Муниципальное казенное учреждение Орьёвская средняя общеобразовательная школа
Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования
«Саянский районный Центр детского творчества»

Учебно-исследовательская работа

«Влияние микробиологических препаратов на пораженность клубней картофеля фитофторозом и урожайность в условиях Саянского района Красноярского края»

Выполнили: Петрова Александра, Тарасенко Софья обучающиеся 8 класса МКОУ Орьёвская СОШ п.Орьё Саянского района

Руководители: Вараксина Наталья Николаевна учитель МКОУ Орьёвская СОШ, Кобяк Елена Святославовна педагог дополнительного образования МБОУ СРЦДТ

Орьё , 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение _____ 2
1. Обзор литературы _____5
1.1 Фитофтороз картофеля_____5
1.2. Микробиологические препараты_____6
1.3. Место и сроки проведения исследования_____7
1.4. Физико-географическая характеристика района _____7
2. Объекты и методы исследования_____7
2.1. Описание объекта исследования_____ 7
2.2. Метеорологические условия в период проведения исследования ____15
2.3 Описание методики исследования_____14
3. Результаты исследований _____13
3.1. Влияние микробиологических препаратов на урожайность картофеля_11
3.2.Влияние микробиологических препаратов на пораженность клубней картофеля фитофторозом_____12
Выводы _____12
Заключение_____13
Список литературы _____ 14
Приложение _____ 15

ВВЕДЕНИЕ

Картофель стал неотъемлемой частью рациона современного человека. Это второй хлеб, который можно встретить практически на каждом столе. А для сельских жителей, картофель является основным продуктом и первым среди всех овощей. И особенно обидно, когда половина урожая становится непригодной к использованию из-за поражения различными болезнями в частности фитофторой. Поэтому защита картофеля от фитофтороза на приусадебных участках является актуальной для сельского жителя.

Решение этой задачи осложняется некоторыми особенностями условий возделывания картофеля на приусадебных участках, такими, как мелкоконтурность участков, высокая насыщенность картофелем, отсутствие регулярного обновления семенного материала, длительное культивирование одних и тех же старых сортов или сортосмесей неизвестного происхождения (часто восприимчивых к фитофторозу). Обычная практика возделывания картофеля по картофелю в регионах. Чаще всего единственным удобрением, вносимым непосредственно под картофель, является свежий навоз, а это приводит к неконтролируемой передозировке почвы азотом, вызывающим избыточный рост ботвы и задержку образования клубней. Высокая степень «заботвленности» создает благоприятные для развития фитофтороза микроклиматические условия, а клубни, не успевающие сформировать плотную кожуру, легко травмируются и заражаются во время уборки. Нельзя не учитывать и то, что подавляющее число владельцев указанной категории хозяйств не обладает достаточными знаниями по технологии возделывания картофеля и тем более борьбы с фитофторозом [5].

Не каждый сельский житель может позволить закупку качественного посевного материала и при том каждый желает вырастить экологически чистую продукцию.

В условиях ухудшения экологической ситуации на планете немалое значение приобретает биологизация сельскохозяйственного производства. Это направление является доступным, низкозатратным и экологически безопасным. Основой биологизации земледелия является рациональное использование биоклиматического потенциала (осадки; продолжительность вегетационного периода, естественное плодородие почв и др.), применение альтернативных источников питания растений (сидераты, солома, растительные остатки, микробиологические препараты, гуминовые препараты и др.), сбалансированное питание растений для получения продукции с заданными параметрами качества; предпочтение биологических методов защиты растений.

Одним из эффективных и одновременно действенных способов снижения экологической нагрузки является применение универсальных биологических препаратов, обладающих защитными свойствами и способствующих повышению устойчивости растений. К этой группе относятся препараты, произведенные на основе бактерий Bacillus sublilis. Они и будут являться **объектом** исследования.

Актуальность исследований заключается в том, что эффективность выращивания картофеля зависит от внедрения новых, перспективных микробиолгических препаратов, обладающих фунгицидным и иммунизирующим действием, безопасных для окружающей среды.

Изложенное, послужило основанием для выбора темы, постановки цели и задач данного исследования.

Цель и задачи исследований. Целью исследований явилось изучение влияния микробиологических препаратов (Фитоспорин-М, Алирин-Б) применяемых на вегетирующих растениях на пораженность картофеля фитофторозом и урожай.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи:

- Изучить влияние микробиологических препаратов (Фитоспорин-М, Алирин-Б) применяемых на вегетирующих растениях на распространенность фитофтороза на клубнях картофеля.
- Проанализировать влияние микробиологических препаратов (Фитоспорин-М, Алирин-Б) применяемых на вегетирующих растениях на урожайность картофеля.

Научная новизна заключается в изучении применения микробиологических препаратов на вегетирующих растениях (Фитоспорин-М, Алирин-Б) на картофеле в Саянском районе Красноярского края впервые.

Практическая значимость работы заключается в том, что данная работа позволяет выявить влияние микробиологических препаратов (Фитоспорин-М, Алирин-Б) на распространенность фитофтороза на клубнях картофеля и урожайность в условиях поселка Орьё Саянского района Красноярского края.

Рабочая гипотеза: Применение микробиологических препаратов (Фитоспорин-М, Алирин-Б) на вегетирующих растениях снизит количество пораженных фитофторозом клубней и увеличит урожай картофеля.

1.ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1.Фитофтороз картофеля

Фитофторо́з, или фитофто́ра (от др.-греч. - «растение» др.-греч. - «разрушающий, уничтожающий, гибельный») - заболевание растений. *Phytophthora* - мицелиальные организмы, низшие грибы, отдел оомицеты, паразиты высших растений, способные к паразитическому образу жизни. В процессе онтогенеза они могут проявлять патогенные свойства по отношению к многочисленным растениям - травам, кустарникам, деревьям, обусловливая их болезни, в том числе увядание, усыхание, гниль. Местообитание - почва, подземные и надземные органы растений. Практически все виды рода Phytophthora являются фитопатогенами, возбудителями широко распространённых и вредоносных заболеваний растений - фитофторозов [2].

Главная опасность болезни - это высокая скорость её развития. Проявляется в фазу бутонизации цветения картофеля. Поражаются листья, стебли, клубни, бутоны, ягоды. На листьях, начиная с верхних, появляются расплывчатые бурые пятна. С нижней стороны листовой пластинки, преимущественно по утрам и во влажную погоду, на границе больной и здоровой ткани виден белый налёт спороношения гриба. Поражённые листья быстро отмирают, чернеют и сгнивают или засыхают. На стеблях и черенках листьев фитофтороз появляется в виде удлинённых коричневых полос. В сухую погоду развитие болезни приостанавливается, пятна становятся сухими и ломкими, во влажную погоду они разрастаются и загнивают. Болезнь охватывает всё новые листья и стебли, и растение погибает. От больных кустов картофеля заражаются здоровые с образованием очагов поражённой ботвы в виде сплошной чёрной массы с торчащими стеблями и свешивающимися остатками отмерших листьев. При благоприятных условиях достаточно 7-10 суток, чтобы погибла ботва на всём поле. На клубнях образуются слегка вдавленные, твёрдые буровато-сероватые пятна, проникающие в мякоть клубней в виде ржаво-бурых неровных некрозов. В дальнейшем при подселении сапротрофных микроорганизмов на поражённых клубнях развиваются мокрые или сухие гнили. Основной источник инфекции - слабозаражённые посадочные клубни, образующие в поле инфекционные ростки, а также отбросы после весенней переборки картофеля возле буртов и хранилищ. Клубни в поле поражаются двумя путями: спорами, попадающими с листьев и вместе с дождём просачивающимися в землю, во время уборки - при соприкосновении клубней с поражённой ботвой. Особенно сильное заражение происходит при уборке недозрелого картофеля с легко сдирающейся кожурой или на

механически повреждённых клубнях. Развитию болезни способствуют прохладное дождливое лето (относительная влажность не ниже 75%, наличие капельной влаги: ночные росы, туманы). Частые осадки во 2-й половине вегетации и умеренные температуры стимулируют ежегодное развитие фитофтороза [1].

1.2.Микробиологические препараты

Определенную роль в борьбе с фитофторозом картофеля могут сыграть биологические препараты.

Биологические пестициды (биопестициды) - несколько типов препаратов для биологической борьбы с вредителями, содержащихся в живых организмах и продуктах их жизнедеятельности.

Основные достоинства микробиологических средств защиты растений

- Высокая эффективность при правильном применении
- Избирательность действия в отношении широкого спектра вредных насекомых и фитопатогенов
- Высокая экологичность
- Возможность решения с помощью микробиологических средств защиты растений проблемы устойчивости популяций насекомых-вредителей и фитопатогенов к химическим пестицидам
- Совместимость с химическими и биологическими пестицидами [7].

В России зарегистрированы биофунгициды для применения против фитофтороза картофеля на основе видов бактерий Bacillus и Pseudomonas.

Теоретическим обоснованием использования в защите растений от болезней эндофитных спорообразующих бактерий рода Bacillus служат нефитотоксичность, эволюционно сложившиеся симбиотические взаимоотношения с растениями, высокая антагонистическая активность к патогенам, продукция физиологически активных веществ [4]. Кроме того, сами бактерии способны индуцировать защитные системы растений, как слабые патогены, что можно с успехом использовать для формирования пролонгированной защитной системы, необходимой не только в период вегетации растений, но и во время глубокого покоя.

Биологические препараты требуют соблюдения определенных условий для проявления их положительного действия. Так, препараты на основе бактерий наиболее эффективны при температуре 20-30°С. При снижении ее до 17°С, а особенно 15°С, их эффективность резко снижается, они теряют положительные свойства в засушливые годы под влиянием интенсивной инсоляции, а в дождливую погоду - из-за смыва с поверхности растений. Препараты грибного происхождения эффективны при наличии достаточного

количества влаги, относительная влажность воздуха должна быть 80-100% при температуре 20-25°С, для проявления максимальной эффективности требуется подкисленная реакция почвенного раствора, pH 5-6 [3].

Одним из важных достоинств биологических препаратов является то, что их использование способствует сохранению биоразнообразия окружающей среды, что обеспечивает участие природных агентов в регулировании численности вредных объектов и приводит к восстановлению естественной саморегуляции биоценозов. Введение в системы защиты биопрепаратов обеспечивает увеличение урожая основных культур и повышение качества сельскохозяйственной продукции; возможность отказа от использования ряда дорогостоящих пестицидов; повышение плодородия почв, оздоровление почвенной микробиоты; возможность переориентации хозяйств на производство экологически чистой продукции [6].

1.3. Место и сроки проведения исследования

Исследования проводились с мая по сентябрь 2019 года в Саянском районе Красноярского края в п.Орьё .

1.4.Физико-географическая характеристика района

П.Орьё распложен с юго-восточной части района в зоне подтайги на берегу р.Кан. Преобладающие почвы представлены серой и темно-серой слабооподзоленной лесной почвой.

Среднегодовая температура воздуха- 1,62°С, сумма положительных температур за период более 10°С -16683, сумма осадков за год -4524 мм. Продолжительность безморозного периода - 905 дней. Продолжительность периода с температурой более 10°С (активная вегетация)-1668 дней .Сумма осадков за период с температурой более 10°С - 2317 мм. Гидротермический коэффициент (ГТК)1,44.

Почва на приусадебном участке, где проходило исследование, является окультуренной, по механическому составу - суглинистой, реакция PH

2.ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

2.1.Описание объекта исследования

В качестве объекта исследования нами были выбраны 2 микробиологических препарата на основе почвенных бактерий вида Bacillus subtilis, но с разными штаммами: Фитоспорин - М штамм 26 Д (паста) и Алирин Б - штамм В10-ВИЗР таблетки.

Фитоспорин-М ,паста . Бактерии Bacillus subtilis 26 Д, 100 млн. кл./г. (производитель ОЖЗ Кузнецова (НВП БашИнком) (паста) (Рис.1) биофунгицид для защиты растений от грибных и бактериальных болезней. Фитоспорин-М эффективен против широкого спектра грибных и бактериальных заболеваний, в том числе проти парши, увядания, черной ножки, фитофтороза, плесневения семян, корневых гнилей, гнилей всходов, мучнистой росы, бурой ржавчины, пыльной головни, пузырчатой головни, альтернариоза, ризоктониоза, фузариоза, септориоза и многих других.

Рис 1.Фитоспорин М

В качестве носителя бактериальной культуры используется оригинальная композиция на основе мела, различных наполнителей и ОД гумата в форме порошка ГУМИ. Присутствие в композиции ОД гумата усиливает фунгицидные свойства препарата и обеспечивает стабилизацию его характеристик в течение длительного срока, благодаря чему гарантийный срок хранения препарата до 2-х лет без потери своих качеств, а срок годности неограничен.

Препарат по острой пероральной и кожной токсичности, по раздражающему действию на кожу относится к 4 кл. (малоопасное вещество); по раздражающему действию на слизистые оболочки глаза к 3 В кл. (умеренно опасное вещество). Фитоспорин-М (паста) не фитотоксичен, практически не опасен для пчел и полезных насекомых 3 кл.

АЛИРИН-Б, ТАБ. Бактерии Bacillus subtilis 10-ВИЗР, титр 109 КОЕ/г (производитель "Щёлково Агрохим" АО) (Рис 2.)

Его действующий компонент - распространенные почвенные бактерий вида Bacillus subtilis штамма В10-ВИЗР. Эти бактерии являются антагонистами многих грибов-возбудителей болезней растений. Развиваясь, бактерии подавляют развитие грибов и предотвращают дальнейшее поражение растений.

Рис 2.Алирин-Б

Бактерии штамма В10-ВИЗР способны развиваться в почве и на поверхности растений. В процессе жизнедеятельности они выделяют вещества, которые препятствуют росту мицелия фузариевых и некоторых других грибов. Помимо выраженного фунгистатического действия антибиотики могут стимулировать рост растений, способствовать повышению содержания белка и витамина С. Наибольшее количество антибиотиков бактерии синтезируют при прорастании спор: в это время эффективность «Алирина -Б» максимальна. После прорастания спор бактерии начинают активно размножаться, и выработка антибиотика снижается. Поэтому целесообразно проводить несколько обработок.

Фунгицид «Алирин -Б» относится к 4 классу опасности для человека (малоопасные вещества). В сущности, он не может навредить человеку и теплокровным животным никаким образом. Кроме того, препарат не фитотоксичен. Употреблять овощи и фрукты можно без срока ожидания после обработки. «Алирин- Б» умеренно опасен (3 класс опасности для пчел)

Культура. Для исследования был взят сорт картофеля «Андретта», семена которого давно не обновлялись. Картофель «Адретта» пользуется огромной популярностью и считается эталоном вкуса на протяжении почти 40 лет. Этот легендарный сорт выведен немецкими селекционерами компании Norika Nordring-Kartoffelzucht und Vermehrungs GmbH (Германия). Был включен еще в 1980 году в Гостреестры РФ при участии ФГБНУ «ВНИИ картофельного хозяйства им. А. Г. Лорха» (п/о Красково, Московская обл.).

Сорт районирован и рекомендован к выращиванию в Средневолжском, Западно-Сибирском, Дальневосточном регионах России. Общая характеристика среднеранний сорт столового назначения немецкой селекции Период созревания 70-105 дней Содержание крахмала 13-18% Масса товарных клубней 120-150 гр. Количество клубней в кусте 15-25 Урожайность до 450 ц/га. Имеет отличный вкус, рассыпчатый. Лежкость 98%

Цвет кожуры - желтый Цвет мякоти -желтый . Восприимчив к парше обыкновенной, черной ножке, фитофторозу и ризоктониозу .

2.2.Метеорологические условия в период проведения исследования

Погодные условия 2019 года для вегетации картофеля сложились не очень благоприятные. Распределение осадков в течение вегетации было неравномерным. Долгие засушливые периоды чередовались с обильными ливневыми осадками. Повышенная влажность способствовала развитию фитофтороза (табл. 1)

Таблица 1. Метеорологические условия в период проведения опыта.

Месяц	Средняя температура, С°	Количество осадков, мм
июнь	16,5	148
июль	17.7	150
август	16,7	119

2.3.Описание методики исследования

Опыт был заложен на участке с общей площадью 100 м², площадь учетной делянки 10 м ². На частном приусадебном участке, расположенном с юго-восточной стороны дома. В целом выбранный участок характеризуется хорошей освещенностью. Почву обрабатывали культиватором. Предшественник – капуста. Посадка проводилась вручную 30 мая (Приложение 1) Схема посадки 60х60, на глубину 8 см. Опрыскивание картофеля препаратами проводилось вручную (приложение 2). Схема опыта и дозировки изучаемых препаратов представлены в таблице 2.

Таблица 2.Дозировки применяемых препаратов и схема опыта.

Вариант	Опрыскивание в фазу бутонизации (25июня)	Опрыскивание в фазу цветения (4июля)
Контроль	Без обработки	Без обработки
Вариант 1. «Фитоспорин - М» паста	2ч.л.(6-10мл) разведенного препарата на 10 л воды на 100 м²	2ч.л.(6-10мл) разведенного препарата на 10 л воды на 100 м²
Вариант 2. «Алирин-Б» таб.	10 таб.на 10 л воды на 100 м²	10 таб.на 10 л воды на 100 м²

Опыт закладывался в 2-х кратной повторности по 4 лунки в делянке.

Уход за посадками состоял в прополке и окучивании. Уборка урожая проводилась вручную 5 сентября.

Полученный урожай взвешивался и оценивался на пораженность фитофторой (приложение 3).

Пораженность фитофторозом клубней оценивали по числу имеющихся признаков инфекции (твердых, слегка вдавленных пятен неправильной формы, бурого или свинцово-серого цвета) в день уборки урожая.

3.РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Влияние микробиологических препаратов на урожайность картофеля

Исследования показали, что 2-х кратное опрыскивание вегетирующего картофеля микропрепаратами в фазе бутонизации и спустя 2 недели, вопреки ожиданиям сказались на урожай в худшую сторону. Так общий валовый урожай на контроле оказался самым большим 11,22 кг, обработанный Фитоспорином -М показал средний результат 9,9 кг, а вот при применение Алирина Б урожай оказался совсем небольшим 7,56 кг. Количество клубней на контроле так же оказалось наибольшим (табл.3).

Таблица 3. Учет общего урожая в опыте

№ п/п		Количество, шт	Урожай с делянки, кг
Вариант	Повторность		
Контроль (без обработки)	1	52	5,72
	2	40	5,5
Сумма		92	11,22
Вариант 1 (обработка «Фитоспорин - М»)	1	41	5,18
	2	44	4,72
Сумма		85	9,9
Вариант 2 (обработка «Алирин-Б»	1	27	2,64
	2	41	4,92
Сумма		68	7,56

3.2.Влияние микробиологических препаратов на пораженность клубней картофеля фитофторозом

К моменту уборки урожая вся ботва на картофеле полегла и была поражена пятнами.

Из данных таблицы 4 видно, что все варианты были поражены фитофторозом более чем 20 %. На контроле процент зараженных клубней оказался наибольшим 26,73%. У варианта 1 и 2 проценты почти одинаковые 22,42% и 22,48 % соответственно.

Таблица 4. Влияние микробиологических препаратов на пораженность клубней картофеля фитофторозом.

№ п/п		Общий урожай		Заражена фитофторозом		Здоровая		% зараженных клубней
вариант	повторность	Вес, кг	Кол-во, шт	Вес, кг	Кол-во, шт	Вес, кг	Кол-во, шт	
Контроль (без обработки)	1	5,72	52	0,5	8	5,22	44	
	2	5,5	40	2,5	20	3	20	
Сумма		11,22	92	3,0	28	8,22	64	26,73
Вариант 1 (обработка «Фитоспорин - М»)	1	5,18	41	0,78	8	4,4	33	
	2	4,72	44	1,44	9	3,28	35	
Сумма		9,9	85	2,22	17	7,68	68	22,42
Вариант 2 (обработка «Алирин-Б»	1	2,64	27	0,7	9	0,94	18	
	2	4,92	41	1,0	12	3,92	29	
Сумма		7,56	68	1,7	21	4,86	47	22,48

ВЫВОДЫ

1. Микробиологические препараты Фитоспорин М и Алирин- Б при рекомендуемой 2-х кратной обработке на вегетирующих растениях не повысили урожайность картофеля, а наоборот показали его снижение по сравнению с контролем. Возможно урожайность в контроле, особенно в первой повторности, была выше, так как делянка была крайней и граничила с капустой, следовательно ей досталось больше солнечных лучей. Можно предположить, что применение микробиологических препаратов каким то образом могло спровоцировать угнетение растений в период активного роста клубней.
2. Во всех вариантах опыта были растения пораженные фитофторозом, чему способствовала влажная дождливая погода в этом году.
3. На растениях обработанных микропрепаратами процент пораженных фитофторозом растений оказался меньше по сравнению с контролем, так при обработке Фитоспорином М он составил 22,42% , Алирином-Б-22.48%, а на контроле 26, 73%.Хотя урожай здоровых клубней на контроле оказался всё же выше- 8,22 кг, по сравнению с обработанными Фитоспорином М -7,68 и Алирином Б -3,92.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате нашего исследования гипотеза выдвинутая нами в начале исследования увы не подтвердилась. Возможно 2-х кратная обработка оказалась недостаточной для профилактики фтофтороза. Либо препараты хранились неправильно, что могло привести к гибели спор. Так же выдерживание раствора микропрепаратов перед использование в течении часа по многим источникам могло быть недостаточным для активации бактерий.

Поэтому в результате своего исследования мы не можем дать однозначного ответа по применению данных микробиологических препаратов на частном приусадебном участке.

А для защиты картофеля от фитофтороза без применения агрохимикатов, можно порекомендовать применять ряд приемов, уменьшающих запас первичной инфекции и сдерживающие развитие болезни в период вегетации растений.

Указанный комплекс включает:

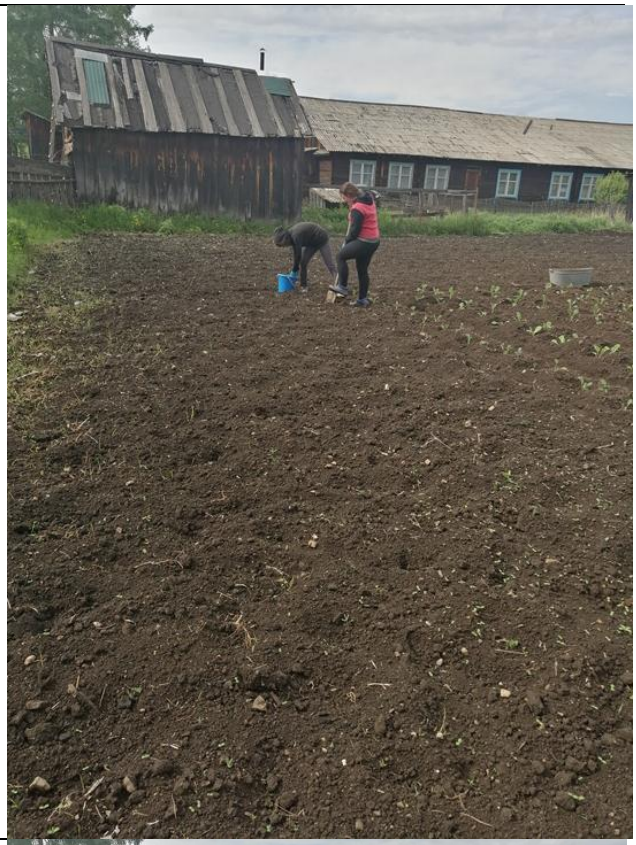
- тщательную отбраковку зараженных клубней после их уборки и перед посадкой;
- предпосадочное проращивание клубней;
- по возможности посадку по схеме с более широкими междурядьями, создающими менее благоприятные микроклиматические условия для болезни в стеблестое картофеля, по сравнению с загущенными посадками;
- отказ от внесения под картофель свежего навоза, замена его перепревшим навозом или компостом;
- поверхностное рыхление почвы, чтобы препятствовать проникновению к клубням спор, смываемых дождями с листьев;
- скашивание и уничтожение зараженной ботвы за 7-10 дней до уборки;
- создание условий для немедленного обсушивания клубней после уборки и послеуборочного заживления травм;
- зяблевая вспашка почвы и внесение органических удобрений для ускорения минерализации инфицированных растительных остатков [5].

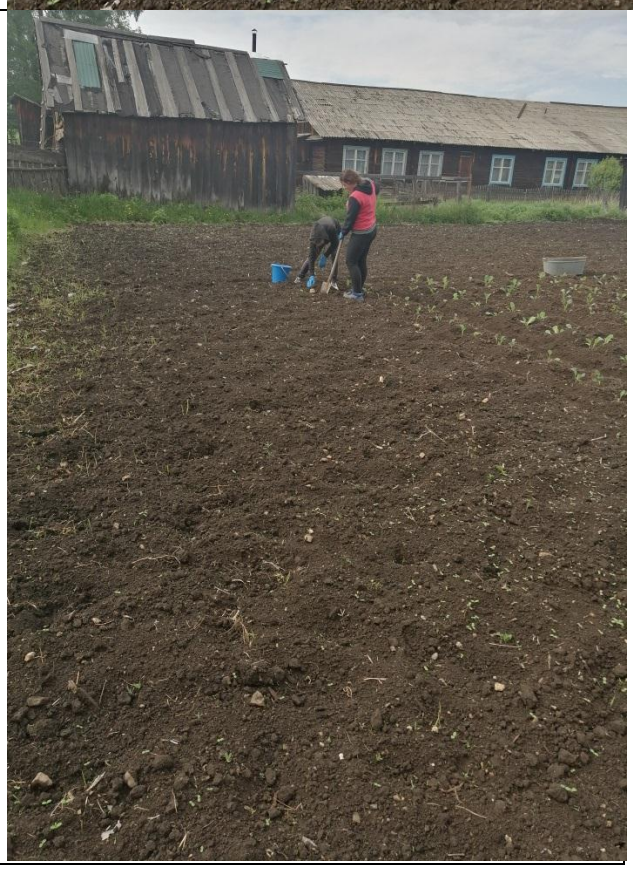
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов Б.В. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / Б.В. Анисимов, Г.Л. Белов, Ю.А. Варицев и др. - М.: Картофелевод, 2009.-272 с.
2. Биологические пестициды // Википедия. [2019-2019]. Дата обновления: 15.03.2019. URL: https://ru.wikipedia.org/?oldid=98652895
3. Исаев М.Д. Микробиологическая защита растений, или биозащита URL:// https://docviewer.yandex.ru/view/27491715
4. Мелентьев А.И. Аэробные спорообразующие бактерии Bacillus Cohn в агроэкосистемах. - М.: Наука, 2007. - 147с.
5. Филиппов А.В. Фитофтороз картофеля.- Приложение к журналу «Защита и карантин растений» № 5, 2012 г.
6. Франк Р.И., Кищенко В.И. Биопрепараты в современном земледелии. // Защита и карантин растений. - 2008. №4. - С. 30-32.
7. Фитофтороз // Википедия. [2019-2019]. Дата обновления: 18.07.2019. URL: https://ru.wikipedia.org/?oldid=101110675

Приложение 1.

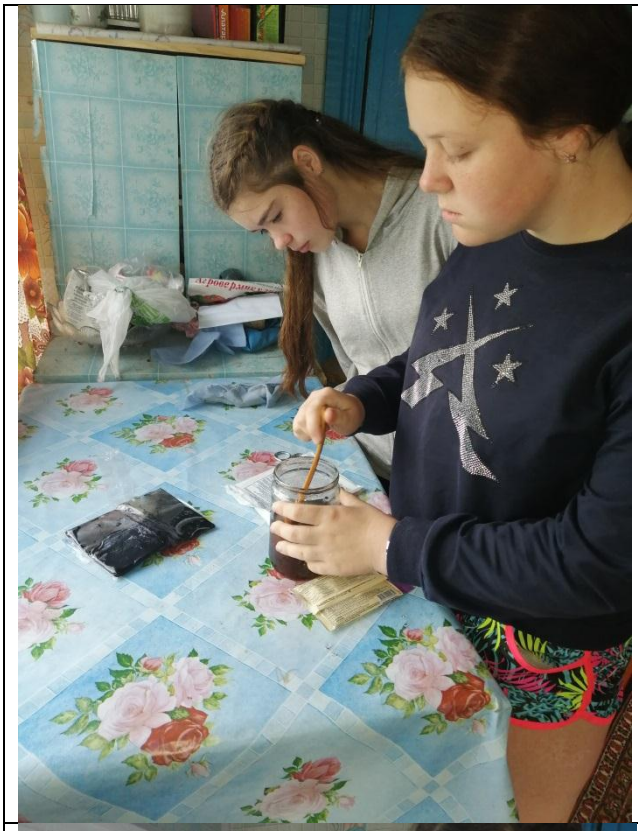
Закладка полевого опыта

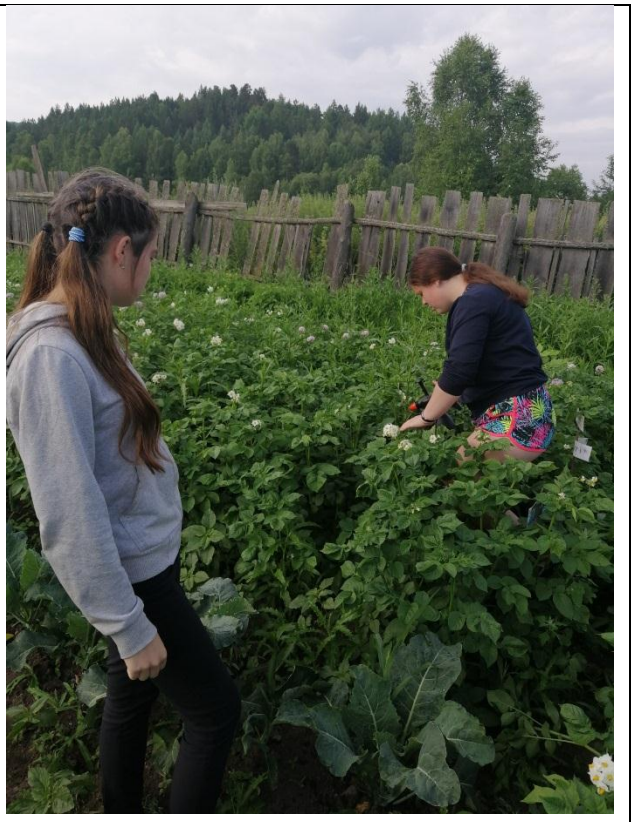


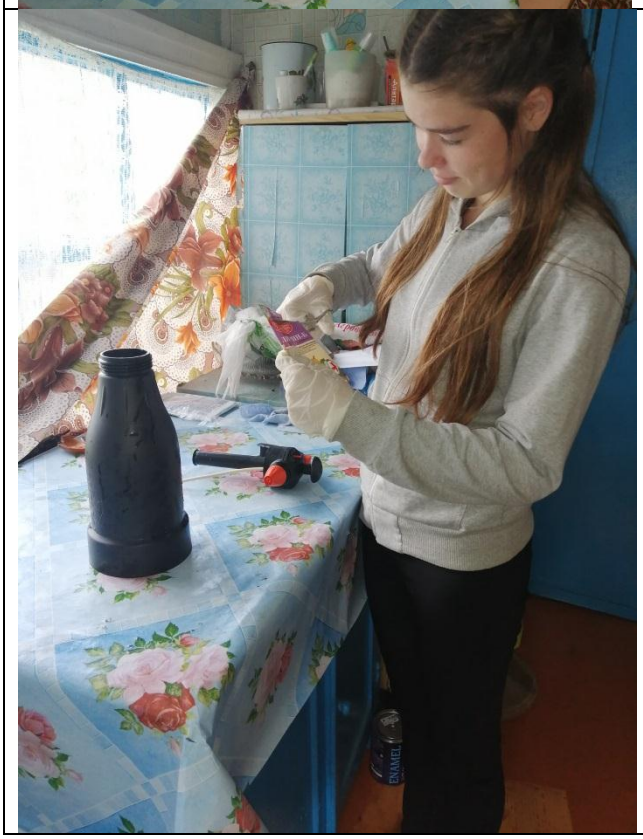


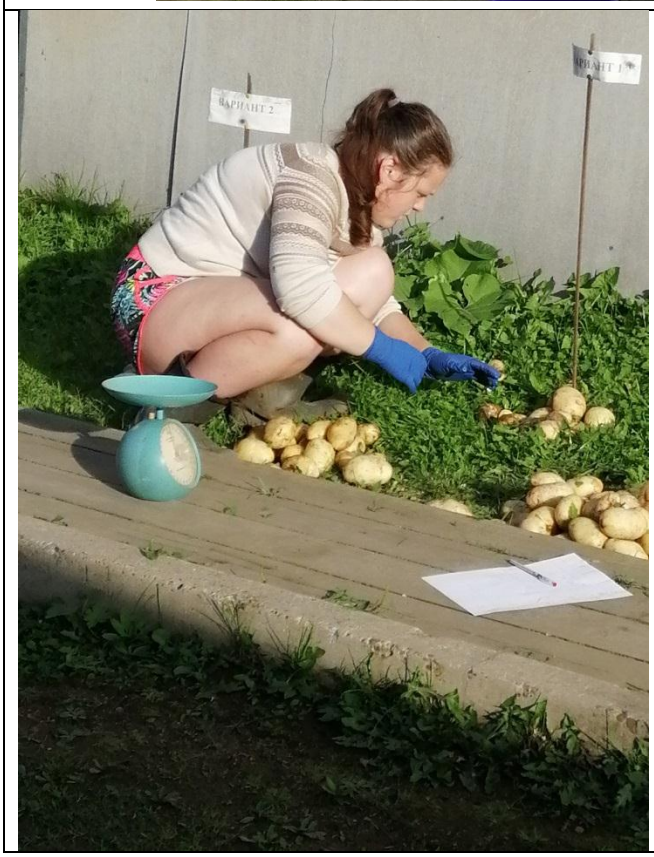
Приложение 2

Обработка картофеля микробиологическими препаратами







Приложение 3

Взвешивание здорового и пораженного фитофторой картофеля