

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «НИКОЛАЕВСКАЯ
СРЕДНЯЯ ШКОЛА»

Мучнистый червец- вредитель лиственной и хвойной
растительности школьного двора

Номинация «Зоология и экология беспозвоночных животных»

Автор проекта:

Екимова Ангелина

ученица 9 «б» класса

МБОУ Николаевская СШ

Руководители проекта:

Учитель биологии, химии

Скиданова Юлия Андреевна

2023г.

г. Елизово

Оглавление:	
Введение	3
Глава 1. Литературный обзор.....	4
1.1. Климатические особенности Елизовского района	4
1.2. Мучнистый червец. Экология и биология вида	4
Глава 2. Практическая часть	6
2.1. Разбивка на участки территории школы.....	6
2.2. Список видового состава деревьев и кустарников пришкольной территории на участке №4.....	6
2.3. Исследование проб почвы на участке №4.....	7
2.4. Изучение листовых пластинок и хвои на участке.....	7
2.5. Изучение мер борьбы с мучнистым червцом.....	9
Глава 3. Результаты исследования и их анализ.	11
Заключение.....	12
Список литературы.....	13
Приложение	15

Введение

XXI век, век не только высоких, но и зеленых технологий. Важность и ценность понимания состояния окружающей среды начинается с чистого воздуха и обилия биоразнообразия вокруг.

Пришкольный участок каждый день встречает и провожает всех, кто в той или иной мере имеет отношение к школе. В школе должно быть все пронизано стремлением к красоте, поэтому в настоящее время большое внимание уделяется благоустройству городов и сел, территорий, прилегающих к образовательным учреждениям.

Очистка воздуха от пылевых частиц, обогащение его фитонцидами, эстетика и цветное многообразие – вот не полный перечень функций пришкольной территории.

Озеленение пришкольной территории вносит эстетический аспект в экологическое воспитание школьников: радует глаз разнообразием форм, сочетанием цветов и оттенков, умело подобранной композицией ароматов. Особое значение имеет экологический подход к современному озеленению. Но, к большому сожалению, иногда, в силу разных обстоятельств на растениях поселяются верители разной этимологии.

Климатические особенности Камчатского края со скачками температур и различным количеством осадков в течение всего года, скученность растений и высокая влажность воздуха создают благоприятные условия для развития и размножения многих вредителей, как тли, белокрылки, щитовки, червецы, клещи. Что оказывает существенное влияние на адаптивные и декоративные качества декоративных культур. Одним из вредителей нашего пришкольного участка оказался мучнистый червец (*Dysmicoccus*), которого так же называют мохнатая вошь – это представитель полужесткокрылых из надсемейства червецов, крупнейшее семейство кокцид (*Coccoidea*) в мировом животном мире, насчитывающее около 2200 видов.

Цель: Изучение экологических особенностей мучнистого червеца, как вредителя лиственных и хвойных деревьев и кустарников для определения локальной стратегии борьбы с ним избегая вырубку.

Задачи:

Изучить экологические и морфологические особенности мучнистого червеца.

Выявить степень поражения растений мучнистым червецом.

Определить факторы, влияющие на распространение паразитического организма в пределах пришкольной территории и Николаевского сельского поселения.

Разработать стратегию борьбы с вредителем избегая вырубку пораженных растений.

Сроки проведения исследования июнь – октябрь 2023 г.

Глава 1. Литературный обзор.

1.1. Климатические особенности Елизовского района.

Климат Елизовского района своеобразен и неоднороден, существенное влияние оказывает близость Охотского моря и Тихого океана, неоднородный рельеф местности и разная удаленность от океана. Климат избыточно-влажный, с многоснежной зимой и прохладным летом. Среднегодовая температура колеблется от $-0,4^{\circ}\text{C}$ до $-3,1^{\circ}\text{C}$ на западном побережье, в северной и частично в центральной части; от $+0,6^{\circ}\text{C}$ до $+2,1^{\circ}\text{C}$ на юго-востоке и в центральной части. Продолжительность вегетационного периода 95-140 дней при среднесуточной температуре выше $+5^{\circ}\text{C}$. Средняя температура наиболее теплых месяцев (июль, август) равна $+10^{\circ}\text{C}$ - 13°C . Район относится к зоне избыточного увлажнения, на большей части территории количество осадков 600 - 800 мм в год. Средняя температура наиболее холодных месяцев (январь, февраль) -5°C - 10°C , на севере района - до 18 градусов мороза. Зимой частые оттепели с температурой до 3 градусов тепла в дневное время, продолжительность снежного покрова 200-210 дней. [8]

1.2. Мучнистый червец. Экология и биология вида.

Впервые мучнистый червец выявлен на Камчатке в 1992 году в Елизовском районе. На протяжении последних лет в крае отмечается массовое распространение и развитие мучнистого червца на ягодных культурах в сотах, парках города Елизово и сельских поселениях, в пригородных насаждениях, а также в лесной зоне Елизовского района. [7,1]

Вредитель встречается на всех ягодных культурах: жимолости, красной и черной смородине, переходит на другие дикорастущие культуры: боярышник, иву, шиповник, рябину. Ареал распространения увеличивается с каждым годом. Вредители стали основными вредителями древесно-кустарниковой растительности в Елизовском районе, а также распространились в Мильковском районе, Быстринском и Усть-Большерецком районах. Распространяются червцы с посадочным материалом (в том числе и завозным), бродяжки легко переползают к близрасположенным растениям, могут подхватываться водой, ветром.

Систематическая принадлежность вредителя:

Подкласс: Pterygota Крылатые, высшие насекомые

Надотряд: Neoptera Новокрылые

Отряд: Hemiptera Полужесткокрылые

Подотряд: Sternorrhyncha Грудохоботные

Надсемейство: Coccoidea

Семейство: Pseudococcidae Мучнистые червцы [2,3]

Мучнистый червец – сосущее насекомое. Весной, в период распускания почек, при температуре воздуха +4 градуса личинки покидают места зимовки и заселяют молодые ветви и зеленые побеги, высасывая из них соки, здесь они заканчивают свое развитие, превращаясь во взрослых насекомых. В июне, вскоре после цветения, самки откладывают яйца, от 700 до 3000 штук каждая. Самки малоактивны, «бродяжки» достаточно активно передвигаются по растению, отсюда название.

Вредят самки личинки 1-го возраста (бродяжки). Они очень подвижны, вначале бледно-желтые, после первой линьки менее подвижны, становятся красновато-коричневыми. Зимуют личинки 2-го возраста на скелетных ветках и нижней части, в приствольной подстилке (опавших листьях). Борьбу с червецами необходимо начинать с весенним потеплением, когда идет их расселение, пока «бродяжки» не защищены белым ватыным коконом, заканчивать осенью перед уходом их на зимовку. Отрождающиеся из яиц, находящихся в белом «ватном» мешке, бродяжки заселяют листья вдоль жилок, где и питаются. [4.3]

Кусты, заселенные самками и личинками, покрываются жидкими сахаристыми выделениями- падь, на которых поселяется сажистый грибок (черного цвета), что приводит к ослаблению роста растений. Ягоды, покрытые такими сапрофитными грибами, неприглядны, не используются в пищу. Листья преждевременно опадают, ветви усыхают и не плодоносят. Этот вредитель переходит на другие культурные растения: на картофель, цветы, лекарственные растения.

Многие дачники видят первопричину почернения ягод, листьев и стеблей в заражении грибными болезнями, хотя основной причиной является заселенность червецом и бороться надо именно с данным вредителем.

Значительному распространению данного вредителя способствует повышенная для данного времени года температура воздуха, а также избыточные дозы удобрений, в том числе большое количество именно азотных удобрений, что приводит к общему ослаблению организма растения, к снижению его иммунитета. [5.6]

Глава 2. Практическая часть.

2.1. Разбивка на участки территории школы.

Разбиваем пришкольную территорию на 4 сектора. Устанавливаем списочный состав деревьев и кустарников пришкольного двора. Отбираем пробы почв. Определяем гранулометрический состав. Готовим почвенные вытяжки. Определяем pH раствора почвенных вытяжек, а также содержание азота и фосфора фотоколориметрическим методом. Определение азота и фосфора очень важно, так как червец предпочитает почву богатую азотом и фосфором.

Таблица №1. Разбивка пришкольного участка на сектора.

Участок №1	Стадион и спортивная площадка
Участок №2	Задний двор
Участок №3	Левая сторона школы
Участок №4	Школьный двор перед входом

2.2. Изучение зараженности древесных пород деревьев обнаружено на участке №4.

Список видового состава деревьев и кустарников пришкольной территории на участке №4. (Приложение 1)

Таблица №2. Видовой состав деревьев и кустарников.

Деревья/ кустарники:	Тип почвы	Полезные свойства
Тополь душистый	Слабо кислая	Задерживает пыль, выделяет фитонциды
Береза каменная	Слабо кислая	Накапливает тяжелые металлы
Ива	Слабо кислая	Задерживает пыль
Осина	Слабо кислая	Выделяет фитонциды
Лиственница Камчатская	Слабо кислая – близкая к нейтральной	Задерживает пыль и снижает уровень шума
Ель	Слабо кислая – близкая к нейтральной	Задерживает пыль и снижает уровень шума
Боярышник	Слабо щелочная – близкая к нейтральной	Задерживает пыль и снижает уровень шума
Сирень	Слабо кислая – близкая к нейтральной	Задерживает пыль
Малина	Слабо кислая – близкая к нейтральной	Задерживает пыль

Крыжовник	Слабо кислая –близкая к нейтральной	Задерживает пыль
Смородина (белая и красная)	Слабо кислая –близкая к нейтральной	Задерживает пыль
Облепиха	Слабо кислая –близкая к нейтральной	Задерживает пыль
Калина декоративная	Слабо кислая –близкая к нейтральной	Задерживает пыль

2.3 Исследование проб почвы на участке №4.

Определение влажности почвы (методика по гост) [9]

Таблица №3. Определение влажности почвы.

№ п/п	C1 m стакан a1	C2 m стакан a 2	A1 m(сырая почва+стан1)	A2 m(сырая почва+стан2)	B1 m(сухая почва+стан1)	B2 m(сухая почва+стан2)	среднее W	K
1	17,65	17,48	116,28	113,99	100,96	99,31	18,16	1,18
2	17,90	17,68	104,42	108,33	92,10	95,88	16,26	1,16
3	17,75	17,51	78,01	80,83	63,11	65,84	31,93	1,32
4	193,73	208,67	278,21	281,97	265,58	271,72	16,92	1,17

Определение содержания P₂O₅ (методика по гост) [10]

Таблица №4. Содержание фосфора.

№ образца	D оптическая	P ₂ O ₅ , мг/л
1	0.41	32.7
2	0.21	14.74
3	0.32	21
4	0.74	69

Определение содержания аммиачного азота. (методика по гост) [11]

Таблица №5. Содержание азота.

№ образца	D оптическая	NH ₃ , мг/л
1	0	
2	0	
3	0	
4	0,187	5,068

2.4. Изучение листовых пластинок и хвои на участке №4.

В июне 2023 года на участке №4 было отмечено потемнение листовых пластинок, появление на них белого налета и черноты на хвое ели и кустарниках малины, смородины,

крыжовника. В октябре были взяты пробы коры деревьев для изучения личинок, оставленных вредителями на зимовку. Для контроля заражения мы взяли образцы хвои и коры боярышника за пределами пришкольного участка. Листья и хвоя и образцы коры деревьев боярышника были изучены при помощи цифрового микроскопа. Результаты микроскопического осмотра приведены в таблице.

Таблица №5. Заселённость мучнистым червецом образцов деревьев и кустарников.

Место полож ение	Количество Деревьев и кустов, шт.	Количес тво собранных листьев, шт.	Мучнистый червец			
			Кол-во зараженных х деревьев кустов, шт	Кол-во заражённ ых листьев, шт.	Заселено	
					Листьев, %	Кустов, %
школа	Лиственных 12 деревьев Хвойных 8 дерева 6 кустов смородины	24 листа 16 хвойных обрезков 6 фрагментов листьев	Все	18 7 6	75 % листьев 43% хвойных	100%
Кора (октябрь)					Все пробы выявлены личинки под корой	
Поселение	Хвойные 4 дерева	4 фрагмента	3	3	75% хвои в верхней части молодых посадок	
Лесной массив (октябрь)	2 дерева боярышника	2 фрагмента	2	-	Выявлены личинки под корой	

Кроме этого внимательно изучены личинки, обнаруженные под корой боярышника как на территории школы, так и на территории лесного массива. Деревья 1-6 – пришкольная территория, №7-8 лесной массив. Кора деревьев была изучена в день сбора, на второй и 5-7 день нахождения в тепле. Так как из литературных источников нам стало известно, что повреждение сосудов растения ослабляет растение, то доказательством принадлежности

вредителя к мучнистым червям является заселение растений сажистым грибом. На всех пробах присутствовали белые коконы яиц. На второй день в тепле из коконов начали появляться бродяжки. Поедая кору, они превращались в личинки второго возраста, но из-за отсутствия кормовой базы они обнаруживались не во всех пробах.

Таблица №6. Изучение личинок из проб коры

№ дерева	Коконь яйца	Личинки первого возраста(бродяжки) 2 день нахождения в тепле	Личинки второго возраста 5-7 день нахождения в тепле	Наличие сажистого грибка
№ 1	+	+	+	
№ 2	+	+	+	+
№ 3	+	+		+
№ 4	+	+	+	+
№ 5	+	+	+	+
№ 6	+	+		+
№ 7	+	+		
№ 8	+	+	+	+

Таблица №7. Следы мучнистого червеца на хвойных.

Изучая фрагменты хвойных деревьев, мы обнаружили следы жизнедеятельности червеца в виде их экскрементов - медовой росы. На местах поражения поселялся сажистый грибок- признак ослабленности растения.

№ хвойного дерева	Наличие медвяной росы	Наличие сажистого грибка
№ 1	+	+
№ 2	+	+
№ 3	+	+
№ 4	+	+

2.5. Изучение мер борьбы с мучнистым червецом.

Существует несколько способов борьбы с червецом: механические, химические, народные.

Механические:

- в конце марта-апреле, перед выходом личинок, а также в конце августа, когда личинки передвигаются в поисках убежища для зимовки, необходимо устанавливать ловчие пояса с масляными эмульсиями. По мере накопления в них вредителя пояса сжигать;

- удаление пораженных листьев, вырезка больных и поврежденных кустов, веток, прикорневой поросли и сжигание пораженных ветвей;

- промазывание срезов для быстрейшего заживления ран.

Химические:

препараты, разрешенные для использования в личных подсобных хозяйствах:

- Препарат 30 Плюс, ММЭ (760 г/кг). Опрыскивание проводят весной до распускания почек при температуре не ниже + 4⁰ С. Разрешен для применения на яблоне, груше, вишне, крыжовнике, малине, смородине, винограде, цитрусовых и декоративных культурах;

- Фуфанон-Нова, ВЭ (440 г/л) – на винограде;

- Пиноцид, СК (125+100+50 г/л) – на хвойных и декоративных растениях;

- Доктор, ТБ (10 г/кг) – на комнатных цветочных растениях.

Народные средства:

-Хороший результат дает опрыскивание масляной эмульсией (2 столовые ложки любого растительного масла хорошо встряхивается в 1 литре теплой воды и провести опрыскивание поврежденных растений во время миграции бродяжек). За сезон можно проводить до 5 обработок.

-Настойки лекарственных трав. Измельченный порошок календулы или хвоща (аптечного) заварить кипятком, остудить и обработать растение или залить теплой водой на сутки. Рекомендуемые пропорции – 100 гр. календулы (хвоща) на 1 л. воды

-100 г апельсиновых, мандариновых корок залить 1 л теплой воды, настаивать сутки.

-Мыльный раствор — Лучше всего для приготовления раствора использовать зеленое мыло, если такой возможности нет – подойдет обычное твердое, жидкое или хозяйственное. Для приготовления раствора необходимо размешать 15 гр. твердого или 15 мл. жидкого мыла в литре воды. Полученным препаратом опрыскать растение не менее трех раз с недельным интервалом, смывая раствор через сутки после каждой обработки. Для усиления эффекта в полученную смесь можно добавить 1-2 столовой ложки спирта или водки.

-Мыльно-водочный раствор. После того как вы сняли белый налет, приготовьте раствор из теплой воды (1 л), жидкого мыла (15 г) и 1 ст. ложку спирта или 2 ст. ложки водки. Опрыскивайте им растение. На следующий день промыть растение теплой водой. Обработку необходимо повторять через 3-4 дня.

- Чеснок — 25-70 г чеснока размять, залить 1 л кипятка, настоять 6 часов, процедить и опрыскать растение.

Борьба с мучнистым червецом должна быть ежегодной и своевременной, с учетом наиболее уязвимых фаз развития вредителя.

Глава 3. Результаты исследования и их анализ.

1. Согласно проведенному микроскопическому анализу- повреждение деревьев – это результат жизнедеятельности мучнистого червеца. Свидетельство тому – личинки-бродяжки, белые коконы с яйцами, медвяная роса на образцах листьев и хвои.

2. Наличие сажистого грибка свидетельствует об ослаблении растения, пораженного червецом.

3. Мучнистый червец – облигатный паразит, который поселяется на всех растениях, но предпочитает лиственные деревья и кустарники. Большая область поражения в исследуемом участке находится на кустарниках смородины и деревьях боярышника.

4. Хвойные также подвержены заболеванию мучнистым червецом, но являются более устойчивыми, чем лиственные растения.

5. Подтверждение высокого содержания в почве участка №4 азота и фосфора благоприятствуют развитию заболевания.

4. Заключение.

1. Изучив образцы зараженных листьев и подкорового содержания, мы достоверно определили причину заболевания лиственных и хвойных деревьев – это мучнистый червец.

2. Влажность почвы, высокое содержание азота и фосфора, близость посаженных деревьев способствуют быстрому заражению соседних деревьев.

3. Степень пораженности лиственных деревьев и кустарников пришкольного участка более 75 %, хвойных деревьев близка к 50%.

4. Изучив меры борьбы с червецом можно составить план действий по химической и механической обработке деревьев и почвы. Долгосрочное химическое и механическое воздействие может сохранить посадки на территории школы. Вырубка деревьев – это крайняя мера.

5. Не вносить в почву органические удобрения во избежание перенасыщения почвы азотом и фосфором.

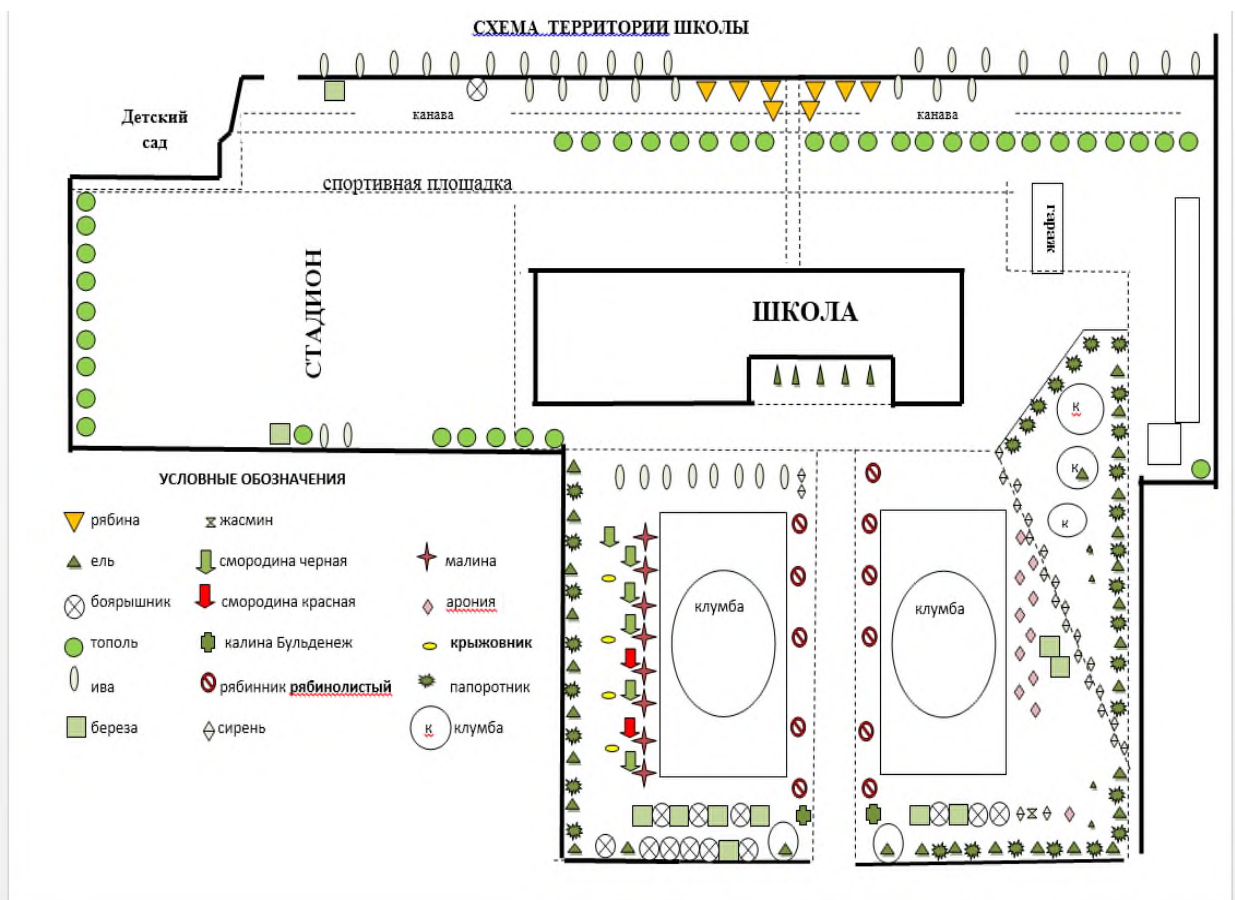
Список литературы:

1. Вредоносность мучнистых червецов (Homoptera, Coccoidea, Pseudococcidae) в Таджикистане. Нурмаматов А.М., Доклады Академии наук Республики Таджикистан. 2006. Т. 49. № 9. С. 860-865.
2. Кленовый мучнистый червец *Phenacoccus Aceris* (Homoptera, Coccoidea, Pseudococcidae) – возрастающая угроза древесно-кустарниковой растительности Камчатки. Лобкова Л.Е., Гринькова А.С. В книге: Сохранение биоразнообразия Камчатки прилегающих морей. Тезисы докладов XIV международной научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения известного дальневосточного учёного, д.б.н., профессора В.Я. Леванидова. 2013. С. 235-240.
3. Мучнистые червецы родов *Planococcus* и *Crisiciccus* (Sternorrhyncha: Pseudococcidae) фауны России и сопредельных стран, Данциг Е.М., Гаврилов И.А. , Зоосистема России. 2010. Т. 19. № 1. с. 39-49.
4. Морфологические, цитогенетические и онтогенетические основы систематики псевдококцид (Homoptera: Coccinea: Pseudococcidae). Палеарктики., И.А. Гаврилов. Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук. Санкт-Петербург 2016. с. 17-57
5. О яйцеживорождении у мучнистых червецов (Homoptera: Coccinea: Pseudococcidae), Трапезникова И.В., Гаврилов И.А., Труды Зоологического института РАН. 2008. Т. 312. № 1-2. с. 43-53.
6. Степень повреждения мучнистым червецом растений *Coffea Arabica* L. в интерьере., Учаева О.С., Жученкомл. А.А. Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 24. № 2. с. 132-138.
7. Информационный листок №3 от 06 апреля 2023 года- кленовый мучнистый червец на камчатке. <https://rosselhocenter.ru/ob-uchrezhdenii/filialy/dalnevostochnyy/kamchatskiy-kray-/informatsionnyy-listok-3-ot-06-aprelya-2023-goda-klenovyy-muchnistyy-cherverts-na-kamchatke/>
8. Схема территориального планирования Елизовского муниципального района. Министерство регионального развития Российской Федерации ФГУП Российский государственный научно-исследовательский и проектный институт урбанистики. Санкт-Петербург, 2012, с 20.
9. Методы определения влажности, максимальной гигроскопической влажности и влажности устойчивого завядания растений ГОСТ 28268-89.

10. Метод определения оксида фосфора (V) ГОСТ 14657.6-96
(ИСО 8556-86).

11. Метод определения аммиачного азота ГОСТ 26180-84.

План-схема территории МБОУ Николаевская СШ



Приложение №2
Образцы зараженных листьев



Приложение 3
Образцы зараженной хвои



Образцы зараженной хвои под увеличением цифрового микроскопа

