

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ЦЕНТР ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

«АГРОДОЗОР»

**Уровень освоения программы: базовый.
Возраст обучающихся 12 - 17 лет,
Срок реализации 1 год**

Авторы:

Кузнецова Мария Алексеевна - заведующая
отделом болезней картофеля и овощных
культур

Боровский Константин Викторович - научный
сотрудник ФГБНУ ВНИИФ

Кормазына Е. В., ст методист МАН ОУ

«ЦДО» Афонина Э.К. ст методист МАН ОУ

(Модифицированная программа)

Комплекс основных характеристик программы

Пояснительная записка

Общеобразовательная общеразвивающая программа «АГРОДОЗОР» (далее Программа) имеет **естественнонаучную направленность, базовый уровень освоения.**

Содержание программы раскрывает основные вопросы в сфере агрономии и сельского хозяйства. Программа предназначена для реализации школьного агрообразования, популяризация аграрной отрасли среди учеников школ и их родителей. На занятиях обучающиеся познакомятся с одной из предметных областей, входящих в зону ответственности агронома – защита растений от болезней.

Нормативно-правовую основу Программы составляют:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в редакции 2020 г.);
2. Федеральный закон от 31.07.2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
3. Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
4. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (далее – Порядок);
5. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (далее – СанПиН) (в редакции 2020 г.);
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
7. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. №678-р.;
8. Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
9. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
10. Приказ министерства образования и науки Российской Федерации и министерства просвещения Российской Федерации от 5.08.2020 г. № 882/391 «Об организации и осуществлении образовательной деятельности по сетевой форме реализации образовательных программ».

Актуальность и новизна Программы

Программа «АГРОДОЗОР» направлена на формирование у обучающихся представления о современной агрономии. Для этого обучающиеся знакомятся с основами агрономии и современными технологиями, применяемыми агрономами, на примере второй по экономической значимости и самой распространённой в РФ сельскохозяйственной культуры – картофеля. Картофель является одной из самых сложных с агрономической точки зрения культур, он подвержен множеству болезней (только инфекционных вредных объектов порядка 150, более 60 экономически значимых вредителей) и чрезвычайно восприимчив ко многим из них. В результате этого даже самая незначительная ошибка агронома может привести к катастрофическим последствиям для урожая.

Кроме того, картофель является удобной культурой для проведения лабораторных работ и практических занятий. Картофель выращивается повсеместно, в том числе на личных приусадебных участках и опытных школьных полях. Следовательно, у обучающихся не будет проблем с проведением практических работ. Поскольку картофель чрезвычайно требователен к культуре производства, даже незначительное повышение качества работы с ним может привести к заметному повышению количества и качества урожая. Т.е. обучающиеся смогут наглядно увидеть результаты своей работы.

В ходе освоения программы обучающиеся получают возможность познакомиться с современными технологиями выращивания картофеля, компетентно и профессионально грамотно проводить данный процесс. Кроме того, Программа позволит повысить эффективность работы агротехнологических классов (повышение урожайности, результативность опытно-экспериментальной и исследовательской деятельности, т.п.). Таким образом Программа будет способствовать популяризации, развитию, повышению эффективности деятельности школьных агротехнологических классов, как наиболее эффективного формата школьной профориентационной и дополнительной образовательной работы в области сельского хозяйства.

Отличительная особенность

Программа «АГРОДОЗОР» является модифицированной. За основу взята программа «Школа юного агронома «Агродозор» 3 года обучения. Авторы: Кузнецова Мария Алексеевна - заведующая отделом болезней картофеля и овощных культур Боровский Константин Викторович - научный сотрудник ФГБНУ ВНИИФ.

От программы-оригинала взята вся научно-методическая основа и содержание. В данной Программе изменены: объем и срок реализации программы; сформулированы цель и задачи, изменена организация образовательного процесса (программа реализуется за один учебный год с апреля по октябрь в объеме 56 часов, полностью дается содержание модуля программы-оригинала Защита растений от болезней (фитопатология). Темы модуля агрохимия даются обзорно в ходе подготовки к практическим работам, а модуль «Картофелеводство» обучающиеся осваивают в ходе подготовки к практическим работам, выполнения лабораторных и опытно-исследовательских работ, непосредственно на практических занятиях (при прохождении профессиональной пробы). К данной (модифицированной) Программе разработана система оценки и оценочные материалы, которые в т.ч. включают и тестовые задания из программы-оригинала).

Данная программа направлена на обучающихся агротехнологических классов и является частью комплекса программ, направленных на формирование у них базовых знаний и практических навыков в области сельского хозяйства и сфере АПК. Основной принцип программы – практико-ориентированность и преемственность между

дополнительным, общим и профессиональным образованием. Практическая часть содержания направлена на знакомство обучающихся с сельскохозяйственным производством; на повышение степени осознанного выбора профессии сельскохозяйственного направления. Практическая часть содержания Программы включает прохождение программы профессиональной пробы, входящей в общий объем часов, отведенных на программу. Кроме того, в ходе выполнения практической работы обучающиеся выполняют лабораторные работы, дополнительно возможно проведение опытно-исследовательской работы. (см. ПРИЛОЖЕНИЯ 1, 2)

В рамках педагогического сопровождения профессионального самоопределения обучающихся предусмотрены выезды на предприятия сельского хозяйства или профильные учебные заведения, а также взаимодействие с различными представителями сектора АПК, участие в конкурсных мероприятиях.

На теоретических же занятиях подробно раскрываются аспекты всех агротехнических приёмов, которые обучающиеся смогут применить на своих опытных полях или приусадебных участках.

Педагог в ходе реализации программы может корректировать содержание (выбрать ту или иную деятельность, форму работы, дополнять практические занятия новыми приемами и техниками) в соответствии с материально-техническим оснащением образовательной организации, на базе которой функционирует агротехнологический класс.

Сроки реализации программы имеют прямую зависимость от сезонных и погодных факторов, влияющих на посадку, рост и уход за посадочным материалом (картофель).

Адресат программы

Программа предназначена для обучающихся агротехнологических классов 12-17 лет. Набор детей носит свободный характер и обусловлен интересами обучающихся и их родителей.

Потенциальные роли в программе: более старшие и опытные обучающиеся могут выступать в качестве наставников и консультантов для младших, делиться с ними опытом, принимать участие в исследованиях, в подготовке к конкурсам и конференциям.

Уровень образования детей при приеме в объединение: пройдена программа начальной школы, высокая степень сформированности интересов к естественнонаучной области, имеются способности к биологии, экологии, физике, химии, географии др. Круг интересов детей, обучающихся по программе, не должен исключать интерес к изучению естественных наук, сельскому хозяйству, медицине, экологии, компьютерным технологиям, журналистике, психологии и т.д.

Объём Программы: 56 учебных часов.

Срок реализации Программы: 1 год обучения (как правило с марта/апреля по сентябрь/октябрь) в течение 28 учебных недель.

Цель: профессиональное самоопределение обучающихся через формирование у них базовых знаний и интереса к сфере АПК и сельскому хозяйству.

Общие задачи:

- Познакомить обучающихся с профессией агроном: месте и значении агронома в современном сельском хозяйстве, решаемых задачах.
- Способствовать деятельности агротехнологических классов и школьных учебно-производственных бригад (УПБ), как наиболее эффективного формата профориентационной и образовательной работы в области сельского хозяйства среди обучающихся.

Задачи:

Обучающие:

сформировать у обучающихся базовые знания о

- основных видах болезней растений различной этиологии и их основных симптомах;
- фитопатологии и характеристиках фитопатогенов;
- технологиях и методах защиты картофеля от наиболее опасных болезней различной этиологии;
- растениеводстве на примере выращивания картофеля (выбор участка и подготовка поля, подготовка посадочного материала, агротехнические мероприятия на различных этапах развития картофеля, уборка и закладка на хранение);
- правилах поведения и технике безопасности на опытническом участке;
- *приобретение обучающимися* навыков и опыта экспериментальной и исследовательской работы.

Развивающие:

- развитие коммуникативной компетенции (взаимодействие с окружающими и удаленными людьми и событиями, навыки работы в группе, владение различными ролями в коллективе формирование грамотной профессиональной речи);
- развитие учебно-познавательной компетенции (самостоятельная познавательная деятельность, умение анализировать, ставить цели и планировать, добывание знаний непосредственно из реальности, интерес обучающихся к научно-исследовательской работе);
- развитие ценностно-смысловой компетенции (самоопределение обучающихся в ситуации учебной и иной деятельности, профессиональное самоопределение).

Воспитательные:

создать условия для формирования и развития у обучающихся

- положительного отношения к процессу обучения и самообразованию,
- развития социально значимых качеств (трудолюбие, ответственность, дисциплинированность).
- интереса и уважения к окружающей природе, понимания ее ценности

«Комплекс организационно-педагогических условий»

Условия реализации программы

Форма обучения: очная, с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения («допускается сочетание различных форм получения образования и форм обучения») (Закон № 273-ФЗ, гл. 2, ст. 17, п. 4).

Организационные формы обучения – групповые и индивидуальные, в группах разновозрастного состава.

Язык обучения – русский

Условия набора обучающихся

Набор обучающихся ведется на основании заявления от родителя (законного представителя) о зачислении. Требования к уровню подготовленности обучающихся не предъявляется. На Программу предусмотрен приоритетный набор обучающихся агротехнологических классов. Из их числа формируются группы, учебно-производственные бригады.

При наличии вакантных мест на обучение могут быть приняты обучающиеся, которые не являются на момент подачи заявления обучающимися агротехнологического

класса, но изъявившие желание, проявляющие высокий интерес к занятию сельским хозяйством и высокую мотивацию к освоению данной Программы.

Добор в группы проводится на основании собеседования (входного контроля) при наличии вакантных мест.

Списочный состав обучающихся составляет не менее 15 человек.

Группы могут комплектоваться как разновозрастные, так и одновозрастные.

Режим занятий

Занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 часа или 2 раза в неделю по часу, что отражается в календарно-тематическом плане и расписании занятий. Продолжительность одного академического часа 45 минут.

Особенности организации образовательного процесса

Программа реализуется в сетевом взаимодействии учреждений дополнительного образования и общеобразовательного учреждения в соответствии с договором. Кроме того, к участию привлекаются такие сетевые партнеры, как представители сферы АПК и образовательных организаций среднеспециального и высшего образования в соответствии с соглашениями о сотрудничестве.

Занятия с обучающимися делятся на теоретическую часть и практические занятия.

В ходе освоения теоретической части обучающиеся получают начальные знания об агрономии и профессиях этой сферы, о болезнях растений различной этиологии и методах защиты от них. Более предметно темы раскрываются на примере картофеля. Практические занятия включают лабораторные работы, практические задания, опытно-экспериментальную (исследовательскую) деятельность, прохождение программы профессиональной пробы. Практическая деятельность обучающихся проходит на школьных опытных полях (участках) и/или личных приусадебных участках (при возможности). Прохождение программы профессиональной пробы включает в себя подготовительный этап, который предшествует непосредственно посадке картофеля. В ходе подготовительного этапа обучающиеся узнают об основных правилах и агротехнических мероприятиях, применяемых в современном картофелеводстве.

Программу профессиональной пробы, как правило, обучающиеся проходят с мая по сентябрь. Возможно два варианта прохождения: работа бригадами (подгруппами) и индивидуальная работа. Для групповой работы, объяснения практических заданий и выполнения лабораторной работы используется школьный участок, для самостоятельного выполнения индивидуальных практических заданий и индивидуального прохождения профессиональной пробы используются личные приусадебные участки обучающихся/специально выделенные участки на общем школьном «поле».

Основная задача практических занятий – используя знания, полученные во время теоретических занятий, вырастить здоровый картофель, получить качественный и обильный урожай (400-500 кг/сотки).

Независимо от выбранной формы участия в практической работе обучающиеся обязательно ведут наблюдение за полем на всех этапах работы (рекомендуется 2 раза в неделю) и каждый заполняет журнал наблюдений и работ. В журнал вносится информация о результатах наблюдения за полем и растениями, а также о всех проведенных агротехнических мероприятиях. Журнал является формой фиксации результатов освоения Программы обучающимися. Журнал наблюдений и работ является отчетом о проделанной практической работе обучающимся в летний период.

В случае работы учащегося в составе учебно-производственной бригады, каждый участник УПБ ведет Журнал наблюдений и работ и после прохождения

профессиональной пробы составляет свой отчет. По итогам освоения программы и сезона (цикл по выращиванию картофеля) обучающиеся по желанию могут подготовить проектную, исследовательскую работу.

Во время проведения практических занятий обучающиеся выполняют лабораторные работы:

- Поиск растений с симптомами вирусных заболеваний – июнь, на первой фенологической фазе развития картофеля «Всходы – смыкание ботвы в рядках» (<https://school.agrodozor.ru/practice/viruses/>).
- Выделение изолята фитофтороза с листьев и стеблей картофеля методом влажной камеры (<https://school.agrodozor.ru/practice/isolate/>).

Результаты лабораторных работ также вносятся в Журнал наблюдений и работ.

Во время практических занятий учащиеся могут провести опытно-исследовательскую работу <https://school.agrodozor.ru/practice/>.

При реализации Программы применяются дистанционные образовательные технологии и электронное обучение:

1. Для участников Программы работает специализированный справочно-информационный сайт «Школа юного агронома «Агродозор2» <https://school.agrodozor.ru/>.
2. Для информирования участников Программы организована консультационная поддержка учащихся и педагогов авторами Программы посредством Телеграм-канала <https://t.me/agrodozor> и страницы социальной сети Вконтакте - <https://vk.com/agrodozor>.
3. При организации летней практической работы (прохождения программы профессиональной пробы, выполнения опытно-исследовательской или проектной работы) педагог дополнительного образования ведет индивидуальные и групповые консультации, контроль заполнения Журнала наблюдений и работ посредством официальной группы ВК, имеющей целью сопровождение реализации и освоения данной программы обучающимися или иных удобных для этого мессенджерах.
4. Во время практических работ авторы Программы оказывают консультативную поддержку обучающимся и педагогам дополнительного образования при помощи интернет ресурсов Программы (<https://vk.com/agrodozor> и <https://t.me/Agrodozor>).

Формы проведения занятий:

лекции, беседы, выполнение практических заданий, лабораторная работа, экскурсия, профессиональная проба, выполнение тестовых заданий, самостоятельная работа, опытно-исследовательская работа.

Материально-техническое обеспечение:

Для осуществления учебного процесса используются:

- Учебный кабинет
- Учебно-опытнический участок или участок в личном подсобном хозяйстве учащегося
- Рабочий инвентарь: лопаты, грабли, ведра, лейки, вилы
- Посевные ящики
- Опрыскиватель
- Спецодежда: перчатки
- Минеральные и органические удобрения
- Посадочный материал (картофель)
- Средства защиты растений (инсектицидного и фунгицидного действия)
- Средства механизации – л мотоблок с набором навесного оборудования (плуг, культиватор, окучник).

Теоретические занятия проводятся в специально оборудованном кабинете (столы, стулья, классная доска, общее освещение), таблицы, мультимедийное оборудование. Практические занятия проводятся на школьном опытном поле и/или личном подсобном участке (огороде) учащегося.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Раздел/Тема	Всего часов	Теор.	Практ.	Формы аттестации/контроля
	<i>Комплектование группы.</i>	-	-	-	<i>Анкетирование</i>
	<i>Раздел 1. Болезни растений и методы защиты:</i>	7	7	-	Выполнение тестовых заданий (онлайн-форма)
	– Агронмия – комплексная наука, история агрономии	1	1	-	Устный опрос
	– Профессия агроном (профорIENTATIONное занятие)	1	1	-	Устный опрос
	– Введение в фитопатологию	1	1		Устный опрос
	– Вирусные и бактериальные болезни растений	1	1	-	Устный опрос
	– Болезни растений грибной этиологии: фитофтороз и альтернариоз картофеля	1	1	-	Устный опрос
	– Технологии защиты картофеля от фитофтороза и альтернариоза	1	1	-	Устный опрос
	– Болезни растений грибной этиологии. Наиболее распространённые болезни картофеля и методы защиты	1	1	-	Устный опрос
	<i>Раздел 2. Подготовка к практической работе (профессиональной пробе)</i>	7	7	-	Выполнение тестовых заданий (онлайн-форма)
	– Выбор участка и подготовка поля к посадке картофеля	1	1	-	Устный опрос
	– Подготовка посадочного	2	2	-	Устный опрос

	материала и посадка картофеля				
	– Агротехнические мероприятия на ранних этапах развития растений	1	1	-	Устный опрос
	– Агротехнические мероприятия на этапе формирования и начала развития клубней	1	1	-	Устный опрос
	– Агротехнические мероприятия на завершающем этапе развития картофеля. Уборка и закладка на хранение	2	2	-	Устный опрос
	Раздел 3. Профессиональная проба	38	-	38	Журнал наблюдений и работ. Отчёт о проделанной работе.
	Раздел 4. Контрольные и итоговые занятия	4	1	3	Защита практической работы. Отчет (очный)
	Итого:	56	15	41	

Содержание Программы

Раздел 1. Болезни растений и методы защиты

Агрономия – комплексная наука, история агрономии

Теория. Знакомство с агрономией как комплексной наукой, включающей общее земледелие, агрохимию, агрофизику, растениеводство, селекцию, семеноводство, сельскохозяйственную энтомологию и сельскохозяйственную фитопатологию, агрометеорологию и др. Задачи, решаемые агрономами, значение агрономии на современном этапе и перспективы развития агрономии.

Профессия агроном

Теория. Что такое агрономия, основные этапы развития агрономии и растениеводства; Задачи, решаемые агрономами, значение агрономии на современном этапе и перспективы развития агрономии. Агроном - современная, технологически сложная и перспективная профессия. С чем связана возрастающая актуальность данной профессии;

Введение в фитопатологию

Теория. Что такое фитопатология - фитопатология, как раздел биологии и сельскохозяйственных наук, актуальность и перспективность фитопатологии.

Классификация болезней растений - инфекционные (биотические), неинфекционные (абиотические), сопряжённые и ятрогенные.

Понятие "паразитизм", что такое "фитопатогены".

Типы паразитизма - облигатные паразиты, факультативные сапротрофы и факультативные паразиты.

Характеристики фитопатогенов - патогенность, агрессивность и вирулентность.

Этапы инфекционного процесса - заражение, накопление (инкубационный период), распространение (появление симптомов).

Основные симптомы болезней растений - некрозы, гнили (мокрая, сухая и твёрдая гниль), изменение окраски и деформация.

Вирусные и бактериальные болезни растений

Теория. Вирусы - строение вирусов и особенности вызываемого ими патогенного процесса (размножение и жизненный цикл вирусов).

Симптомы вирусных болезней растений, их распространение и экономическая значимость.

Способы защиты от вирусных болезней растений.

Бактерии - строение бактерий и особенности вызываемого ими патогенного процесса (размножение и питание бактерий).

Симптомы бактериальных болезней растений, их распространение и экономическая значимость.

Болезни растений грибной этиологии. Фитофтороз и альтернариоз - наиболее опасные болезни картофеля и методы защиты.

Теория. Грибы и грибоподобные организмы - особенности строения, разнообразие грибов, типы паразитизма, экономическая значимость, методы защиты.

Фитофтороз - наиболее экономически значимая болезнь картофеля. Влияние фитофтороза на историю человечества, экономические потери от фитофтороза на современном этапе, развитие фитопатогена и актуальность задачи эффективной защиты от фитофтороза; Особенности фитофтороза - возбудитель фитофтороза, симптомы фитофтороза и поражаемые болезнью органы растений, первичные и вторичные источники фитофтороза, цикл развития фитофтороза, основные характеристики фитофтороза (агрессивность, патогенность, вирулентность), способы защиты от фитофтороза на всех этапах развития растений).

Альтернариоз - возбудители альтернариоза. распространённость и экономическая значимость, симптомы альтернариоза и поражаемые болезнью органы растений, цикл развития альтернариоза (сходство и отличия от фитофтороза), способы защиты от альтернариоза на всех этапах развития растений.

Технологии защиты картофеля от фитофтороза и альтернариоза

Теория. Особенности патогенного процесса при фитофторозе и альтернариозе - сходства и различия циклов развития болезней.

Основные подходы к защите картофеля от фитофтороза и альтернариоза (экспертный подход, рутинная схема, адаптивная схема).

Болезни растений грибной этиологии. Наиболее распространённые болезни картофеля и методы защиты

Теория. Наиболее распространённые и экономически значимые болезни картофеля грибной этиологии (возбудители, симптомы, распространённость, особенности развития, методы защиты). Антракноз, Ризоктониоз, Фомоз, Фузариоз, Питиум.

Раздел. 2. Подготовка к практическим работам

При подготовке учащихся к проведению практических занятий на школьных опытных полях и/или личных приусадебных участках им даётся общее представление о технологиях выращивания картофеля. В рамках подготовки к практическим занятиям учащиеся узнают об основных правилах и агротехнических мероприятиях, применяемых в современном картофелеводстве.

Выбор участка и подготовка поля к посадке картофеля.

Теория. Правила поведения на техника безопасности на опытническом участке и личных приусадебных участках при агротехнических мероприятиях.

Севооборот, выращивание сидератов, химическая мелиорация, осеннее и весеннее внесение удобрений.

Подготовка посадочного материала.

Теория. Выбор семян, яровизация, контроль за апикальным доминированием.

Посадка.

Теория. Погодные условия для посадки, предпосадочная защитная обработка клубней, схема и правила посадки, припосадочное внесение удобрений.

Агротехнические мероприятия на ранних этапах развития растений (от появления всходов до смыкания ботвы в рядках и быстрого роста ботвы).

Теория. Борьба с насекомыми вредителями и сорной растительностью, механические обработки почвы, некорневые подкормки, контроль за вирусными болезнями и фитопочистки, мониторинг рисков реинфекции и симптомов фитофтороза, защита от фитофтороза.

Агротехнические мероприятия на этапе формирования и начала развития клубней (от начала бутонизации до окончания цветения).

Теория. Мониторинг состояния почвы, в случае необходимости полив или рыхление почвы, мониторинг рисков реинфекции фитофтороза и появления симптомов альтернариоза и фитофтороза, защита от фитофтороза и альтернариоза, общее наблюдение за ситуацией на поле и принятие адаптивных решений (вредители, сорная растительность, механическая обработка почвы).

Агротехнические мероприятия на завершающем этапе развития картофеля (от окончания цветения до полного увядания ботвы).

Теория. Мониторинг рисков реинфекции фитофтороза и появления симптомов альтернариоза и фитофтороза, защита от фитофтороза и альтернариоза, сеникация, подготовка почвы к уборке (полив).

Уборка и закладка на хранение. *Теория.* подготовка хранилища к закладке урожая на хранение, уборка урожая, лечебный период, закладка на хранение и оптимальные условия для сохранения урожая.

Раздел 3. Профессиональная проба (май-сентябрь).

Практические занятия проводятся на школьных опытных полях и/или личных приусадебных участках учащихся. Основная задача практических занятий – используя знания, полученные во время теоретических занятий, вырастить здоровый картофель, получить качественный и обильный урожай (из расчета 400-500 кг/сотки).

Практика. Составление плана работ на полевой сезон. Выбор лабораторных, опытно-исследовательских работ, которые будут проводиться в летний период на школьном опытном поле. Формирование бригад и распределение обязанностей между обучающимися.

Осуществление на практике всех агротехнических мероприятий, которые были представлены в теоретическом материале разделе 2 «Подготовка к практическим работам»:

- выбор места посадки (участка) и подготовка его к посадке картофеля;
- подготовка посадочного материала, предпосадочная защитная обработка картофеля;
- посадка картофеля, припосадочное внесение минеральных удобрений;
- механическая обработка почвы;
- агротехнические мероприятия на каждом этапе роста картофеля;
- уборка и закладка на хранение;

Наблюдение за полем на всех этапах работ (2 раза в неделю).

Заполнение журнала наблюдений и работ. В журнал вносится информация о результатах наблюдения за полем и растениями, а также о всех проведенных агротехнических мероприятиях.

Проведение лабораторных и исследовательских работ:

- Поиск растений с симптомами вирусных заболеваний - июнь, на первой фенологической фазе развития картофеля "Всходы - смыкание ботвы в рядках".
- Выделение изолята фитофтороза из почвы методом влажной камеры.

Занесение результатов лабораторных работ также в Журнал наблюдений и работ.

Раздел 4. Контрольные и итоговые мероприятия.

Теория. Выполнение тестовых заданий (онлайн форма).

Практика. Ведение Журнала наблюдений и работ. Составление отчета о прохождении профессиональной пробы. Отчет (очное представление работы)

Планируемые результаты освоения программы

Предметные:

обучающиеся будут знать

- основные виды болезней растений различной этиологии и их основные симптомы;
- что такое фитопатология, характеристики фитопатогенов;
- наиболее эффективные технологии и методы защиты картофеля от наиболее опасных болезней различной этиологии;
- правила поведения и технику безопасности на опытническом участке;

обучающиеся получают представление

- о растениеводстве на примере выращивания картофеля (выбор участка и подготовка поля, подготовка посадочного материала, агротехнические мероприятия на различных этапах развития картофеля, уборка и закладка на хранение);

обучающиеся приобретут

- навыки и опыта экспериментальной и исследовательской работы.

Метапредметные:

- развитие коммуникативной компетенции (взаимодействие с окружающими и удаленными людьми и событиями, навыки работы в группе, владение различными ролями в коллективе формирование грамотной профессиональной речи);
- развитие учебно-познавательной компетенции (самостоятельная познавательная деятельность, умение анализировать, ставить цели и планировать, добывание знаний непосредственно из реальности, интерес обучающихся к научно-исследовательской работе);
- развитие ценностно-смысловой компетенции (самоопределение обучающихся в ситуации учебной и иной деятельности, профессиональное самоопределение).

Личностные:

будут созданы условия для формирования и развития у обучающихся

- положительного отношения к процессу обучения и самообразованию,
- развития социально значимых качеств (трудолюбие, ответственность, дисциплинированность);
- интереса и уважения к окружающей природе, понимания ее ценности.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК*

Год обучения	*Дата начала обучения по программе	*Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 г о д	1 апреля	3 октября	28	28/56	56	1 раз в неделю по 2 часа или 2 раза в неделю по часу

*утверждается отдельно на каждый учебный год на каждую учебную группу
Дополнительная общеразвивающая программа реализуется в течение календарного года, включая каникулярное время.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ

Для отслеживания результативности освоения обучающимися данной Программы проводятся: входная диагностика (контроль), текущий, промежуточный (аттестация) и итоговый контроль.

Входной контроль проводится с целью выявления начального уровня образовательных возможностей обучающихся, их интереса и мотивации к занятиям по данному направлению.

Текущий контроль осуществляется на занятиях в течение всего периода реализации программы в целях отслеживания уровня освоения учебного материала, личностного развития учащихся, взаимоотношений в коллективе. Возможные формы: выполнение практических заданий, устный опрос.

Промежуточный контроль освоения программы (промежуточная аттестация) может проводиться по окончании изучения разделов (в соответствии с календарно-тематическим планированием на каждую учебную группу) и в конце освоения теоретического материала при подготовительных занятиях к профессиональной пробе. Контроль проводится в форме выполнения тестовых заданий. Промежуточный контроль в форме заполнения и проверки Журнала наблюдений и выполнения работ проводится в ходе выполнения профессиональной пробы, кратких отчетов в форме ВКС посредством официальных мессенджеров, созданных педагогом дополнительного образования с целью сопровождения реализации и освоения данной Программы обучающимися.

При итоговом контроле для оценки уровня и качества освоения обучающимися Программы подводятся итоги всего периода обучения. Контрольные занятия проводятся в виде итоговых отчетов по прохождению профессиональной пробы.

Формы контроля

Вид контроля	Формы контроля	Срок контроля
Входной	Устный опрос	апрель
Текущий	Устный опрос	в ходе освоения программы

Промежуточный	выполнение тестовых заданий в интернет-форме	Апрель- май, после завершения каждой фенологической фазы
Итоговый	Журнал наблюдений и работ, Отчет, устный отчет (защита практики)	Сентябрь-октябрь

Дополнительные (необязательные) формы контроля:

- Реферат о проделанной в течение учебного и полевого сезона работе, учебно-исследовательский проект.
- Участие в лабораторных работах и проведении опытов.
- Участие обучающихся в различного рода и уровня конференциях и конкурсах, в том числе с защитой учебно-исследовательских проектов.

Рекомендуемая структура Журнала наблюдений и работ:

Дата	Событие (проведённое агротехническое мероприятие или результат наблюдений)	Примечания и заметки	*ФИО участника УПБ, сделавшего запись

- *столбец заполняется при групповой работе

При обнаружении прогноза неблагоприятных погодных явлений или рисков появления/развития фитофтороза данную информацию рекомендуется вносить в журнал как результат наблюдений.

Если агротехнические мероприятия проведены по результатам наблюдений (не входят в перечень основных агротехнических мероприятий), рекомендуется внести их отдельный столбец. В соответствующем столбце – результат наблюдений, в столбце «Примечания/заметки» напротив наблюдения описывается связанное с ним агротехническое мероприятие.

Наиболее важные события, на которые рекомендуется обратить особое внимание и занести в журнал:

- Даты проведения основных агротехнических мероприятий (в том числе вспашки и окучевания, внесения удобрений, защитных обработок, некорневых подкормок, сеникации, уборки урожая...);
- Когда была произведена посадка - метод проведения посадки (с формированием возвышающихся гряд или без, расстояние между рядками и между растениями в рядке), примерная плотность посадки (клубней/сотку);
- Когда появились всходы;
- Когда менялись фенологические фазы (<https://school.agrodozor.ru/guide/phases/>);
- Даты обнаружения симптомов болезней, вредителей и т.д.
- Какую урожайность удалось получить (кг/сотку).

Результатом практических занятий должен стать отчёт о прохождении практики (профессиональной пробы).

Отчёт должен включать:

- Журнал наблюдений и работ;
- Фото и видео материалы, собранные учащимся в течение учебного года;

- Публикации, сделанные учащимся в социальных сетях или СМИ и имеющие непосредственное отношение к тематике Программы;
- Награды, полученные учащимся на конкурсах;
- Прочая информация и факты, вызвавшие интерес у учащегося.

Вопросы к тестовым заданиям (онлайн-форма) или опросам.

К разделу 1

Критерии оценивания:

- каждый правильный ответ -1 балл
- не правильный ответ – 0 баллов
- 11 правильных ответов – 11 баллов максимально возможно получить за выполнение задания

Параметры оценивания результата

- 11-9 баллов – высокий уровень
- 8-6 баллов – средний уровень
- менее 6 баллов – низкий уровень

«Фитопатология»

**Обязательное поле*

Имя

***Что из перечисленного ниже НЕ является классом болезней растений**

Обязательное поле

Инфекционные болезни

Сопряжённые болезни

Наследственные болезни

Неинфекционные болезни

***Что из перечисленного ниже относится к абиотическим факторам, вызывающим болезни растений**

Обязательное поле

Бактерии

Заморозки

Растения паразиты

Грибы

***Явление "паразитизм" связано с...**

Обязательное поле

Способностью паразита сохраняться в почве и растительных остатках

Способность паразита причинять ущерб растению хозяину

Невозможностью паразита самостоятельно обеспечить себя необходимыми питательными веществами

Способностью паразита передаваться от одного растения другому

***Что является характерным признаком вирусов**

Обязательное поле

У клеток вирусов отсутствует ядро

Вирусы являются одноклеточными организмами

У вирусов нет клеток (отсутствует клеточная структура)

Вирусы состоят из многоядерных клеток

***Вирусы являются**

Обязательное поле

Факультативными сапротрофами

Могут сочетать разные типы паразитного питания

Облигатными паразитами

Факультативными паразитами

***Что НЕ является характерным симптомом вирусных болезней**

Обязательное поле

Некрозы

Карликовость (отставание в росте)

Изменение окраски

Деформация

***Бактерии это...**

Обязательное поле

Одно или многоклеточные организмы

Одноклеточные организмы, клетка которых не содержит ядра (прокариоты)

Одноклеточные организмы, клетка которых содержит одно ядро (однойдерные эукариоты)

Одноклеточные организмы, клетка которых содержит несколько ядер (многоядерные эукариоты).

***Как размножаются бактерии**

Обязательное поле

Делением клетки

При помощи зооспор

При помощи спор

При помощи репликации внутри клетки растения хозяина

*** Грибы являются**

Обязательное поле

Грибы не обладают клеточной структурой

Многоклеточными многоядерными организмами (эукариоты)

Одно и многоклеточными организмами, не обладающими клеточным ядром (прокариоты)

Одно и многоклеточными многоядерными организмами (эукариоты)

***Основными характерными симптомами болезней грибной этиологии являются**

Обязательное поле

Разнообразные симптомы, в том числе некрозы, гнили, изменение окраски и т.д.

Некрозы

Гнили

Изменение окраски

***Какой способ борьбы с болезнями грибной этиологии не применяется для борьбы с вирусными и бактериальными болезнями**

Обязательное поле

Сидератные культуры

Длинные схемы севооборота

Контроль чистоты посадочного материала

Химические и биологические пестициды

Проверить ответы и отправить их на указанную почту

К разделу 2

Критерии оценивания:

- каждый правильный ответ -1 балл
- не правильный ответ – 0 баллов

- 11 правильных ответов – 11 баллов максимально возможно получить за выполнение задания

Параметры оценивания результата

- 11-9 баллов – высокий уровень
- 8-6 баллов – средний уровень
- менее 6 баллов – низкий уровень

Укажите адрес электронной почты, на которую будут отправлены Ваши ответы на вопросы формы

Обязательное поле

Имя

***Какие почвы являются идеальными для выращивания картофеля**

Обязательное поле

Лёгкие (песок, лёгкие суглинки), нейтральные

Тяжёлые, щелочные

Тяжёлые, нейтральные

Лёгкие (песок, лёгкие суглинки), слабокислые

***Когда рекомендуется проводить химическую мелиорацию (известкование) кислых почв для выращивания картофеля**

Обязательное поле

За два года до посадки картофеля

В год, предшествующий посадке картофеля

Весной накануне посадки картофеля

В любой период

***Как рекомендуется вносить фосфор при выращивании картофеля**

Обязательное поле

Некорневыми подкормками в вегетационный период

Дробно - 80% нормы внесения осенью под зяблевую вспашку и 20% в лунку при посадке

100% нормы внесения осенью под зяблевую вспашку

100% нормы внесения при посадке в лунку

***Как долго и при какой температуре рекомендуется проводить яровизацию посадочного материала**

Обязательное поле

24 часа при температуре выше 15С

3-4 часа при температуре 25-30С

2-3 недели при температуре 15-20С

2-3 недели при температуре 5-10С

***Риск заболевания какой болезнью существенно увеличивается, если высаживать клубни в недостаточно прогретую почву (менее 8С)**

Обязательное поле

Фитофтороз

Ризоктониоз

Фомоз

Альтернариоз

***Какие основные риски для картофеля несут тли и белокрылки**

Обязательное поле

Привлекают других насекомых вредителей

Проникают вглубь объёмных и богатых влагой органов растений, что приводит к их гниению

Полностью съедают надземные органы растений

Являются переносчиками вирусных болезней

***Нужно ли проводить защитные обработки от фитофтороза на первой фазе развития картофеля**

Обязательное поле

Да, но только если появились симптомы болезни и ожидается влажная погода

Нет, на первой фазе развития растений фитофтороз угроз не представляет

Да, если поблизости есть источники фитофтороза (заражённые поля)

Да, через 10-15 дней после появления всходов

***На что НЕ влияет окучивание картофеля**

Обязательное поле

Борьба с насекомыми вредителями

Борьба с сорной растительностью

Улучшение аэрации почвы

Создание благоприятных условия для формирования и развития клубней

***Какая фенологическая фаза развития картофеля наиболее опасна для заражения фитофторозом**

Обязательное поле

Появление всходов - смыкание ботвы в рядках

Быстрый рост ботвы

Цветение - начало увядания

Полное увядания ботвы

***Чем отличается стратегии защиты от альтернариоза и фитофтороза**

Обязательное поле

Подходы к защите от альтернариоза и фитофтороза принципиально не отличаются

Защитные обработки от альтернариоза надо проводить только после прохождения обильных дождей

Альтернариоз угрожает картофелю только в период цветения

Защитные обработки от альтернариоза надо проводить только после появления симптомов болезни

***Что рекомендуется сделать при подготовке к уборке урожая**

Обязательное поле

Провести полив растений

Провести сеникацию/десикацию ботвы

Провести некорневую подкормку калийными удобрениями

Обработать растения инсектицидами

Проверить ответы и отправить их на указанную почту

**Подсчет баллов за выполнение тестовых заданий и
уровень освоения теоретического материала**

Всего за теоретические задания максимально возможное количество баллов – 22

- 22-17 баллов высокий уровень освоения теоретического материала
- 16-11 баллов средний уровень освоения теоретического материала
- менее 11 баллов низкий уровень освоения теоретического материала

**Кроме выполнения тестовых заданий в общий результат освоения программы
учитывается результат выполнения профессиональной пробы:**

- Ведение Журнала наблюдений и работ
- Отчет о прохождении практики (о прохождении профессиональной пробы)
- Устный отчет (защита практики)

Критерии оценки за ведение Журнала наблюдений и работ:

- журнал не велся – 0 баллов

- журнал ведется нерегулярно, мероприятия и наблюдения записываются не систематически, формально, не отражают необходимых процессов и работ – 1 балл
- журнал ведется, но есть неточности и ошибки в записях, пропуски периодов наблюдения – 2 балла
- Журнал ведется регулярно, все необходимые мероприятия и наблюдения внесены, отражены все работы, хронология и логичность наблюдений и соответствующих мероприятий соблюдается – 3 балла.
Максимально за ведение журнала – 3 балла

Критерии оценки отчета (примерные критерии оценки)

- Работа не выполнена – 0 баллов
- Работа выполнена не в полном объеме, материал не систематизирован, не подведены итоги, не сделаны выводы, выполнено минимальное количество заданий – 1 балл
- Работа выполнена не в полном объеме, замечания по структуре отчета, задания выполнены несвоевременно, неуверенно сформулированы выводы и подведены итоги – 2 балла
- Имеются несущественные замечания по содержанию и оформлению работы, обучающийся демонстрирует хорошие знания по теме и своевременно выполнял все этапы практики – 3 балла
- Отчёт и этапы его выполнения предоставлены в установленные сроки, задания выполнены правильно, отчёт оформлен в соответствии с рекомендациями, обучающийся демонстрирует знания по изученной теме и свободно владеет терминологией и материалом – 4 балла.
Максимально за отчет – 4 балла

Критерии оценки устной защиты практики (устный отчет)

- правильность ответов на заданные руководителем практики вопросы – 0-3
- умение анализировать ситуацию, выбирать правильные решения
- при изменении условий – 0-3
- владение профессиональной терминологией – 0-3
- активность участия в дискуссии – 0-3

Максимально за устный отчет 12 баллов

Дополнительные баллы обучающиеся получают за

- Участие в лабораторных работах и проведении опытов – до 3 баллов за каждую работу
- Реферат о проделанной в течение учебного и полевого сезона работе или на любую тему, связанную с освоением данной программы – до 3 баллов.
- Учебно-исследовательский проект – до 5 баллов.
- Участие в различного рода и уровня конференциях и конкурсах, в том числе с защитой учебно-исследовательских проектов – до 18 баллов.

**Итоговая карта результатов освоения программы обучающимися
«АГРОДОЗОР»**

педагог дополнительного образования

группа _____ учебный год _____

Обучающ еся	Тесто вое	Тесто вое	Практическая работа (профессиональная проба)	До п.	Все го	Уровен ь освоен
----------------	--------------	--------------	--	----------	-----------	-----------------------

	задан ие 1 мак 11б	задан ие 2 мак 11б	мак 19 б			бал лы ма х 32 б	бал лов Мах 73 б	ия програ ммы
			Жур нал мак 3 б	От чет ма х 4 б	Устн ый отче т мак 12 б			

73-50 – высокий уровень освоения программы

49 -29 – средний уровень освоения программы

менее 29 баллов – низкий уровень освоения программы

Информационная карта учета творческих достижений учащихся

Объединение _____

Группа _____

№	Фамилия, имя учащегося	На уровне учреждения			На уровне района			На уровне региона			На всероссийском уровне			Итого баллов	Уровень
		Участие	Призер, диплома	Победитель	Участие	Призер, диплома	Победитель	Участие	Призер, диплома	Победитель	Участие	Призер, диплома	Победитель		
		1 б	2 б	3 б	2 б	3 б	4 б	3 б	4 б	5 б	4 б	5 б	6 б		
1.															
...															
...															
15															

Оценка результатов по сумме баллов

Количество баллов для определения уровня творческой активности и достижений учащихся определяется педагогом и учитывает реальные возможности участия учащихся в соревнованиях и конкурсах различного уровня.

Низкий уровень — менее 3 баллов

Средний уровень 10-3 баллов

Высокий уровень 18-10 баллов

Методические материалы

Методические материалы используются в соответствии с содержанием Программы, методами и формами организации образовательного процесса, в соответствии с возрастом и психолого-педагогическими условиями. В процессе реализации Программы используются методические материалы, обеспечивающие качественный образовательный процесс, а также результат в области исследовательской деятельности по проблемам развития овощеводства:

- конспекты лекций Программы, другая научная литература по агрономии;
- методические разработки по организации экспериментальных исследований в области овощеводства, включая Технический регламент выращивания картофеля в условиях учебно-производственных бригад и личных подсобных хозяйств:
 - a. <https://school.agrodozor.ru/potatoprotect>;
 - b. <https://school.agrodozor.ru/isolate>;
 - c. <https://school.agrodozor.ru/support>

Формы и методы обучения

Методы:

- **наглядные:** наблюдение (кратковременное и длительное), показ, демонстрация (опытов, диафильмов, слайдов, видеофильмов);
- **игровые:** (настольно – печатные и словесные, игровые упражнения, игры – занятия, подвижные игры, творческие игры, ролевые игры), труд (индивидуальные поручения, коллективный труд);
- **метод поисково–исследовательской работы:** (самостоятельная работа обучающихся с выполнением различных заданий на экскурсиях, занятиях, в ходе проведения простых опытов);
- **метод самостоятельной деятельности** (самоуправление в организации и проведении различных творческих дел, подготовка устных сообщений и т.д.);
- **словесные:** объяснение, рассказ, беседа, с привлечением имеющих у обучающихся знаний;
- **контрольно–диагностические методы** (самоконтроль, контроль качества усвоения Программы) через тестирование динамики роста знаний, умений, навыков;
- **коммуникативно–развивающие методы:** выполнение творческих коллективных работ;
- **интерактивные методы**, т.е. обучение во взаимодействии (тренинги, ролевые игры).

Формы:

- **индивидуальные** (практические и опытнические задания, беседы, консультации);
- **групповые** (беседа, коллективная трудовая деятельность, экскурсия, тренинг, практическая природоохранная деятельность, выставки, экологические праздники и акции, конкурсы, ролевые игры).

Педагогические технологии:

- индивидуального обучения;
- коллективного взаимообучения;
- дифференцированного и разноуровневого обучения;
- проблемного обучения;
- коллективной творческой деятельности;
- критического мышления;

Список литературы

Для педагога

1. Анисимов, Б.В. Атлас болезней, вредителей, сорняков картофеля и мероприятия по борьбе с ними / В.Н. Зейрук, С.В. Жевора, С.В. Васильева, Г.Л. Белов, В.И. Долженко, М.А. Кузнецова, Б.В. Анисимов, С.Н. Еланский - Москва, ФГУП «Издательство Наука» 2020. - 332 с.
2. Анисимов, Б.В. Диагностика и профилактика вирусных, бактериальных и грибных болезней, контролируемых в семеноводстве картофеля (методические рекомендации) / Б.В. Анисимов, Е.А. Симаков, С.В. Живора, Е.В. Овэс, С.Н. Зебрин, А.В. Митюшкин, А.А. Журавлёв, А.И. Усков, В.Н. Зейрук, М.К. Деревягина, Е.Г. Блинков, А.И. Грачева, З.А. Марзоев, И.С. Карданова, К.Т. Етзаева, А.Р. Пухаев, И.Г. Плиев-Владикавказ: ИР, 2021.-62 с.
3. Анисимов, Б.В. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / Б.В. Анисимов, Г.Л. Белов, Ю.А. Варицев, С.Н. Еланский, В.Г. Иванюк, Г.К. Журомский, С.К. Завриев, В.Н. Зейрук, М.А. Кузнецова, М.П. Пляхневич, К.А. Пшеченков, А.И. Усков, Е.А. Симаков, Н.П. Скларова, З. Сташевский, И.М. Яшина: Картофелевод. – 2009. – 256 с.
4. Анисимов, Б.В. Семеноводство картофеля в России (монография) / Б.В. Анисимов, Е.А. Симаков, Е.В. Овэс, С.В. Живора, С.Н. Зебрин, Е.Г. Блинков, А.В. Митюшкин, А.А. Журавлёв, О.С. Хутинаев, З.А. Марзоев, И.С. Карданова, К.Т. Етзаева, А.Р. Пухаев, И.Г. Плиев - Владикавказ: ИР, 2022. - 119 с.
5. Зейрук В.Н. Болезни, вредители, сорняки картофеля и мероприятия по борьбе с ними/ Зейрук В.Н., Жевора С.В., Васильева С.В., Белов Г.Л., Кузнецова М.А., Анисимов Б.В., Еланский С.Н./ Москва, ФГБНУ ВНИИКХ, 2019, 452 с.
6. Зинченко В.А. Химическая защита растений: средства, технология и экологическая безопасность/ Зинченко В.А./ Москва, КолосС, 2012, 247 с.
7. Кузнецова, М.А. Болезни картофеля. / М.А.Кузнецова, // Защита и карантин растений (Приложение). - 2007. - № 5. – С. 1 - 42.
8. Кузнецова, М.А. Фитофтороз и альтернариоз картофеля: программа защитных действий / М.А. Кузнецова, Б.Е. Козловский, А.Н. Рогожин и др. // Картофель и овощи. - 2010. - № 3. – С. 27-30.
9. Кузнецова М.А. Фитофтороз и альтернариоз картофеля: новая стратегия защиты / Кузнецова М.А., Филиппов А.В., Боровский К.В., Рогожин А.Н., Сметанина Т.И., Демидова В.Н.; Брошюра, общая редакция Кузнецова М.А. - Чебоксары. - 2019. - 25 с.
10. Смирнов П.М. Агрохимия/ Смирнов П.М., Муравин Э.А./ Москва, Колос, 1977, 240 с.
11. Филиппов, А.В. Фитофтороз картофеля / А.В. Филиппов // Защита и карантин растений (приложение к журналу). – 2012. - № 5. – 64(4)-65(5) с.
12. Филиппов А.В. Система «Агродозор» – на страже урожая картофеля // Филиппов А.В., Кузнецова М.А., Боровский К.В., Рогожин А.Н., Сметанина Т.И., Демидова В.Н., Кононов В.М., Чумаков Ю.С. – Чебоксары. – 2018. – 12 с.
13. Шкаликов В.А. Защита растений от болезней/ Шкаликов В. А., Белошапкина О.О., Букреев Д.Д. и др./ под ред. Шкаликова В.А. 3-е изд., испр. и доп. Москва, КолосС, 2010, 404 с.
14. Государственный реестр селекционных достижений, ФГБУ «Госсорткомиссия» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://reestr.gossortrf.ru/>
15. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации/ Издание официальное издание [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-rastenievodstva-mekhanizatsii-khimizatsii->

i-zashchity-rasteniy/industry-information/info-gosudarstvennaya-usluga-po-gosudarstvennoy-registratsii-pestitsidov-i-agrokhimikatov/.

16. Межгосударственный стандарт ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества - классификация и общие требования безопасности» (официальное издание), Москва 2007, 7 с.

Для обучающихся

1. Зейрук В.Н. Болезни, вредители, сорняки картофеля и мероприятия по борьбе с ними/ Зейрук В.Н., Жевора С.В., Васильева С.В., Белов Г.Л., Кузнецова М.А., Анисимов Б.В., Еланский С.Н./ Москва, ФГБНУ ВНИИКХ, 2019, 452 с.
2. Филиппов А.В. Система «Агродозор» – на страже урожая картофеля // Филиппов А.В., Кузнецова М.А., Боровский К.В., Рогожин А.Н., Сметанина Т.И., Демидова В.Н., Кононов В.М., Чумаков Ю.С. – Чебоксары. – 2018. – 12 с.
3. Шкалик В.А. Защита растений от болезней/ Шкалик В. А., Белошапкина О.О., Букреев Д.Д. и др./ под ред. Шкаликова В.А. 3-е изд., испр. и доп. Москва, КолосС, 2010, 404 с.

Интернет-ресурсы:

1. Современные технологии выращивания картофеля на опытных полях школьных учебно-производственных бригад и приусадебных участках ([Выращивание картофеля на школьном опытном поле](#));
2. Опыт для младших и средних классов по выращиванию экологически чистого картофеля в защищённом грунте ([Выращивание картофеля в учебной аудитории](#));
3. Опыт для средних и старших классов по защите картофеля от болезней и вредителей на опытном поле ([Защита картофеля на школьном опытном поле](#));
4. Технологии выращивания картофеля XVIII века (от Екатерины II) ([Наставление – о разведении земляных яблок, называемых *пототесь* \(картофель\)](#));
5. Труды Вольного экономического общества к поощрению в России земледелия и домостроительства, часть XIV, 1770 г. ([Примечания о картофеле, А.Т. Болотов \(1738-1833\)](#)).
6. Современные технологии производства семенного картофеля - получение здорового посадочного материала ([Современное семеноводство картофеля](#)).
7. Ссылка на методические рекомендации и конспекты размещены <https://school.agrodozor.ru/>

**Практическое задание
для прохождения профессиональной пробы
“Защита картофеля”**

(может быть использованы для опытно-исследовательской работы, в том числе для конкурсных и иных мероприятий с обучающимися)

Методика проведения работы по защите картофеля от болезней и вредителей на школьном опытном поле (учащиеся средних и старших классов)

Цель: – привлечение обучающихся к практической работе и опытно-исследовательской деятельности в сфере сельского хозяйства посредством демонстрации агротехнических мероприятий при выращивании картофеля, направленных на защиту растений от болезней и вредителей.

Рекомендуется для проведения на школьном опытном поле.

Отчёт о проведении данной проектной работы можно использовать для участия в конкурсах и конференциях учащихся.

Подготовка и проведение:

Выбор участка

Потребуется 6 участков размером 2.5 X 5 метров каждый. Минимальное расстояние между участками должно составлять 1.5 метра, но желательно, чтобы участки были разнесены на большее расстояние. При этом участки обязательно должны размещаться на одном поле, чтобы они были включены в единую схему севооборота.

Нельзя проводить опыт на поле, на котором в предыдущий год выращивались картофель, томаты или перец. Оптимальными предшественниками для картофеля являются зерновые и зернобобовые культуры, сидераты или черный пар. Также допускается использование поля, на котором в предшествующий год выращивались корнеплоды и другие овощи.

Подготовку почвы к посадке проведите в соответствии с:

Выбор поля, основные требования к участку под посадку картофеля

Картофель рекомендуется выращивать на обладающих хорошей аэрацией легких суглинках или супесчаных почвах. Идеальная кислотность почвы для картофеля — $5,0 < \text{pH} < 6,0$ (слабокислые почвы).

На кислых почвах с $\text{pH} < 5$ необходимо проводить известкование при помощи внесения доломитовой муки. Нормы внесения доломитовой муки зависят от механического состава почвы и её кислотности:

от 10—20 килограмм доломитовой муки на сотку на супесчаных почвах и лёгких суглинках со средней кислотностью ($4,5 < \text{pH} < 5,0$);

до 35—40 килограмм доломитовой муки на сотку на средних и тяжёлых суглинках с сильной кислотностью ($\text{pH} < 4,5$).

Важно!!!

Известкование желательно проводить осенью, с внесением доломитовой муки под глубокую зяблевую вспашку. При этом высаживать картофель на данном поле рекомендуется не ранее чем через год после проведения известкования.

Подготовка почвы

Для качественной подготовки почвы к посадке картофеля необходимо выполнить следующие агротехнические мероприятия:

1. Осенью предшествующего года провести глубокую зяблевую вспашку с внесением минеральных и/или органических удобрений (нормы внесения приведены ниже в следующих разделах);

2. При необходимости дополнительного весеннего внесения удобрений необходимо провести раннюю весеннюю вспашку с внесением минеральных и/или органических удобрений;
3. На суглинистых почвах ранняя весенняя вспашка является обязательной, вне зависимости от необходимости весеннего внесения удобрений. На лёгких почвах раннюю весеннюю вспашку можно не проводить и ограничиться предпосадочной культивацией;
4. Весенняя культивация почвы проводится по следующим правилам:
 - на лёгких почвах без ранней вспашки рекомендуется провести двукратную предпосадочную культивацию;
 - при проведении ранней весенней вспашки допускается проведение одной предпосадочной культивации.

Подготовка посадочного материала и посадка
Всего для проведения опыта потребуется 240 клубней.

Выбор посадочного материала и его предпосадочную подготовку необходимо провести в соответствии с

Выбор посадочного материала

Для посадки рекомендуется использовать семенной картофель 1-2 репродукции — полученный от последовательного размножения элитного семенного картофеля в течение 1-2 сезонов. У семенного материала более высоких репродукций может наблюдаться ухудшение всех основных параметров — всхожести, урожайности, он может быть заражён болезнями... Поэтому рекомендуется регулярно проводить обновление посадочного материала путем покупки семян категории элита (элита или суперэлита) или первая репродукция.

Для посадки желательно использовать клубни ровной формы без механических повреждений и симптомов болезней — гнилей, налётов, наростов. Рекомендуемый размер семенных клубней — наибольший поперечный диаметр 3—6 см, масса 50—80 г. Допускается использование клубней других фракций, но при посадке их лучше высаживать отдельно.

Подготовка семян к посадке

Яровизация

Перед посадкой необходимо провести яровизацию посадочного материала — прогрев и проращивание семенных клубней. Для этого за 14—20 дней до планируемой даты посадки семенные клубни переносят в помещение с температурой 15—20 С⁰ с хорошей вентиляцией и доступом рассеянного солнечного света. В случае проведения яровизации в ящиках, клубни насыпают в 2-3 слоя, ящики размещают в помещении с заданными выше параметрами.

Апикальное доминирование

В процессе яровизации на некоторых клубнях может начать развиваться всего один росток из верхушечной почки, в то время как другие глазки побегов давать не будут. Это явление называется апикальным доминированием (лат. apex — верхушка, dominans — господствовать). Апикальное доминирование не свидетельствует о том, что данные клубни больные и их нельзя использовать в качестве посадочного материала, но на них мы получаем всего один и очень длинный побег, в то время, когда нам необходимо получить как можно больше крепких коротких побегов.

Чтобы добиться желаемого результата:

- Через 5—10 дней после начала яровизации и появления на клубнях первых ростков, рекомендуется провести их осмотр;

- При обнаружении апикального доминирования доминирующие ростки можно отломить. Это должно спровоцировать начало прорастания остальных почек.
- Дважды на одном и том же клубне эту операцию проводить нельзя (!!!). Если данный приём не дал ожидаемого результата, то повторно удалять доминирующий росток не надо.

Использование для посадки резанных семенных клубней и клубней с зелёными пятнами

Идеальным посадочным материалом являются клубни фракцией 50—80 г, которые высаживаются целиком. Если наблюдается дефицит клубней оптимального размера, но при этом имеются крупные клубни, то допускается использование их в качестве посадочного материала с предварительным разрезанием на несколько частей. В первую очередь это актуально для крупных клубней с зелёными пятнами, образовавшимися при попадании на клубень солнечных лучей в процессе его роста и созревания. Данные клубни нельзя использовать в пищу, так как в них содержатся повышенные концентрации токсичного для человека соланина. При этом соланин является природным фунгицидом и защищает растения от болезней; то есть клубни с зелёными пятнами, при отсутствии симптомов болезней, являются отличным посадочным материалом.

При разрезании семенных клубней необходимо придерживаться следующих правил:

- Разрезание рекомендуется проводить через 7—10 дней после начала яровизации, когда глазки начнут прорасти;
- При резке клубней необходимо следить за тем, чтобы на каждой нарезанной части были растущие ростки;
- При резке желательно регулярно проводят дезинфекцию ножа (для недопущения перезаражения клубней), для чего можно использовать спирт или дезинфицирующие средства на спиртовой основе;
- Высаживать резанные клубни можно не ранее, чем через 1-2 недели после разрезания, когда произойдёт «опробковение» среза и образуется плотный внешний слой. На это время резанные клубни необходимо поместить в хорошо проветриваемое помещение с температурой 15—20 С°. для завершения яровизации

Предпосадочная обработка

Перед посадкой необходимо провести обработку клубней специальными средствами защиты растений. Предпосадочные и припосадочные обработки являются очень эффективными способами защиты растений от ряда болезней и вредителей. При этом они создают минимальную пестицидную нагрузку на окружающую среду и полностью безопасны для полезных насекомых (пчёл).

Для предпосадочной обработки клубней от насекомых вредителей можно использовать следующие препараты инсектицидного действия:

- Имидор Про, КС
- Дракор, ВСК
- Командор, ВРК
- Табу, ВСК*

Табу, ВСК* можно использовать как для предпосадочной обработки клубней, так и для обработки дна борозды во время посадки (вместо предпосадочной обработки клубней).

Также для припосадочной обработки дна борозды можно использовать следующие препараты:

- Баргузин, Г.
- Гризли, Г
- Землин, Г
- Почин, Г
- Провотокс, Г
- Разряд, Г

- Рофатокс, Г
- Рубеж, Г

Для защиты от болезней можно использовать следующие фунгицидные препараты:

- Кагатник, ВРК
- Альбит, ТПС
- Синклер, СК
- Депозит, МЭ
- Депозит Суприм, МЭ

Также можно использовать препараты, обладающие комплексным действием, защищающим растения как от болезней, так и от вредителей:

- Клубнещит, КС
- Покровитель, КС
- Престиж, КС

Важно!!!

Обработка растений средствами защиты должна проводиться лицами, достигшими 18-летнего возраста, при строгом соблюдении всех мер безопасности, указанных на упаковках используемых препаратов. Допускается использование препаратов, разрешённых для применения в условиях личных подсобных хозяйств — в Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации, данные препараты отмечены буквой «Л».

Посадка картофеля

Высаживают картофель необходимо в хорошо прогретую почву с температурой не менее 8 °С. Посадка клубней в недостаточно прогретую почву замедляет их рост и существенно увеличивает риск заражения растений рядом болезней, в первую очередь Ризиктониозом.

Перед посадкой рекомендуется 1-2 раза обработать почву культиватором или перекопать с разбиванием комков. Наличие комьев в почве оказывает отрицательное воздействие на растения.

Высаживают картофель рекомендуется рядами в соответствии со следующей схемой:

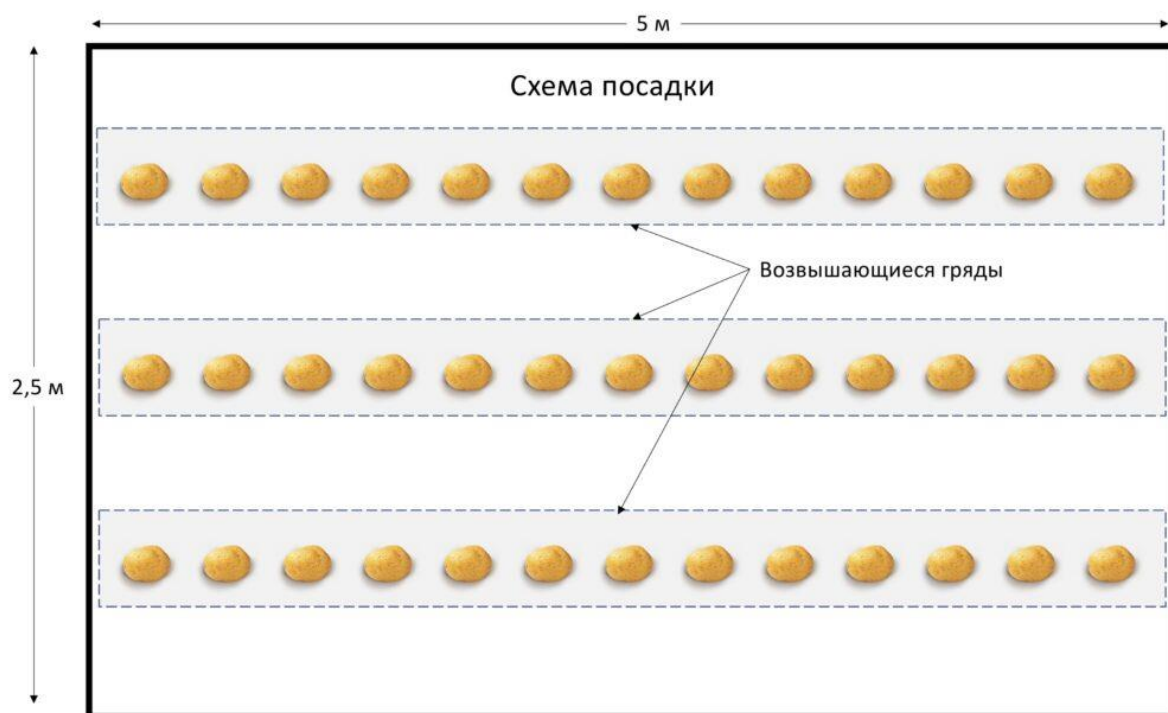
- расстояние между рядами 75—80 см;
- расстояние между клубнями в ряду 30—35 см.

Во время посадки непосредственно в лунку необходимо вносить азотные, фосфорные и/или органические удобрения. Для создания оптимальных условий для произрастания клубней во время посадки из рядов рекомендуется формировать возвышающиеся гряды. При ширине междурядья 75—80 см основание гребня может составлять 65-75 см, высота 25—30 см, ширина округленной вершины 15—20 см. Клубень в такой гряде размещается на глубине 5—10 см от вершины.

При высаживании картофеля «плоским» способом (без формирования гряд), гряды необходимо будет сформировать позже – во время окучивания после появления всходов.

Для клубней, которые будут высаживаться на опытных участках (200 штук), обязательно проведите предпосадочную обработку препаратами фунгицидного и инсектицидного действия. Защитную обработку посадочного материала для контрольного участка (40 клубней) проводить не надо!!!

Посадка производится рядами параллельно длинной стороне участка. Расстояние между рядами на участке 0.7 – 0.8 метра, расстояние между кустами в рядке 0.3 – 0.35 метра. Итого на каждом участке должно получиться три ряда по 13 клубней в каждом ряду.



После посадки отметьте вешкой контрольный участок (на котором посажены необработанные клубни) и пронумеруйте опытные участки от 1 до 5.

Важно!!! Все агротехнические мероприятия на всех участках должны проводиться в один день. Защитные обработки должны проводиться только лицами, достигшими 18-ти летнего возраста.

Уход за растениями в вегетационный период

В течение вегетационного периода на опытных участках проводите все агротехнические мероприятия, рекомендованные Техническим регламентом выращивания картофеля с учётом текущей фенологической фазы:

1. От появления всходов до смыкания ботвы в рядах;
2. Этап быстрого роста ботвы;
3. Цветение – начало увядания;
4. Полное увядание ботвы.

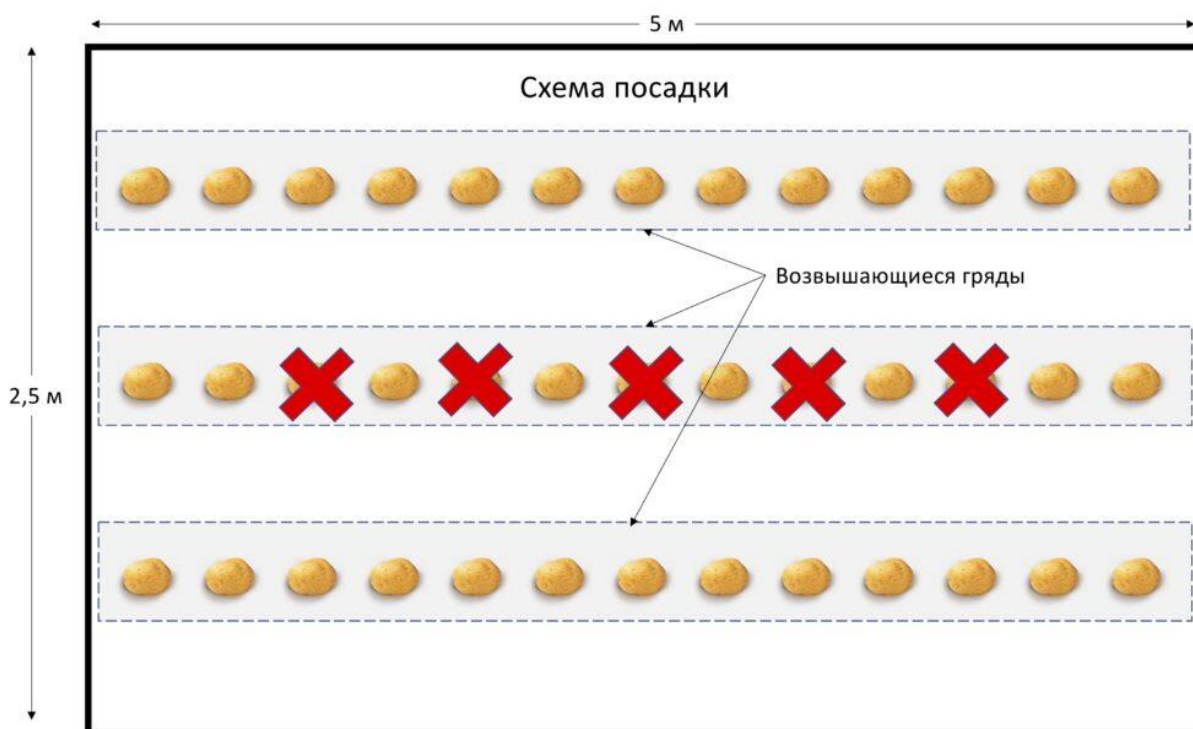
Описание фенологических фаз развития картофеля (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 4)

Во время проведения опытно-исследовательской работы ведите Журнал наблюдений и работ.

Важно!!! На контрольном участке проводите все агротехнические приёмы за исключением защитных обработок фунгицидами и инсектицидами!!!

Уборка урожая

Перед уборкой урожая на каждом участке (включая контрольный) из среднего ряда отдельно выкопайте 3-й, 5-й, 7-й, 9-й и 11-й кусты, в соответствии с приведённой схемой.



Отдельно взвесьте и посчитайте количество клубней от каждого куста. Результаты измерений для каждого участка и каждого куста внести в Таблицу 1.

Участок 1	Общий вес клубней	Количество клубней	Количество клубней весом более 100 гр.	Общий вес клубней весом более 100 гр.
Куст 1				
Куст 2				
Куст 3				
Куст 4				
Куст 5				

Таблица 1

Уборку урожая проведите в соответствии с см. ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

Подготовка отчёта

Отчёт о проделанной работе должен содержать следующие разделы:

Общая информация

- Информация о поле – предшественники и севооборот, кислотность и механический состав почвы, прочая информация.
- Информация о сорте – название сорта и его характеристики из Государственного реестра селекционных достижений.

Журнал наблюдений и работ

Анализ полученных данных

- Сделайте выводы из данных, полученных перед уборкой урожая и внесённых в таблицу (см. Таблица 1).

Также можете провести статистический анализ (дисперсионный анализ) полученных данных для определения насколько значимы расхождения результатов. Для этого внесите полученные значения веса урожая или количества клубней в Таблицу 2 и проведите их

анализ при помощи специального онлайн калькулятора
(например <https://math.semestr.ru/group/factor.php>, или любого другого).

	Участок 1	Участок 2	Участок 3	Участок 4	Участок 5	Контроль
Куст 1						
Куст 2						
Куст 3						
Куст 4						
Куст 5						

Сначала проведите статистический анализ для всех участков (включая контрольный), затем только для опытных участков (без контрольного). Сравните, насколько значимы различия в первом и втором случае. Сделайте выводы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА – ФИТОФТОРОЗ



**Выделение изолятов
Phytophthora infestans в
чистую культуру**

Возбудитель фитофтороза

Возбудителем фитофтороза является оомицет (гибоподобный организм или псевдогриб) *Phytophthora infestans*.

Оомицет *P. infestans* можно выделить в чистую культуру с **любого органа картофеля** или томата, пораженного фитофторозом (лист, стебель, клубень, плод), а также из почвы.

Выделение изолята с листьев или стеблей Пораженные фитофторозом листья или стебли необходимо продезинфицировать в слабом растворе KMnO_4 (0,45 г/л) и тщательно промыть в стерильной воде.

Подготовка листьев (стеблей)



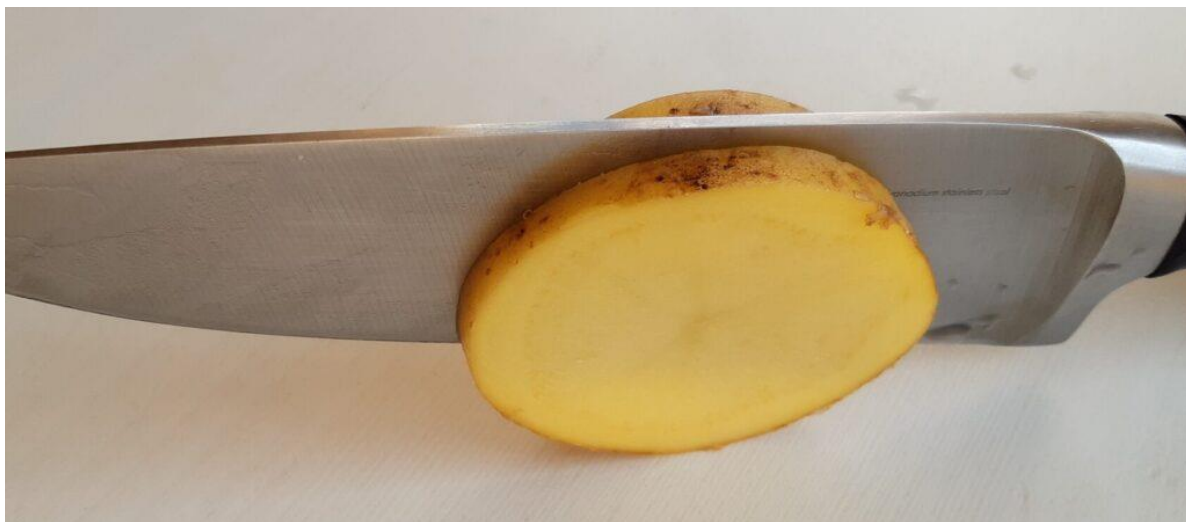
Листья с симптомами фитофтороза



Стебли с симптомами фитофтороза

Подготовка клубней для “гамбургеров”

Возьмите клубни клубни восприимчивого сорта картофеля без симптомов болезней (в т.ч. фитофтороза) и тщательно помойте в проточной воде. Затем их необходимо протереть спиртом, обжечь над пламенем спиртовки и разрезать на ломтики толщиной 0.8 – 1 см, которые затем надрезать.



Подготовка “гамбургера” – производство надреза на ломтике

В надрезы полученных ломтиков вложите подготовленные поражённые листья, положите в увлажненные чашки Петри и выдержите 3-5 дней при температуре 20-25 С. В случае отсутствия чашек Петри можно использовать закрывающиеся пластиковые контейнеры с влажными ватными дисками на дне.



“Гамбургер” для закладки в чашку Петри

Появившийся на 3–5 день мицелий с помощью иглы можно перенести в пробирки с агаризованной питательной средой (ржаной или овсяной — см. «Методика поддержания, сохранения и наработки изолятов *Phytophthora infestans*») в количестве не менее 10 пробирок.

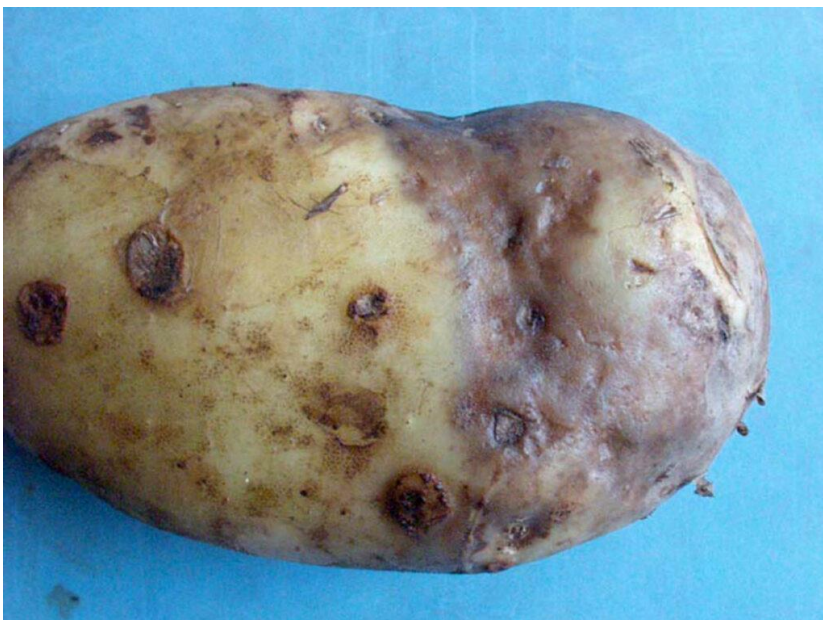
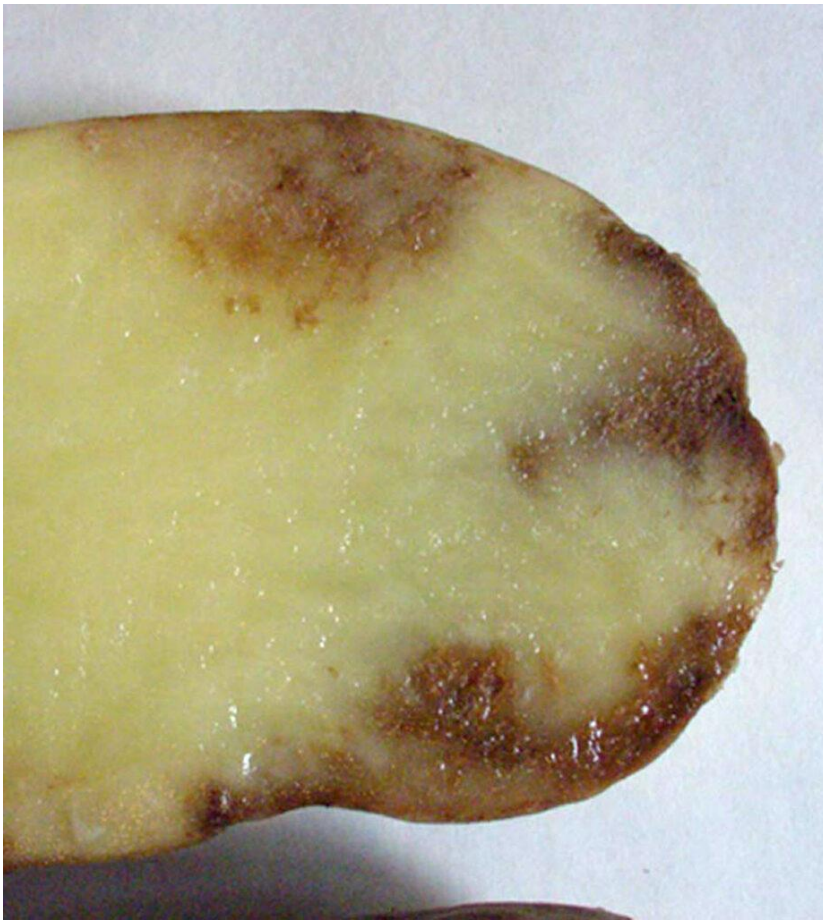
Выделение изолята из почвы

- Отберите пробы в 10 различных точках поля – в каждой точке с поверхности, на глубинах 10-15 и 20-25 см. В сумме 2,5-3,0 кг.;
- Все образцы с поля тщательно перемешайте и разделите на субобразцы весом не менее 100г. К каждому субобразцу добавьте по 100 мл стерильной или кипячёной воды, и смешайте до образования кашеобразной массы;
- Возьмите здоровые клубни картофеля (желательно восприимчивых к фитофторозу сортов), тщательно помойте их, высушите и нарежьте ломтиками толщиной 0,5-0,7 см (аналогично данному опыту, но без надреза).
- На каждый ломтик нанесите смешанный с водой субобразец из расчета 0,5-1,0г на ломтик (сделайте “бутерброд” из ломтика картофеля с тонким слоем кашеобразного субобразца);
- Ломтики картофеля разложите на поддоны и поместите во “влажную камеру” – чашку Петри или закрытый пластиковый контейнер, в которых помимо образцов находятся влажные ватные диски или намоченная промокательная бумага. Выдержите образцы во влажной камере 5-7 дней в темноте при $t=18-20^{\circ}\text{C}$;
- Появление через 5-7 дней мицелия указывает на присутствие в почве источников фитофтороза.



Выделение изолята с клубней

Для выделения *P. infestans* с больных клубней возьмите клубни, пораженные не более чем на 50%.



Пораженные клубни тщательно промойте, протрите спиртом, обожгите над пламенем спиртовки. Чистые клубни разрежьте на ломтики толщиной 0,6-0,8 см., положите в увлажненные чашки Петри и выдержите 3-5 дней при температуре 20-25 С. После появления мицелия выделение патогена проведите по методике аналогичной выделению изолятов с листьев и стеблей.

Поддержание и сохранение полученных изолятов

Изоляты *P. infestans* поддерживают в жизнеспособном состоянии методом многократных пересевов на пробирки с питательной средой (овсяную или ржаную). Ниже приведены составы сред и способы их приготовления. Пробирки с культурами должны храниться в холодильных камерах при температуре +10-12°C. Такой способ сохранения культур позволяет проводить пересев один раз в 3-4 месяца. Для оценки уровня агрессивности изолятов *P. infestans* используют 10-14 дневную культуру оомицета.

Ржаная питательная среда (по Кейтену)

60 г семян ржи замачивают в 1 л дистиллированной воды на 36 ч. Разбухшие семена кипятят в течение 1 часа, затем фильтруют через несколько слоев марли, осадок выбрасывают. Исходную жидкость после намачивания зерен добавляют к фильтрату вместе с 15 г агара и 20 г сахарозы и доливают до 1 л воды. Среду автоклавируют при 1 атм 40 мин.

Овсяная питательная среда

20 г овсяной муки (геркулес или овсяная крупа) варят в 1 л водопроводной воды 20 мин, после чего фильтруют и доводят водопроводной водой до 1 л. Добавляют 20 г агара, доводят рН до 6.9 – 7.0 и стерилизуют при 0.6 атм 30 мин.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА – ВИРУСЫ



Лабораторные работы по поиску растения с симптомами вирусных болезней рекомендуется проводить на первой фенологической фазе развития картофеля “Всходы – смыкание ботвы в рядках“, когда растения достигнут высоты 15-20 см. Основная задача – обнаружить и сфотографировать растения с признаками вирусных болезней.

- На семенных посадках растения с симптомами вирусных болезней необходимо удалить, т.е. провести фитосанитарную очистку.
- На продовольственных посадках кусты картофеля со слабовыраженными симптомами вирусных болезней можно оставить.

ОПЫТ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ КАРТОФЕЛЯ В УЧЕБНЫХ АУДИТОРИЯХ

ВЫРАЩИВАНИЕ КАРТОФЕЛЯ В ЗАЩИЩЁННОМ ГРУНТЕ



При выращивании картофеля в защищённом грунте (в школьном помещении) можно не проводить целый ряд классических агротехнических приёмов, в первую очередь связанных с защитой растений от болезней и вредителей. Благодаря этому опыты по выращиванию картофеля в защищённом грунте можно проводить с учащимися средних и даже младших классов.

Но всё равно, для получения хорошего урожая необходимо соблюдать основные правила и создать растениям комфортные условия для их роста и развития. Ниже описаны основные рекомендации по проведению опыта по выращиванию картофеля в защищённом грунте с учащимися младших классов.

Отчёт о проведении данной проектной работы можно использовать для участия в конкурсе, проводимом ФГБОУ ДО «Федеральный центр дополнительного образования и организации отдыха и оздоровления детей».

Подготовка к проведению опыта

Подготовка ёмкости для выращивания картофеля

Картофелю необходим большой объём почвы для формирования мощной корневой системы и клубней. Для посадки картофеля желательно использовать ёмкости не менее 30-40 см. высотой и 30 см. в диаметре. В ёмкость такого размера можно посадить 1-2 клубня. При использовании ёмкостей большего размера можно посадить 3 клубня и более.

В качестве ёмкости для посадки картофеля можно использовать цветочные горшки соответствующего размера, вёдра, полиэтиленовые пакеты (например, плотные мусорные пакеты или пакеты от почвогрунта), разнообразные контейнеры или коробки... При выборе

ёмкости для выращивания картофеля можно предложить учащимся проявить фантазию. Например, попробовать в качестве ёмкости использовать холщёвые мешки, старую одежды (джинсы), использованные автомобильные шины (в 2 яруса) и т.д.

Важно: данные ёмкости должны быть цветонепроницаемыми!!!

Во время роста картофель потребляет большое количество воды, требуется проведение регулярного полива. При этом переувлажнённая почва губительна для корневой системы растений. Поэтому необходимо обеспечить отвод лишней влаги – на дне ёмкости должны быть дренажные отверстия, в первую очередь в полиэтиленовых пакетах. Также рекомендуется перед закладкой грунта сделать на дне небольшой дренажный слой. Для этого можно использовать керамзит или битые кирпичи.

Подготовка грунта и внесение удобрений

Картофель предпочитает лёгкие, супесчаные почвы или лёгкие суглинки. Оптимальная кислотность почвы – рН 6.0 (слабокислые почвы). Можно использовать специально приобретённый почвогрунт или взять почву на школьном опытном поле или в огороде. При этом не рекомендуется использовать почву с поля, на котором в течение предыдущих сезонов выращивался картофель. Лучше взять почву на поле, где выращивались зерновые или зернобобовые культуры, или оно находилось под паром.

Для обеспечения растения необходимыми питательными веществами в почву можно добавить хорошо перепревший навоз или перегной, а также минеральные удобрения. В первую очередь это важно в случае использования обеднённой питательными веществами почвы, взятой с поля, вовлечённого в активный севооборот, но на котором в предыдущие сезоны не осуществлялось внесение удобрений.

В данном случае в пересчёте на один куст можно использовать следующие нормы внесения минеральных удобрений:

- Азот – 10 гр. (например, 20 гр. Карбамида);
- Фосфор – 20-30 гр. (например, 50 гр. Двойного суперфосфата);
- Калий – 10-15 гр. (например, 25 гр. Сульфата калия).

Важно:

При внесении навоза можно использовать только хорошо перепревший навоз! Свежий навоз негативно влияет на развитие растений и обладает неприятным запахом.

Также при выращивании картофеля в защищённом грунте не рекомендуется вносить Хлористый калий. Данное удобрение используется при выращивании картофеля, но его необходимо вносить в почву заранее – за 1-2 года до посадки.

Подготовка семян к посадке

Выбор посадочного материала

Для посадки желательно использовать клубни ровной формы без механических повреждений и симптомов болезней — гнилей, налётов, наростов. Рекомендуемый размер семенных клубней — наибольший поперечный диаметр 3-6 см, масса 50-80 г. Также допускается использование клубней других фракций (ниже см. Использование для посадки резанных семенных клубней и клубней с зелёными пятнами).

Для получения более раннего урожая можно использовать ранние и очень ранние сорта, например:

Коломба;

Метеор;

Нанлина;

Памяти Аношкиной;

Пароли;

Ред Соня;
Санибель;
Терра;
Чароит;
Леди Клэр;
Марисоль.

Яровизация

Перед посадкой рекомендуется провести яровизацию посадочного материала — прогрев и проращивание семенных клубней. Для этого за 14-20 дней до планируемой даты посадки клубни необходимо положить в ячейку из-под яиц и перенести в помещение с температурой 15-20 С⁰, с хорошей вентиляцией и доступом рассеянного солнечного света. При этом желательно избегать попадания прямых солнечных лучей!

Апикальное доминирование

В процессе яровизации на некоторых клубнях может начать развиваться всего один росток из верхушечной почки, в то время как другие глазки побегов давать не будут. Это явление называется апикальным доминированием (лат. apex — верхушка, dominans — господствовать). Апикальное доминирование не свидетельствует о том, что данные клубни больные и их нельзя использовать в качестве посадочного материала, но на них мы получим всего один и очень длинный побег, в то время, когда нам необходимо получить как можно больше крепких коротких побегов.

Чтобы добиться желаемого результата:

- через 5—10 дней после начала яровизации и появления на клубнях первых ростков, рекомендуется провести их осмотр;
- при обнаружении апикального доминирования доминирующие ростки можно отломить.

Это должно спровоцировать начало прорастания остальных почек.

Важно:

Дважды на одном и том же клубне эту операцию проводить нельзя (!!!). Если данный приём не дал ожидаемого результата, то повторно удалять доминирующий росток не надо.

Использование для посадки нарезанных семенных клубней и клубней с зелёными пятнами

Идеальным посадочным материалом являются клубни фракцией 50-80 г, которые высаживаются целиком. Вместе с тем допускается использование в качестве посадочного материала крупных клубней с предварительным разрезанием их на несколько частей. В первую очередь это актуально для крупных клубней с зелёными пятнами, образовавшимися при попадании на клубень солнечных лучей в процессе его роста и созревания. Данные клубни нельзя использовать в пищу, так как в них содержатся повышенные концентрации токсичного для человека соланина. При этом соланин является природным фунгицидом и защищает растения от болезней. То есть клубни с зелёными пятнами, при отсутствии симптомов болезней, являются отличным посадочным материалом.

При разрезании семенных клубней необходимо придерживаться следующих правил:

- Разрезание рекомендуется проводить через 7-10 дней после начала яровизации, когда глазки начнут прорастать;
- При резке клубней необходимо следить за тем, чтобы на каждой нарезанной части были растущие ростки;
- При резке желательно регулярно проводить дезинфекцию ножа (для недопущения перезаражения клубней), для чего можно использовать спирт или дезинфицирующие средства на спиртовой основе;

- После разрезания необходимо продолжить яровизацию. Высаживать разрезанные клубни можно не ранее, чем через 1-2 недели после разрезания, когда произойдёт «пробковение» среза и образуется плотный внешний слой.

Посадка и выращивание картофеля

Посадка картофеля

Основные шаги при посадке картофеля:

- Подготовьте почвогрунт – прогрейте его до комнатной температуры, разрыхлите, разбейте комки, смешайте с органическими или минеральными удобрениями (см. Подготовка грунта и внесение удобрений);
- Заполните почвогрунтом выбранную ёмкость на половину её высоты (15-20 см.);
- Выложите пророщенные клубни на поверхность почвы на расстоянии примерно 30 см. друг от друга и слегка вдавите, не повреждая ростки;
- Засыпьте клубни слоем 5-10 см (до верхнего края ёмкости должно остаться порядка 10-15 см);
- Полейте почву, поставьте ёмкость в место с комнатной температурой и доступом рассеянного солнечного света.

Сохраните оставшийся почвогрунт, он пригодится для проведения подсыпки и окучивания растущих растений.

Наблюдение и уход за растущими растениями

Выращивание растений в защищённом грунте удобно для наблюдения обучающимися за основными фенологическими фазами развития картофеля. Подробное описание основных фенологических фаз и особенностей развития растений на данных этапах приведены см. ПРИЛОЖЕНИЕ 4.

Во время роста в защищённом грунте растениям требуется минимальный уход:

- Полив – поливать растения рекомендуется раз в 7-8 дней в период появления всходов и раз в 3-4 дня в период быстрого роста ботвы и цветения. Необходимо следить, чтобы почва не пересыхала и была слегка влажной. Но вместе с тем переувлажнять её нельзя;
- Рыхление и окучивание – на ранних этапах развития растений рекомендуется 3-4 раза взрыхлить почву и окучить растущие растения (сформировать возвышающийся холм вокруг каждого растения). Эти мероприятия благотворно влияют как на общее развитие растений, так и способствуют формированию большего количества клубней. Рыхлить почву рекомендуется после проведения полива. Для окучивания можно использовать оставшийся после посадки почвогрунт – засыпать основание стеблей не засыпая листья растений. Досыпать грунт можно вплоть до полного заполнения ёмкости.

После начала цветения растений появившиеся цветки можно удалить. Это может ускорить формирование и созревание клубней. При этом обрывать цветы не обязательно – данное мероприятие не приведёт к существенному увеличению урожая, а цветущие растения выглядят очень красиво.

Перенос в открытый грунт

Если в период роста растений на улице сформировались благоприятные для развития картофеля погодные условия (почва прогрелась до температуры не менее 10 С⁰, стоит устойчивая тёплая погода), то растения можно пересадить в открытый грунт. Делать это нужно крайне аккуратно – чтобы не повредить сформировавшуюся корневую систему необходимо в заранее подготовленную лунку вместе с растением не разбивая перенести весь комок земли. После пересадки растение обильно полить.

Также необходимо помнить, что растущие в открытом грунте растения нуждаются в защите от насекомых вредителей и болезней. Для этого необходимо следовать правилам по выращиванию картофеля в открытом грунте (см. раздел «Содержание»).

В целом, **без особой необходимости пересаживать растущие растения не рекомендуется**. Данное мероприятие сопряжено с рисками и может быть негативно повлиять на дальнейшее развитие растений!

Важно:

В большинстве регионов страны в течение мая и начала июня могут проходить поздние возвратные заморозки, когда температура воздуха в ночное время опускается ниже 0 С⁰. Перед пересадкой растений проверьте долгосрочный прогноз погоды и убедитесь, что в течение ближайших 10-14 дней заморозки не ожидаются.

Если Вы не уверены, что погодные условия позволяют перенести растения в открытый грунт, или не хотите защищать их от вредителей и болезней при помощи пестицидов, то пересадку в открытый грунт можно не проводить. Молодой картофель вырастет в находящихся в помещении ёмкостях.

Уборка урожая

Формирование клубней начинается в период цветения растений. Через 1-2 недели после завершения цветения можно убирать урожай. Перед уборкой урожая рекомендуется удалить ботву. Рекомендуем отдельно взвесить урожай от каждого растения и посчитать количество клубней. Данную информацию можно внести в Журнал наблюдений и работ.

Журнал наблюдений и работ

На всех этапах выращивания растений (от подготовки ёмкостей и начала яровизации семян, до уборки урожая и использования клубней для приготовления пищи) следует вести Журнал наблюдений и работ. В данный журнал можно записывать дату и описание события – проведённое агротехническое мероприятие или результат наблюдений. На основе данного Журнала можно подготовить проектную работу для участия во “Всероссийском конкурсе юных аграриев имени К.А. Тимирязева” (номинация “Юные Тимирязевцы” для обучающихся младше 13 лет).

Также можно делать фотоотчёт всех основных этапов и вести хронику проекта в новостной ленте на сайте ОУ или страницах в социальных сетях.

Рекомендации по технике безопасности при работе с пестицидами и агрохимикатами

При проведении опытно-исследовательских работ с использованием средств защиты растений (пестицидов) и удобрений (агрохимикатов) необходимо соблюдать следующие правила:

Разрешается использовать только пестициды и агрохимикаты, зарегистрированные в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации» и разрешённые для применения в условиях Личных Подсобных Хозяйств. Данные пестициды в госкаталоге отмечены литерой “Л”, а агрохимикаты литерами “Л” и “ЛС”.

При хранении и применении пестицидов должна быть исключена возможность загрязнения пищевых продуктов, а также доступ к препаратам детей и домашних животных. Работы с пестицидами должны проводиться лицами, достигшими 18-ти летнего возраста.

Продолжительность непрерывных работ с использованием пестицидов не должна превышать 60 минут. Обработки необходимо проводить в ранние утренние часы или вечером с обязательным использованием средств индивидуальной защиты, указанных в рекомендациях по применению конкретного препарата на его упаковке.

Необходимо строго соблюдать регламент применения препарата, указанный на его упаковке.

Не допускается применение пестицидов при отсутствии тарной этикетки и рекомендаций по применению с изложением мер предосторожности и правил пользования препаратом, включая доврачебную помощь в случаях отравлений и способы обезвреживания используемого оборудования и тары.

Не допускается использование для приготовления рабочих растворов пестицидов посуды (емкостей), используемых для пищевых продуктов.

Объем приготавливаемых рабочих растворов должен соответствовать предполагаемому объему работ с целью исключения возможных остатков неиспользованных растворов.

Использованные при проведении обработок оборудование, посуду и инвентарь после завершения работ необходимо тщательно промыть мыльно-содовым раствором или другими средствами, указанными в рекомендациях по применению конкретных препаратов.

Осуществление работ на участках, где проводились обработки, допускается после истечения срока выхода на обработанные площади, указанного на упаковке использованного пестицида.

Уборку урожая на обработанном поле можно проводить только после завершения срока ожидания, указанного на упаковке использованного пестицида

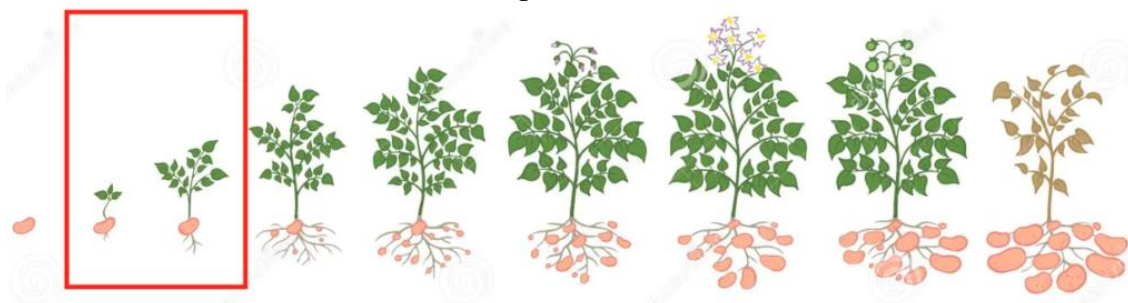
При проведении фумигации подвалов (погребов) для хранения сельскохозяйственной продукции должны соблюдаться необходимые меры безопасности, установленные для конкретных пестицидов.

Запрещается фумигация подвалов и других вспомогательных помещений (кладовых), расположенных в жилых домах.

Фумигация изолированных (отдельно стоящих) погребов и подвалов должна исключать возможность негативного влияния пестицидов на условия пребывания и здоровье людей, проживающих в соседних домах, для чего помещения максимально герметизируются на период фумигации, а жители оповещаются о времени обработок.

Фенологические фазы развития картофеля

Всходы – смыкание ботвы в рядах



Начинается с момента появления первых всходов и продолжается до смыкания ботвы в рядах. В течение данного этапа у растений появляются листья, начинается процесс фотосинтеза, формируется корневая система. В зависимости от погодных условий, сортовых характеристик, доступности питательных веществ, влаги и т.д. данная фенологическая фаза может продолжаться 2-3 недели.

К завершению этого этапа развития растений происходит смыкание ботвы в рядах, на поле видны уже не отдельно стоящие растения, а их ряды.

Описание фенологической фазы

Первая фенологическая фаза начинается после появления первых всходов и продолжается до смыкания ботвы в рядах. В зависимости от погодных условий и сортовых особенностей выращиваемых растений, этот период может занимать 2-3 недели. Основная задача растения в данный период — сформировать развитую корневую систему. Формирование надземных органов растений в этот период идёт относительно медленно.

На первой фенологической фазе необходимо провести перечисленные ниже агротехнические мероприятия.

Защита от насекомых вредителей

Если перед или во время посадки не проводилась защитная инсектицидная обработка семенных клубней или припосадочная обработка борозды, то уже на первой фенологической фазе растения будут подвержены рискам поражения насекомыми вредителями. Так как многие насекомые вредители являются переносчиками вирусов, то инсектицидные обработки проводятся и для защиты растений от вирусных болезней. Проводить опрыскивания необходимо при обнаружении лёта насекомых вредителей (тли белокрылки...). Также защитные обработки проводятся при обнаружении на листьях растений имаго колорадского жука или кладок яиц.

Для защиты картофеля от насекомых можно использовать препараты, содержащие следующие действующие вещества: Альфа-циперметрин, Имidakлоприд, Ацетамиприд, Клотианидин, Тиаметоксам, Циперметрин. Также можно применять биологические инсектициды, содержащие Аверсектин С или *Bacillus thuringiensis*, var. *Thuringiensis*, штамм 98

Обработка почвы и борьба с сорняками

На посадках картофеля в течение первой фенологической фазы необходимо обязательно проводить рыхления и/или окучивания почвы. Основная задача данных мероприятий:

- аэрация почвы, улучшение её структуры, борьба с образованием корки и комков, в первую очередь на тяжёлых почвах и/или после прохождения дождей;
- борьба с сорной растительностью;
- формирование вокруг растений возвышающихся гряд, в которых впоследствии будет происходить созревание клубней.

Количество механических обработок почвы и время их проведения определяются для каждого поля отдельно и зависят от следующих факторов:

- механический состав почвы;
- использовавшийся способ посадки (с формированием гребней или без);
- количество и интенсивность дождей;
- наличие сорной растительности.

В условиях личных подсобных хозяйств для борьбы с сорной растительностью на посадках картофеля гербицидные обработки применяются редко. Задачу защиты от сорняков достаточно эффективно решают другие агротехнические приёмы — севооборот, предпосадочная механическая обработка почвы, окучивание и прополка в период вегетации. Но при сильной засоренности поля сорняками допускается проведение гербицидных обработок, для чего можно использовать гербициды, содержащие действующее вещество Метрибузин. Причём обрабатывать поле Метрибузином можно как до появления всходов картофеля, так и после, но при высоте основной культуры не более 5 см.

Некорневые подкормки

На первой фенологической фазе рекомендуется провести две некорневые подкормки. Основная задача данных подкормок — обеспечить растущие растения необходимым количеством азота и аминокислот. Для этого растения опрыскивают специальными препаратами для некорневой подкормки или слабым раствором Карбамида (см. “Азот – нормы внесения и сроки”).

Сроки проведения некорневых подкормок определяются адаптивно, в зависимости от условий, складывающихся на данном поле. Как правило подкормки проводят:

- после прохождения сильных дождей — для компенсации потерь вымываемого из почвы осадками азота;
- при появлении прогноза неблагоприятных погодных явлениях (заморозки, засуха) — для повышения устойчивости растений накануне стрессового периода.

Защита от болезней

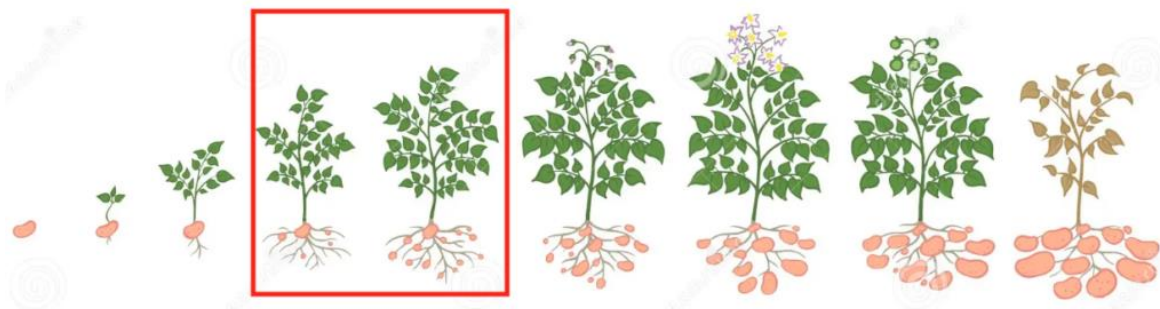
На первой фенологической фазе риски появления болезней растений оцениваются как относительно низкие. Помимо распространяемых вредителями вирусных болезней, наибольшую опасность представляет Фитофтороз. Защитные обработки против фитофтороза носят профилактический характер и проводятся при стечении следующих факторов:

- ожидаются продолжительные периоды влажной погоды, сопровождающиеся дождями и образованием капельной влаги;
- имеются источники фитофтороза в непосредственной близости от поля — заражённые растения, кучи растительных остатков прошлогоднего картофеля;
- имеются симптомов фитофтороза на поле.

На фенологической фазе «Всходы — смыкание ботвы в рядах» для защиты растений от фитофтороза рекомендуется применять:

- Ревус, КС
- Инсайд, СК
- а также препараты, содержащие Меди сульфат трехосновной или Меди хлорокись.

Быстрый рост ботвы



Фенологическая фаза “Быстрый рост ботвы” начинается после смыкания ботвы в рядках и продолжается до начала цветения растений (примерно 2-3 недели). В этот период происходит активный прирост зелёной массы, каждые 5 дней её объём увеличивается в 2 раза.

Важно

Один из наиболее опасных периодов вегетационного цикла картофеля – постоянно появляющийся новый прирост листьев подвержен риску заражения фитофторозом. Необходимо максимальное внимание уделить вопросам защиты растений от фитофтороза.

Особенности развития растений на этапе быстрого роста ботвы

Вторая фенологическая фаза начинается после смыкания ботвы в рядках и заканчивается с началом цветения растений. Отличительной особенностью данного этапа развития растений является очень быстрый рост их надземных органов — удвоение зелёной массы растений в этот период может происходить каждые 5 дней. С этим связан очень высокий риск появления фитофтороза.

Проводимые на данной фенологической фазе основные агротехнические мероприятия перечислены ниже.

Защита от болезней

На этапе быстрого роста ботвы растения в наибольшей степени подвержены риску заражения фитофторозом. В первую очередь риску заражения подвержен постоянно появляющийся новый прирост, поэтому на данном этапе развития растений для защиты от фитофтороза используют препараты, содержащие действующие вещества, обладающие системной мобильностью в тканях растений.

Наиболее эффективную защиту на данном этапе развития растений обеспечивают препараты, содержащие Пропамокарб гидрохлорид или Оксадиксил. Например:

Консенто,

Протон Экстра, ВДГ

Оксихом, ВДГ

Хомоксил, ВДГ

Также можно использовать препараты, содержащие Цимоксанил:

Фамокс, ВДГ

Танос, ВДГ

Целитель, ВДГ

Профит Голд, ВДГ

Санитар, ВДГ

Ордан, СП

Обработки должны носить превентивный характер – проводиться накануне периодов дождей или повышенной влажности.

На данном этапе могут возникнуть риски заражения растений альтернариозом. В отличие от обработок против фитофтороза, защитное опрыскивание против альтернариоза проводится после появления первых симптомов этой болезни. Все перечисленные выше препараты помимо защиты от фитофтороза защищают растения и от альтернариоза. В случае отсутствия рисков заражения фитофтороза (сухая и жаркая погода), при появлении

симптомов альтернариоза можно использовать специфические противоальтернарные препараты, содержащие Дифеноконазол. Например:

Раёк, КЭ

Дискор, КЭ

Некорневые подкормки

На этапе быстрого роста ботвы как правило проводится одна некорневая подкормка растений препаратами, содержащими основные питательные элементы — азот, фосфор и калий, а также микроэлементами. Азот необходим для завершения формирования надземных органов растений, запас фосфора и калия потребуется растениям при формировании клубней, которое начинается сразу после завершения фазы быстрого роста и начала цветения. Для фосфорно-калийной подкормки можно использовать водорастворимый препарат Монокалийфосфат.

Обработка почвы и борьба с сорняками

На этапе быстрого роста проводится финальные окучивания почвы и завершается формирования возвышающихся гряд. На более поздних фенологических фазах проведению механической обработки почвы будут мешать высокие кусты картофеля, а также возрастать риски их травмирования при проведении данных работ. Поэтому проведение окучивания растений важно именно на этапе быстрого роста ботвы. Как правило это последняя возможность провести механическую обработку почвы и улучшить её структуру накануне начала процесса формирования клубней, а также подавить проросшие сорняки.

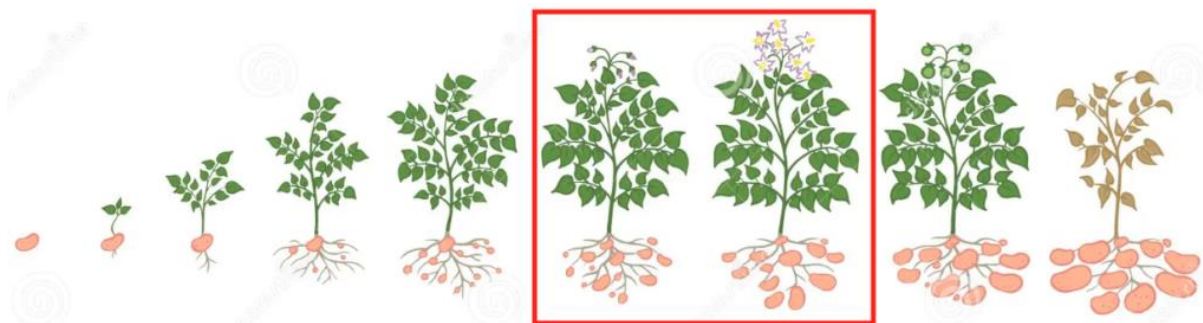
Защита от насекомых-вредителей

Стратегия защиты от насекомых в период быстрого роста ботвы и на более поздних фенологических фазах принципиально не отличается от методов, применяющихся сразу после появления всходов:

- необходимо проводить регулярные обследования растений;
- в случае обнаружения насекомых-вредителей или кладок их яиц необходимо провести защитные опрыскивания инсектицидными препаратами, содержащими Альфа-циперметрин, Имидаклоприд, Ацетамиприд, Клотианидин, Тиаметоксам, Циперметрин.

Если была проведена предпосадочная или припосадочная инсектицидная обработка, то опрыскивания в вегетационный период могут не потребоваться.

Цветение – начало увядания



Данная фаза начинается после завершения быстрого роста ботвы, с появлением первых бутонов, и продолжается вплоть до полного завершения цветения (примерно 2-4 недели). В этот период начинается процесс активного формирования клубней.

Важно

Для формирования и активного развития клубней растениям необходима влага. На данном этапе надо следить за влажностью почвы. Если почва пересыхает, желательно провести полив.

Особенность развития растений на этапе цветения и начала увядания

На этапе цветения прекращается рост надземных органов растений и начинается процесс формирования и созревания клубней. Это определяет основные требования к агротехническим мероприятиям данного этапа.

Полив растений

В процессе формирования и начала роста клубней возрастает значение обеспечения растений влагой. Дефицит влаги на данном этапе не только негативно влияет на количество получаемого урожая, но и повышает риски заражения растений рядом болезней, например, паршой обыкновенной. Поэтому на фоне засушливой жаркой погоды и пересыхания почвы в период цветения растений рекомендуется проводить их полив.

Некорневые подкормки

На данном этапе формирование зелёной массы заканчивается, начинается процесс увядания ботвы, поэтому азотные подкормки проводить не надо. Для обеспечения растений макро- и микроэлементами питания, необходимыми для созревания клубней и формирования прочной кожуры, можно провести некорневую фосфорно-калийную подкормку с добавлением микроэлементов питания.

Защита от болезней

Для защиты от фитофтороза во время фенологической фазы «Цветение – начало увядания» необходимо проводить профилактические фунгицидные обработки препаратами с действующими веществами системной или трансламинарной мобильности в тканях растения. Например:

Консенто, КС

Протон Экстра, ВДГ

Оксихом, ВДГ

Хомоксил, ВДГ

Также можно использовать препараты, содержащие Цимоксанил:

Фамокс, ВДГ

Танос, ВДГ

Целитель, ВДГ

Профит Голд, ВДГ

Санитар, ВДГ

Ордан, СП

Обработки должны носить профилактический характер и проводиться накануне периодов с благоприятными для развития болезни погодными условиями – дожди, повышенная влажность. Обработки против фитофтороза на данном этапе могут проводиться не чаще, чем один раз в 7—10 дней, в зависимости от устойчивости выращиваемого сорта к болезням.

При появлении на фоне сухой и жаркой погоды симптомов альтернариоза необходимо провести специфическую противоальтернарную обработку с использованием препаратов, содержащих Дифеноконазол. Например:

Раёк, КЭ

Дискор, КЭ

Защита от вредителей

Для защиты растений от Колорадского жука и других вредителей необходимо:

- Проводить регулярные обследования растений;
- В случае обнаружения насекомых-вредителей или кладок их яиц провести опрыскивание инсектицидными препаратами, содержащими Альфа-циперметрин, Имидаклоприд, Ацетамиприд, Клотианидин, Тиаметоксам, Циперметрин.

Если была проведена предпосадочная или припосадочная инсектицидная обработка, то опрыскивания в вегетационный период могут не потребоваться.

Созревание-полное увядание



Самая продолжительная фаза, в течение которой происходит отток питательных веществ из ботвы в корневую систему и рост клубней.

В зависимости от погодных условий и сортовых особенностей, созревание клубней может продолжаться 4-6 недель.

Десикация-уборка

После завершения созревания, за 10-14 дней до уборки урожая, рекомендуется провести десикацию – удаление остатков ботвы.

В условиях промышленного производства проводят химическим способом, используя специальные препараты – десиканты. На приусадебных участках десикацию можно провести механическим способом – за 10-14 дней до уборки примять ботву, а непосредственно перед уборкой удалить.

Особенности ухода за растениями в период увядания ботвы

На завершающем этапе развития происходит отток питательных веществ из надземных органов растений, сопровождающийся увяданием ботвы и созреванием клубней. Основная задача этого периода — защитить образующиеся клубни от заражения инфекциями, источники которых могут находиться на надземных органах растений. Поэтому защитные мероприятия, направленные на подавление источников болезни на листьях и стеблях, проводятся вплоть до их полного увядания.

Защита от болезней

Наибольшую опасность в этот период представляет фитофтороз. Зооспоры фитофтороза могут смываться с листьев дождями, попадать в почву, с влагой проникать в глубокие слои и поражать формирующиеся клубни. Поэтому защитные мероприятия против фитофтороза носят профилактический характер и проводятся накануне ожидающихся дождей.

Наиболее эффективны на данном этапе препараты, содержащие Флуазинам – фунгициды контактного действия, обладающие хорошей устойчивостью к смыванию дождём. Например:

Ширма, КС

Инсайд, СК

Также можно использовать Ревус, КС.

На данном этапе не рекомендуется использовать препараты системного действия и медьсодержащие препараты, применявшиеся на первых фенологических фазах развития растений.

Подготовка к уборке урожая

За 2-3 недели до планируемой даты уборки урожая рекомендуется провести десикацию/сеникацию ботвы. В промышленных картофелеводческих хозяйствах для этого производят обработку растений специальными препаратами — десикантами, ускоряющими отток питательных веществ из надземных органов растений, подсушивающими ботву, способствующими созреванию клубней и формированию прочной кожуры.

В условиях личных подсобных хозяйств для сеникации картофеля можно использовать концентрированный раствор двойного суперфосфата:

- 2 килограмма двойного суперфосфата растворить в 10 л горячей воды или кипятка;
- Раствор выдерживать сутки при регулярном помешивании;
- На следующий день раствор профильтровать и залить в опрыскиватель;
- Произвести опрыскивание растений из расчёта 10 л раствора на обработку 1 сотки;
- Через 7—10 дней опрыскивание можно повторить.

Также можно немного примять кусты – надломив стебли, но не отрывая их.

Уборка урожая

Уборка урожая рекомендуется проводить в сухой тёплый день. Во время уборки стараться минимизировать травмирование клубней. Перед закладкой на хранение собранный урожай необходимо подсушить на открытом воздухе в течение нескольких часов и перебрать — отобрать клубни с симптомами болезней и/или механическими повреждениями.

Клубни с симптомами болезней отбраковываются и на хранение не закладываются. Клубни с полученными во время уборки механическими повреждениями можно оставить на 2 недели при комнатной температуре в хорошо проветриваемом помещении без доступа прямого солнечного света. Это называется “лечебный период”. За время лечебного периода на месте среза должен образоваться плотный «пробковый» слой. Клубни, у которых в течение лечебного периода на месте среза появилась гниль, необходимо отбраковать и на хранение не закладывать.

Подготовка хранилища

В условиях личных подсобных хозяйств картофель хранят в погребах. При подготовке погреба к закладке нового урожая в нём необходимо провести уборку, удалить остатки предыдущего урожая. Также рекомендуется провести фумигацию дымовыми шашками, содержащими Тиабендазол. Например:

Бомбер, ДШ

Вист, шашки насыпные.

После фумигации необходимо провести тщательную вентиляцию погреба (в соответствии с инструкцией к используемому препарату).

Хранение урожая

Урожай в погребах желательно хранить в вентилируемых коробах или ящиках. Оптимальными для хранения картофеля являются следующие условия:

- температура воздуха 3 – 5 С;
- относительная влажность воздуха 90-95 % (при понижении влажности возрастает потеря клубнями влаги, при повышении влажности возрастают риски появления гнили);
- хорошая вентиляция хранилища.

В течение всего периода хранения необходимо регулярно следить за появлением капельной влаги в погребе. При обнаружении капельной влаги надо осуществить дополнительную вентиляцию хранилища.

Хранение урожая

Урожай в погребах желательно хранить в вентилируемых коробах или ящиках. Оптимальными для хранения картофеля являются следующие условия:

- температура воздуха 3-5 ° С;
- относительная влажность воздуха 90-95 % (при понижении влажности возрастает потеря клубнями влаги, при повышении влажности возрастают риски появления гнили);
- хорошая вентиляция хранилища.

В течение всего периода хранения необходимо регулярно следить за появлением капельной влаги в погребе. При обнаружении капельной влаги надо осуществить дополнительную вентиляцию хранилища.

Календарь работ на апрель

- Когда почва подсохнет, рекомендуется вскопать поле (провести раннюю весеннюю вспашку) – **желательное мероприятие, провести по возможности**
- Если осенью не вносились удобрения, под весеннюю вспашку необходимо внести минеральные удобрения (перечень и нормы внесения) – **обязательно!**
- За 2-3 недели до планируемой даты посадки рекомендуется начать яровизацию посадочного материала – **желательное мероприятие**
- Подготовить средства защиты растений, необходимые для обработки клубней перед посадкой или во время посадки – **обязательно!**
- Подготовить минеральные удобрения, которые будут вноситься в лунку при посадке картофеля (перечень и нормы внесения) – **обязательно!**
- Если почва достаточно подсохла и прогрелась до 8С⁰, можно провести посадку картофеля (для южных регионов)

Календарь внесений удобрений

Внесение под позднюю осеннюю вспашку

- Доломитовая мука 10-15 кг. Доломитовую муку можно вносить заранее, за 2-3 года до посадки картофеля. Самое позднее – осенью сезона, предшествующему посадке картофеля.
- Двойной суперфосфат 4.8 кг (80% от нормы внесения). Основное внесение Двойного суперфосфата также возможно сделать под весеннюю вспашку.

Внесение под весеннюю вспашку

- Двойной суперфосфат 4.8 кг (80% от нормы внесения) – если не вносился осенью.
- Калиевая селитра 8.6 кг. Так как данное калийное удобрение содержит азот, то оно вносится под весеннюю вспашку, чтобы избежать вымывание азота талыми водами.

Припосадочное внесение удобрений (в лунку при посадке)

- Мочевина (карбамид) 5.8 кг. Основное внесение азота.
- Двойной суперфосфат 1.3 кг. Дополнительное внесение фосфора в прикорневую для формирования корневой системы молодых растений.

Некорневые подкормки

- Мочевина (карбамид) 0.3 кг. 3 некорневые подкормки азотом на фенологических фазах “Всходы – смыкание ботвы в рядках” и “Быстрый рост ботвы” для обеспечения роста зелёной массы. Раствор 100 г. Мочевины на 10 л. воды на 1 сотку
- Монокалийфосфат 0.2 кг. 1-2 некорневые подкормки фосфором и калием на этапе формирования и начала развития клубней (во время бутонизации и цветения).