

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (FAO) рассматривает использование методов генетической инженерии для создания трансгенных сортов растений либо других организмов как неотъемлемую часть сельскохозяйственной биотехнологии.

3) Где же используются ГМО? Для изучения данного вопроса Вам предоставлен раздаточный материал. (Учащиеся работают в 2 группах) (Приложение 1,2)

С его помощью Вы составляете свою часть схемы, которая есть на доске, приводите примеры ГМ организмов. (Приложение 3)

Ребята, на подготовку своего мини-проекта Вам отводится 10 минут. Выступление ограничено 5 минутами.

Выступления групп.

4) Чтобы узнать, какие «за» и «против» ГМО и ГМП выдвигают ученые и общественность, предлагаю посмотреть фильм «7 самых страшных фактов о ГМО» (просмотр фильма, слайд 8)

Основные «здоровые» аргументы против ГМО:

- генетическая технология недостаточна точна, т.е. невозможно с достоверностью определить местоположение нового гена в геноме клетки хозяина;
- все испытания краткосрочны – негативное влияние ГМО и ГМП может проявиться (или не проявится) через длительное время или отразится на потомстве;
- неизвестно, как ГМО повлияют на экологический баланс в мире. Например, при перекрестном опылении сорняки могут получить ген устойчивости к вредителям, гербицидам, тогда размножение сорняков будет неконтролируемым. Саморегуляция в экосистеме нарушится. (слайд 9)

Перерыв

5 этап. Практическая часть (закрепление знаний)

В Беларуси оборот ГМО и его содержание в продуктах регулируются достаточно большим количеством нормативных документов. Прежде всего, это Законы «О защите прав потребителей», «О качестве и безопасности продовольственного сырья и пищевой продукции», «О безопасности генно-инженерной деятельности», постановление Минздрава от 21.06.2013 № 52, ТКП 131-2008 «Пищевые продукты. Правила маркировки знаком «Не содержит ГМО» и др.

По законодательству Республики Беларусь маркировка разрешенных ГМО (то есть прошедших оценку потенциальных рисков для здоровья человека и/или окружающей среды и зарегистрированных на территории Республики Беларусь или стран Таможенного союза) и продуктов питания, кормов, полученных из ГМО, проводится при условии, если содержание генетически модифицированных компонентов составляет 0,9% и выше. Этот знак представляет собой надпись «Содержит ГМО» большими красными буквами, крупнее названия самого продукта. Более того, в кассовых чеках напротив такой покупки также указывается данная информация. (слайд 10)

Ребята, как вы думаете, есть ли в Беларуси собственные разработки ГМО?

В отечественных научных учреждениях созданы генно-модифицированные картофель и рапс, которые сейчас проходят испытания, прописанные Картахенским протоколом по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии, стороной которого является 171 государство, в том числе и наша страна.

Длительность исследований зависит как от полученной генно-модифицированной культуры, так и от сложности ее генома. Например, в 2019 г. закончились двухгодичные испытания рапса, которые показали хорошие результаты, и дальнейшая работа по изучению образца будет продолжена. А вот в картофеле обнаружена недостаточная стабильность наследования встроенных генов, поэтому необходимы дополнительные исследования. Кроме того, Центральным ботаническим садом НАН Беларуси проводились генетические манипуляции с клевером и клюквой. (слайд 11)

В Беларуси имеется опыт работы и с трансгенными животными. В частности, в Научно-практическом центре по животноводству НАН Беларуси создано стадо трансгенных коз, в ДНК которых встроен человеческий ген, отвечающий за синтез лактоферрина. Этот белок показал высокую активность как лекарственное средство, а также как биологически активная добавка. Полученный продукт сейчас проходит медико-биологическую оценку. (слайд 12)

Практическая работа «Определение наличия генетически модифицированных организмов в продуктах питания»

Цель: формировать навыки определения ГМО в продуктах питания.

Предлагаю Вам, изучив дополнительный материал, использовать свои знания на практике. (слайд 13-14)

Работа с раздаточным материалом, этикетками, маркировками и продукцией различных фирм. Отбор продуктов, содержащих или потенциально содержащих ГМО. (Приложение 4)

Ребята озвучивают и показывают, какие продукты питания, на их взгляд, содержат или могут содержать ГМО.

6 этап. Контроль знаний

Тест «ГМО» (с использованием Гугл-форм) (слайд 15)

1. ГМО – это ...: а) генетически модифицированный организм, б) генетический модуль объекта, в) горная местность Ориноко.
2. ГМО получают в результате использования: а) селекции, б) скрещивания, в) генной инженерии.
3. Новый селекционный сорт картофеля «Скарб-2» является: а) ГМО, б) ГМП, в) нет верного ответа.
4. Определите допустимое содержание в продуктах питания ГМО: а) 9%, б) 0,1%, в) 0,9 %.

5. Основной культурой, которая подверглась генной модификации, является: а) орех грецкий, б) соя, в) подсолнечник.

Ответы: 1. А), 2. В), 3. В), 4. В), 5. Б).

Молодцы!!! Все справились!

(При наличии времени можно предложить творческое задание «Я бы создал такой ГМО...»)

7 этап. Подведение итогов

Итак, ребята вернемся к целям нашего занятия (слайд 16). Достигли ли мы их?

Сегодня мы затронули проблемы социального, медицинского характера, связанные с использованием ГМО. Возможная опасность может проявиться, а может оказаться преувеличенной. В любом случае, каждый сам принимает решение: употреблять генетически модифицированную продукцию или нет. Надеюсь, это занятие помогло Вам разобраться в этом вопросе.

9 этап. Рефлексия.

Вернемся к стикерам «ЗА» и «ПРОТИВ». Поменяли ли Вы свою точку зрения? Если поменяли (не поменяли), то почему?

1 группа

Применение ГМО в исследованиях и производстве.

В настоящее время генетически модифицированные организмы широко используются в фундаментальных и прикладных научных исследованиях.

1. В медицине и фармацевтической промышленности.

Генетически модифицированные организмы используются в прикладной медицине с 1982 года. В этом году зарегистрирован в качестве лекарства генно-инженерный человеческий инсулин, получаемый с помощью генетически модифицированных бактерий. Генетическая модификация в данном случае заключается в том, что в клетку бактерии интродуцируется ген белка человека (например, ген инсулина, ген интерферона, ген бета-фоллитропина). Эта технология позволяет выделять белки не из донорской крови, а из генетически модифицированных организмов, что снижает риск инфицирования препаратов и повышает чистоту выделенных белков.

Ведутся работы по созданию генетически модифицированных растений, продуцирующих компоненты вакцин и лекарств против опасных инфекций (чумы, ВИЧ).

На стадии клинических испытаний находится проинсулин, полученный из генетически модифицированного сафлора.

Успешно прошло испытание и одобрено к использованию лекарство против тромбозов на основе белка из молока трансгенных коз.

2. В сельском хозяйстве.

Генная инженерия используется для создания новых сортов растений, устойчивых к неблагоприятным условиям среды и вредителям, обладающих лучшими ростовыми и вкусовыми качествами. Сейчас создаются генетически модифицированные растения, которые будут устойчивы не только к биотическим факторам (фитопатогенным вирусам, бактериям, грибам, нематодам и насекомым), но и к факторам абиотическим (засухе, заморозкам, засолению). Так, уже созданы следующие растения:

- салат с увеличенным содержанием железа;
- «золотой рис», названный так из-за ярко-желтой окраски эндосперма, в составе которого много β -каротина;
- сорта лесных пород со значительным содержанием целлюлозы в древесине и быстрым ростом.

Площади, занятые генетически модифицированными культурами, в настоящее время составляют более 15% от всех мировых посевных площадей. Такие растения выращиваются в 27 странах, особенно широко – в США, Бразилии, Аргентине, Индии, Канаде, Китае.

Из 18 миллионов фермерских хозяйств, выращивающих генетически модифицированные культуры, более 90% приходится на малые хозяйства в развивающихся странах.

Всего на рынок допущено 27 генетически модифицированных культур (336 сортов); основными культурами являются: соя, кукуруза, хлопчатник, картофель, рапс масличный, канола, папайя, тыква люцерна, сахарная свекла, томат, сладкий перец и др. Соя – самое «трансгенное» растение в мире. В США около 75% ее посевных площадей засеяны генетически модифицированными сортами, а в Аргентине они составляют 99%.

Примеры других трансгенных растений:

- томаты и клубника получили ген морозоустойчивости от арктической камбалы, жабы, черепахи;
- картофель получил ген бактерии, чей яд смертелен для колорадского жука;
- чтобы кукурузу не пожирали вредители, ей «ввели» очень активный ген, полученный из яда змеи.

2 группа

Применение ГМО в исследованиях и производстве.

3. В животноводстве.

У генетически модифицированных быков и свиней заблокирован ген, подавляющий рост и дифференцировку мышечных тканей, когда те достигают определенного предела. (Животные имеют огромный рост и вес – у них быстро затекают ноги, и они не могут стоять).

Генетически модифицированные куры имеют повышенную массу тела и лишены оперения (они не могут стоять на лапах, так как просто не способны выдержать вес собственного тела).

Генетически модифицированный лосось по сравнению с обычным атлантическим лососем имеет более высокую массу тела.

Флуоресцентные животные (свиньи, кролики и т. д.) были выведены путем введения в ДНК-цепочку эмбриона гена зеленого флуоресцентного белка, позаимствованного у флуоресцирующей медузы. (Животные светятся зеленым цветом в темноте и имеют зеленоватый оттенок кожи и глаз при дневном свете).

4. Другие направления.

Разрабатываются генетически модифицированные бактерии, способные производить экологически чистое топливо.

В 2003 г. на рынке появилась GloFish – первый генетически модифицированный организм, созданный с эстетическими целями – аквариумная рыбка Данио рерио получила несколько ярких флуоресцентных окрасок.

В 2009 г. появился в продаже генетически модифицированный сорт розы «Applause» с цветами «синего цвета» (на самом деле они сиреневые).

5. В производстве продуктов питания.

Все генетически модифицированные продукты можно подразделить на 3 вида:

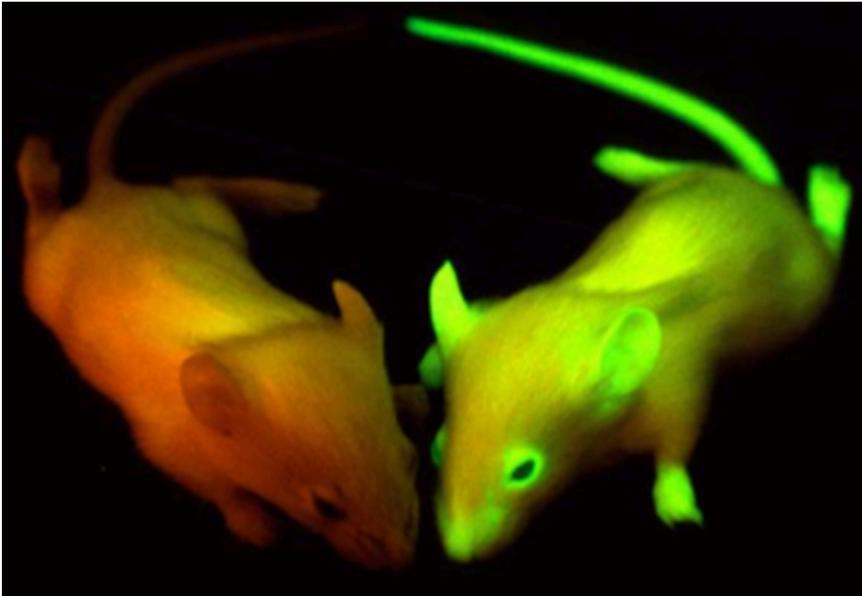
- продукты, содержащие генетически модифицированные ингредиенты (трансгенная кукуруза и соя);
- продукты переработки трансгенного сырья (соевый творог, соевое молоко, чипсы, кукурузные хлопья, томатная паста);
- трансгенные овощи и фрукты (а в будущем, возможно, и животные), непосредственно употребляемые в пищу.

Приложение 2





- человеческий инсулин, получаемый с помощью генетически модифицированных бактерий;
- лекарство против тромбозов на основе белка из молока трансгенных коз;
- лечения раковых заболеваний;
- выращивание органов для трансплантации.







Приложение 3



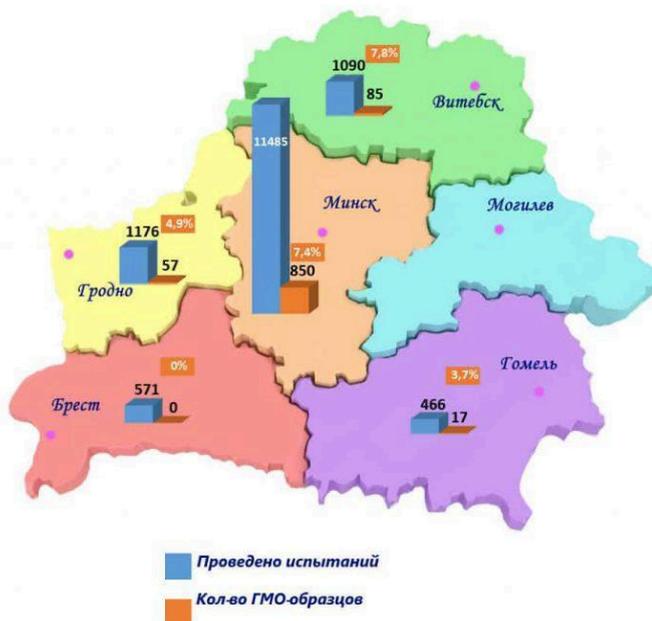
Указываем конкретные примеры организмов.

Приложение 4

Перечень продовольственного сырья и пищевых продуктов, подлежащих контролю наличия ГМС в Беларуси

| | |
|---------------------------------|--|
| Соя и продукты из сои | Соя; соевые бобы; соевые проростки; концентрат соевого белка и его текстурированные формы; изолят соевого белка; соевая мука и ее текстурированные формы; заменитель молока (соевое молоко); консервированная соя; вареные и жареные соевые бобы; жареная соевая мука; продукты, полученные из (или с использованием) изолята соевого белка, соевой муки, сухого соевого молока; ферментированные соевые продукты; соевая паста и продукты из нее; соевый соус; продукты, полученные из (или с использованием) соевого молока (тофу, сквашенные напитки, мороженое, майонез и др.) |
| Кукуруза и продукты из кукурузы | Кукуруза; кукуруза для непосредственного употребления в пищу (мука, крупа и др.); кукуруза замороженная и консервированная; попкорн; кукурузные чипсы; мука смешанная, содержащая кукурузную муку |
| Пищевые добавки | Пищевые добавки, содержащие продукты из сои и (или) кукурузы |
| Детское питание | Детское питание, полученное с использованием продуктов из сои и (или) кукурузы |

Испытание продуктов питания, кормов и материала для пищевого производства на наличие ГМИ за 2019 год



По законодательству Республики Беларусь маркировка разрешенных ГМО (то есть прошедших оценку потенциальных рисков для здоровья человека и/ или окружающей среды и зарегистрированных на территории Республики Беларусь или стран Таможенного союза) и продуктов питания, кормов, полученных из ГМО, проводится при условии, если содержание генетически модифицированных компонентов составляет 0,9% и выше.

Согласно белорусскому законодательству, в случае обнаружения генно-инженерных компонентов на этикетке и ценнике должна быть помещена надпись «Содержит ГМО» крупными красными буквами. Существует также добровольная маркировка, вид которой определяется национальными законодательствами. Виды добровольной маркировки приведены ниже.

| Беларусь | Россия | Украина | Евросоюз (ЕС) |
|---|---|--|---|
|  |  |  |  |

Продукция, содержащая ГМО:

Nestle (Нестле) — производит шоколад, кофе, кофейные напитки, детское питание

Hershey's (Хёршис) — производит шоколад, безалкогольные напитки

Coca-Cola (Кока-Кола) — Кока-Кола, Спрайт, Фанта, тоник “Кинли”

McDonald's (Макдональдс) — сеть “ресторанов” быстрого питания

Danon (Данон) — производит йогурты, кефир, творог, детское питание

Cadbury (Кэдбери) — производит шоколад, какао

Mars (Марс) — производит шоколад Марс, Сникерс, Твикс

PepsiCo (Пепси-Кола) — Пепси, Миринда, Севен-Ап