

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра «ВСЭ и фармакологии»**

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине  
Б2.В.ДВ.2.2 Генетически модифицированные продукты питания**

**Направление подготовки (специальность) 111900.62 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»**

**Профиль образовательной программы «Ветеринарно-санитарная экспертиза»**

**Форма обучения очная**

Оренбург 2016г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Организация самостоятельной работы .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1 . Организационно-методические данные дисциплины.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b> Принципы создания генетически модифицированных продуктов.....	<b>4</b>
<b>2.2</b> Надежность биологических систем и экологические проблемы питания человека .....	<b>4</b>
<b>2.3</b> Что такое трансгенные продукты.....	<b>6</b>
<b>2.4</b> Методы создания трансгенных продуктов.....	<b>8</b>
<b>2.5</b> Как трансгенные продукты отличить от натуральных.....	<b>8</b>
<b>2.6</b> Есть или не есть трансгенные продукты.....	<b>9</b>
<b>3. Методические рекомендации по подготовке реферата .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b> Реферат содержание.....	<b>12</b>
<b>3.2</b> Оформление работы.....	<b>12</b>
<b>3.3</b> Критерии оценки реферата.....	<b>12</b>
<b>3.4</b> Титульный лист реферата.....	<b>13</b>
<b>3.5</b> Образец оформления содержания реферата.....	<b>14</b>
<b>3.6</b> Темы рефератов.....	<b>15</b>

# 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## 1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Принципы создания генетически модифицированных продуктов				2	
2.	Надежность биологических систем и экологические проблемы питания человека				2	
3.	Что такое трансгенные продукты				2	
4.	Методы создания трансгенных продуктов				2	
5.	Как трансгенные продукты отличить от натуральных				2	
6.	Есть или не есть трансгенные продукты				2	

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ**

### **2.1 Принципы создания генетически модифицированных продуктов.**

Основные этапы создания ГМО:

1. Получение изолированного гена.
2. Введение гена в вектор для переноса в организм.
3. Перенос вектора с геном в модифицируемый организм.
4. Преобразование клеток организма.
5. Отбор генетически модифицированных организмов и устранение тех, которые не были успешно модифицированы.

Процесс синтеза генов в настоящее время разработан очень хорошо и даже в значительной степени автоматизирован. Существуют специальные аппараты, снабжённые ЭВМ, в памяти которых закладывают программы синтеза различных нуклеотидных последовательностей. Такой аппарат синтезирует отрезки ДНК длиной до 100—120 азотистых оснований (олигонуклеотиды).

Чтобы встроить ген в вектор, используют ферменты — рестриктазы и лигазы. С помощью рестриктаз ген и вектор можно разрезать на кусочки. С помощью лигаз такие кусочки можно «склеивать», соединять в иной комбинации, конструируя новый ген или заключая его в вектор.

Техника введения генов в бактерии была разработана после того, как Фредерик Гриффит открыл явление бактериальной трансформации. В основе этого явления лежит примитивный половой процесс, который у бактерий сопровождается обменом небольшими фрагментами хромосомной ДНК, плазмидами. Плазмидные технологии легли в основу введения искусственных генов в бактериальные клетки. Для введения готового гена в наследственный аппарат клеток растений и животных используется процесс трансфекции.

Если модификации подвергаются одноклеточные организмы или культуры клеток многоклеточных, то на этом этапе начинается клонирование, то есть отбор тех организмов и их потомков (клонов), которые подверглись модификации. Когда же поставлена задача получить многоклеточные организмы, то клетки с изменённым генотипом используют для вегетативного размножения растений или вводят в бластоцисты суррогатной матери, когда речь идёт о животных. В результате рождаются детёныши с изменённым или неизменным генотипом, среди которых отбирают и скрещивают между собой только те, которые проявляют ожидаемые изменения.

### **2.2 Надежность биологических систем и экологические проблемы питания человека**

Экологические проблемы питания

Обеднение почв

В последние сто – сто пятьдесят лет радикально изменилась экологическая обстановка. В связи с интенсивной эксплуатацией наблюдается повсеместное обеднение почв азотом и другими минералами, что стало причиной снижения их содержания в растениях, которые употребляются человеком в пищу. Во многих странах в течение последних лет были зафиксированы обширные территории - биогеохимические провинции, где наблюдается устойчиво низкое содержание минералов в животных и растительных продуктах, в питьевой воде.

В подавляющем большинстве регионов России вышеназванные факты подтверждаются состоянием фактического питания населения страны. Так вот повсеместно во все сезоны и во всех возрастных группах населения наблюдается недостаток в питании минеральных веществ и витаминов. У 70 – 90% населения страны выявлен дефицит в рационе витамина С, у 50 – 55% - витаминов А, Е и бета-каротина, у 1/3 населения - витаминов группы В и фолиевой кислоты. На фоне снижения потребления птицы, мяса, фруктов и овощей актуальными являются

дефициты магния, кальция, железа, меди, цинка, хрома, йода, селена, ПНЖК, биофлавоноидов.

**Загрязнение окружающей среды**

Неприятным последствием технического прогресса является загрязнение окружающей среды. Вредные, токсичные вещества концентрируются в воде, в почвах, в растениях, в воздухе и в итоге - в организме человека.

Данные вещества, во-первых, нарушают жизненно важные функции, во-вторых, способствуют вытеснению нужных для организма полезных веществ. Что в итоге приводит к заболеваниям. Аналогичная ситуация наблюдается при воздействии токсических веществ в производственных условиях.

**2. Проблема питания: современные технологии производства**

К данным технологиям относят консервацию, рафинирование, пастеризацию, введение гормонов, эмульгирование, и сопровождается их потеря витаминов, минералов и прочих биологически ценных веществ на всех производственных этапах. И все эти технологии применяются с одной целью – увеличить количество, а не качество продукции.

**3. Проблема питания: высокотемпературные режимы приготовления блюд**

Подобные режимы приводят к потере микроэлементов и витаминов в уже готовом блюде. К примеру, на всех этапах процесса рафинирования растительных масел происходит потеря пищевых веществ.

**4. Нарушение режима и структуры питания**

Проявления такого рода имеют следующий характер: перекусы на «ходу», как правило, высококалорийной, однообразной, углеводистой и жирной пищей из рафинированного сырья. Также можно назвать обильные трапезы в вечернее время суток.

**Последствия неправильного питания и проблема питания в России**

Полноценное питание предполагает, что регулярно в организм будут поступать многие вещества – углеводы, жиры, белки, витамины и минералы. Кроме того, эти вещества, содержащиеся в пище, должны быть в достаточном количестве и в оптимальных соотношениях.

В таком случае питание обеспечит хорошее самочувствие и высокую работоспособность. В случае же недостаточного и несбалансированного питания возникают различного рода недуги – нарушения обмена веществ (витаминного, минерального и др.) и развитие сопутствующих хронических, длительно текущих патологий. Создается благоприятная почва для развития иммунодефицитных состояний, кардиологических заболеваний, онкологии, а также "болезней цивилизации" – атеросклероза, диабета, ожирения и др. Основными показателями здоровья являются заболеваемость, смертность, средняя продолжительность жизни. Так вот, неадекватное питание в значительной степени обеспечивает низкую продолжительность жизни и высокую смертность населения России по сравнению с развитыми странами.

В ведущих развитых странах (Канаде, Швеции, Японии и ряде других) в последние годы отмечен существенный рост средней продолжительности жизни – более 80 лет. Тогда как в России этот показатель снизился до 60 лет, а мужчин трудоспособного возраста – до 56 – 57 лет. Причем в стране ежегодно сокращается население на 0,5% - в 63 регионах, где проживает 70% населения, что свидетельствует о депопуляции - вымирании.

Согласно оценкам отечественных специалистов, структура питания большей части населения России не соответствует реальным потребностям. Для ряда регионов

характерно недостаточное количество овощей и фруктов, полноценных белков, избыточное содержание в рационе животных жиров. Выявляются многократные случаи дефицита минералов и витаминов. Во многих регионах существует серьезная проблема качества воды, продовольственного сырья и продуктов питания.

Как результат такой ситуации, 65-70% россиян живут в состоянии мальадаптации (сниженного иммунитета) и в состоянии предболезни, 25% - больны и лишь 5% являются здоровыми. Среди больных людей все чаще диагностируется полисистемная (сочетанная) патология, причиной которой является дефицит жизненно важных пищевых веществ.

Решается эта проблема питания - восполнения недостающих жизненно важных пищевых веществ - следующим образом. Рационы питания помимо натуральных, высококачественных и разнообразных продуктов должны включать регулярное употребление специализированных пищевых продуктов:

нутрицевтиков (витаминно-минеральных комплексов, ПНЖК класса омега-3, омега-6, пре- и пробиотиков и пр.);

фармаконутриентов (препаратов на основе пищевых и лекарственных растений, продуктов пчеловодства, морепродуктов и пр.);

сбалансированных смесей (например, Нутриэн Остео с повышенным содержанием витамина С, кальция, белка и пр.), метаболических смесей (Нутриэн Гепа – при заболеваниях печени и т.п.).

Несомненно, что проблема здорового питания является сложной и комплексной проблемой, чтобы разрешить ее, требуются обширные знания и навыки в разных сферах науки и практики. Для решения этой задачи работает нутрициология – научно-практическое направление о пище и питании.

### **2.3 Что такое трансгенные продукты**

Структура и качество питания населения оказывает существенное влияние на здоровье человека.

Результаты многих опубликованных исследований показывают, что структура питания населения России характеризуется продолжающимся снижением потребления наиболее ценных в биологическом отношении пищевых продуктов. Отмечен дефицит животных белков, достигающий 15-20% от рекомендуемых величин; выраженный дефицит большинства витаминов, выявляющийся повсеместно у более половины населения; недостаточность макро- и микроэлементов, таких как кальций, железо, фтор, селен, цинк и др.

В международном научном сообществе существует четкое понимание того, что в связи с ростом народонаселения Земли, которое по прогнозам ученых должно достичь к 2050 году 9-11 миллиардов человек, необходимо удвоение или даже утроение мирового производства сельскохозяйственной продукции.

Ученые строят неутешительные прогнозы относительно быстрорастущего потребления сельскохозяйственных продуктов на фоне снижения площади посевных земель. Решение данной проблемы возможно с помощью технологий получения трансгенных растений. За последние годы в мире отмечено значительное увеличение земельных площадей, используемых под трансгенные растения.

Трансгенными являются те виды растений, в которых успешно функционирует ген (или гены) пересаженные из других видов растений или животных. Делается это для того, чтобы растение-реципиент получило новые удобные для человека свойства.

Трансгенные растения многократно ускоряют процесс селекции культурных растений, увеличивают урожайность, позволяют получить растения с такими свойствами, которых нет в обычной природной среде.

Принцип создания трансгенных растений заключается в следующем: в ДНК растения (носитель информации) искусственно вносятся чужеродные последовательности, которые

изменяют генетическую информацию вида. При этом у растений вырабатывается повышенная устойчивость к колорадскому жуку, вирусам, защита от насекомых, от всяких бурильщиков и сосальщиков. Пищевые продукты, полученные из таких генноизмененных культур, могут иметь улучшенные вкусовые качества, лучше выглядеть и дольше храниться. Улучшаются коммерческие показатели, например у томатов - увеличение сроков хранения, у картофеля - повышение крахмалистости. Трансгенные растения дают более богатый и стабильный урожай, чем их природные аналоги, путем генной инженерии возможно повышение урожайности на 40-50%.

Основное преимущество трансгенных продуктов - цена. Они значительно дешевле обычных, поэтому сейчас они покоряют, прежде всего, рынки слабо развитых стран, куда направляются в качестве гуманитарной помощи.

Основными объектами генной инженерии в растительном мире являются соя, кукуруза, картофель, хлопчатник, сахарная свекла. Соя сегодня один из основных компонентов многих кормов для скота и почти 60% продуктов питания. Попкорн, которым повсеместно торгуют на улицах, стопроцентно изготовлен из генетически модифицированной кукурузы.

Вот примеры из американской практики: чтобы помидоры и клубника были морозоустойчивее, им "вживляют" гены северных рыб; чтобы кукурузу не пожирали вредители, ей могут "привить" очень активный ген, полученный из яда змеи и пр. В России, во многих странах Европы, генетически измененные сельхозкультуры пока не распространяются такими бешеными темпами, как в США, где официально закреплена идентичность "натуральных" и "трансгенных" продуктов питания. Поэтому у нас только самые "продвинутые" покупатели с подозрением относятся к импортным чипсам, томатным соусам, консервированной кукурузе и "ножкам Буша".

Надзор за генетически модифицированными продуктами осуществляет Научно-исследовательский институт питания РАМН, институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова РАМН, Московский научно-исследовательский институт гигиены им. Ф.Ф. Эрисмана Минздрава России.

Выяснить, содержит ли продукт измененный ген, можно только с помощью сложных лабораторных исследований. В 2002 году Министерство здравоохранения России ввело обязательную маркировку продуктов, содержащих более пяти процентов генетически модифицированного источника. Реально ее нет практически никогда. Результаты проверок показали, что в 37,8 процента случаев пищевые продукты, содержащие генетически модифицированное сырье, не имеют соответствующей маркировки. Так что даже специалист, не имея под рукой профессиональных инструментов или даже целой лаборатории, не скажет вам с уверенностью - есть на вашем столе трансгенные продукты или нет. Обязательная маркировка генетически измененных продуктов необходима.

В настоящее время у нас в стране прошли проверки и зарегистрированы десять видов генетически модифицированной растениеводческой продукции. Это два вида сои, пять видов кукурузы, два сорта картофеля, сорт сахарной свеклы и сахар, полученный из нее. Следует особо подчеркнуть, что ни одна новая технология не была объектом такого пристального внимания ученых всего мира. Все это обусловлено тем, что мнения ученых о безопасности генетически модифицированных источников питания расходятся.

Сторонники употребления генетически модифицированных продуктов считают, что они безвредны для человека и даже имеют преимущества. Главный аргумент, который приводят в защиту ученые эксперты всего мира, гласит: «ДНК из генетически модифицированных организмов так же безопасна, как и любая ДНК, присутствующая в пище. Ежедневно вместе с пищей мы употребляем чужеродные ДНК, и пока механизмы защиты нашего генетического материала не позволяют в существенной степени влиять на нас». По мнению директора центра "Биоинженерия" РАН академика К. Скрыбина, для специалистов, занимающихся проблемой генной инженерии растений, вопрос

безопасности генно-модифицированных продуктов не существует, а трансгенную продукцию лично он предпочитает любой другой хотя бы потому, что ее более тщательно проверяют.

Есть и противники использования трансгенных продуктов. Экологическая организация "Гринпис", объединение "Врачи и ученые против генетически модифицированных источников питания" считают, что рано или поздно "пожинать плоды" придется. Причем, возможно, не нам, а нашим детям и даже внукам. Как "чужие", не свойственные традиционным культурам гены повлияют на здоровье и развитие человека?

Отразится ли массовое потребление таких продуктов на человеке через десятки лет, на следующем поколении? Пока нет железных аргументов ни "за", ни "против". Но наука не стоит на месте, и будущее - за генной инженерией.

После долгих дискуссий сторонников и противников трансгенных продуктов было принято соломоново решение: любой человек должен выбрать сам, согласен он есть генетически модифицированную пищу или нет.

#### **2.4 Методы создания трансгенных продуктов**

Создать генноизмененное растение на данном этапе развития науки для генных инженеров не составляет большого труда. Существует несколько достаточно широко распространенных методов для внедрения чужеродной ДНК в геном растения.

Например, существует бактерия *Agrobacterium tumefaciens* (в переводе с лат. - полевая бактерия, вызывающая опухоли), которая обладает способностью встраивать участки своей ДНК в растения, после чего пораженные клетки растения начинают очень быстро делиться и образуется опухоль. Сначала ученые получили штамм этой бактерии, не вызывающий опухолей, но не лишенный возможности вносить свою ДНК в клетку. В дальнейшем нужный ген сначала клонировали в *Agrobacterium tumefaciens* и затем заражали уже этой бактерией растение. После чего инфицированные клетки растения приобретали нужные свойства, а вырастить целое растение из одной его клетки сейчас не проблема.

Другой метод, заключается в том, что клетки растений, предварительно обработанные специальными реагентами, разрушающими толстую клеточную оболочку, помещают в раствор, содержащий: ДНК и вещества, способствующие ее проникновению в клетку.

После чего как и в первом случае выращивают из одной клетки целое растение.

Сейчас ведутся работы по получению генномодифицированных продуктов с применением, так называемого метода бомбардировки растительных клеток специальными, очень маленькими вольфрамовыми пулями, содержащими ДНК. С некоторой вероятностью такая пуля может правильно передать генетический материал клетке и так растение получает новые свойства. А сама пуля ввиду ее микроскопических размеров не мешает нормальному развитию клетки.

Таким образом можно сказать, что одними из актуальных и главных задач современной молекулярной биологии и генетики – это создание трансгенного растения — организма с такими генами, которые ему природой не заложены; — это выделить нужный ген из чужой ДНК и встроить его в молекулу ДНК данного растения. Процесс этот весьма сложен.

#### **2.5 Как трансгенные продукты отличить от натуральных**

Российские ученые предлагают ускорить развитие генной инженерии. В России есть свои разработки по техногенным растениям и животным, но в целом эта область находится на начальной стадии, сообщает телекомпания НТВ.

Отличить трансгенный продукт от обыкновенного практически невозможно. Он не отличается ни внешне, ни внутренне, ни на вкус, ни на цвет, ни на запах. Это и есть основной камень преткновения в спорах между теми, кто за использование трансгенных технологий, и теми, кто против этого. Так что даже специалист, не имея под рукой



профессиональных инструментов или даже целой лаборатории, не скажет вам с уверенностью — есть на вашем столе трансгенные продукты или нет.

Трансгенные овцы на ферме Института животноводства пасутся уже не первое поколение. От своих обычных собратьев они ничем не отличаются, кроме того, что дают особенное молоко, обогащенное ферментом, с помощью которого делают сыр. Рядом подрастают трансгенные кролики, козы и свиньи. Однако все эти звери лишь предмет для научных опытов. В России использование трансгенных технологий для создания продуктов питания запрещено.

На Западе на прилавках уже давно и открыто лежат генетически измененные продукты. На этикетках появились даже специальные наклейки, чтобы человек знал, что покупает. У нас наклеек нет, но продукты, как уверяют экологи, тоже заполняют магазины. В Интернете длинный список трансгенных товаров, от которых ломаются наши прилавки. Однако все эти продукты из-за границы. В России генетически измененные культуры можно встретить только на экспериментальных полях.

Особая гордость наших специалистов — картошка, от которой гибнут колорадские жуки. Для экологов она же главный раздражитель. Специалисты говорят, что при поедании трансгенного картофеля, у крыс наступает изменение состава крови, изменение размеров внутренних органов, а также появляются патологии в значительно большем количестве, чем при поедании обычного картофеля.

Однако ученые заявляют, что случающиеся проколы не повод запрещать направление в целом. Трансгенные исследования в десятки раз быстрее мичуринского метода селекции и даже безопаснее.

Ученые не настаивают на немедленном внедрении своих открытий в производство. Коровы с молоком невиданной жирности, рыба, живущая, как в соленой, так и в пресной воде, свиньи без сала — все нужно, прежде всего, для развития науки.

Основное преимущество трансгенных продуктов в их цене. Они значительно дешевле обычных, поэтому сейчас они покоряют, прежде всего, рынки слабо развитых стран, куда направляются в качестве гуманитарной помощи. Но в будущем, несмотря на протесты экологов, чистые мясо и овощи, вероятно, станут ассортиментов небольших, но очень дорогих магазинов.

## **2.6 Есть или не есть трансгенные продукты**

Когда речь заходит о генетически модифицированных продуктах, воображение тут же рисует грозных мутантов. Легенды об агрессивных, вытесняющих из природы своих сородичей трансгенных растениях, которые Америка забрасывает в доверчивую Россию, неискоренимы. Но, может быть, нам просто не хватает информации?

Во-первых, многие просто не знают, какие продукты являются генетически модифицированными, или, по-иному, трансгенными. Во-вторых, путают их с пищевыми добавками, витаминами и гибридами, полученными в результате селекции. А почему употребление трансгенных продуктов вызывает такой брезгливый ужас у многих людей?

Трансгенные продукты произведены на базе растений, в которых искусственным путем были заменены в молекуле ДНК один или несколько генов. ДНК - носитель генной информации - точно воспроизводится при делении клеток, что обеспечивает в ряду

поколений клеток и организмов передачу наследственных признаков и специфических форм обмена веществ.

Генетически модифицированные продукты - большой и перспективный бизнес. В мире уже сейчас 60 миллионов гектаров занято под трансгенные культуры. Их выращивают в США, Канаде, Франции, Китае, Южной Африке, Аргентине (в России пока их нет, только на экспериментальных участках). Однако продукты из вышеперечисленных стран к нам ввозятся - та же соя, соевая мука, кукуруза, картофель и другие.

По объективным причинам. Население земли растет год от года. Некоторые ученые считают, что через 20 лет нам придется кормить на два миллиарда человек больше, чем сейчас. А уже сегодня хронически голодают 750 миллионов.

Сторонники употребления генетически модифицированных продуктов считают, что они безвредны для человека и даже имеют преимущества. Главный аргумент, который приводят в защиту ученые эксперты всего мира, гласит: "ДНК из генетически модифицированных организмов так же безопасна, как и любая ДНК, присутствующая в пище. Ежедневно вместе с едой мы употребляем чужеродные ДНК, и пока механизмы защиты нашего генетического материала не позволяют в существенной степени влиять на нас".

По мнению директора центра "Биоинженерия" РАН академика К. Скрябина, для специалистов, занимающихся проблемой генной инженерии растений, вопрос безопасности генно-модифицированных продуктов не существует. А трансгенную продукцию лично он предпочитает любой другой хотя бы потому, что ее более тщательно проверяют. Возможность непредсказуемых последствий вставки одного гена теоретически предполагается. Чтобы исключить ее, подобная продукция проходит жесткий контроль, причем, как утверждают сторонники, результаты такой проверки вполне надежны. Наконец нет ни одного доказанного факта вреда трансгенной продукции. Никто от этого не заболел и не умер.

Всевозможные экологические организации (например, "Гринпис"), объединение "Врачи и ученые против генетически модифицированных источников питания" считают, что рано или поздно "пожинать плоды" придется. Причем, возможно, не нам, а нашим детям и даже внукам. Как "чужие", не свойственные традиционным культурам гены повлияют на здоровье и развитие человека? В 1983 году США получили первый трансгенный табак, а широко и активно использовать в пищевой промышленности генно-модифицированное сырье начали всего какие-нибудь пять-шесть лет назад. Что будет через 50 лет, сегодня никто предсказать не в состоянии. Вряд ли мы превратимся в, например, "людей-свиней". Но есть и более логичные доводы. Скажем, новые медицинские и биологические препараты разрешаются к использованию на людях только после многолетних проверок на животных. Трансгенные продукты поступают в свободную продажу и уже охватывают несколько сотен наименований, хотя созданы они были всего несколько лет назад. Противники трансгенов подвергают сомнению и методы оценки таких продуктов на безопасность. В общем, вопросов больше, чем ответов.

Сейчас 90 процентов экспорта трансгенных пищевых продуктов составляют кукуруза и соя. Что это значит применительно к России? То, что попкорн, которым повсеместно торгуют на улицах, стопроцентно изготовлен из генетически модифицированной кукурузы, и маркировки на ней до сих пор не было. Если вы закупаете соевые продукты из Северной Америки или Аргентины, то на 80 процентов это генетически измененная продукция. Отразится ли массовое потребление таких продуктов

на человеке через десятки лет, на следующем поколении? Пока нет железных аргументов ни "за", ни "против". Но наука не стоит на месте, и будущее - за генной инженерией. Если генетически измененная продукция повышает урожайность, решает проблему нехватки продовольствия, то почему бы и не применять ее? Но в любых экспериментах нужно соблюдать предельную осторожность. Генетически модифицированные продукты имеют право на существование. Абсурдно считать, что российские врачи и ученые разрешили бы к широкой продаже продукты, наносящие вред здоровью. Но и потребитель имеет право выбора: покупать ли генетически модифицированные помидоры из Голландии или дожидаться, когда на рынке появятся местные томаты.

После долгих дискуссий сторонников и противников трансгенных продуктов было принято соломоново решение: любой человек должен выбрать сам, согласен он есть генетически модифицированную пищу или нет.

В России давно ведутся исследования по генной инженерии растений. Проблемами биотехнологий занимаются несколько научно-исследовательских институтов, в том числе Институт общей генетики РАН. В Подмосковье на экспериментальных площадках выращивают трансгенную картошку и пшеницу. Однако хотя вопрос об указании на генетически измененные организмы и обсуждается в Минздраве РФ (этим занимается ведомство главного санитарного врача России Геннадия Онищенко), до законодательного оформления ему еще далеко.

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА**

#### **3.1 Реферат содержит:**

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

#### **3.2 Оформление работы.**

1. Тематика рефератов разрабатывается преподавателем дисциплины и предоставляется студентам заранее либо самим преподавателем, либо методистом соответствующей кафедры (через старост).
2. Реферат выполняется на листах формата А4 в компьютерном варианте. Поля: верхнее, нижнее – 2 см, правое – 3 см, левое – 1,5 см, шрифт Times New Roman, размер шрифта – 14, интервал – 1,5, абзац – 1,25, выравнивание по ширине. Объем реферата 15-20 листов. Графики, рисунки, таблицы обязательно подписываются (графики и рисунки снизу, таблицы сверху) и располагаются в приложениях в конце работы, в основном тексте на них делается ссылка.
3. Нумерация страниц обязательна. Номер страницы ставится в левом нижнем углу страницы.
4. Готовая работа должна быть скреплена папкой скоросшивателем или с помощью дырокола. Работы в файлах, скрепленные канцелярскими скрепками приниматься не будут.
5. Рефераты сдаются преподавателю в указанный срок.

#### **3.3 Критерии оценки реферата:**

- правильность и аккуратность оформления;
- актуальность темы;
- соответствие содержания работы выбранной теме;
- степень самостоятельности автора при освещении темы
- соответствие оформления реферата стандартом.

**3.4 Титульный лист реферата**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Кафедра «ВСЭ и фармакологии»**

# РЕФЕРАТ

На тему:

Выполнил:

Проверил:

Оренбург, 2016

### 3.5 Образец оформления содержания

#### Содержание

<b>Введение .....</b>	<b>2</b>
1. Название раздела: .....	3
1.1 Название подраздела .....	3
1.2 Название подраздела .....	8
2. Название раздела: .....	12
2.1 Название подраздела .....	17
2.2 Название подраздела .....	18
<b>Заключение .....</b>	<b>23</b>
<b>Список литературы .....</b>	<b>25</b>
<b>Приложения: .....</b>	<b>26</b>

### **3.6 Темы рефератов**

1. история развития культивирования тканей и клеток высших растений.
2. Питательные среды, используемые для культивирования изолированных клеток и тканей.
3. Понятие о каллусной ткани. Функции растительных каллусных тканей. Виды каллусных тканей и их особенности.
4. методы культивирования длительно выращиваемых культур каллусных тканей.
5. Получение и культивирование протопластов растительных клеток.
6. Индукция и реализация программы развития от клетки растению.
7. Стабильность и вариабельность геномов растительных клеток.
8. практическое использование клеточной инженерии растений.
9. Образование гибридов растений путем слияния протопластов.
10. Проблемы и перспективы генетической инженерии растений.
11. Векторы, используемые в генетической инженерии растений.
12. Биологическая фиксация азота и генетическая инженерия.
13. Мировоззренческие и социально-этические аспекты генетической инженерии.
14. Способы увеличения продуктивности производственных штаммов микроорганизмов.