

АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ
Дополнительного образования Упоровского муниципального района «Центр
реализации молодежных программ» АОУ ДО УМР «ЦРМП»
ул. Северная, д.11, с.Упорово, Упоровский район, Тюменская область, 627180
Тел/факс (34541) 3-39-28 e-mail: utz72@mail.ru

Одобрено на заседании
педагогического совета

Протокол № 7

от « 04 » октября 2019 года

Утверждаю:
Директор АОУ ДО УМР «ЦРМП»
А.В. Речкин



**Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная
программа**

Естественнонаучной направленности

«Школа молодого селекционера»

возраст обучающихся – учащиеся 12-17 лет

срок реализации – 2 года

Педагог дополнительного образования
АОУ ДО УМР «ЦРМП»
Речкин Алексей Васильевич

Пояснительная записка

Образовательная программа «Школа молодого селекционера» впервые разработана для учащихся старших классов образовательных учебных заведений и учреждений дополнительного образования. Программа относится к сельскохозяйственному направлению с элементами опытнической и исследовательской деятельности.

Программа кружка «Школа юного селекционера» рассчитана на два года обучения для учащихся 12-17 лет, Концепция патриотического воспитания детей и учащейся молодёжи Упоровского района Типовому временному Положению об осуществлении дополнительного профессионального образования педагогических работников дошкольных образовательных организаций, общеобразовательных организаций, образовательных организаций специального образования и организаций дополнительного образования для детей, Креатив-план научно-методического сопровождения процесса внедрения Государственных образовательных стандартов Упоровского района

Направленность программы – сельскохозяйственная.

Новизна. В данной Программе предусмотрена реальная практико-ориентированная деятельность обучающихся по сельскохозяйственному направлению в области селекции растений.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы.

Создание данной программы определяется интересами учащихся старших классов к углублению знаний соответствующих разделов по биологии для понимания основных положений генетики и селекции растений во всем их многообразии и широком диапазоне уровней генетических и биологических процессов, привить практические навыки и умения научно-исследовательской и творческой деятельности. Программа «Школа молодого селекционера» представляет собой интегрированный курс, который позволит объединить ботанику, генетику растений, биогеографию и историю видов. Программа рассчитана на учащихся, имеющих склонность и желание более глубоко заниматься вопросами генетики растений и созданием новых сортов различных культур. Программа включает ознакомление с принципами селекционной работы с растениями, основными направлениями

селекционной работы с растениями, методикой проведения опытов, исследования влияния условий окружающей среды на проявление селективируемых признаков. Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что в содержание занятий в школе включен материал, который расширяет и углубляет знания учащихся, полученные на уроках биологии. Программа предусматривает последовательное расширение программных знаний, способствующих профессиональному самоопределению выпускников. В процессе реализации программы обучающиеся овладеют знаниями, навыками и умениями, которые направлены на расширение кругозора, популяризации у них биологических знаний, формирования приемов организации поисковой и исследовательской деятельности, самостоятельной познавательной деятельности в закладке и проведении опытов.

Цель программы:

- формирование навыков самостоятельной мыслительной и исследовательской деятельности;
- мотивация обучающихся на продолжение образования по специальности «Генетика и селекция растений» в высших учебных заведениях сельскохозяйственного направления.

Для достижения цели предусматривается решение таких задач:

Обучающие:

- развитие познавательного интереса к изучению вопросов селекции различных культур для зоны Донбасса;
- формирование системы специальных знаний и умений, в том числе в области генетики и селекции растений.

Развивающие:

- развитие самостоятельности, ответственности, активности;
- формирование навыков и умений в практической деятельности, навыков исследовательской деятельности в области генетики и селекции сельскохозяйственных культур, обработки результатов наблюдений и исследований;

- формирование творческой активности учащихся;
- развитие интереса к генетике и селекции растений и технологии выращивания новых сортов сельскохозяйственных растений;

Воспитательные:

- формирование общественной активности, гражданской позиции, культуры общения;
- воспитание трудолюбия, аккуратности, усидчивости, терпения, умения довести начатую работу до конца, взаимопомощи при выполнении работы;
- воспитание всесторонне развитой в области сельскохозяйственной биологии, генетики и селекции растений личности;
- воспитывать чувство ответственности за порученное дело;
- воспитывать чувство коллективизма.

Организация занятий позволяет учитывать интересы и индивидуальные особенности каждого учащегося. Именно здесь учащиеся в полной мере раскрываются, общаются в непринуждённой обстановке. Работа в кружке способствует проявлению инициативности. В школе есть возможность объединять индивидуальную творческую работу каждого учащегося с коллективной. В основу школы положены практические занятия, наблюдения, в процессе проведения которых формируются знания по созданию нового генофонда растений, изучению и сохранению растительного богатства Донбасса.

Программа реализует принципы воспитания:

- системность;
- непрерывность;
- межпредметность связей;
- доступность;
- наглядность.

Основной дидактический принцип – обучение в предметно-практической деятельности. В процессе реализации программы применяются различные методы обучения: пояснительно-иллюстративный, рассказ, беседа, работа с книгой, демонстрация, упражнения, практическая работа творческого

характера, методы мотивации и стимулирования, учебного контроля, взаимоконтроля и самоконтроля, познавательная игра, проблемно-поисковый и ситуативный методы, экскурсии.

Приоритетное направление деятельности школы – стимулирование творческой активности учащихся, развитие индивидуальных задатков и способностей, создание условий для их самореализации.

Отличительные особенности:

в процессе занятий происходит углубленное изучение основ ботаники, растениеводства, селекции растений, активное участие учащихся в опытнической и исследовательской работе, а также практическая деятельность учащихся в изучении многообразия растительного мира. В программу кружка введен практикум, цель которого – дать учащимся специальные знания и навыки исследовательской работы. По окончании практикума проходит обсуждение выполненной работы и ее оценка;

Возраст воспитанников 12 – 17 лет.

Формы и режим занятий.

Формы работы:

- индивидуальные (практические и творческие задания, беседы, консультации);
- групповые (занятие, беседа, экскурсии, конкурсы, конференции).

В программе предусматриваются следующие виды занятий:

1. комплексные занятия обобщающего и углубленно-познавательного типа, на которых формируется и воспитывается обобщенное представление о механизме селекционного процесса, понимание взаимосвязей, закономерностей процессов, происходящих в процессе селекции растений.
2. наблюдения (накопление конкретных сведений о растениях, явлениях, происходящих в процессе определенного способа селекции).

3. исследования.
4. проведение простейших опытов.
5. конференции и диспуты.
6. индивидуальные практические и творческие занятия, подготовка и написание рефератов.
7. просмотр видео фильмов.
8. изучение исследовательских работ на сайтах в интернете.

Каждое занятие заканчивается подведением итогов работы. После совместного разбора теоретической части темы члены школы самостоятельно выполняют задания в виде рефератов, затем после коллективного их обсуждения лучшие отбираются и заслушиваются на конференции. Каждый реферат выполняется машинописным текстом, рисунки оформляются цветными карандашами отдельно от текстовой части. Вопросы, на которые члены школы хотели бы получить дополнительный ответ, записываются в конце реферата. Практическая часть программы предусматривает выполнение практических работ, проведение экскурсий, полевых практик, проведение сезонных наблюдений в природе и обязательное участие учащихся в общественно-полезном труде. Результаты, полученные в ходе экскурсий, полевых практику и практических работ используются учащимися для написания исследовательских работ, с последующим выступлением на научно-практических конференциях, а также во внеклассной работе по биологии. Кроме того, в процессе занятий предусматривается широкое участие членов школы в подготовке и проведении сельскохозяйственных и биологических праздников, участие в школьных, республиканских и Международных конкурсах, викторинах, в трудовых операциях.

При изучении отдельных тем предусматривается изготовление наглядных пособий. Предусматривается в программе школы и игровая форма работы. Вопросы для тематических викторин, составленных учащимися на основе своих наблюдений, помогают закреплению материала, организации досуга. Отведенные часы для работы по изучению отдельных вопросов с использованием видеофильмов, аудиоматериалов позволяют учащимся

самостоятельно приобщиться к использованию компьютерной информации, а также выработать навыки общения с информационной (компьютерной) техникой.

Ожидаемые результаты

В конце 1-го года обучения учащиеся должны знать:

- основные этапы развития селекции, предмет и методы исследований;
- современное состояние селекции и основные достижения в области селекции растений, животных и микроорганизмов;
- выдающихся зарубежных и отечественных селекционеров;
- формы и методы исследовательской деятельности;
- правила работы с источниками получения информации;
- особенности чтения научно-популярной литературы;
- особенности и приемы конспектирования;
- законы наследственности;
- эколого-географическую систематику культурных растений;
- виды исходного материала и его значение для селекции;
- направления селекции растений;
- генетические основы селекции растений по определенным признакам;
- понятие разных видов отбора;
- принципы внутривидовой и отдаленной гибридизации;
- методику проведения и технику скрещивания;
- понятие и механизм гетерозиса, его использование в селекционном процессе.

В конце обучения 2-го года учащиеся должны знать:

- понятие об естественных и искусственных мутациях;

- способы получения мутаций (радиационный, химический, лазерный мутагенез, УФ-излучение);
- выдающихся отечественных и зарубежных ученых-мутагенщиков);
- типы мутаций;
- понятие полиплоидии, анеуплоидии и гаплоидии и использование их в селекции;
- способы получения полиплоидов у различных культур;
- приемы частной селекции различных культур (полевых, кормовых, овощных и др.);
- понятие целей и задач исследований;
- правила составления рабочего плана исследований ;
- правила оформления исследовательской работы (глав работы);
- правила размещения наглядного материала (таблиц, графиков и др.);

В конце 1-го года обучения учащиеся должны уметь:

- конспектировать и анализировать научно-популярную литературу;
- определять по гербарным образцам различные виды полевых культур;
- определять направления селекции различных культур;
- определять само- и перекрестноопыляемые культуры;
- устанавливать гетерозисный эффект у гибридов 1-го поколения;
- проводить кастрацию цветков для проведения гибридизации;
- подбирать родительские формы для гибридизации;
- уметь применить различные виды отбора в селекционной работе.
- обладать простыми навыками исследовательской работы;
- собирать и изготавливать гербарии различных сортов сельскохозяйственных культур;

- анализировать влияние различных методов селекции при создании гибридного материала различных культур.

В конце 2-го года обучения учащиеся должны уметь:

- составлять рабочий план исследований;
- логически выстраивать текстовый материал;
- конспектировать научно-практическую статью;
- использовать свои теоретические и практические знания для решения актуальных задач в области селекции различных групп растений;
- планировать и организовывать селекционный процесс различных культур;
- вести фенологические и биометрические наблюдения за ростом и развитием сельскохозяйственных культур в процессе их вегетации;
- управлять селекционным процессом факторами и условиями жизни растений с учетом погодных условий;
- изучать строение листьев различных видов мутантов, в особенности хлорофилльных, под микроскопом;
- определять влияние различных мутагенных факторов на всхожесть семян, энергию прорастания, выживаемость и динамику роста различных растений;
- основы методики закладки опытов и выстраивать схему их закладки;
- докладывать результаты исследований перед аудиторией (на школе, на конференции и др.).

По окончании школы учащиеся должны владеть:

- самостоятельным планированием и проведением работы по актуальным вопросам селекции различных культур;
- методикой создания и использования сортов отдельных сельскохозяйственных культур;
- анализом экспериментального материала и суждений научных гипотез;

- проведением исследований по селекции отдельных групп сельскохозяйственных культур;
- системой обновленных знаний в процессе занятий, обеспечивающих активное использование новой информации.

Основные формы и методы работы с обучающимися по Программе школы:

- Лекционные и семинарские занятия, практикумы;
- выявление проблемы с последующим ее разрешением, в том числе, алгоритма ее решения;
- анализ материалов;
- устные сообщения учащихся с последующей их дискуссией;
- работа над проектом выбранной темы;
- защита исследовательской работы, в ходе которой проверяется степень овладения учащимися требуемых умений и навыков.

Формы подведения итогов: обобщающие занятия, оформление выставок работ воспитанников, рефераты.

Учебно-тематический план 1-го года обучения (216 часов)

Наименование разделов и тем	Всего Часов	Теоретических	Практических
1. Введение. Общие сведения о селекции.			
1.1. Введение. Селекция как наука. Предмет и задачи селекции. Методы селекции		2	
1.2. Зарождение и развитие селекции как науки. Основные этапы истории развития селекции.		2	
1.3. Основные направления в селекции растений.			
1.4. Основные разделы селекции, связь селекции		2	

<p>с другими науками.</p> <p>1.5. Генетика – теоретическая основа селекции. Значение генетики в растениеводстве, животноводстве, микробиологии и др.</p> <p>1.6. Значение законов наследуемости Г.Менделя, гипотеза наследуемости Томаса Моргана, закона гомологических рядов Н.И. Вавилова.</p> <p>1.7. Выдающиеся селекционеры и их вклад в селекцию растений, животных, микроорганизмов. Николай Иванович Вавилов и центры происхождения растений.</p> <p>1.8. Современное состояние селекции и основные достижения в селекции растений, животных, микроорганизмов.</p> <p>Итого по теме</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>22</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>22</p>	
<p>2. Источники для селекции растений</p> <p>2.1. Мировые коллекции сельскохозяйственных культур, их значение в селекционных процессах. Создание национального генофонда семян различных культур. Мировые генетические центра. Подвиг ВИРа во время блокады Ленинграда</p> <p>2.2. Использование сортов зарубежной селекции в качестве исходного материала в селекции. Естественные популяции местных сортов. Дикорастущие формы как источник</p>	<p>6</p> <p>4</p>	<p>6</p> <p>4</p>	

<p>исходного материала</p> <p>Практическая работа. Изучение гербарных образцов злаковых культур. Просмотр видеофильмов.</p> <p>Итого по теме</p>	16	10	6 6
<p>3. Теоретические основы селекции культурных растений</p> <p>3.1. Понятие о сорте, породе (у животных), штамме (у микроорганизмов).</p> <p>3.2. Возникновение культурных растений. Эколого-географические системы культурных растений. Признаки и свойства культурных растений, их использование в селекции.</p> <p>3.3. Понятие об интродукции растений.</p> <p>3.4. Понятие об исходном материале для селекции растений. Виды исходного материала, его значение для селекции. Способы получения исходного материала.</p> <p>3.5. Отбор как один из важнейших приемов в</p>		4 4 2 4	

<p>селекции растений. Виды отбора.</p> <p>3.6. Основные формы отбора и их роль в преобразовании генетической структуры растений. Естественный и искусственный отбор и их значение в селекции растений. Понятие о генотипе и фенотипе.</p> <p>3.7. Понятие об аналитической селекции.</p> <p>Практическая работа. Изучение гербарного материала различных культурных растений. Просмотр видеофильма.</p> <p>Итого по теме</p>	30	24	6
<p>4. Направления в селекции растений</p> <p>4.1. Селекция сортов культурных растений на скороспелость</p> <p>4.2. Селекция сортов культурных растений на высокое качество продукции</p> <p>4.3. Селекция сортов культурных растений на засухоустойчивость в условиях экстремального земледелия и овощеводства Донбасса</p> <p>4.4. Селекция сортов культурных растений на холодостойкость, вымерзание, вымокание.</p> <p>4.5. Селекция сортов культурных растений на</p>		24	6

<p>устойчивость к болезням и вредителям. Дикорастущие и местные сорта как доноры устойчивости.</p> <p>4.6. Селекция сортов культурных растений на устойчивость к полеганию и пригодных к механизированной уборке урожая.</p> <p>4.7. Оценка существующих сортов различных культур на различные виды устойчивости.</p> <p>Практическая работа. Работа с гербарным матери алом различных культур.</p> <p>Итого по теме:</p>		<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>4</p>
<p>5. Генетические основы селекции культурных растений</p> <p>5.1. Молекулярно-генетические маркеры в генетических системах растений.</p> <p>5.2. Основы морфофизиологии растений и морфофизиологические показатели, закрепленные в генотипе.</p> <p>5.3. Генетика отдельных признаков высших растений и использование их в селекционном процессе.</p> <p>5.4. Генетические основы селекции сортов культурных растений на качество урожая.</p> <p>5.5. Генетические основы селекции растений на устойчивость к полеганию, зимо- и</p>	<p>28</p>	<p>24</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>2</p>	

<p>засухоустойчивость и оценка существующих сортов.</p>		4	
<p>5.6. Генетические основы селекции растений на устойчивость к болезням. Генетика устойчивости растений к грибным и вирусным заболеваниям. Доноры и источники для селекции. Фоны для оценки исходного материала (провокационный, инфекционный и др.).</p>		6	
<p>5.7. Генетика бобовых культур к симбиотической азотфиксации.</p>			
<p>5.8. Генетические основы селекции само- и перекрестноопыляемых культур. Особенности само- и перекрестноопыляемых культур, общие свойства и различия. Понятие «чистая линия», ее получение. Изоляторы как инструмент получения чистой линии. Понятие об инбридинге.</p>		2	
<p>Практическая работа. Сравнительная оценка семян гороха мозгового (овощного) и зернового направления, семян неосыпающегося и осыпающегося гороха. Знакомство с гербарным материалом «усатых» и «акациевидных» сортов гороха. Знакомство с различными образцами чечевицы, люпина и других бобовых культур. Составление их описания.</p>		6	
<p>Итого по теме:</p>			6

	38	32	6
<p>6. Гибридизация как один из важнейших способов создания селекционного материала</p> <p>6.1. Гибридизация – основной способ создания исходного материала в отечественной селекции.</p> <p>6.2. Подбор родительских пар для скрещивания. Значение коллекционного питомника в подборе родительских пар с заданными свойствами.</p> <p>6.3. Методика и техника скрещивания. Кастрация цветков. Подбор пинцетов для проведения кастрации.</p> <p>6.4. Понятие о доминантных и рецессивных признаках. Особенности расщепления признаков в F₁. Гетерозис и его значение.</p> <p>6.5 Типы скрещивания. Реципрокное скрещивание и его значение в селекции.</p> <p>6.6. Доминантно-реципрокное взаимодействие и его значение в селекции.</p>		2 4 4 4 4	

<p>6.7. Простые и сложные скрещивания. Моно- и дигибридное скрещивание.</p> <p>Практическая работа. Проведение кастрации цветков на примерах комнатных растений. Подбор и оценка сортов сенполий для скрещивания. Ведение дневника наблюдений.</p> <p>Итого по теме:</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>32</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>26</p>	<p>6</p>
<p>7. Отдаленная гибридизация в селекции растений</p> <p>7.1. Значение отдаленной гибридизации.</p> <p>7.2. Методы преодоления нескрещиваемости. Фертильность и особенности расщепления у гибридов.</p> <p>7.3. Особенности межвидовой и межродовой гибридизации.</p> <p>7.4. Отдаленная гибридизация и ее использование в селекции на различные показатели.</p> <p>7.5. Создание тритикале. Современное состояние и новые генетические подходы к созданию тритикале. Сепалотритикум – новый тип ржано-</p>		<p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>	

<p>пшеничных амфидиплоидов. Пшенично-пырейные гибриды.</p> <p>7.6. Отдаленные гибриды в культуре ткани.</p> <p>Практическая работа. Изучение гербарного материала тритикале, пшенично-пырейных гибридов. Составление их описания.</p> <p>Итого по теме:</p>	<p>28</p>	<p>6</p> <p>24</p>	<p>4</p> <p>4</p>
<p>8. Методы отбора в селекции растений</p> <p>8.1. Значение методов отбора в селекции растений.</p> <p>8.2. Использование методов отбора для создания продуктивных, зимостойких, засухоустойчивых и устойчивых к вредителям и болезням сортов различных культур.</p> <p>8.3 Индивидуальный и массовый отбор, их особенности и различия.</p> <p>8.4. Индивидуальный отбор при работе с перекрестноопыляемыми растениями.</p> <p>Практическая работа. Подбор коллекционных образцов различных культур для скрещивания по отдельным признакам. Составление описания таких образцов .</p> <p>Итого по теме:</p>		<p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>4</p>

	18	14	4
9. Итоговое занятие. Заслушивание рефератов и результатов опытнической работы. Проведение деловой игры.			4

Содержание программы

1 год обучения

1. Введение (22 часа).

1.1. Знакомство с учащимися. Устав школы. Цели и задачи школы.

Введение. Селекция как наука. Предмет и задачи селекции. Методы исследований.

1.2. Зарождение и развитие селекции как науки. Основные этапы истории развития селекции.

1.3. Основные направления в селекции растений.

1.4. Основные разделы селекции, связь селекции с другими науками: ботаникой, генетикой, цитологией, микробиологией и др.

1.5. Генетика – теоретическая основа селекции. Значение генетики в растениеводстве, животноводстве, микробиологии и др.

1.6. Значение законов наследственности Г. Менделя, гипотезы наследственности Томаса Моргана, закона гомологических рядов Николая Вавилова.

1.7. Выдающиеся селекционеры и их вклад в селекцию растений, животных, микроорганизмов. Николай Иванович Вавилов и центры происхождения культурных растений.

1.8. Современное состояние селекции и основные достижения в селекции растений, животных, микроорганизмов и медицине.

2. Источники для селекции растений (16 часов).

2.1. Мировые коллекции сельскохозяйственных культур, их значение в селекционном процессе. Создание национального генофонда семян различных культур. Мировые генетические центры. Подвиг ВИР (теперь Российский институт растениеводства) во время блокады Ленинграда.

2.2. Использование сортов зарубежной селекции в качестве исходного материала. Использование в селекции естественных популяций местных сортов. Дикорастущие формы как источник исходного материала.

Практическая работа. Изучение гербарных образцов злаковых культур (озимой и яровой пшеницы, озимого и ярового ячменя, ржи, овса и др.). Просмотр видеофильма.

3. Теоретические основы селекции культурных растений (30 часов).

3.1. Понятие о сорте, породе (у животных), штамме (у микроорганизмов).

3.2. Возникновение культурных растений. Эколого-географическая систематика культурных растений. Признаки и свойства культурных растений и их использование в селекционном процессе.

3.3. Понятие об интродукции растений.

3.4. Понятие об исходном материале для селекции растений. Виды исходного материала, его значение для селекции. Способы получения исходного материала.

3.5. Отбор как один из важнейших приемов в селекции растений. Виды отбора.

3.6. Основные формы отбора и их роль в преобразовании генетической структуры сортов растений. Естественный и искусственный отбор и их значение в селекции растений. Понятие о генотипе и фенотипе.

3.7. Понятие об аналитической селекции.

Практическая работа. Изучение гербарного материала различных культурных растений. Просмотр видеофильма.

4. Направления селекции растений (28 часов).

4.1. Селекция сортов культурных растений на скороспелость .

4.2. Селекция сортов культурных растений на высокое качество продукции (содержание белка, незаменимых аминокислот, жира, крахмала и др.).

4.3. Селекция сортов культурных растений на засухоустойчивость в условиях экстремального земледелия Донбасса.

4.4. Селекция на холодостойкость, вымерзание, вымокание.

4.5. Селекция сортов культурных растений на устойчивость к болезням и вредителям. Дикорастущие и местные сорта как доноры устойчивости.

4.6. Селекция сортов культурных растений на устойчивость к полеганию и пригодных к механизированной уборке урожая.

4.7. Оценка существующих сортов различных культур на различные виды устойчивости.

Практическая работа. Работа с гербарным материалом.

Экскурсия в лабораторию хозяйственно-ценных сортов Донецкого ботанического сада.

5. Генетические основы селекции культурных растений (38 часов).

5.1. Молекулярно-генетические маркеры в генетической системе растений.

5.2. Основы морфофизиологии растений и морфофизиологические показатели, закрепленные в генотипе растений.

5.3. Генетика отдельных признаков высших растений и использование их в селекционном процессе.

5.4. Генетические основы селекции сортов на качество урожая.

5.5. Генетические основы селекции растений на устойчивость к полеганию, зимо- и засухоустойчивость и оценка существующих сортов.

5.6. Генетические основы селекции растений на устойчивость к болезням. Генетика устойчивости растений к грибным и вирусным заболеваниям. Доноры и источники для селекции. Фоны для оценки исходного материала (провокационный, инфекционный и др.).

5.7. Генетика бобовых культур к симбиотической азотфиксации.

5.8. Генетические основы селекции само- и перекрестноопыляющихся культур. Особенности само- и перекрестноопыляющихся культур. Общие свойства и различия. Понятие «чистая линия», получение чистой линии. Изоляторы как инструмент получения «чистой линии», их виды.

Практическая работа. Работа с гербарным материалом бобовых культур. Сравнительная оценка семян гороха овощного и зернового направления, семян неосыпающегося и осыпающегося гороха Знакомство с гербарным материалом «усатых» и «акациевидных» форм гороха. Знакомство с различными образцами чечевицы, люпина и др. бобовых культур, составление их описания.

6. Гибридизация как один из важнейших способов создания селекционного материала (32 часа).

6.1. Гибридизация – основной способ создания исходного материала в отечественной селекции.

6.2. Подбор родительских пар для скрещивания. Значение коллекционного питомника в подборе родительских пар.

6.3. Методика и техника скрещивания. Кастрация цветков. Подбор пинцетов для кастрации.

6.4. Понятие о доминантных и рецессивных признаках. Особенности расщепления признаков у гибридов первого поколения.

6.5. Типы скрещивания. Реципрокное скрещивание и его значение в селекции.

6.6. Доминантно-рецессивное взаимодействие и его значение в селекции.

6.7. Простые и сложные скрещивания. Моно и дигибридное скрещивание.

Практическая работа. Проведение кастрации цветков на примере комнатных растений. Подбор и оценка сортов сенполий для скрещивания. Ведение дневника наблюдений.

7. Отдаленная гибридизация(28 часов).

7.1. Значение отдаленной гибридизации.

7.2. Методы преодоления нескрещиваемости. Фертильность и особенности расщепления у гибридов. Пути преодоления нескрещиваемости.

7.3. Особенности межвидовой и межродовой гибридизации. Межвидовая передача признаков.

7.4. Отдаленная гибридизация и ее использование в селекции на устойчивость к различным показателям.

7.5. Создание тритикале. Современное состояние и новые генетические подходы . Сепалотриттикум – новый тип ржано-пшеничных амфидиплоидов. Пшенично-пырейные гибриды.

7.6. Отдаленные гибриды в культуре ткани.

Практическая работа.Изучение гербарного материала амфидиплоидов тритикале, пшенично-пырейных гибридов. Составление их описания.

8. Методы отбора в селекции растений (18 часов).

8.1. Значение методов отбора в селекции растений.

8.2. Использование методов отбора для создания продуктивных, зимостойких, засухоустойчивых и устойчивых к вредителям и болезням сортов различных культур.

8.3.Индивидуальный и массовый отбор, их особенности и отличия.

8.4. Индивидуальный отбор при работе с перекрестноопыляемыми растениями.

Практическая работа.

9. Итоговое занятие (4 часа).

Заслушивание рефератов и результатов опытнической работы членов школы по различным темам. Проведение деловой игры.

Календарно-тематический план 2-й года обучения (216 часов)

Наименование разделов и тем	Всего	Теорети- ческих	Практиче- ческих
1. Введение. Краткий план на 2-й год.			
Общие сведения о мутагенах			
1.1. Понятие о мутациях и мутагенах. Мутационная теория Гуго де Фриза и Сергея Коржинского.		2	
1.2. Мутагены окружающей среды. Мутации, тератогены и канцерогены.		2	
1.3. Классификация мутаций: спонтанные (естественные) и индуцированные (экспериментальные). Мутации полезные и вредные.		4	
1.4. Влияние пестицидов и других химических веществ, используемых в сельском хозяйстве, на возникновение мутаций.		2	
1.5. Мутагены промышленных отходов.			
1.6. Лекарственные соединения: вакцины, гормональные препараты, стимуляторы роста как факторы мутагенеза.		2	
1.7. Биологические мутагены. Вирусы инфекций как существенный фактор индуцированного мутагенеза.		2	
Практическая работа. Просмотр видеофильмов.		2	
Итого по теме:			

	18	16	2
<p>2. Общие сведения об индуцированном мутагенезе</p> <p>2.1. Направления индуцированного мутагенеза: появление новых генов устойчивости, усиление рекомбинационных процессов, разрыв связей между генами в блоках тесно сцепленных генов. Хромосомные мутации, точечные мутации, геномные мутации.</p> <p>2.2. Виды индуцированного мутагенеза: рентгеновские лучи, радиационное излучение, химические мутагены, лазерное излучение, УФ-излучение и др.</p> <p>Итого по теме:</p>		6	4

	10	10	
<p>3.Радиационный мутагенез в селекции</p> <p>3.1. История развития радиационного мутагенеза.</p> <p>3.2. Цель и задачи радиационного мутагенеза. Природа мутаций, полученных при радиационном мутагенезе.</p> <p>3.3. Количество и направленность мутаций.</p> <p>3.4. Частота мутаций, их учет и характер. Отбор мутаций. Характеристика и особенности хлорофильных мутаций. Мутационная и модификационная изменчивость у растений.</p> <p>3.5. Способы получения радиомутаций. Критические дозы рентгеновского и гамма-излучения для растений. Факторы, усиливающие мутагенный эффект: температура, условия питания растений, климатические условия, продолжительность дня, сроки посева и др.</p> <p>3.6. Выявление серии хозяйственно-ценных форм пшеницы. Вклад и работы Л.Н.Делоне и А.А.Сапегина в создание таких форм. Работы В.Н.Лысикова в создание ценных мутантов кукурузы.</p> <p>3.7. Создание первых радиомутантов у ячменя,</p>		<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>6</p> <p>4</p> <p>4</p>	

<p>гречихи и др. культур.</p> <p>3.8. Характеристика сортов различных культур, полученных радиационным методом (томаты, фасоль, безалкалоидный люпин, хлопчатник, гречиха и др.).</p> <p>3.9. Использование радиационного мутагенеза при создании устойчивых к болезням сортов растений. Вклад ученого Сирса в создание устойчивости к листовой ржавчине пшеницы.</p> <p>3.10. Радиационный метод определения качества семян.</p> <p>Практическая работа. Просмотр видеофильмов. Изучение гербарного материала мутантов различных культур.</p> <p>Итого по теме:</p>		<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>2</p>	<p>4</p> <p>4</p>
<p>4. Радионуклиды в сельском хозяйстве</p>	<p>40</p>	<p>36</p>	<p>4</p>

<p>4.1. Понятие о радионуклидах. Отличительные особенности радионуклидов.</p> <p>4.2. Радионуклиды в сельскохозяйственных экосистемах.</p> <p>4.3. Радионуклиды в лесных экосистемах.</p> <p>4.4. Радионуклиды в травянистых экосистемах.</p> <p>4.5. Накопление радионуклидов в сельскохозяйственной продукции и пути снижения их содержания.</p> <p>4.6. Агротехнические мероприятия как один из главных путей снижения накопления радионуклидов.</p> <p>Практическая работа. Проведение диспута на тему: «Радионуклиды в овощах на нашем столе. Как снизить их содержание?». Создание рисунков на тему «Мирный атом».</p> <p>Итого по теме:</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>20</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>4</p> <p>16</p>	<p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p></p> <p>4</p> <p>4</p>
<p>5. Химический мутагенез в селекции растений</p> <p>5.1. История создания химического мутагенеза. Вклад М.Кольцова и В.В.Сахарова</p>	<p>4</p>	<p>4</p>	<p></p>

<p>в создание химического мутагенеза.</p> <p>5.2. Вклад Иосифа Абрамовича Рапопорта и Шарлотты Ауэрбах в развитие химического мутагенеза. Открытие мутагенного действия химических мутагенов НММ, НЭМ, ДМС, ДЭС, ЭИ и др. и их действие. Подбор концентраций и продолжительности обработки различными химическими мутагенами.</p> <p>5.3. Сорты различных культур, созданные с использованием химического мутагенеза, их особенности.</p> <p>5.4. Отличия радиационного мутагенеза от химического.</p> <p>5.5. Использование совместного действия радиационного и химического мутагенеза при создании исходного материала различных культур. Прямое и обратное их использование.</p> <p>5.6. Антимутагенное действие овощей (капусты, зеленого перца, лука, имбиря, ананаса, яблок, мяты т др.).</p> <p>Практическая работа. Просмотр видеофильмов об отечественных ученых-мутагенщиках. Работа с гербарным материалом растений, полученных с использованием химического мутагенеза.</p> <p>Итого по теме:</p>		<p>6</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>4</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	----------------------------------------------	----------

	28	24	4
<p>6. Использование лазерного мутагенеза в селекции растений</p> <p>6.1. История создания лазерного мутагенеза и его особенности.</p> <p>6.2. Лазерный мутагенез и перспективы развития селекции.</p> <p>6.3. Влияние длины волны при создании лазерных мутантов.</p> <p>6.4. Мутационная изменчивость под влиянием красной длины волны в диапазоне 632,8 нм.</p> <p>6.5. Вклад отечественных селекционеров (Г.П.Дудина и др.) в создании сортов ячменя с использованием лазерного излучения.</p> <p>6.6. Влияние физического состояния семян на частоту лазерных мутантов.</p> <p>Практическая работа. Просмотр видеофильмов. Проведение диспута «Лазер полезный и вредный».</p>		4 2 4 4 4 4	

<p>и формы учета в селекционных посевах.</p> <p>Практическая работа. Оформление журнала ведения коллекционного питомника.</p> <p>Итого по теме:</p>	8	6	2
<p>9. Госсортоиспытание и районирование сортов и гибридов</p> <p>9.1. Организация сортоиспытания</p> <p>9.2. Производственное испытание сортов</p> <p>9.3. Порядок включения новых сортов в Госсортоиспытание.</p> <p>9.4. Районирование сортов.</p> <p>Итого по теме:</p>	20	20	
<p>10. Краткая история и основные этапы семеноводства</p> <p>10.1. История развития семеноводства и основные его этапы.</p> <p>10.2. Причины ухудшения сортов и гибридов.</p> <p>10.3. Принципы изменения сорта и обновление семян.</p> <p>10.4. Сортосмена и сортообновление.</p> <p>Итого по теме:</p>		4	

	12	12	
<p>11. Основы исследований и оформление исследовательских работ.</p> <p>11.1. Выбор проблемы научного исследования. Выдвижение гипотезы, формулировка цели и задач исследования. Подбор темы. Подбор, анализ методики и научно-познавательной литературы по теме. Составление рабочего плана исследований.</p> <p>11.2. Оформление титульного листа. Оформление страниц: «Введение», «Содержание», «Использованная литература». Оформление таблиц. Размещение рисунков и фотографий. Обработка и оформление результатов. Построение выводов и заключения.</p> <p>1.3. Конспектирование научных статей по теме исследования.</p> <p>Итого по теме:</p>			<p>2</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>8</p>
<p>12. Итоговое занятие. Подведение итогов за год. Заслушивание рефератов по изученным темам. Подготовка к выбору опытнической работы. Проведение конкурса выставки работ членов школы.</p>	6		6

Содержание программы

2-й год обучения

1. Введение. Краткий план на 2-й год. Общие сведения о мутагенезе (18 часов).

1.1. Понятие о мутации и мутагенах. Мутационная теория Гуго де Фриза и Сергея Коржинского.

1.2. Мутагены окружающей среды. Мутагены, тератогены и канцерогены.

1.3. Классификация мутаций: спонтанные (естественные) и индуцированные. Мутации полезные и вредные.

1.4. Влияние пестицидов и других химических веществ, используемых в сельскохозяйственном производстве, на возникновение мутаций.

1.5. Мутагены промышленных отходов.

1.6. Лекарственные соединения, вакцины, гормональные препараты, стимуляторы роста как факторы мутагенеза.

1.7. Биологические мутагены. Вирусы инфекций как существенный фактор индуцированного мутагенеза.

Практическая работа. Просмотр видеофильмов.

2. Экспериментальный мутагенез (10 часов).

2.1. Направления экспериментального мутагенеза. Появление новых генов устойчивости, усиление рекомбинационных процессов, разрыв связей между генами в блоках тесно сцепленных генов. Хромосомные мутации, точечные мутации. Геномные мутации.

2.2. Виды экспериментального мутагенеза. Мутагенные факторы: рентгеновские лучи, радиационное излучение, химические мутагены, лазерное излучение, УФ-излучение и др.

3. Радиационный мутагенез (40 часов).

3.1. Радиационный мутагенез. История развития.

3.2. Задачи и цель радиационного мутагенеза. Природа мутаций, полученных в результате радиационного мутагенеза.

3.3. Количество и направленность мутаций.

3.4. Частота мутаций, их учет и характер. Отбор мутаций. Характеристика и особенности хлорофильных мутаций. Мутационная и модификационная изменчивость у растений.

3.5. Способы получения радиомутаций. Критические дозы рентгеновского и гамма-излучения для растений. Факторы, усиливающие мутагенный эффект: температура, условия питания растений, климатические условия, продолжительность дня, сроки посева и др.

3.6. Выявление серии хозяйственно-ценных форм пшеницы. Вклад и работы Л.Н.Делоне и А.А.Сапегина по созданию таких форм.

3.7. Создание первых радиомутантов у ячменя, гречихи и кукурузы.

3.8. Характеристика сортов различных культур, полученных радиационным методом (томаты, фасоль, безалкалоидный люпин, хлопчатник, гречиха и др.).

3.9. Использование радиационного мутагенеза при создании устойчивых к болезням сортов растений. Вклад ученого Сирса в создание устойчивости к листовой ржавчине пшеницы.

3.10. Радиационный метод определения качества семян.

Практическая работа. Просмотр видеофильмов. Изучение гербарного материала сортов гречихи, початков кукурузы и др.

4. Понятие о радионуклидах (20 часов).

4.1. Понятие о радионуклидах. Отличительные особенности радионуклидов.

4.2. Радионуклиды в сельскохозяйственных экосистемах.

4.3. Радионуклиды в лесных экосистемах.

4.4. Радионуклиды в травянистых экосистемах.

4.5. Накопление радионуклидов в сельскохозяйственной продукции и пути снижения их содержания.

4.6. Агротехнические мероприятия как один из главных путей снижения накопления радионуклидов.

Практическая работа. Проведение диспута на тему «Радионуклиды в овощах. Как и снизить их содержание». Создание рисунков на тему «Мирный атом».

5. Химический мутагенез (28 часов).

5.1. История создания химического мутагенеза. Вклад М.Кольцова и В.В.Сахарова в создание химического мутагенеза.

5.2. Вклад Иосифа Абрамовича Рапопорта и Шарлотты Ауэрбах в развитии химического мутагенеза. Открытие мутагенных веществ НММ, НЭМ, ДМС, ДЭС, ЭИ и др. и их действие. Подбор концентраций мутагенных веществ в зависимости от культуры.

5.3. Сорты различных культур, созданных с использованием химического мутагенеза, их особенности.

5.4. Отличие радиационного мутагенеза от химического.

5.5. Использование совместного действия радиационного и химического мутагенеза в создании сортов различных культур. Прямое и обратное их использование.

5.6. Антимутагенное действие овощей (капуста, зеленый перец, лук, имбирь, ананас, яблоки, мята и др.).

Практическая работа. Просмотр видеофильмов об отечественных ученых-мутагенщиках.

6. Лазерный мутагенез (26 часов).

6.1. История создания лазерного мутагенеза и его особенности.

6.2. Лазерный мутагенез и перспективы развития селекции

6.3. Влияние длины волны при создании лазерных мутантов.

6.4. Мутационная изменчивость под влиянием излучения длины волны в диапазоне красной волны (632,8 нм).

6.5. Вклад отечественных селекционеров (Г.П.Дудина и др.) в создании сортов ячменя с использованием лазерного излучения.

6.6. Влияние физического состояния семян на частоту лазерных мутантов.

Практическая работа. Просмотр видеофильмов. Проведение диспута «Лазер полезный и вредный».

7. Использование полиплоидии в селекции (20 часов).

7.1. Полиплоидия – один из путей эволюции растений. Открытие полиплоидии.

7.2. Возникновение и распространение полиплоидных растений в дикой природе и культуре. Значение полиплоидии в создании продуктивных сортов сельскохозяйственных растений.

7.3. Особенности и преимущества полиплоидных растений. Полиплоидные растения как важнейший источник сырья для промышленности.

7.4. Полиплоидные ряды растений.

7.5. Техника и способы получения полиплоидов у растений. Колхицин.

7.6. Виды полиплоидов: гаплоидия, анеуплоидия, автополиплоидия, аллополиплоиды. Триплоиды.

7.7. Тетраплоиды сахарной свеклы. Создание полиплоидов ржи, гречихи. Создание стерильных триплоидов арбуза, винограда, банана.

7.8. Совместное действие аллоплоидии и отдаленной гибридизации. Создание гибридов: редьки и капусты, пшеницы и ржи, пшеницы и пырея. Их значение, хозяйственно-ценные признаки и свойства.

7.9. Полиплоидия у многолетних трав.

Практическая работа. Проведение деловой игры: «Я выбираю...» (необходимо доказать преимущества разных видов мутагенеза, полиплоидии и гибридизации).

8. Организация и техника селекционного процесса (8 часов).

8.1. Принципы организации селекционного процесса.

8.2. Точность опыта, выбор и расчет площади питомника исходного материала и сортоиспытания. Способы повышения точности опыта селекционных посевов и сортоиспытания. Виды селекционных посевов. Расчет площади питомника исходного материала и сортоиспытания.

8.3. Техника полевых работ. Система записей и формы учета в селекционном процессе и сортоиспытании.

Практическая работа. Оформление журнала ведения коллекционного питомника.

9. Государственное сортоиспытание и районирование сортов и гибридов (20 часов).

9.1. Организация сортоиспытания.

9.2. Производственное испытание сортов.

9.3. Порядок включения новых сортов в госсортоиспытание.

9.4. Районирование сортов.

10. Краткая история и основные этапы семеноводства (12 часов).

10.1. История развития семеноводства и основные его этапы.

10.2. Причины ухудшения сортов и гибридов.

10.3. Принципы изменчивости сорта и обновление семян. Технология выращивания семян различных сельскохозяйственных культур.

10.4. Сортосмена и сортообновление.

10.5. Система записей и формы учета в селекционном процессе и сортоиспытании.

11. Оформление исследовательских работ. Основы научного исследования (8 часов).

11.1. Проблема научного исследования, выдвижение гипотезы, формулировка целей и задач научного исследования. Выбор темы исследовательской работы. Сбор, анализ методической и научно-познавательной литературы по выбранной теме. Составление рабочего плана исследований. Оформление титульного листа. Оформление страниц «Введение», «Содержание», «Использованная литература». Логическое построение текстового материала в работе. Оформление таблиц. Размещение рисунков, фотографий.. Обработка и оформление результатов. Выводы и оформление «Заключения».

Практическая работа. Конспектирование научной статьи по теме исследований.

12. Итоговое занятие (6 часов). Подведение итогов за год. Заслушивание рефератов по изученным темам. Подготовка к выбору опытнических работ. Проведение конкурса-выставки работ членов школы за год.

Глоссарий

Автополиплоидия - явление умножения гаплоидного набора хромосом

Аллополиплоидия - явление умножения гаплоидных наборов путем гибридизации разных видов организмов

Анализирующее скрещивание - скрещивание испытуемого организма с другим, являющийся по данному признаку рецессивной гомозиготой

Анеуплоидия - появление дополнительных или утрата хромосом в соматических и половых клетках

Биометрические наблюдения – (от био... и ...метрия) раздел биологии, основные задачи которого – планирование количественных биологических экспериментов и обработка результатов методами математической статистики. Основы биометрии заложены в конце XIX в. работами английских ученых Ф. Гальтона и К. Пирсона.

Вегетация растений – (вегетация; от лат. vegetatio — оживление, произрастание) — период года, в который возможны рост и развитие (вегетация) растений. Продолжительность периода зависит главным образом от географической широты и климата.

Вегетативное размножение – образование новой особи из многоклеточной части тела родительской особи, один из способов бесполого размножения, свойственный многоклеточным организмам.

Внутривидовые гибриды - гибриды, полученные от скрещивания особей одного вида, но принадлежащим разным породам или селекционным линиям

Всхожесть семян – способность семян давать за установленный срок нормальные проростки при определённых условиях проращивания. Это количество появившихся всходов, выраженное в процентах к количеству высеянных семян.

Гаплоид - организм или клетка, имеющий один набор хромосом

Гибридизация (от греч. «гибрис» - помесь) – естественное или искусственное скрещивание особей, относящихся к различным линиям, сортам, видам, родам растений

Ген - участок молекулы ДНК, отвечающий за один признак

Генетика - наука о закономерностях наследуемости и изменчивости организмов

Генофонд - совокупность генов одной популяции в пределах которых они характеризуются определенной частотой встречаемости

Гетерозис - мощное развитие гибридов, полученных при скрещивании инбредных (чистых) линий, одна из которых гомозиготна по доминантам, другая по рецессивным генам

Дигибридное скрещивание - скрещивание форм, отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков

Доминантный признак - преобладающий признак, проявляющийся в потомстве у гетерозисных особей

Закладка опытов – это перенос на земельный участок схематического плана опыта.

Засухоустойчивость – способность растений противостоять засухе. У культурных растений – способность переносить засуху с наименьшим снижением урожая.

Изменчивость - вариабельность признаков среди представителей данного вида

Инцухт (инбридинг) - по английски «разведение в себе», близкородственное скрещивание сельскохозяйственных животных или принудительное самоопыление у перекрестноопыляемых растений

Исследовательская деятельность – это совместная учебно- познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся, имеющая общую цель, согласованные методы, способы.

Исходный материал - линии, сорта, виды, роды культурных или диких растений, обладающих ценными хозяйственными признаками

Естественный отбор - отбор и размножение более приспособленных особей

Линия - потомство одной самоопыленной особи у растений, имеющих большинство генов в гомозиготном состоянии

Модификация - ненаследственное изменение фенотипа, возникающее под влиянием факторов внешней среды в пределах нормы реакции генотипа

Модификационная изменчивость - изменчивость фенотипа. Реакция конкретного генотипа на разные условия среды обитания

Моногибридное скрещивание - скрещивание форм, отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков

Мутаген - вещество, вещество или явление, повышающее частоту мутаций

Мутагенез (от лат. мутацио) – метод в селекции высших растений и микроорганизмов, который позволяет искусственно получать мутации с целью улучшения признаков

Мутагенный фактор - фактор, вызывающий мутации

Мутация - процесс, в результате которого происходит изменение в геноме или собственно изменение генома

Полиплоидия - кратное увеличение диплоидного или гаплоидного набора хромосом, вызванное мутациями

Растения (лат. *Plantae*) – биологическое царство, одна из основных групп многоклеточных организмов, включающая в себя в том числе мхи, папоротники, хвощи, плауны, голосеменные и цветочные растения

Рецессивный признак - признак, который передается по наследству, но подавляется, не проявляясь у гетерозиготных потомков, полученных при скрещивании

Ростакиватор - препарат, регулирующий рост растений

Сорт - совокупность культурных растений одного вида, искусственно созданной человеком и характеризующаяся: определенными наследственными особями, наследственно закрепленной продуктивностью, структурными (морфологическими) признаками

Фенотип - совокупность признаков и свойств организма

Штамм - специфический тип микроорганизмов или вирусов, имеющие определенный генотип и выращиваемый в исследовательских целях

Растения (лат. *Plantae*, или *Vegetabilia*) — биологическое царство, одна из основных групп многоклеточных организмов, включающая в себя в том числе мхи, папоротники, хвощи, плауны, голосеменные и цветковые растения. Нередко к растениям относят также все водоросли или некоторые их группы. Растения (в первую очередь, цветковые) представлены многочисленными жизненными формами — среди них есть деревья, кустарники, травы и др.

Растения-индикаторы – растения, для которых характерна резко выраженная адаптация к определённым условиям окружающей среды. При наличии таких растений можно качественно или количественно оценить условия окружающей среды.

Растения-синоптики – растения, по поведению которых можно предсказать погоду на определенное время.

Растения-хищники – используются также термины хищные растения и плотоядные растения) — собирательное название около 630 видов растений из 19 семейств, которые приспособились к ловле и перевариванию небольших животных, в основном насекомых. Таким

образом, они дополняют своё нормальное автотрофное питание (фотосинтез) одной из форм гетеротрофного питания. В результате насекомоядные растения менее зависят от почвенного неорганического азота, необходимого для синтеза их собственных белков.

Рендомизация – (от англ. *Random* – случайный, выбранный наугад), получение случайной выборки данных о биоценозе. При рендомизации положение каждой точки не должно зависеть от других.

Ростакиватор – препараты, регулирующие развитие растений.

Транспирационный коэффициент – количество воды (в граммах), расходуемое на образование 1 г сухого вещества растения. Зависит от климатических и почвенных условий, а также от вида растений, может варьировать от 200 до 1000 и более. Транспирационный коэффициент необходим для вычисления поливных норм для орошаемых культур в разных почвенно-климатических условиях и рационализации приёмов орошения.

Фенологические наблюдения – наблюдения за сезонными явлениями и процессами в жизни растений и животных и предсказание сроков их наступления. При проведении фенологических наблюдений регистрируют даты наступления фаз развития дикорастущих и культурных растений.

Фитонциды – выделяемые растениями биологически активные вещества, убивающие или подавляющие рост и развитие болезнетворных бактерий.

Фотосинтез – образование в клетках зелёных растений и водорослей углеводов из углекислоты и воды под воздействием света, поглощаемого хлорофиллом растений.

Хлорофилл – зелёное красящее вещество листьев и др. органов растений, обуславливающее усвоение растениями углекислоты воздуха.

Список литературы

Книги

1. Авдеев Ю.Г. Генетический анализ количественных признаков растений. А. Астрахань.: Новая линия, 2003. – 202 с.
2. Бороевич С.Н. Принципы и методы селекции растений. М.: Колос, 1984. – 213 с.
3. Бриггс Ф., Ноуэль П. Научные основы селекции растений. М.: Колос, 1972. – 345 с.
4. Вавилов Н.И. Пять континентов. М.: Мысль, 1987. – 340 с.
5. Гончаров Н.П., Гончаров П.Л. Методические основы селекции растений. Новосибирск.: Акад. Изд. «ГЕО», 2009, - 427 с.
6. Гужов Ю.Л. Селекция и семеноводство культурных растений. М.: Агропромиздат, 1998, - 137 с.
7. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. М.: Колос, 19071, - 285 с.
8. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина. Теория и практика. Краснодар: Просвещение – Юг, 2010, - 123 с.
9. Караваева Е. Селекция растений Газ. «Биология» №1, 2006 г.
10. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Генетические основы селекции растений в 4-х томах. Т.2 Частная генетика растений. Монография. Беларусь: Навука, - 2010, - 580 с.
11. Коновалов Ю.Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям. Учебник.М.: Колос, - 2012, - 117 с.
12. Лапин А.Г. Основы агрономии для школьников. СПб, Гидрометеиздат, 1990. – 147 с.
13. Методические указания по организации научно-исследовательской работы учащихся (Под ред. Л.В.Егорова) – Чебоксары, 1999. – 106 с.
14. Никольский В.И. Генетика растений. – М.: Академия, 2010, - 248 с.
15. Новиков В.С., Губанов И.А. Популярный атлас – определитель. Дикорастущие растения – Дрофа, 2002, - 416 с.

16. Пономарева М.Л. Полевая практика по генетике с основами селекции. Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанского университета, 2007. – с. 144.
17. Пыльнев В.В., Коновалов Ю.Б., Хупацария Т.И. Частная селекция полевых культур: учеб. Для студ. Вузов. М.: Колос, 2005. – 549 с.
18. Рохлов В., Теремов А., Петросова Р. Занимательная ботаника. Кн. Для учащихся, учителей и родителей. М.: АСТ-ПРЕСС, 2002. – 239 с.
19. Савенков А.И. Я - исследователь: рабочая тетрадь для школьников. – Самара: Изд. «Уч. Литература», 2010. – 32 с.
20. Савенков А.И. Методика исследовательского обучения школьников. – Самара: Изд. «Учебная литература» издат. Дома «Федоров», 2011. – 224 с.
21. Смирнов А. Мир растений (в 4 томах). М.: Молодая гвардия, 1991. – 879 с.
22. Федоров Ф.В. Дикорастущие пищевые растения. – Чебоксары: Чувашское кн. Издательство, 1989. – 216 с.