

План – конспект открытого урока по биологии в 11 классе.

Учитель: Е. А. Чашкина.

Дата проведения: 19.12.2008.

Урок – конференция: «Генетически модифицированные продукты: за и против».

Цели урока:

- 1) образовательная: сформировать у учащихся представление о генномодифицированных организмах, познакомить с проблемой по данному вопросу, научить отстаивать свою точку зрения, выслушивать доводы оппонентов;
- 2) воспитательная: формирование научного мировоззрения;
- 3) развивающая: развитие познавательного интереса, логического мышления, умений сравнивать, обобщать, делать выводы, а также развитие медиаобразовательных возможностей обучения для самоподготовки.

Задачи урока: обратить внимание учащихся к проблеме появления генномодифицированных продуктов в рационе питания современного человека.

Форма урока: конференция с элементами беседы и дискуссии.

Методы и педагогические приемы:

- словесные: рассказ, беседа, дискуссия;
- наглядные – демонстрация;
- интернет-технологии – видеоролик;
- метод контроля – устный и письменный.

Оборудование: компьютер, телевизор, раздаточные карточки красного и зеленого цветов, продукты питания – шоколад «Марс», «Сникерс», «Милки вэй», печенье «Твикс», чипсы «Читос», «Кока-кола», «Пепси-кола», замороженные овощи в полиэтиленовой упаковке, а также продукты с особой отметкой: «Не содержит ГМО»: свиной шницель, соки, орехи, сухофрукты и др.

Заранее написать на доске: *«Генетика для биологии – это то же самое, что атомная теория для физики».*

Ход урока.

I. Организационный момент.

- приветствие
- проверка внешнего состояния классного помещения
- проверка подготовленности учащихся к уроку
- фиксация отсутствующих
- организация внимания и внутренней готовности

II. Вступительное слово учителя.

- определить цели и задачи урока.

В 1865г. монах августинского монастыря чешского города Бруно Грегор Мендель опубликовал работу «Опыты над растительными гибридами». Помышлял ли он о том, что его имя спустя сто лет будет известно каждому старательному школьнику на всем земном шаре? Мечтал ли он о такой славе? Вряд ли...

На работу, в которой монах рассказывает о своих опытах с горохом, внимания не обратили и забыли о ней до тех пор, пока в 1900 г. независимо друг от друга Г. де Фриз (Голландия), К. Корренс (Англия) и Э. Чермак (Австрия) заново открыли основные законы наследования – то, о чем раньше пытался сказать Мендель. Особенный вклад в развитие генетики внес Гуго де Фриз, которому мы обязаны появлением первых генетических терминов.

Начало XX в.. – время зарождения генетики как науки. Подобное направление исследований становится модным, но практический результат пока трудно определяем. Т. Морган в Америке проводит опыты с дрозофилой. Увлечлись генетикой и в молодой Стране Советов – СССР, но потом охладели, объявив генетику лженаукой. А в 1953 г. американский биохимик Дж. Уотсон и английский физик Ф. Крик создают структуру ДНК в форме спирали.

Вот тут-то все и началось. Давайте познакомимся с хронологией наиболее значимых генетических открытий, которые были сделаны за последние 50 лет. *(Обратить внимание учащихся – на каком этапе становления науки наблюдается самое быстрое ее развитие).*

III. Знакомство с основными вехами генетики.

Двое учащихся демонстрируют презентацию, которую готовят дома накануне.

1953 г. Ученые Френсис Крик и Джеймс Уотсон разработали модель структуры ДНК и опубликовали рисунок ее двойной спирали в журнале «Nature». Это объяснение уникальных свойств и биологической функции ДНК положило начало развитию молекулярной генетики, а исследователям в 1962 г. принесло Нобелевскую премию.

1956 г. Ю. Тибо и А. Леван установили, что Диплоидный набор хромосом человека равен 46.

1959 г. Выявлена причина синдрома Дауна – лишняя хромосома в 21-й паре (у больных их три вместо положенных двух).

1966 г. В работах М. У. Ниренберга, Р. У. Холи и Х. Г. Кораны начата расшифровка «языка жизни» - кода, которым в ДНК записана информация о структуре белковых молекул.

1969 г. Х. Г. Корана синтезировал химическим путем первый ген.

1972 г. В лаборатории Пола Берга получены первые рекомбинативные ДНК. Заложены основы генной инженерии.

1977 г. Опубликованы быстрые методы определения (секвенирования) длинных нуклеотидных последовательностей ДНК.

1985 г. Создание К. Б. Мюллисом революционизирующей технологии – полимеразной цепной реакции (ПЦР) – наиболее чувствительного метода детектирования ДНК. Начато производство приборов для ДНК – диагностики.

1986 г. Клонирование гена RB – первого антионкогена – супрессора опухолей. Начало эпохи массового клонирования генов опухолеобразования.

1988 г. Создание международного проекта «Геном человека».

1993 г. На прилавках впервые появились трансгенные томаты.

1995 г. Определена полная последовательность генома первого самостоятельного существующего организма – бактерии *Haemophilus influenzae*. Становление геномики как самостоятельного раздела генетики.

1997 г. Шотландский генетик Ян Вильмут с сотрудниками из Рослинского института впервые в мире клонировали животное – овечку Доллию

1998 г. Определена полная нуклеотидная последовательность первого многоклеточного организма – червя нематоды *Caenorhabditis elegans*.

2000 г. Вчерне завершено полное секвенирование генома человека и дрозофилы. Клонировали свинью.

Вопросы к классу:

- 1) В какие десятилетия бурно развивается генетика?
- 2) Какой первый был трансгенный организм? Почему возникла потребность в его необходимости?

IV. Основное обсуждение проблемы.

Итак, просмотрев «Ленту времени», мы пришли к выводу о том, что генетика бурно развивается в последние десятилетия. Из наиболее актуальных генетических проблем можно отметить клонирование человека, применение стволовых клеток, но мы для обсуждения определили одну из наиболее насущных проблем, касающуюся каждого человека, покупающего продукты питания в магазинах.

Тема нашего обсуждения, которая вызывает наибольшее количество споров в разных кругах общественности, - трансгенные, или генетически модифицированные, продукты.

Прежде чем приступить к обсуждению этой проблемы, заслушаем сообщение нашего информационного агентства.

Информация к размышлению (выступает ученик).

Что значит «генетически модифицированный», или «трансгенный», продукт? Термин «трансгеноз» означает искусственный перенос чужеродных генов в целые организмы, т.е. в естественный генетический набор организма с помощью методов геной инженерии вводят чужеродный ген. Например, один из сортов генетически модифицированного картофеля содержит ген бактерии *Bacillus thuringiensis* (Bt), в результате чего он надежно наследует устойчивость к поеданию колорадским жуком. Такие операции перестали быть фантастикой в последние 20 лет прошлого века – с тех пор, как в 1986 г. в мировой

сельскохозяйственной практике начали использовать новые поколения биотехнологически усовершенствованных растений. Уже через 5 лет сорта сои, хлопчатника, кукурузы с улучшенными агротехнологическими свойствами начали быстро распространяться в США, Канаде и Аргентине.

Одним из триумфов биотехнологии стало выведение морозоустойчивого сорта томатов путем введения в его генотип гена американской плоской рыбы.

В 1994 г. на прилавках американских супермаркетов появились помидоры, которые не боятся транспортировки и долго сохраняют товарный вид. Сегодня разработано более 120 видов генетически измененных растений – соя, кукуруза, рис, хлопок, тыква, огурец, перец, дыня. Однако по-прежнему генетически измененные продукты составляют в рационе землян небольшой процент, главным образом это ГМ-соя. Потребители относятся настороженно к новым чудо-растениям и не торопятся переходить на еду «Франкенштейна».

Учитель: *Предложить провести предварительное голосование по этой проблеме. Кто считает, что трансгенные продукты можно вводить в рацион человека, поднимает зеленую карточку, кто выступает против – красную, сомневающимся – желтую.*

Комментировать реакцию аудитории и предложить рассмотреть эту проблему с разных точек зрения.

Учитель: Несколько лет назад мировая общественность забила тревогу: журналисты заговорили о том, что из нас делают мутантов и подопытных кроликов, нам скармливают «еду Франкенштейна», подождите – пройдет еще совсем немного времени, и человечество превратится в самых настоящих монстров. Паника была вызвана появлением на прилавках генетически модифицированных продуктов. С тех пор началось великое противостояние противников и сторонников этого явления нашей жизни: **«За» и «Против».**

Выслушаем мнение сторон (представить участников). И начнем с представителей общественности, рупором которой являются журналисты независимой прессы.

Журналист («ПРОТИВ»). Уже больше 10 лет в продаже появились первые трансгенные, или генетически модифицированные, продукты. В России установлен 5 %-ный предел для ГМ-продуктов – такое содержание считается российскими специалистами на сегодняшний день абсолютно безвредным и о нем можно не сообщать. Если в каком-то пищевом изделии трансгенов больше этой нормы, то на этикетке должна быть предупреждающая надпись.

В Европе к здоровью населения относятся бережнее да и движение «зеленых» там значительно активнее. Поэтому и норма у европейцев строже, допускает не более одного процента генетически модифицированных источников.

Однако, невзирая на то, что в нашей стране постановление об обязательной маркировке продуктов вступило в силу с 1 сентября 2002 г., рядовому потребителю сложно разобраться в обстановке. Поиск трансгенных продуктов в магазинах – нелегкая задача. В отличие от европейских супермаркетов, где ГМ-продукты выставляются на отдельных полках, в российских магазинах на них не выделяется специального места. И, к сожалению, такая продукция не маркируется должным образом. Поэтому нельзя точно утверждать, сколько генетически измененного сырья было в тех сосисках, которые вы съели сегодня на завтрак.

И это при том, что на данный момент никто из ученых не может достоверно сказать, существуют ли отдаленные последствия употребления в пищу трансгенов, несут ли эти культуры мутагенный и канцерогенный эффект, как отразится съеденный рыбопомидор на здоровье наших внуков и правнуков.

Канадскому ученому Джону Фейгану принадлежит такая метафора: «Использовать сегодня трансгенные продукты в пищу – все равно, что играть всем миром в русскую рулетку».

Журналист (ЗА). Отказываться от ГМ-продуктов – это лишить себя многих радостей жизни. Среди них много наших хороших «знакомых» - шоколадки «Марс», «Сникерс», «Милки вэй», печенье «Твикс», чипсы «Читос», «Кока-кола», «Пепси-кола» и другие продукты, в том числе колбасные изделия, сгущенное молоко, майонез, кукурузные хлопья. Занудно это – при каждой покупке выяснять, где сидит трансген.

Поднявшийся сегодня шум вокруг трансгенных культур – на самом деле не что иное, как борьба за рынки сбыта. Объем ежегодных продаж такой продукции во всем мире уже перевалил отметку в 20 млрд долларов.

Плюсов у новых ГМ-сортов растений немало. Они более устойчивы к всевозможным вирусам, бактериям, им не страшны жара и холод.

Генетики предсказывают, что уже в ближайшее время нам и нашим детям будет легче придерживаться низкокалорийной и здоровой диеты – мы попробуем новые злаки, овощи и фрукты с высоким содержанием витаминов и минералов. Уже получен рис, в котором содержится больше витамина А и железа. Чипсы из трансгенного картофеля более воздушны.

Кроме того, уже идут разговоры о растениях-вакцинах, которые смогут заменить человеку прививки. Съел, к примеру, банан, над разведением которого уже работают генетики из Мельбурна, и не заболеешь корью.

Просто, дешево, эффективно, вкусно.

Учитель. Рассуждая на бытовом уровне, трудно отыскать истину в таком сложном вопросе, а потому выслушаем мнение ученых.

Ученый («ПРОТИВ»). Против такой милой картинки, нарисованной только что, трудно возражать. Но в предыдущем выступлении неспроста были упомянуты деньги, так как их огромное количество задействовано в проталкивании на рынки ГМ-продуктов. Поэтому ученым, которые пытаются возражать против этого процесса, приходится нелегко. В 1998 г. в Великобритании был уволен с работы ученый Арнада Пуштаи. Он опрометчиво заявил по телевидению, что эксперименты выявили необратимые изменения в организме крыс, которых кормили генетически модифицированным картофелем. Показательно, что, невзирая на увольнение Пуштаи Британская медицинская ассоциация через некоторое время призвала соблюдать осторожность при внедрении ГМ-продуктов. Ученые считают, что эффект воздействия компонентов, содержащихся в ГМ-продуктах, невозможно предсказать. Они могут стать причиной аллергий, увеличивать риск возникновения злокачественных опухолей, быть причиной отравлений, подавлять иммунную систему и отрицательно влиять на качество пищи.

Ученый («ЗА»). Когда мы едим говядину и пьем коровье молоко, в наш организм попадает ДНК коровы. Но от этого никто не замычал и не стал рогатым. Когда мы едим морковь – никто не становится оранжевым. Трансгенные продукты претерпевают в нашем организме те же самые изменения, что и обычные белки, которые распадаются до аминокислот, а жиры до глицерина и жирных кислот, и так далее.

Пугающее определение «генетически модифицированный» по сути означает лишь одно – селекцию растений и животных. Обычные сорта сельскохозяйственных культур и породы животных также появились на свет в результате длительной селекции. Генетика убыстряет этот процесс и делает невозможное возможным.

Учитель. Что же подстегивает, заставляет убыстрять естественные процессы?

Экономист («ЗА»). Состояние современной экономики заставляет вкладывать деньги в разработку новых сортов растений и пород животных. Те страны, которые не делают этого, неизбежно проиграют в конкурентной схватке. Генные технологии позволяют повысить урожаи в два раза, так как новые сорта созревают на 30 – 50 дней раньше, что очень актуально, в частности для нашей северной страны.

Кроме того, население Земли возрастает. Высокая урожайность новых культур способна спасти людей от голода. Еда хорошего качества станет доступна всем, поскольку стоить будет недорого.

Важно и то, что такие растения хорошо растут без удобрений и гербицидов. Значит, уменьшится вредное воздействие на человеческий организм. Кроме того, удобрения и гербициды стоят денег и сокращение их использования опять-таки понижает себестоимость продукции и ее цену на прилавках магазинов.

Экономист («ПРОТИВ»). Начнем с последнего. Если мы вводим в природу некий вид, имеющий преимущество перед другими, то таким образом возникает опасность появления суперсорняков, борьба с которыми будет тяжелой, и в экономическом плане в том числе.

Да и попытки решить проблему голода смнительными средствами также не вызывает восторг. Так, например, Индия отказывается от продовольственной помощи, включающей продукты с измененной биотехнологической культурой. Пока не выяснено абсолютно точно, как употребление таких продуктов повлияет на здоровье. Не для кого не секрет, что население бедных стран норовят накормить чем угодно, только лечить потом никого никто не собираются.

V. Обсуждение проблемы со всем классом (их обоснованные мнения), демонстрация продуктов на подносах, с маркировкой «Не содержит ГМО» и без маркировки.

Учитель. Мы выслушали мнения сторон, а теперь еще раз давайте проведем голосование. Есть ли те, кто изменил свое мнение в ходе дискуссии? Почему вы решили изменить свою точку зрения?

VI. Просмотр видеоролика о ГМО (знакомство с мнениями специалистов института питания о продуктах с ГМО).

VII. Знакомство с распоряжением Геннадия Онищенко об усилении контроля за пищевыми продуктами, содержащими ГМО (на каждом столе – в печатном виде»). См Приложение.

VIII. Вывод (рефлексия).

Прогресс не остановить. Генетически модифицированные продукты уже стали частью нашей жизни. Это свершившийся факт. Мы можем желать только одного, чтобы лаборатории, которые «дают жизнь» новым ГМ-продуктам лучше проверяли их воздействие на живые организмы. И, конечно, каждый человек вправе знать, что он потребляет в пищу. Подобного рода продукция должна быть промаркирована надлежащим образом.

IX. Домашнее задание.

- посмотреть видеоролик
- повторить теорию о селекции;
- выполнить тест

«Селекция животных»

Тест 1. Позволяет сохранить и улучшить свойства породы:

1. Внутривидовое скрещивание и методический отбор.
2. Межвидовое скрещивание и методический отбор.
3. Инбридинг.
4. Гетерозис при межвидовом скрещивании.

Тест 2. Позволяет создать новую породу животных;

1. Внутривидовое скрещивание и методический отбор.
2. Межвидовое скрещивание и методический отбор.
3. Инбридинг.
4. Межвидовое скрещивание с целью получения эффекта гетерозиса.

Тест 3. Используют инбридинг в селекции животных:

1. Для сохранения свойств породы.
2. Для создания новой породы.
3. Для получения большого количества потомков с качествами выдающихся животных.
4. Для получения эффекта гетерозиса.

Тест 4. Позволяет получить эффект гетерозиса:

1. Близкородственное скрещивание.
2. Испытание по потомству для самцов.
3. Отбор лучших производителей внутри породы.
4. Межвидовое скрещивание.

Тест 5. Определяют продуктивность самца по качествам, которые у него не проявляются (яйценоскость у петухов, жирномолочность у быков):

1. Это невозможно.
2. По этим признакам у самок в его потомстве.
3. По этим признакам у самцов в его потомстве.
4. По экстерьеру.

Тест 6. Для отдаленной гибридизации животных характерно:

1. Потомство всегда бесплодно.
2. Часто в потомстве проявляется эффект гетерозиса.
3. Потомство плодовито и проявляет эффект гетерозиса.
4. Наблюдается депрессия, ухудшение свойств породы.

Тест 7. Бройлерные куры:

1. Особая мясная порода кур.
2. Яйценоская порода кур.
3. Гетерозисный гибрид.
4. Инбредная линия кур.

Тест 8. Использовалось и используется человеком при селекции животных:

1. Наследственная изменчивость.
2. Ненаследственная изменчивость.
3. Бессознательная форма искусственного отбора.
4. Методическая форма искусственного отбора.

Тест 9. Виды изменчивости, используемые человеком при создании новой породы:

1. Мутационная изменчивость.
2. Модификационная изменчивость.
3. Комбинативная изменчивость.

Тест 10. Полиплоидные животные были созданы:

1. Неизвестны, полиплоидных животных нет,
2. Б. Л. Астауровым.
3. М. Ф. Ивановым.
4. Г. Д. Карпеченко.

«Селекция растений»

Тест 1. При селекции пшеницы применяют:

1. Индивидуальный отбор.
2. Массовый отбор.
3. Отбор при селекции пшеницы не применяется.

Тест 2. При селекции ржи применяют:

1. Индивидуальный отбор.
2. Массовый отбор.
3. Отбор при селекции ржи не применяется.

Тест 3. Самоопыление перекрестноопыляющихся растений называется:

1. Полиплоидией.
2. Аутбридингом.
3. Инбридингом.
4. Отдаленной гибридизацией.

Тест 4. Под «чистой линией» понимают:

1. Потомство от самоопыляющегося растения.
2. Потомство от перекрестноопыляющегося растения, полученное путем инбридинга.
3. Потомство от любого растения.
4. Сорт культурных растений.

Тест 5. Под гетерозисом понимают;

1. Кратное геному увеличение хромосомного набора.
2. Отдаленную гибридизацию.
3. Депрессию, которая происходит при самоопылении перекрестноопыляемых растений.
4. Повышенную урожайность и жизнестойкость гибридов между разными линиями.

Тест 6. Перекрестное опыление самоопыляемых растений наиболее эффективно:

1. Для получения эффекта гетерозиса.
2. Для получения чистых линий.
3. Для получения отдаленных гибридов.
4. Для сочетания свойств различных сортов.

Тест 7. Самоопыление перекрестноопыляемых растений эффективно:

1. Для повышения степени гомозиготности.
2. Для получения эффекта гетерозиса.
3. Для получения отдаленных гибридов.
4. Для сочетания свойств различных сортов,

Тест 8. Преодолеть бесплодие отдаленных гибридов можно:

1. На сегодняшний день преодолеть бесплодие отдаленных гибридов нельзя.
2. С помощью полиплоидии.
3. С помощью самоопыления.
4. С помощью индивидуального отбора.

Тест 9. К самоопылителям относятся:

- | | |
|-----------|------------------|
| 1. Горох. | 3. Пшеница. |
| 2. Рожь. | 4. Подсолнечник. |

Тест 10. Плодовитый капустно-редечный гибрид создал:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. Н. И. Вавилов, | 3. И. В. Мичурин. |
| 2. Б. Л. Астауров. | 4. Г. Д. Карпеченко. |

Приложение.

Генетически модифицированные организмы

«Усилить контроль за пищевыми продуктами, содержащими генномодифицированные организмы (ГМО)», - распорядился Глава Роспотребнадзора Геннадий Онищенко.

Об этом говорится в письме № 0100/3572-06-32 от 03.04.2006 г., направленном руководителям территориальных управлений федеральной службы.

В 2005 г. территориальными управлениями Роспотребнадзора по субъектам Российской Федерации на наличие компонентов, полученных с применением ГМО, было исследовано 18872 пробы продовольственного сырья и пищевых продуктов. Выявлено 1443 пробы содержащих компоненты ГМО, что составило 7,6 %. В импортируемых пищевых продуктах компоненты ГМО содержались в 6,5%. **Наиболее часто ГМО встречаются в мясных продуктах - - 15,8 %.**

В 2005 г. наибольший удельный вес пищевых продуктов, содержащих компоненты ГМО, приходился на **Северо-Западный (11,7%), Уральский (11,2%), Приволжский (8,4%), Центральный (8,2%) и Сибирский (8,0%) Федеральные округа.**

В настоящее время в России прошли полный цикл всех необходимых исследований и **разрешены для использования 14 видов пищевой продукции** растительного происхождения, полученных с применением трансгенных технологий (кукурузы, сои, картофеля, сахарной свеклы и риса) и **5 видов генномодифицированных микроорганизмов.**

Источник: <http://www.regions.ru/04.04.2006>