

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕ-
РАЦИИ**

**Министерство образования Приморского края
Администрация Уссурийского городского округа
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа п. Тимирязевский»
Уссурийского городского округа**

СОГЛАСОВАННО
на заседании
педагогического совета
«__»____20__г.
Протокол _____

УТВЕРЖДАЮ
директор МБОУ СОШ
п. Тимирязевский
____ А.В. Шашко
«__»____20__г.

**Рабочая программа
учебного предмета «Биотехнология и физиология растений»
для _10-11_ классов основного общего образования
на 2023-2024 учебный год**

СОДЕРЖАНИЕ

	Пояснительная записка	3
1	Содержание программы.....	7
2	Тематика.....	10
3	Сроки реализации программы.....	13
4	Тематическое планирование 10 класса.....	12
5	Тематическое планирование 11 класса.....	13
	Список литературы, использованной при написании программы.....	14

Пояснительная записка

Успехи мировой биотехнологии весьма значительны. В России она становится приоритетной в программе научно-технического прогресса. В недалеком будущем методы клеточной и геномной инженерии станут обыденными в создании живых систем с заданными параметрами. В настоящее время достижения биотехнологии вызывают большой интерес в обществе. По оценкам ведущих экспертов, к 2030 году биотехнология обеспечит 2,7% ВВП развитых стран, а использование биотехнологических методов позволит получить 80% медицинских препаратов.

Для развития личности школьника третьего тысячелетия необходимо обеспечить его современными знаниями основ наук, новейшими методами познания закономерностей развития природы и общества, способствующими его ориентации в различных сферах деятельности. Современное обучение школьников невозможно без ознакомления с приоритетными направлениями биологических наук, их интеграцией с другими перспективными смежными областями. В Приморском крае одним из приоритетных направлений развития науки является биотехнология.

Факультативный курс «Биотехнология и физиология растений» адресован учащимся общеобразовательных школ и имеет развивающую направленность, в том числе на создание необходимых условий для самоопределения обучающихся и осознанного выбора профессии, формирования интереса к данной области знаний, развитие первичных навыков работы в биологических и биотехнологических лабораториях, подготовка будущих абитуриентов ВУЗов.

Актуальность программы заключается в том, что в настоящее время биотехнология приобретает все более важную роль в повышении доходности различных отраслей экономики, таких как медицина, пищевая промышленность, сельское хозяйство и др.

Основная цель курса – сформировать у учащихся представление о биотехнологии и физиологии растений, современном статусе данного

направления и этапах развития, раскрыть роль биотехнологии как приоритетного направления в научно-техническом прогрессе, познакомить с этическими проблемами, возникающими при развитии науки.

Задачи:

- расширить и углубить знания о роли биотехнологии и физиологии растений в области растениеводства;
- раскрыть основные направления биотехнологии и особенности их использования в профессиональной деятельности;
- сформировать у обучающихся навыки выбора биотехнологических методов, приемов и средств, для более рационального ведения сельского хозяйства;
- заинтересовать учащихся новыми достижениями в области биотехнологии и физиологии;
- развивать умение работать с различными источниками информации, способами обработки полученных данных с помощью компьютерных программ;
- развить мыслительную активность, навыки самостоятельной деятельности, коммуникативные способности;
- воспитать сознательное отношение к будущей профессии.

Учебно-познавательная деятельность обучающихся организуется в интерактивном режиме с использованием следующих методов обучения: объяснительно-иллюстративных, практических, исследовательских, проблемных.

В процессе изучения курса предусмотрена научно-исследовательская и проектная деятельность учащихся, работа с дополнительной литературой, ресурсами Интернет, что способствует их саморазвитию, самообразованию и формированию ключевых компетенций.

Особенности возрастной группы детей, которым адресована программа:

Программа курса «Биотехнология и физиология растений» разработана для обучающихся 15-18 лет. В этом возрасте у ребят формируется либо заканчивается формирование внутреннего «я», идентифицируется новый образ и

представления своего места в обществе. Характерной чертой данного возраста является высокая восприимчивость, максимализм, желание выделиться, отстаивание своего мнения. Усвоение новых знаний, новых представлений об основах биотехнологии перестраивает сложившиеся ранее у детей мировоззрение о мире биологических наук, а профильное обучение способствует развитию профессионального мышления (мышления в понятиях) в доступных учащимся этого возраста формах и способствует развитию предпринимательских компетенций.

Ожидаемый результат:

- положительная динамика научно-исследовательской компетенции обучающихся, подтверждаемая результатами их участия в конкурсах различного уровня;
- повышение коммуникативности;
- появление и поддержание мотивации к углубленному изучению биологии и основ биотехнологии;
- умение пользоваться современными источниками информации и давать аргументированную оценку информации по биологическим вопросам;
- работать с научной и учебной литературой.

Среди форм организации контроля и оценки качества знаний будут использоваться:

1. Проектно-исследовательская деятельность.
2. Участие в конференциях, проводимых ВУЗами и НИУ.
3. Написание научных статей.

Уровень результатов работы по программе:

1. Первый уровень результатов – приобретение школьниками знаний об основных методах биотехнологии и физиологии растений, принципах осуществления биотехнологических процессов.
2. Второй уровень результатов – получение обучающимися опыта использования и применения биотехнологических открытий в науке и практике.
3. Третий уровень результатов – получение школьниками опыта самостоятельного научно-практического действия.

Система отслеживания и оценивания результатов обучения детей

Работы учащихся курса «Биотехнология» будут представлены на конкурсы различного уровня.

Результаты научно-исследовательских работ будут опубликованы в научных журналах соответствующей тематики.

1. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Курс внеурочной деятельности «Биотехнология и физиология растений» содержит теоретический материал по основным вопросам биотехнологии и физиологии растений. В процессе обучения школьниками будут изучены способы введения в культуру *in vitro* различных культур, методы микрклонального размножения, основы тканевой селекции растений.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ.

Образование в процессе развития из однородных клеток зародыша разнообразных по морфологическим признакам и функциям типов клеток, тканей и органов называется *дифференциацией*. В основе дифференциации тканей лежат различия в активности *генов*. Центральная проблема онтогенетики – анализ действия гена при формировании признака и установление промежуточных звеньев в цепи ген - признак.

Механизмами активизации генов являются различия в структуре цитоплазмы, тканевая индукция и гормоны. Яйцеклетка созревает под контролем генов, определяющих разнокачественность частей цитоплазмы, что приводит к неравноценности продуктов первых делений и при дальнейшем размножении клеток – к тканевой дифференциации. Затем в процесс вступает эмбриональная индукция - воздействие одних тканей зародыша на другие. Это воздействие выражается в активации новых генов. Предполагают, что клетки ранее образующейся ткани выделяют вещества, способные активизировать работу генов, необходимых для дифференциации другой ткани, - *тканевая индукция*.

Таким образом, растительная клетка – весьма сложное образование, включающее различные микроскопические и субмикроскопические структуры, отличительной особенностью которых является высокая динамичность, способность закономерно изменяться под влиянием условий существования.

Биотехнология базируется на способности клеток к существованию и размножению *in vitro*, их *тотипотентности* и *регенерации*. Метод культивирования изолированных тканей на искусственных питательных средах в стерильных условиях (*in vitro*) применяют в растениеводстве для сохранения и размножения ценных генотипов, в эмбриогенезе, оздоровлении посадочного материала, для получения продуктов вторичного метаболизма, в создании форм растений, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам окружающей среды.

Биотехнология – это наука о клеточных и генно-инженерных методах создания и использования биообъектов для интенсификации производства или получения новых видов продуктов различного назначения.

В области растениеводства биотехнология занимается следующими разработками: выведение сортов растений, устойчивых к неблагоприятным факторам; разработка биологических средств борьбы с сорняками, грызунами, фитопатогенными грибами, бактериями и вирусами; получение бактериальных удобрений; разработка микробиологических методов рекультивации почв; получение трансгенных растений; переработка отходов и побочных продуктов растениеводства. Для животноводства биотехнология предлагает следующие разработки: получение трансгенных животных с новыми или усиленными свойствами и признаками; размножение животных путем клонирования; трансплантация эмбрионов; получение лекарственных и диагностических препаратов; переработка отходов и побочных продуктов животноводства; создание кормовых средств из растительной, микробной биомассы и отходов сельского хозяйства.

В настоящее время биотехнологические методы прочно вошли в современные программы селекции растений. Они находят применение как для размножения генотипов, так и в целях создания генетически нового исходного материала, и подразделяются на 2 группы: методы, облегчающие и ускоряющий ведение традиционного селекционного процесса (методы культуры клеток, тканей и

органов, оплодотворение *in vitro*, клональное микроразмножение и др.) и технологии, создающие генетическое разнообразие на уровне соматических клеток (клеточная селекция, использование самоклональных вариаций и получение индуцированных мутантов, гибридизация соматических клеток, перенос чужеродной генетической информации в виде бактериальных клеток, вирусов и макромолекул и др.).

МИКРОКЛОНАЛЬНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ. Достижения в области культуры клеток и тканей привели к созданию принципиально нового метода вегетативного размножения – клонального микроразмножения (получение в условиях *in vitro* неполовым путем растений, генетически идентичных к исходному экземпляру). В основе метода лежит *тотипотентность* – уникальная способность растительной клетки, позволяющая под влиянием экзогенных воздействий давать начало целому растительному организму. Метод клонального микроразмножения хорошо отработан на растениях. В качестве основных эксплантов используют семена, зародыши или их фрагменты. Микроразмножение предполагает получение максимального количества однородных регенерантов одного и того же генотипа.

ФИТОБИОТЕХНОЛОГИЯ. Фитобиотехнология – составная часть биотехнологии (от греческих слов *phyton* – растение, *bios* – жизнь, *teken* – искусство и *logos* – наука, слово). Это наука об использовании растительных объектов в технике и промышленном производстве. Впервые термин «биотехнология» предложил в 1917 г. венгерский инженер Карл Эрике.

БИОТЕХНОЛОГИЯ КЛЕТОК ЖИВОТНЫХ. К настоящему времени разработаны методы культивирования клеток и тканей животных на искусственных жидких и твердых средах в пробирках, чашках Петри, флаконах. Культура клеток позволяет решать фундаментальные научные проблемы генетики, физиологии, [биохимии](#). Для культивирования используют клетки опухолевых тканей, различных органов, лимфоциты, фибробласты, эмбрионы и т.п.

ТКАНЕВАЯ СЕЛЕКЦИЯ. Тканевая селекция растений *in vitro* – метод получения новых форм растений путём выделения генетически модифицированных мутантных клеток и соматональных вариаций при помощи селективных условий. Значительный интерес представляет вопрос использования клеточной селекции в комплексе с получением соматональных. Одна из её наиболее сильных сторон – возможность на основе соматональных вариаций или индуцированных мутаций отбирать в жестких селективных условиях клетки, характеризующиеся искомыми признаками. В клеточно-тканевой селекции в качестве объекта исследований используются каллусные и суспензионные культуры, а также протопласты и микропобеги.

2. ТЕМАТИКА

Техника безопасности.

Основные правила работы в биотехнологической лаборатории

Лекции и беседы о соблюдении правил техники безопасности работы в лаборатории. Способы стерилизации посуды и инструментария, соблюдения стерильности выполнения работ. Правила работы в стерильном ламинарном боксе с обеззараживающими веществами. Виды стерилизующих веществ.

Приготовление питательных сред

Приготовление питательных сред, их упаковка и стерилизация. Виды сред, содержание, состав. Питательные среды с минеральной основой по Мурасиге-Скуга.

Введение в культуру и культивирования изолированных тканей растений в условиях *in vitro*

Выбор первичных эксплантов. Подбор стерилизующих агентов, дозировка стерилизующего вещества. Экспериментальная работа с использованием

методов биотехнологии по выращиванию на питательных средах *in vitro* клеток и тканей высших растений.

Микроклональное размножение растений

Клональное микроразмножение. Микрочеренкование, посадка на среды, субкультивирования.

Научно-экспериментальная работа

Постановка экспериментов, проведение наблюдений, описание экспериментальных данных. Обработка полученных данных с использованием методов статистики. Регистрация и работа в eLibrary.Ru. Навыки работы с научной литературой. Подготовка научной работы (проекта).

3. СРОКИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Срок реализации программы – 2 года, количество учебных часов по программе для 10 класса – 17, для 11 класса – 34 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 0,5/1 часу соответственно. Учебные группы формируются из числа обучающихся МБОУ СОШ п. Тимирязевский.

4. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 класс

№	Раздел программы	Количество часов
1	Приготовление питательных сред. Микрোকлональное размножение растений	2,5
2	Введение в культуру и культивирования изолированных тканей растений в условиях <i>in vitro</i>	1,5
3	Научно-экспериментальная работа. Разработка и постановка эксперимента.	2
4	Наблюдения и описания. Фиксация данных в рабочем журнале	3
5	Обработка полученных данных с использованием методов статистики	2,5
6	Работа с литературными источниками. Подготовка обзора литературы	2
7	Подготовка научной работы. Написание статьи (проекта)	3,5
	ИТОГО:	17

5. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 класс

№	Раздел программы	Количество часов
1	Приготовление питательных сред. Микрочл- нальное размножение разных видов растений	2,5
2	Введение в культуру, способы стерилизации и культивирование изолированных тканей растений в условиях <i>in vitro</i>	3
3	Научно-экспериментальная работа. Разработка и постановка эксперимента.	3,5
4	Наблюдения, измерения и описание. Фиксация данных в рабочем журнале.	4,5
5	Обработка полученных данных с использованием методов статистики	4
6	Работа с различными литературными источни- ками, в т.ч. на иностранном языке	5
	Работа на сайте электронной научной библиотеки	3,5
7	Подготовка обзора литературы.	3
	Подготовка научной работы. Результаты и обсуж- дение. Написание статьи.	5
	ИТОГО:	34

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тимофеева О.А. Биотехнологические подходы к созданию новых форм растений / Учебное пособие. – Казань, 2006. – 54 с.
2. Тимофеева О.А., Румянцева Н.И. Культура клеток и тканей растений / Учебное пособие. – Казань, 2012. – 91 с.
3. Дунаева С.Е., Пендинен Г.И., Антонова О.Ю., Швачко Н.А., Ухватова Ю.В., Шувалова Л.Е., Волкова Н.Н., Гавриленко Т.А. Сохранение вегетативно размножаемых культур в *in vitro* и крио коллекциях: методические указания / 2-е изд, расш. и доп. Санки-Петербург: ВИР. – 2017.
4. Калашникова Е.А., Чередниченко М.Ю., Киракосян Р.Н. Основы биотехнологии / Учебное пособие. – Москва: КНОРУС, 2022. – 278 с.