

МКУ Аннинский ЦДО «РИТМ» Аннинского района Воронежской области.

Опытническо-исследовательская работа

Исследование динамики лёта смородинной стеклянницы и экологически чистые методы борьбы с ней в агроклиматических условиях села Садовое Воронежской области

*Разработала обучающаяся объединения
«Биос» Аннинского ЦДО «РИТМ»
Емец Валерия Константиновна
Руководитель: педагог
дополнительного образования МКУ Аннинского ЦДО «РИТМ»
Дмитриева Татьяна Николаевна.*

Садовое 2019

Оглавление

Введение	3
Глава I. Обзор источников информации по проблеме исследования	6
Глава II. Методы и этапы выполнения работы	11
Глава III. Результаты исследования.....	25
Общие выводы	48
Заключение	49
Литература	50
Приложение	51

Введение

Учащиеся нашей школы двенадцатый год проводят различные исследования в области агроэкологии; разработаны и реализованы проекты, направленные на защиту овощных и плодовых культур от болезней и насекомых-вредителей экологически чистыми методами.

Проблема. В 2016 году проведено анкетирование населения и сделан вывод: на многих садовых участках в с. Садовое Аннинского района Воронежской области 70% смородиновых кустов, а, следовательно и урожай, погибают от насекомых – вредителей. Население применяет инсектициды, но очень не эффективно, так как не изучены циклы развития насекомых вредителей в агроклиматических условиях Аннинского района. Применение инсектицидов может привести к размножению некоторых ранее второстепенных вредителей за счёт уничтожения их природных регуляторов численности.

Актуальность работы. Применяемые в настоящее время агротехнические приемы, обработка растений инсектицидами не обеспечивают надежной защиты чёрной смородины от насекомых вредителей в течение всего вегетационного периода и снижает экологические характеристики ягод.

На основе предварительных исследований садовых участков выдвинута **гипотеза:** основной причиной увядания и гибели смородины является её поражение насекомым - вредителем смородинной стеклянницей.

На основе выдвинутой гипотезы определены цель и задачи проекта.

Цель. Сохранить посадки смородины и повысить её урожайность посредством применения феромонов и других экологически чистых методов борьбы против смородинной стеклянницы.

Задачи:

- определить насекомых вредителей, которые приносят наибольший вред чёрной смородине в с.Садовом, на основе изучения их видового разнообразия и исследования характера поражения смородиновых кустов;

- исследовать особенности сезонной динамики лёта смородинной стеклянницы в агроклиматических условиях с.Садовое Аннинского района;
- определить эффективность применения различных экологически чистых методов борьбы со смородинной стеклянницей, установив их влияние на сохранение естественных врагов смородинной стеклянницы, сохранение кустов черной смородины и урожайность;
- разработать рекомендации для населения по защите садов от смородинной стеклянницы экологически чистыми методами.

Исследования проводились на пришкольном участке МКОУ Садовской СОШ № 2 и приусадебных участках жителей села Садовое.

Для реализации проекта была налажена связь с ведущими специалистами ООО «Феромон», Аннинской станцией защиты растений и ЗАО «Щёлково Агрохим».

Работа проводилась в 2016 - 2019 году. Проводилось изучение состояния растений и характер их поражения. С помощью феромонных ловушек и определителей установлено видовое разнообразие насекомых-вредителей смородины. Определена динамика лёта смородинной стеклянницы в агроклиматических условиях села Садовое. Было установлено, что наилучшим способом выявления массового лёта смородинной стеклянницы является применение феромонных ловушек. Построены графики, отражающие динамику лёта смородинной стеклянницы в 2017-2019 гг. Изучены циклы развития гусениц и установлено, что в селе Садовое чаще встречаются гусеницы стеклянницы, зимующие в стеблях смородины два года. Садовые участки исследованы на присутствие естественных врагов, установлена зависимость присутствия насекомых - энтомофагов от применения инсектицидов. Проведена работа по изучению эффективности различных экологически чистых методов борьбы со смородинной стеклянницей. Установлен процент снижения количества поражённых кустов в результате применения того или иного метода. Исследованы следующие методы: применение различных ловчих поясов, санитарная обработка садового участка, применение самодельных ловушек,

применение феромонных ловушек, применение биопрепарата энтоном-Ф, посадка бархатцев между кустами смородины.

Объект исследования – чёрная смородина «Волшебница» и «Пигмей»

Предмет исследования – эффективность различных экологически чистых методов борьбы со смородинной стеклянницей.

Агроклиматические условия проведения опыта.

Село Садовое, в окрестностях которого находится опытный участок, расположено в лесостепной зоне. Климат является умеренно-континентальным с жарким летом и умеренно холодной зимой с устойчивым снежным покровом и хорошо выраженными переходными сезонами. Годовая сумма осадков на территории Аннинского района составляет от 500 до 650 мм. Территория района относится к зоне среднедостаточного увлажнения, что обусловлено средней испаряемостью в теплый период. Максимальное количество осадков наблюдается в июне и декабре и составляет 61 мм. Максимальное число дней с осадками зафиксировано в январе и декабре (19 дней), минимальное – в июле, сентябре и ноябре (8 дней). Среднегодовая относительная влажность - 60-65%. На территории села преобладают два типа почв: супесчаные и типичные чернозёмы.

Работа отличается **новизной** и имеет **научную значимость**. Впервые проведён фитосанитарный мониторинг смородинной стеклянницы в агроклиматических условиях Аннинского района с помощью феромонных ловушек. Получены данные о динамике лёта данного насекомого вредителя. Получены данные об эффективности применения различных экологически чистых методов борьбы со смородинной стеклянницей в агроклиматических условиях села Садовое и Аннинского района в целом.

Глава I. Обзор источников информации по проблеме исследования

«Черная смородина — скороплодная и высокоурожайная культура. Кусты черной смородины вступают в плодоношение на 2-й год после посадки, а на 4—5 год они дают полный урожай. Ягоды черной смородины — очень ценный и необходимый продукт для питания и лечения человека. В них содержится много витаминов А, В₁, С и Р. Они богаты сахарами, полезными органическими кислотами и минеральными солями, содержащими железо, кальций, марганец, фосфор». (Мосолова А.В., Смородина. Л.: Лениздат, 1970. – 94с).

Для реализации цели и задач проекта, а также степени изученности проблемы другими авторами был проведён обзор литературных источников и интернет - ресурсов, в которых отражены вопросы поражения смородины насекомыми – вредителями и различные способы борьбы с ними. При обследовании кустов смородины на садовых участках были обнаружены различные признаки поражения растений, с помощью литературных и интернет - источников были выявлены причины увядания смородиновых кустов.

«Часто в конце цветения или начале созревания ягод смородины и крыжовника наблюдается увядание, засыхание и внезапное отламывание ветвей — это результат повреждения ветвей смородинной стеклянницей. Бабочка в размахе крыльев достигает 25 мм. Лёт бабочек начинается через 10—15 дней после окончания цветения черной смородины (в начале июня — середине июня) и обычно совпадает с массовым цветением малины, где бабочки подкармливаются нектаром цветков". /Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. ВЗх т. Т.3: Методы и средства борьбы с вредителями, системы мероприятий по защите растений. – Киев: Урожай, 1989. – 408с/. «Весной после распускания почек обращают на себя внимание засохшие среди зеленой листвы ветки на кустах этих ягодных культур. Если такую ветку срезать секатором, то в центре среза резко выделяется темное отверстие с почерневшими стенками — вместо сердцевины образуется полость. При продольном разрезе стебля иногда можно обнаружить гусеницу розового цвета длиной 20-30 мм с коричневой головой и восемью парами ног»./ Александр Лазарев, кандидат биологических наук, статья на сайте http://honeygarden.ru/pests_and_diseases/art18.php/

У небольшой бабочки смородинной стеклянницы «синева-черное тело со стекловидно-прозрачными крыльями, окаймленными оранжевой полоской; на них также отчетливо выделяются черные жилки. На брюшке самки три светло-желтые поперечные полосы, у самца их — четыре, а само брюшко заканчивается пучком сине-черных волосков». / Савковский П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. — Киев: Урожай, 1990. — 103с./

«Самки откладывают до 60 яиц, прикрепляя их по одному у основания почек или возле трещин. Гусеницы беловатого цвета с коричневой головой; они проникают внутрь ветвей и прогрызают ходы в сердцевине, наполняя их червоточиной, и остаются здесь на зиму. Стеглянница повреждает иногда до 25—50% ветвей смородины»./ Мещерякова И.В. Защита растений на садовом участке. — М.: Знание, 1992. — 64с/.

«Степень повреждения смородинной стеклянницей плантации зависит от ее возраста и ее удаленности от других насаждений смородины. С возрастом плантации увеличивается и численность вредителя. На более крупных плантациях смородина оказывается сильнее поврежденной этим вредителем, чем одновозрастные насаждения того же сорта меньшей площади. Связано это с тем, что на небольших площадях сильнее сказывается роль естественных врагов стеклянницы. В Центральной Черноземной зоне у смородинной стеклянницы имеет место сочетание 1 - и 2 - годичного циклов развития, при этом преобладает 1-годичный цикл. Гусеницы имеют 5 возрастов. В зависимости от метеорологических условий основная часть гусениц, достигших к осени 4 и 5 -го возрастов, зимует 1 раз. Значительная часть гусениц, достигших к осени лишь 2 - 3 - го возрастов, зимует дважды. Сроки окукливания и появления имаго зависят от температурных условий периода, предшествующего их появлению. Массовое окукливание начинается в фенофазу набухания бутонов и цветения при сумме эффективных температур выше +10°C около 110°C. Развитие куколки продолжается от 15 до 30 дней, в зависимости от температурных условий. Вылет бабочек начинается в зависимости от характера погодных условий в конце мая - начале июня при сумме эффективных температур выше 10 °С от 133 до 172 °С (в среднем 156 °С)». / Суворов В. Н. Повышение урожайности смородины черной на

основе совершенствования защиты ее от смородинной стеклянницы (*synanthedon tipuliformis* cl.) в северо-восточной части Центрального Черноземья- тема диссертации и автореферата по ВАК 06.01.07, 06.01./

Убедившись, что главным вредителем смородины является стеклянница, изучили различные **методы борьбы** с ней, предлагаемые в научной литературе и интернет- источниках. «Борьба со стеклянницей требует значительно больше внимания и усилий, чем другие вредители, тем более что до сих пор не создано относительно устойчивых к этому вредителю сортов. Поэтому основной упор должен быть сделан на профилактику вредителя. Прежде всего, необходимо использовать здоровый посадочный материал, приобретённый в питомнике. Это обеспечит первоначальную защиту растений, по крайней мере, на 3-4 года». / Уральский садовод № 30, июль 2013/

«Ранневесенняя обрезка кустов с одновременным удалением и немедленным уничтожением (сжиганием) срезанных ветвей, поврежденных гусеницами. Старые ветви надо срезать у самой земли, не оставляя пеньков, замазывать крупные срезы садовым варом или глиной. В период цветения надо периодически осматривать растения и вырезать до здоровой части увядающие ветви, поврежденные стеклянницей». /Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений. ВЗх т. Т.3: Методы и средства борьбы с вредителями, системы мероприятий по защите растений. – Киев: Урожай, 1989. – 408с/.

«Анализ образа жизни смородинной стеклянницы показывает, что большую часть своего жизненного цикла вредитель проводит внутри поврежденного побега, где он практически неуязвим для внешних воздействий. В течение полутора месяцев уязвимы для внешнего воздействия бабочки вредителя, отложенные яйца и гусеницы. Садоводы-любители могут определить начало вылета бабочек, расположив рядом с кустами емкости с забродившим и разбавленным вареньем из черной смородины. Применение в это время химических или биологических инсектицидов позволяет существенно снизить степень повреждения кустов смородины вредителем. К ним относятся такие биологические препараты, как «Лепидоцид» и «Битоксибациллин». Из химических – эффективны «Кинмикс»,

«Кемифос» и «Искра». / А.Н. Гуйда, кандидат сельскохозяйственных наук. 11.06.10 http://honeygarden.ru/pests_and_diseases/art18.php/.

«Не меньший эффект даст обработка кустов в это же время настоями растений, обладающих резкими запахами - хвои, полыни, пижмы, шелухи лука, чеснока, кожуры цитрусовых культур и т.д. Эти запахи сильно дезориентируют бабочку стеклянницы, и она не может найти нужные ей кусты. Как отпугивающее средство от стеклянницы - посадка в междурядьях смородины и крыжовника в небольшом количестве помидоров, бархатцев, лука, чеснока, календулы, настурции и т.д., а также использование в период лёта бабочек стеклянницы ёмкостей с песком, пропитанным керосином». / Уральский садовод № 30, июль 2013/.

Немаловажное значение в повышении эффективности проводимых защитных мероприятий имеет совершенствование способов фитиосанитарного мониторинга главнейших видов фитофагов, разработка которых проводилась достаточно интенсивно, также в основном в более южных регионах России. Для садов Центрального региона и в этом направлении есть нерешённые проблемы.

«Программы интегрированной защиты сада должны варьироваться в зависимости от почвенно-климатических условий, специфики возделывания культуры в той или иной зоне садоводства, видового состава, численности вредителей и ряда других факторов». (Исин, 1981). «Универсальных систем защиты, пригодных для всех природно-климатических зон, просто не может существовать». (Picket, Putman, Legout, 1956; Picket, 1959; Фадеев, Новожилов, 1978; Фадеев, 1978, 1980).

Изучив статью кандидата биологических наук Ильи Митюшина, было выяснено, что одним из наиболее экономичных и точных способов обнаружения и оценки плотности популяций многих видов вредных насекомых является использование феромонных ловушек. Их использование для мониторинга вредителей позволяет повысить эффективность применения инсектицидов в 2-3 раза, а также минимизировать их количество. Феромоны малотоксичны, к тому же применяются в малых дозах, и отравление ими невозможно.

Получили развитие три основных направления применения феромонов в защите растений: отлов самцов в ловушки с целью мониторинга, массовый отлов самцов с целью снижения численности популяции и дезориентация самцов с целью прерывания половой коммуникации насекомых.

«Гусеницы стеклянницы заносятся с посадочным материалом в питомники и на приусадебные участки. Борьбу со стеклянницей, как показывает мировой опыт, можно успешно проводить с помощью энтомопатогенных нематод. В борьбе со смородинной стеклянницей на смородине рекомендуются «Немабакт» и «Энтонем-Ф»./Л. Данилов, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник Всероссийского института защиты растений [floraprice.ru/2006/03/cher-v-mikroskopicheski-j-polza-ogromnaya /](http://floraprice.ru/2006/03/cher-v-mikroskopicheski-j-polza-ogromnaya/).

Вышеизложенная информация позволяет сделать вывод о необходимости исследования эффективности различных экологически чистых методов борьбы со смородинной стеклянницей в Аннинском районе Воронежской области.

Глава 2. Методы и этапы выполнения работы

Для реализации целей и задач проекта использовались методы: полевые, лабораторно-полевые и статистические. В полевых условиях определялся характер поражения черной смородины на приусадебных участках жителей села Садовое, а также исследовалась эффективность применения экологически чистых методов борьбы. Лабораторно – полевыми методами пользовались при определении видового разнообразия насекомых вредителей чёрной смородины. Статистические методы применялись при обработке основных результатов исследований и определении взаимосвязей и зависимостей между ними.

Полевые исследования проводились по методикам Доспехова, а также методикам, предложенным в пособии по сортоизучению плодовых, ягодных и орехоплодных культур (Мичуринск, 1980).

Было выбрано 30 садовых участков со сходными агроклиматическими условиями, обследовано 240 кустов чёрной смородины.

1. Выявление характера и причин поражений чёрной смородины, распространённых на территории села

Данная работа проводилась посредством исследования смородиновых кустов на участках частных домовладений жителей села Садовое. В 2016 году в течение вегетационного периода проводилось изучение состояния растений и характер их поражения, данные заносились в таблицу №1 (см. раздел результаты работы).

Рис.1 Осмотр смородиновых кустов (консультация агронома)



Результаты исследования смородины на характер поражения использовались при определении видов насекомых - вредителей. Также исследование проводилось с помощью **анкетирования населения по данной проблеме.**

Хозяевам домовладений было предложено проводить наблюдения за кустами смородины в течение вегетационного периода. Осенью жители заполняли анкету.

Анкета содержала следующие вопросы:

1. Поражение каких частей смородины насекомыми - вредителями представляет для вас наибольшую проблему?
2. Известны ли вам насекомые - вредители смородины?
3. Какими методами вы боретесь с этими насекомыми - вредителями?
4. Знаете ли вы, что применение ядохимикатов вредно для окружающей среды и человека?
5. Применяете ли вы экологически чистые методы борьбы с насекомыми - вредителями?

По результатам анкетирования составлены диаграммы (см. результаты работы)

2. Изучение видового разнообразия насекомых-вредителей чёрной смородины и их естественных врагов проводилось следующими методами:

- определение вида насекомого с помощью соответствующего феромонного диспенсера;
- изучение их морфологических признаков и сопоставление с описанием и фотографиями в атласе - определителе;
- использование данных о характере поражения, полученных в ходе исследования.

2.1. Установка феромонной ловушки для смородинной стеклянницы

Ловля насекомых с помощью феромонных ловушек позволяет сразу определить вид насекомого - вредителя, так как в ловушки попадают насекомые именно того вида, на какой установлен феромонный диспенсер.

Рис.3 Смородинная стеклянница на черёмухе.



Рис.4. Феромонная ловушка.



Методика сбора и установки ловушки.

Феромонные ловушки рекомендуется вывешивать в конце цветения смородины и использовать их в течение 1,5-2 месяцев до созревания ягод.

МОНИТОРИНГ:

Ловушки развешивают на колышках на высоте 1-1,2 метра от земли. Для проведения мониторинга за популяцией смородинной стеклянницы рекомендуется использовать 1- 2 ловушки на 1 га, а при наличии очагов вредителя 1 ловушку на 0,25-0,5 га. На индивидуальных участках не менее 2 ловушек на 100-300 кв.м. Просматривают ловушки через день до начала лета, а затем минимум один раз в неделю. Запыленный или покрытый насекомыми клеевой вкладыш следует заменить на новый. Через 4 - 6 недель после установки ловушки рекомендуется заменить феромонный диспенсер.

В очагах поражения для массового отлова вредителя рекомендуется вывешивать 15-30 ловушек на 1 га. Следить, чтобы расстояние между ловушек было не менее 10 метров.

Для данного исследования использовались феромонные диспенсеры, предоставленные ООО «Феромон»:

2.2 Сбор насекомых - вредителей, изучение их морфологических признаков и сопоставление с описанием и фотографиями в атласе - определителе.

Тщательно исследовались почки, листья и побеги смородины, проводился сбор насекомых методом кошения энтомологическим сачком и стряхиванием насекомых в ловчий мешок.

Рассматривались обнаруженные насекомые, их личинки и куколки с помощью лупы и микроскопа при малом увеличении и сравнивались с их описанием в определителе. При определении вида насекомых использовались следующие источники информации: сайт Википедия - свободная энциклопедия, определитель вредителей и болезней садовых культур, В. Корчагин, Великань В.С., Гегечкори А.М., Голуб В.Б. Определитель вредных и полезных насекомых и клещей плодовых и ягодных культур в СССР. Савковский П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. – Киев: Урожай, 1990. – 103с./

Данные занесли в таблицу №2. «Определение видов насекомых-вредителей» (см. результаты работы).

2.3. Определение доминирующего вида насекомых – вредителей.

На основе данных о характере поражения смородины и результатов определения видов с помощью атласа-определителя, а также данных по количеству насекомых, пойманных в феромонную ловушку, был определен самый распространённый вид насекомых - вредителей.

Данные занесены в таблицу «Доминирующий вид насекомых - вредителей».

2.4 Исследование участков на присутствие насекомых – паразитов смородинной стеклянницы.

Установив, что **самым** распространённым вредителем на территории с.Садовое, от которого погибает большая часть растений, является смородинная стеклянница, в первую очередь исследованы садовые участки на присутствие её естественных врагов. Методом кошения и стряхивания проведен сбор материала на 20 садовых участках. Сбор проводился в 3-х повторностях, полученные данные суммировались.

На 10 исследуемых участках населением в предыдущие годы и в год исследования применялись инсектициды, на 10 участках инсектициды не применялись. Полученные данные занесены в таблицу (см. результаты работы)

2.5 Исследование возможности уничтожения гусениц смородинной стеклянницы макроцентрусом и апантелесом.

На основе изучения литературы установлен такой факт, что лучше уничтожаются гусеницы зимующие 2 раза. Чтобы установить, регулируют ли макроцентрус и апантелес численность стеклянницы, было исследовано, сколько раз зимуют гусеницы стеклянницы на территории села Садовое. Эта работа проводилась по методике, предложенной учёным – агрономом Соболевым. В осенне-зимний период 2017-года осторожно руками изгибала каждую веточку на кустах смородины. Исследованы 30 кустов на участках, где встречались насекомые-паразиты смородинной стеклянницы. Разновозрастные гусеницы в это время находятся в сердцевине ветвей на разной высоте. Гусеницы 1-го года жизни находятся в середине ветвей, здесь и делались им изгибы.

Здоровые ветви гнулись, но не ломались. Гусеницы второго года жизни находятся в это время у корня. Ветви осторожно пригибались к земле. Здоровые ветви потрескивали, но не ломались. Пораженные и сухие ломались; они вырезались. Данные исследования показаны в виде диаграмм в результатах работы.

2.6.Изучение зависимости динамики лёта смородинной стеклянницы от температуры воздуха в агроклиматических условиях села Садовое.

Так как на сроки лёта стеклянницы влияет температура воздуха, была исследована динамика численности насекомых в зависимости от температуры воздуха. Исследования проводились в течение вегетационного периода с апреля по август 2017 - 2019 года на 10 сходных в агроклиматическом плане участках. Результаты исследования были отражены в таблице №3. Температура воздуха измерялась 3 раза в день. Затем определялась среднедневная температура (как среднее арифметическое).

3.Изучение эффективности применения различных экологически чистых методов борьбы со смородиновой стеклянницей.

Для определения эффективности различных экологически чистых методов борьбы со смородинной стеклянницей в агроклиматических условиях с.Садовое были проведены следующие исследования:

3.1. Изучение различных существующих экологически чистых методов борьбы со смородинной стеклянницей.

Поиск экологически чистых методов борьбы со смородинной стеклянницей проводился посредством обзора информационного материала: статьи на сайтах в Интернет, опрос населения, изучение литературы по плодоводству.

В результате исследования выявлены следующие экологически чистые методы борьбы со смородинной стеклянницей: использование препарата из нематод «Энтонем-Ф»; применение самодельного ловчего пояса; применение феромонных ловушек; применение ловушек на основе смородинового варенья; санитарная обрезка поражённых ветвей с последующим сжиганием; размещение между кустов смородины ёмкости с песком, пропитанным керосином; посадка

между кустами смородины Melissa и бархатцев; опрыскивание смородины настоем полыни.

3.2 Методика закладки опыта по исследованию эффективности методов борьбы со смородинной стеклянницей.

В целях чистоты эксперимента для исследования эффективности различных экологически чистых методов борьбы со смородинной стеклянницей было выбрано 20 приусадебных участков, на которых ранее не росла смородина, расстояние между опытными участками не менее 300 метров. Расстояние каждого опытного участка до других близлежащих посадок смородины также не менее 500 метров. Так как «важными профилактическими мерами по предотвращению заселения **новосадов** смородины стеклянницей является: а) пространственная изоляция новых плантаций от существующих насаждений этой культуры не менее чем 0,5 км; б) использование для посадки свободного от этого вредителя посадочного материала». / Суворов В. Н. Повышение урожайности смородины черной на основе совершенствования защиты ее от смородинной стеклянницы (*Synanthedon tipuliformis* cl.) в северо-восточной части Центрального Черноземья, тема диссертации и автореферата по ВАК 06.01.07, 06.01.1./

На каждом участке была очищена территория площадью 10 м² и высажены 20 черенков смородины без видимых повреждений, сформировав из них по 4 куста (по 5 черенков в каждом кусте), 2 куста смородины «Пигмей» и 2 куста смородины «Волшебница»

Рис. Заготовка осенних черенков.



Смородину высадили в конце августа 2016 года. Для чистоты эксперимента на каждом участке высажено 2 куста сорта «Волшебница», 2 куста гибрида «Пигмей».

Опыт проводился в двух территориальных и трёх временных повторностях. Всего 10 вариантов, включая контроль. План опыта. (Приложение 1).

Схема опыта.

1 вариант. На 2х участках использовали препарат из нематод «Энтонем-Ф».

2 вариант. На 2х участках – применялись ловчие ленты.

3 вариант. На 2х участках – применялись феромонные ловушки.

4 вариант. На 2х участках – применялись ловушки на основе смородинового варенья.

5 вариант. На 2х участках – проводилась санитарная обрезка поражённых ветвей с последующим сжиганием.

6 вариант. На 2х участках – размещались между кустами смородины ёмкости с песком, пропитанным керосином.

7 вариант. На 2х участках – между кустами смородины высаживались бархатцы и Melissa.

8 вариант. На 2х участках – опрыскивалась смородина настоем полыни.

9 вариант. На 2х участках – комплексное применение всех методов сразу.

10 вариант. Контроль. Защитные мероприятия не проводились.

3.3 Методика исследования эффективности применения препаратов из нематод «Энтонем-Ф».

Осенью 2016 года на двух опытных делянках было высажено по 20 черенков смородины, предварительно обработанных препаратом «Энтонем-Ф». («ЭНТОНЕМ-Ф» - Свидетельство о государственной регистрации №0872-07-101-264(215)-0-1-0-0 от 10.08.07-09.08.17 ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ Новый экологически безопасный биологический препарат на основе энтомопатогенных нематод вида *Steinernema feltiae* штамм SRP 18-91 для борьбы с насекомыми-вредителями).

Черенки помещались во влажный песок с нематодами (концентрация нематод 200-300 инвазионных личинок на каждый кубический сантиметр песка), температура 20-25°C, черенки выдерживались 4 дня, затем высаживались на делянках. Прижилось 15 черенков.

Во время распускания почек в 2017,2018, 2019г.г. посадки опрыскивались раствором препарата (2млн нематод на куст) 200 мл/ куст.

Летом 2019 года обследовались кусты смородины, была определена степень поражения растений стеклянницей в %, так как на различных делянках укоренилось разное количество черенков. Результаты сравнивались с контрольными участками и заносились в таблицу №4(см. результаты работы)
Рис 5. Высадка осенних черенков.



3.4 Методика исследования эффективности применения ловчей ленты.

На двух делянках в 2017- 2019 годах применялась самодельная ловчая лента. В качестве ленты использовался жёлтый двухсторонний скотч. С одной стороны на скотч наносилось смородиновое варенье. Таким поясом обматывались кусты смородины.

Летом 2019 года обследовались кусты смородины с целью определения степени поражения растений стеклянницей в %. Результаты сравнивались с контрольными участками и заносились в таблицу № 5 (см. результаты работы).

Рис 6.Обёртывание куста смородины ловчей лентой из клейкой бумаги.



3.5 Методика исследования эффективности применения феромонных ловушек.

Феромонные ловушки использовались для массового отлова самцов и фитосанитарного мониторинга / Массовый отлов самцов может сдерживать увеличение роста популяции, когда начальная численность низкая и когда удастся отловить большую часть популяции. (Феромоны насекомых – настоящее и будущее Ю.Б.Пятнова).

Ловушки устанавливались согласно инструкции по применению.

Рис 7. Пропадавший смородиновый куст. Рис 8. Установка феромонной ловушки.



Феромонные ловушки для отлова насекомых устанавливались на 2 делянках в 2017-2019г.г. перед зацветанием смородины. Летом 2019 года обследовались кусты смородины с целью определения степени поражения растений стеклянницей в %. Результаты сравнились с контрольными участками и заносились в таблицу №6 , была построена диаграмма (см. результаты работы).

3.6 Методика исследования эффективности применения ловушек на основе смородинового варенья.

Смородиновое варенье разводилось водой и помещалось в самодельную ловушку, для изготовления которой использовалась подложка для охлаждённых продуктов. К лоточку приделывалась ручка и вешалась на смородину. В первый год посадки саженцев лоточки размещались на подставках около черенков. Насекомых привлекал запах содержимого, и они тонули в жидкости. На куст вешалось по одной ловушке. Данное мероприятие также проводилось на 2 садовых участках. Опыт проводился 3 года: 2017г. - 2019г.г. Летом 2019 года обследовались кусты смородины с целью определения степени поражения растений стеклянницей в %. Результаты сравнились с контрольными участками и заносились в таблицу, была построена диаграмма (см. результаты работы).

Рис.9 Развешивание ловушек с продуктами брожения варенья.



3.7 Методика исследования эффективности применения санитарной обрезки поражённых ветвей с последующим сжиганием.

На двух делянках в 2017-2019г.г. проводилось обследование стеблей смородины и вырезание повреждённых веток по методике учёного агронома Соболева Д.Г. в осенне-зимний период, а также смородина обрезалась весной до распускания почек и после сбора ягод. Срезы замазывались густой краской или садовым варом.

Рис.10. Обрезка поражённых веток.



Рис. 11 Видны ходы смородинной стеклянницы



Летом 2019 года обследовались кусты смородины с целью определения степени поражения растений стеклянницей в %. Результаты сравнивались с контрольными участками и заносились в таблицу, была построена диаграмма. (см. результаты работы)

3.8 Методика исследования эффективности применения ёмкости с песком, пропитанным керосином.

С момента посадки саженцев на 2 опытных участках для дезориентации самцов применялись ёмкости с песком, пропитанным керосином. В лотки для посадки рассады насыпался влажный песок и смачивался керосином. Лотки расставлялись между кустов смородины на подставках. На каждой делянке было размещено по 3 лотка. Лотки выставлялись при зацветании смородины.

Летом 2019 года обследовались кусты смородины с целью определения степени поражения растений стеклянницей в %. Результаты сравнивались с

контрольными участками и заносились в таблицу № 9 , была построена диаграмма (см. результаты работы)

Рис.12 Установка лотков с песком, пропитанным керосином.



3.9 Методика исследования эффективности посадки мелиссы и бархатцев между кустами смородины.

На двух делянках между кустами смородины была посеяна мелисса и бархатцы. В момент начала цветения смородины и до созревания плодов повреждалась мелисса и бархатцы механическим способом для усиления запаха. Метод основан на дезориентации самцов.

Летом 2019 года обследовались кусты смородины с целью определения степени поражения растений стеклянницей в %. Результаты сравнивались с контрольными участками и заносились в таблицу, была построена диаграмма. (см. результаты работы) .

Рис. 13 Бархатцы у кустов смородины.



3.10 Методика исследования эффективности обработки смородины настоем полыни.

Так как успех интегрированной защиты растений во многом зависит от фитосанитарного мониторинга вредителей, проведено исследование динамики лёта смородинной стеклянницы в агроклиматических условиях Аннинского района. «Мониторинг используют для прогноза сроков появления и численности насекомых, определяют оптимальные периоды применения средств защиты растений, выпуска энтомофагов. При повреждениях культур несколькими видами насекомых феромонный мониторинг позволяет установить экономически наиболее опасный вид и определить стратегию защиты. Одним из наиболее экономичных и точных способов обнаружения и оценки плотности популяций многих видов вредных насекомых является использование феромонных ловушек. Их использование для мониторинга вредителей позволяет повысить эффективность применения инсектицидов в 2-3 раза, а также минимизировать их количество». (Ю.Б.Пятнова. Феромоны насекомых – настоящее и будущее)

Ловушки устанавливались с 25 апреля по 5 августа на 8 садовых участках в 2017 - 2019 г.г. Подсчёт насекомых проводился каждые 3 дня. Было установлено 8 феромонных ловушек. Результаты исследования отражены в виде таблицы, где показано общее количество насекомых в 8 ловушках (см. результаты работы).

Данные исследования использовались при опрыскивании смородины.

Настой полыни делался следующим образом: 0,5 кг измельченной зелёной массы полыни заливался пятью литрами кипятка. Настаивался трое суток, процеживался и опрыскивалась смородина. Опрыскивание проводилось в период массового лёта бабочки летом 2017-2019гг., согласно данным фитосанитарного мониторинга.

Рис.14 Опрыскивание смородины настоем полыни.



На 2х делянках использовались все перечисленные методы одновременно. В конце эксперимента построена диаграмма эффективности исследуемых в рамках проекта методов.

4. Исследование делянок на наличие насекомых-паразитов смородинной стеклянницы.

Чтобы убедиться, что применяемые методы являются безвредными для паразитов смородинной стеклянницы, опытные делянки обследовались на наличие энтомофагов. Результаты отражены в виде диаграммы.

5. Определение урожайности смородины на опытных делянках.

Урожайность определялась в виде количества килограммов смородины с куста. С каждой двух делянок отдельно, где применялись различные методы исследования, собран урожай смородины с помощью владельцев приусадебных участков. Общее количество урожая с каждой двух делянок разделен на число кустов на делянках. Результаты отражены в виде диаграммы.

Глава III. Результаты исследования.

В процессе исследовательской работы, проведённой по вышеописанной методике, были получены следующие результаты:

1. Результаты выявления характера и причин поражения чёрной смородины, распространённых на территории села.

Таблица №1. Характер поражения чёрной смородины


Общее количество осмотренной смородины	Число растений с признаками различных повреждений	Количество и характер поражения органов		
		Почек	Листьев	Ветвей.
		Сильно увеличенные почки, приобретающие округлую форму, почки увядают	Покраснение и деформация листьев	Почернение сердцевины, пустота в середине сердцевины.
240 кустов	190 кустов	23 куста	35 кустов	142 куста

2. Результаты изучения видового разнообразия насекомых-вредителей чёрной смородины.

Изучив морфологические признаки насекомых, их личинок, яйца и куколок, определена их видовая принадлежность.

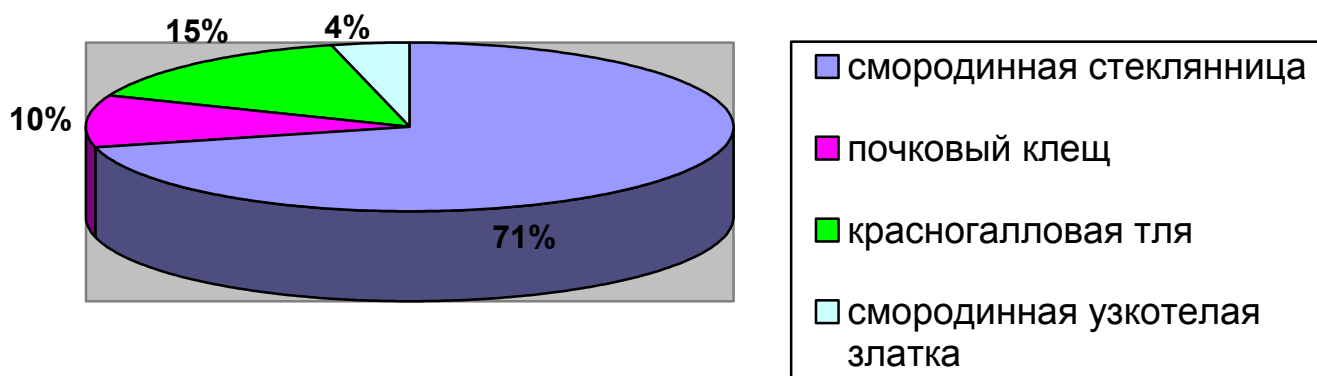
Таблица №2

Наиболее распространённые насекомые-вредители чёрной смородины в селе Садовое.

№	Морфологические признаки.	Вид насекомого-вредителя
1	Бабочка в размахе крыльев достигает 25—28 мм, длина тела 10—12 мм. Крылья узкие, стекловидно-прозрачные с оранжевой каймой на наружном крае передних крыльев и поперечной полоской из синих чешуи посередине их. Тело покрыто синевато-черными чешуйками, брюшко самки окольцовано тремя, а самца — четырьмя желтыми поперечными полосками; на конце брюшка щеточка черных волосков. Гусеница белая, с 8 парами ног, голова и грудной щиток темно-бурые; длина гусеницы до 30 мм.	 Смородинная стеклянница

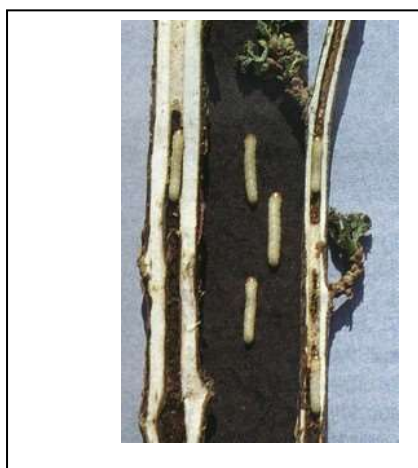
	Куколка буро-желтая.	
2	<p>Сморodinная узкотелая златка — жук (длиной до 9 мм) с узким плоским телом зеленого цвета с металлическим блеском, повреждает, кроме черной и красной смородины, крыжовник.</p> <p>Личинка жука безногая, желто-белая, слегка сплюснутая, сегментированная, оставляет ходы в стеблях, заполненные бурой червоточиной.</p>	 <p>Сморodinная узкотелая златка</p>
3	<p>Тело червеобразно-удлиненное с кольцеобразной сегментацией, молочно-белого цвета со стекловидным оттенком. Длина самки не превышает 0,2 мм. Головогрудь очень короткая, слитая с телом. На головной части расположены колюще-сосущие ротовые органы, представленные иглоподобными челюстями. Ног — две пары. Тело сморodinного почкового клеща заканчивается двумя хвостовыми длинными щетинками. Самцы мельче самок. Рассмотреть их можно при многократном увеличении.</p>	 <p>Сморodinный почковый клещ</p>
4	<p>На верхней части листовой пластинки образуются вздутия в виде опухолей или галлов красного цвета. Поврежденные растения дают слабый прирост, значительно снижают урожай.</p> <p>Тля зимует в виде яиц на смородине. Весной отрождаются желто-белые личинки, которые сосут сок с нижней стороны листьев. Летом красногалловая тля перелетает на сорняки, где размножается до осени, затем возвращается на смородину, откладывает черные продолговатые яйца на ветки, а сама погибает.</p>	 <p>Красногалловая тля</p>

Диаграмма № 1. Процентное соотношение степени поражения смородины различными видами насекомых – вредителей, обнаруженных на садовых участках в 2016.г.



На диаграмме видно, что из всех насекомых - вредителей на садовых участках преобладает смородинная стеклянница.

Рис. 15. Гусеницы и куколка смородинной стеклянницы.



Результаты исследования участков на присутствие насекомых – паразитов смородинной стеклянницы.

Из всех пойманных в сачок насекомых было обнаружено два вида, которые могут являться паразитами смородинной стеклянницы. Это насекомые семейства браконид : макроцентрус и апантелес, которых относят к ненастоящим наездникам.

Из литературных источников установлено, что «Макроцентрус заражает неокуклившихся гусениц смородинной стеклянницы. В отдельные годы при одногодичном развитии смородинной стеклянницы паразит, очевидно, переходит на других хозяев. Зимует личинка в теле гусеницы. В одной гусенице развивается один паразит. В конце апреля — начале мая закончившая развитие личинка паразита

плетет кокон, плотный, просвечивающийся, вначале светло-коричневый, за 2—3 дня перед вылетом насекомого темнеет. Наибольшая численность коконов паразита встречается в природе в мае, в период от начала массового выдвигания бутонов черной смородины до начала ее цветения, в период окукливания гусениц хозяина. Вылет взрослых макроцентрусов происходит в мае — июне. Большинство наездников вылетает до начала массового лёта бабочек смородинной стеклянницы. Апантелес зимует в стадии личинки в теле гусеницы или в коконе, возле которого остается голова и шкурка хозяина, вначале белая, впоследствии — ссохшаяся бурая. В одной гусенице развивается один паразит. Закончив питание в гусенице весной, личинка покидает тело хозяина и плетет серебристо-белый кокон длиной 3 мм, который по мере развития паразита темнеет. В массе коконы паразита встречаются в природе в мае, в момент окукливания гусениц хозяина, что совпадает с выдвиганием бутонов и началом цветения черной смородины. Вылет энтомофага происходит в мае — июне, продолжается около трех недель и заканчивается к началу вылета, бабочек смородинной стеклянницы. Соотношение вылетевших самцов и самок паразита 1:2. При двухгодичном цикле развития смородинной стеклянницы паразит, заражает неокуклившихся гусениц вредителя. В отдельные годы при одногодичном развитии вредителя наездник переходит на других хозяев. Макроцентрус и апантелис относятся к семейству браконид, подотряду стебельчатобрюхие, отряду перепончатокрылые» [12].

Таблица 3. Количество обнаруженных особей макроцентруса и апантелиса на садовых участках.

Вид насекомого-паразита смородинной стеклянницы		Сроки отлова насекомых													Всего
		20 мая	25 мая	30 мая	1 июня	6 июня	10 июня	15 июня	20 июня	25 июня	30 июня	5 июля	10 июля	15 июля	
Участки, на которых применял	№1														
	№2							1							1
	№3														
	№4														

ись инсектиц иды	№5														
	№6								1						1
	№7														
	№8														
	№9														
	№10														
Всего															2
Участки, на которых не применял ись инсектиц иды	№1			1		1		1	1			2			6
	№2		1				1			1					3
	№3				1					1					2
	№4		1	1			1			1		2		1	7
	№5	1			1			3							5
	№6			1		2				1					4
	№7	1	1		3		1		1		1				8
	№8					1									1
	№9							1							1
	№10						2					1			3
Всего															40

Таблица показывает, что на садовых участках, где население применяло ядохимикаты, практически не встречаются естественные враги смородинной стеклянницы.

Результаты по исследованию количества гусениц смородинной стеклянницы, зимующих первый и второй год.

Исследования показали, что в агроклиматических условиях села Садовое на участках чаще встречаются гусеницы стеклянницы, зимующие два года. Эти результаты расходятся с данными Суворова В. Н., который определил, что в северо-восточной части Черноземья гусеницы смородинной стеклянницы, как правило, зимуют один год. (Суворов В. Н. Повышение урожайности смородины черной на основе совершенствования защиты ее от смородинной стеклянницы

(*synanthedon tipuliformis* cl.) в северо-восточной части Центрального Черноземья тема диссертации и автореферата по ВАК 06.01.2007.)

Таблица 4. Возраст гусениц, обнаруженных в ветвях смородины (ноябрь 2016 - февраль 2017).

Участок	Всего поражённых ветвей на участке.	Гусеницы 1 года	Гусеницы 2 года
№1	30	14	16
№2	19	7	12
№3	28	13	15
№4	16	7	9
№5	25	12	13
№6	30	15	15
№7	29	16	13
№8	18	8	10
№9	23	13	10
№10	34	16	18
Всего	252	121	131

На основании этого сделан вывод, что макроцентрус и апантелес могут поражать гусениц смородинной стеклянницы. Сохранение этих насекомых на садовых участках, где растёт смородина очень важно. Очевидна актуальность применения экологически чистых методов борьбы.

Для применения защитных мероприятий очень важно знать динамику лёта смородинной стеклянницы, насекомое уязвимо практически только в этой стадии развития.

Результаты изучения динамики лёта смородинной стеклянницы в агроклиматических условиях села Садовое

Для вычисления суммы эффективных температур (выше 10°C), при которых начинался лёт смородинной стеклянницы, температура воздуха измерялась с середины апреля. С этого же периода выставлялись феромонные ловушки, которые проверялись сначала ежедневно, чтобы зафиксировать начало лёта, а затем через 4 дня. В таблице отражены сроки, в которые наблюдался лёт смородинной стеклянницы.

Таблица 5. Количество насекомых в феромонной ловушке.

Дата подсчёта	показания измерения t	Количество смородиновой стеклянницы на исследуемых участках				
		2 садовых участка на улице Набережной (с двух ловушек)	2 садовых участка на улице Болотной (с двух ловушек)	3 садовых участка на улице Мира (с трёх ловушек)	3 садовых участка на улице Песочной (с трёх ловушек)	Всего
2017 год						
29.05	14		-	-		-
2.06	15	1				1
6.06	15			1	1	2
10.06	15	1	1		1	3
15.06	20	-	3	1	-	4
18.06	23	1	2	2	1	6
22.06	22	2	2	2	3	9
26.06	25	1	2	1	1	5
30.06	24	2		2		4
3.07	26	2	2	3		7
8.07	28	1	1	5		7
12.07	27	3	2	1	2	8
17.07	27	2	2	1	2	7
20.07	29	1			1	2
24.07	30	2	1			3
29.07	28		1	1	1	3
3.08	30			1	1	2

Начало лета стеклянницы в 2017 году отмечено при сумме эффективных температур 142 градуса. Пик лета пришёлся на середину июня.

Дата подсчёта и показания измерения	Количество смородиновой стеклянницы на исследуемых участках				
	Три садовых участка на улице Набережной	Четыре садовых участка на улице Болотной	Четыре садовых участка на улице Мира	Три садовых участка на улице	Всего

t					Песочной	
2018 год						
29.05	13		-	-		-
2.06	14	-	-	-	-	-
6.06	14					
10.06	14	1	1			2
15.06	21	-	1	1	-	2
18.06	20	1	2	1	1	5
22.06	22	1	1	1	1	4
26.06	24	1	1	2	1	5
30.06	23	2	3	3	2	10
3.07	27	2	2	3		7
8.07	26	1	1	5		7
12.07	28	2	1	1	2	6
17.07	28	2	2	1	1	6
20.07	27	1				1
24.07	31	2		1		3
29.07	29		1	1	1	3
3.08	31					

В 2018 году лёт начался при сумме эффективных температур 130 градусов. А по срокам на 8 дней позже, чем в 2017г. Пик лета – конец июня.

Дата подсчёта и показания измерения t	Количество смородиновой стеклянницы на исследуемых участках				
	Три садовых участка на улице Набережной	Четыре садовых участка на улице Болотной	Четыре садовых участка на улице Мира	Три садовых участка на улице Песочной	Всего
2019 год					
25.05	19	1		1	2
29.05	19	1	2		4
2.06	17	2	1	3	7
6.06	20	2	2	3	9
10.06	21	3	2	2	9

15.06	23	1	3	2	2	8
18.06	21	2	1	2	1	6
22.06	24	1	1	2	1	5
26.06	24	2	1	1	1	5
30.06	25	1		1		2
3.07	19	1	1		1	3
8.07	18	1		1	1	3
12.07	19	2	1	1	1	5
17.07	20	1	2	1	1	5
20.07	17	2	1	1		4
24.07	18	1	1		1	3
29.07	20	1		1	1	3
3.08	18	1	1			2
8.08	20	1	1	1		3
10-08	19			1		1

В 2019 году лёт начался при сумме эффективных температур 156 градусов.

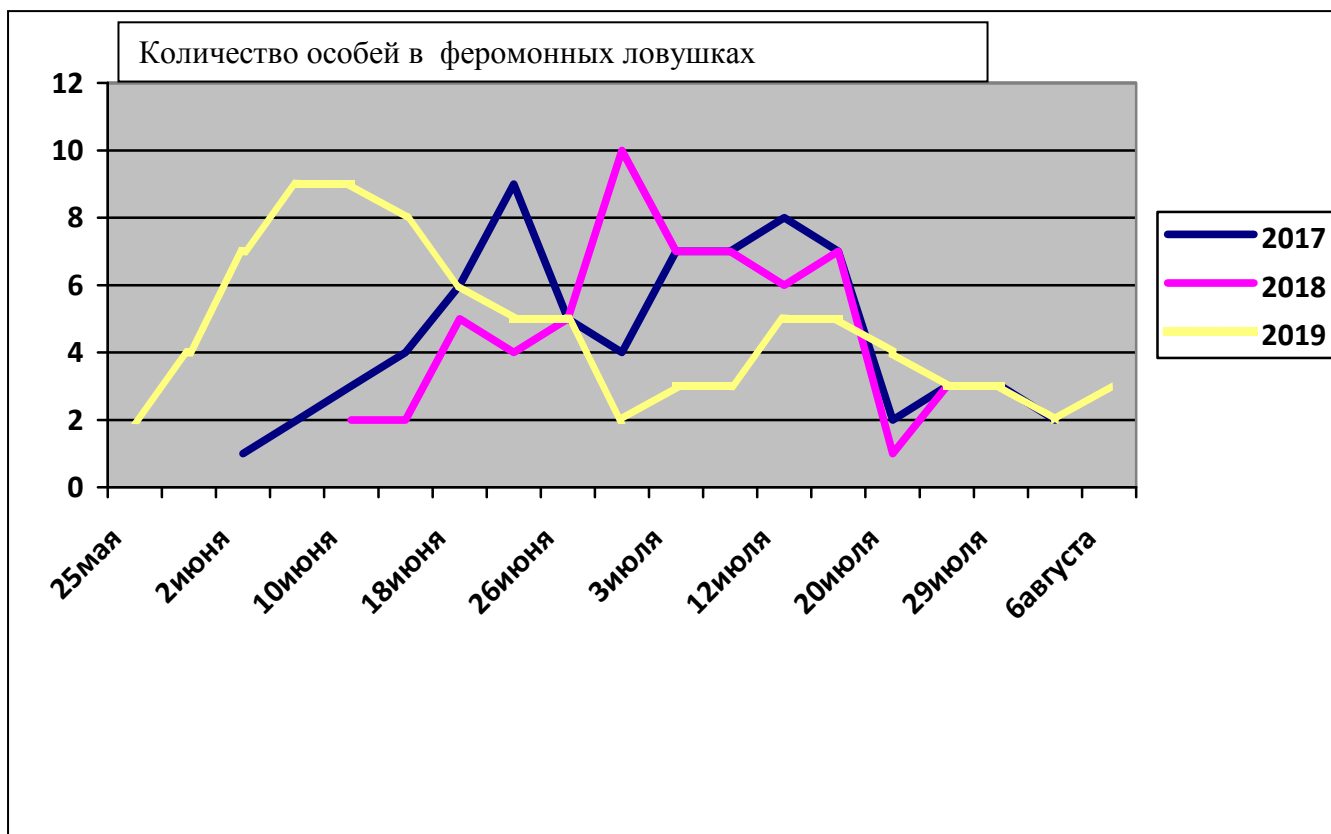
В связи с высокими температурами в мае лет начался 25мая. Пик лёта - первая декада июня.

Таблицы результатов показывают, что точно определить сроки лёта смородинной стеклянницы, вычисляя эффективные температуры нельзя, **в разные годы зафиксирован вылет насекомых при разных температурах.**

Поэтому актуальна работа по проведению мониторинга лёта смородинной стеклянницы в конкретных агроклиматических условиях.

На основе данных феромонного контроля, построены графики лёта.

График 1. Динамика лёта смородинной стеклянницы в агроклиматических условиях села Садовое Воронежской области.



3. Результаты исследования эффективности применения различных экологически чистых методов борьбы со смородинной стеклянницей.

Исследование, проводимое по методике, описанной в предыдущей главе, показало следующие результаты. На садовых участках, где не применялись никакие методы борьбы (контрольные участки), были получены следующие результаты.

Таблица №6 Количество поражённых ветвей на контрольных участках.

	2017год		2018год		2019 год		Средний показатель
	Номера участков 10 варианта (контроль)						
	1	2	1	2	1	2	
Количество поражённых ветвей в %	57	71	74	64	60	58	64

3.1 Результаты исследования эффективности применения препаратов из нематод «Энтонем-Ф», для борьбы со смородинной стеклянницей.

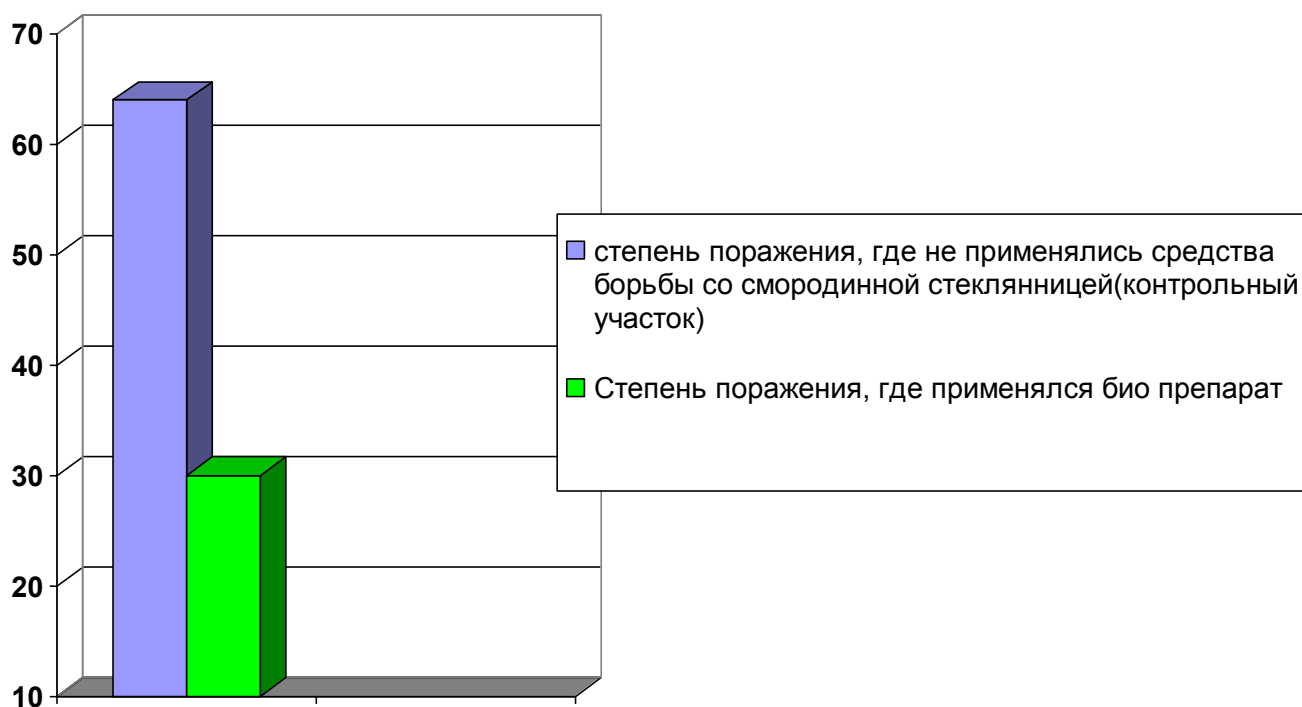
Таблица №7. Количество поражённых смородинной стеклянницей веток на участке, где применялся препарат.

	2017год		2018год		2019 год		Средний показатель
	Номера участков 1 варианта						
	1	2	1	2	1	2	
Количество поражённых ветвей в %	45	55	30	29	15	6	30

Диаграммы отражают средние результаты, полученные в 2017 и 2019гг.

Диаграмма 2. Соотношение степени поражения на исследуемых и контрольных участках.

Количество поражённых ветвей в %

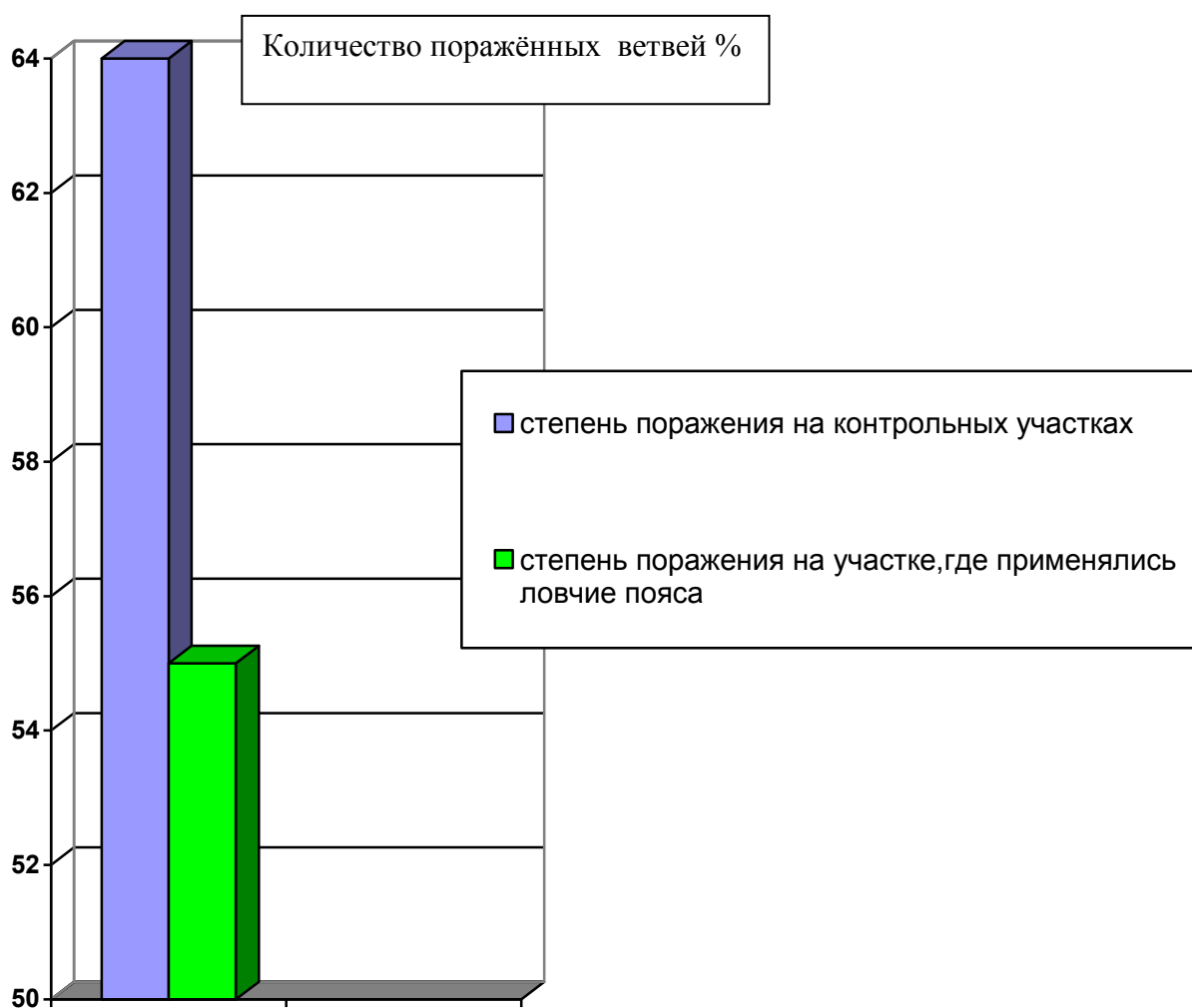


3.2 Результаты исследования эффективности применения самодельного ловчего пояса

Таблица № 8. Количество поражённых смородинной стеклянницей веток на участке, где применялись ловчие ленты.

	2017год		2018год		2019 год		Средний показатель
	Номера участков 2 варианта						
	1	2	1	2	1	2	
Количество поражённых ветвей в %	60	62	55	49	52	52	55

Диаграмма 3. Соотношение степени поражения на исследуемых и контрольных участках.



3.3 Результаты исследования метода - применение феромонных ловушек.

Таблица № 9. Количество поражённых смородинной стеклянницей ветвей на участках, где применялись феромонные ловушки.

№ участка	2017год		2018год		2019 год		Средний показатель
	Номера участков варианта						
	1	2	1	2	1	2	
Количество поражённых ветвей в %	37	40	34	33	30	30	34

Диаграмма 4. Соотношение степени поражения на исследуемых и контрольных участках



3.4 Результаты исследования метода применения ловушек на основе смородинового варенья.

Таблица №10. Количество ветвей поражённых стеклянницей на участках, где применялись ловушки на основе смородинового варенья

№ участка	2017год		2018год		2019 год		Средний показатель
	Номера участков варианта						
	1	2	1	2	1	2	
Количество поражённых ветвей в %	60	56	52	62	50	56	56

Диаграмма 5. Соотношение степени поражения на исследуемых и контрольных участках

Количество поражённых ветвей в %



3.5. Результаты исследования метода, основанного на санитарной обрезке поражённых ветвей с последующим сжиганием.

Таблица №11. Количество поражённых стеклянницей ветвей на участках, где проводилась санитарная обрезка.

№ участка	2017год		2018год		2019 год		Средний показатель
	Номера участков варианта						
	1	2	1	2	1	2	
Количество поражённых ветвей в %	33	35	28	26	19	21	27

Диаграмма 6. Соотношение степени поражения на исследуемых и контрольных участках



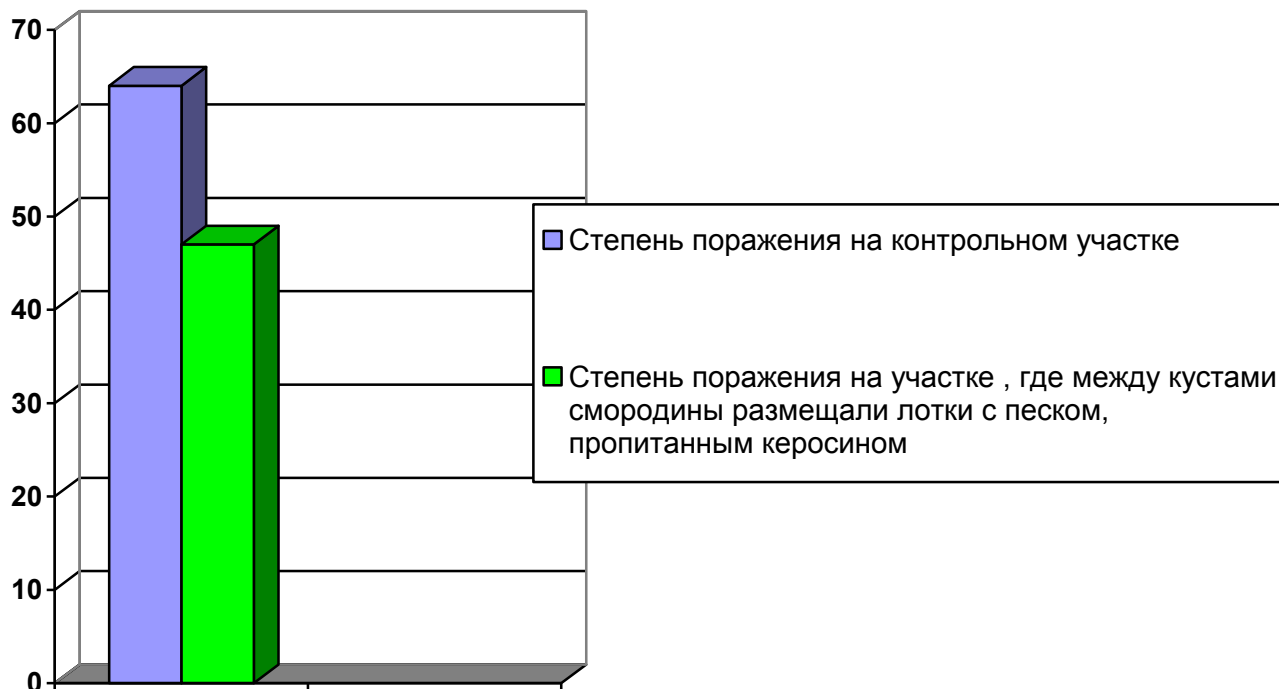
3.6 Результаты исследования метода, основанного на размещении между кустами смородины ёмкости с песком, пропитанным керосином.

Таблица № 12. Количество поражённых ветвей на участках, где между кустами смородины размещались ёмкости с песком, пропитанным керосином.

№ участка	2017год		2018год		2019 год		Средний показатель
	Номера участков варианта						
	1	2	1	2	1	2	
Количество поражённых ветвей в %	54	51	46	49	36	46	47

Диаграмма 7. Соотношение степени поражения на исследуемых и контрольных участках

Количество поражённых ветвей %

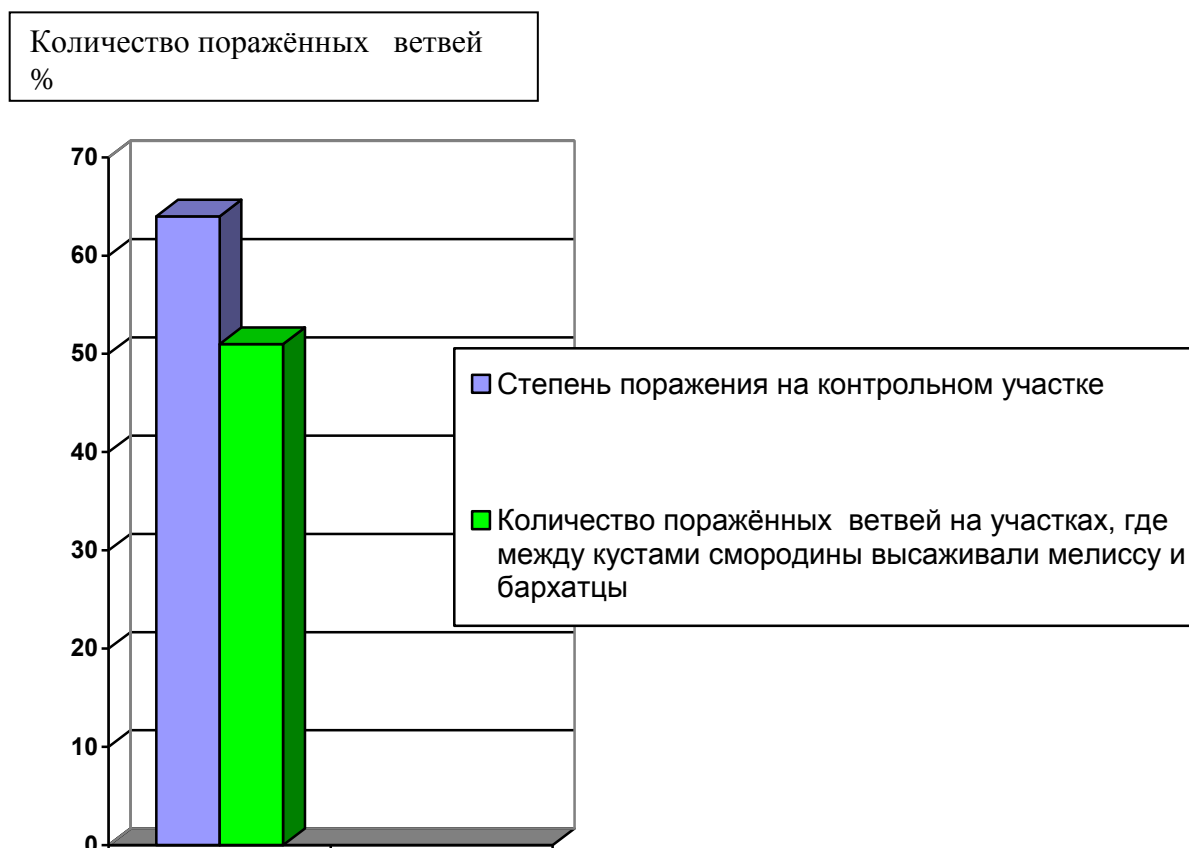


3.7 Результаты исследования метода, основанного на посадке между кустами смородины Melissa и бархатцев

Таблица №13. Количество поражённых ветвей на участках, где между кустами смородины высаживалась Melissa и бархатцы

№ участка	2017год		2018год		2019 год		Средний показатель
	Номера участков варианта						
	1	2	1	2	1	2	
Количество поражённых ветвей в %	60	62	58	60	39	21	50

Диаграмма 8. Соотношение степени поражения на исследуемых и контрольных участках



3.8 Результаты исследования метода, основанного на опрыскивании смородины настоем полыни.

На основе данных фитосанитарного мониторинга в 2017-2019 годах проводилось опрыскивание кустов смородины настоем полыни, приготовленным по выше описанной методике.

Таблица №12. Количество поражённых ветвей на участках, где смородину опрыскивали настоем полыни.

№ участка	2017год		2018год		2019 год		Средний показатель
	Номера участков варианта						
	1	2	1	2	1	2	
Количество поражённых ветвей в%	48	49	43	44	40	52	46

Диаграмма 10. Соотношение степени поражения на исследуемых и контрольных участках

Количество поражённых ветвей %



3.9 Результаты, полученные на участках, где применялись все выше перечисленные экологически - чистые методы борьбы со смородинной стеклянницей

Таблица №13. Количество поражённых смородинной стеклянницей веток на участках, где применялись все выше перечисленные методы борьбы.

№ участка	2017год		2018год		2019 год		Средний показатель
	Номера участков варианта						
	1	2	1	2	1	2	
Количество поражённых ветвей в %	3	2	3	1	3	0	2

Диаграмма 11. Соотношение степени поражения на исследуемых и контрольных участках

Количество поражённых ветвей %

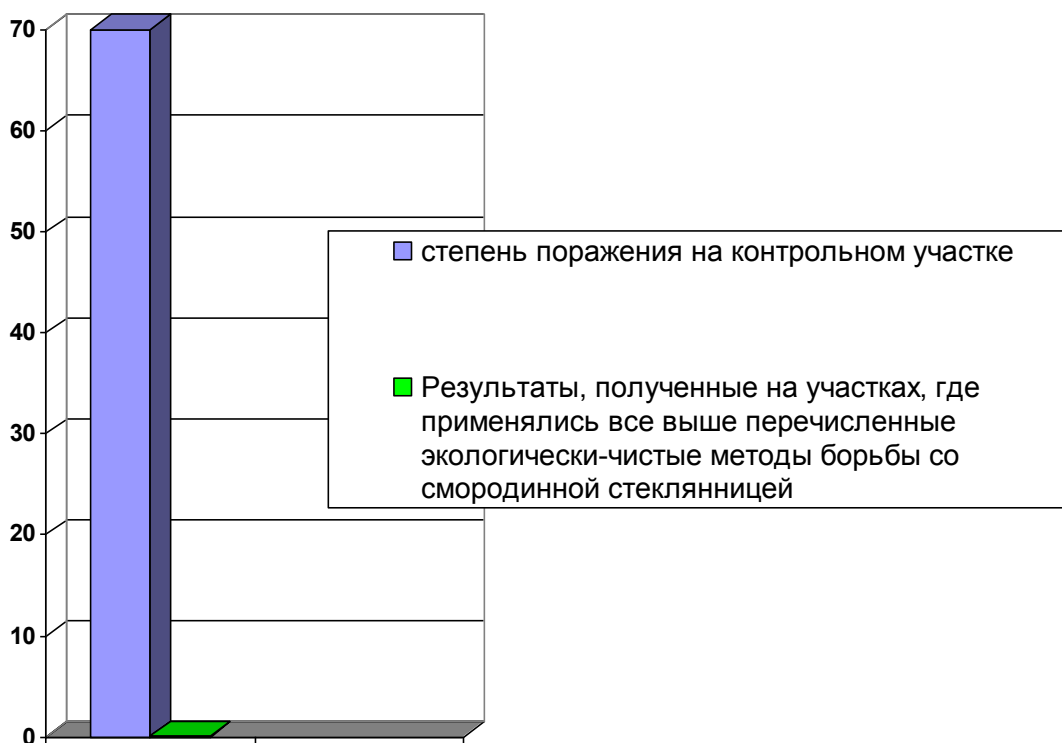
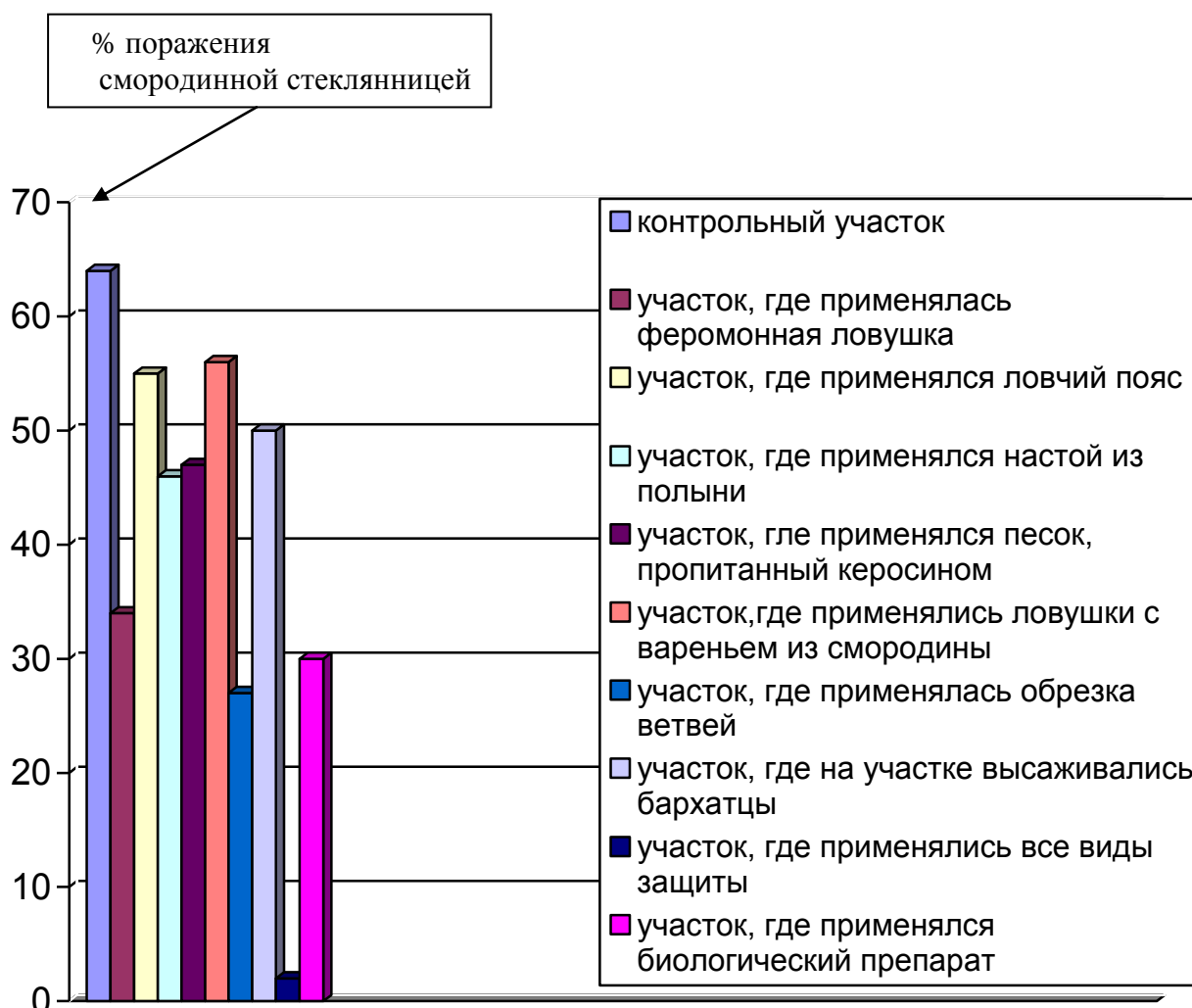


Диаграмма 12. Сравнительная характеристика эффективности действия всех методов.

Эффективность применения экологически чистых методов борьбы со смородинной стеклянницей.



Параллельно этим исследованиям изучено присутствие паразитов смородинной стеклянницы на исследуемых участках.

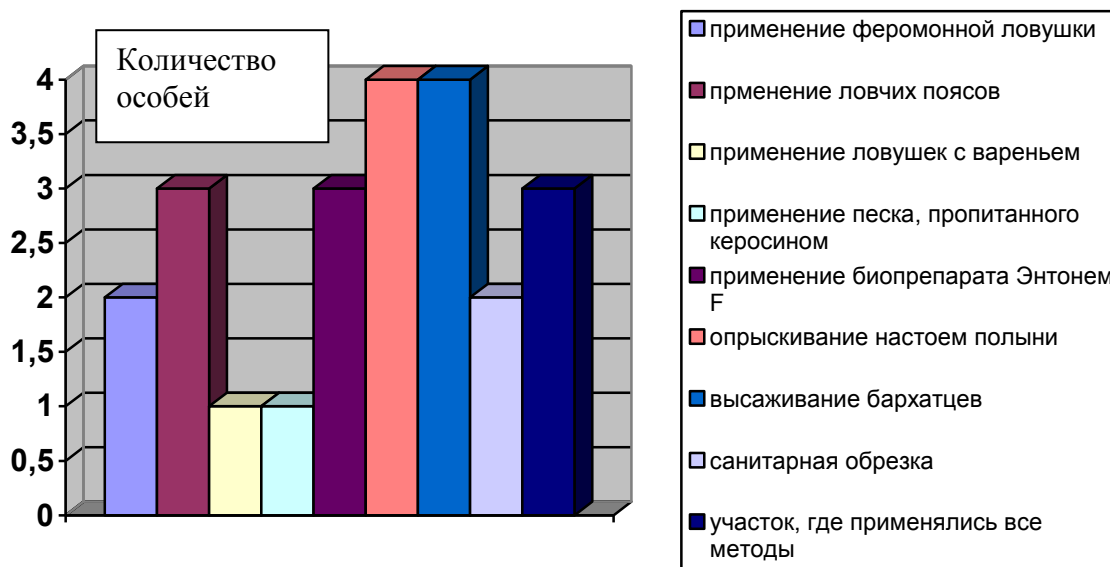
Сбор насекомых и его анализ показал, что на всех участках после проделанной нами работы обнаружены энтомофаги смородинной стеклянницы, что повышает эффективность проделанной работы, а следовательно, урожайность смородины.

На диаграмме № 13 видно, какое количество насекомых- паразитов макроцентруса и апантелиса, вместе взятых, было обнаружено в 2019 году на

различных опытных делянках при трёхкратном сборе. Сбор проводился 30.06, 02.07, 05.07. 2019г.

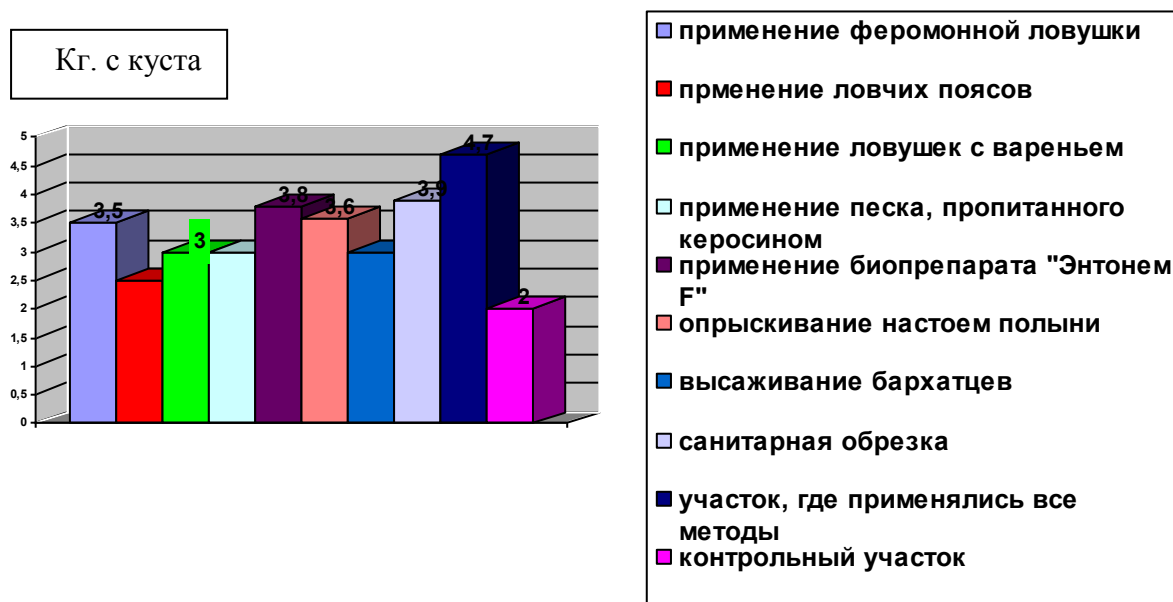
На диаграммах показаны средние показатели, полученные при трёхкратном сборе.

Диаграмма 13. Количество особей макроцентруса и апантелиса на вариантах опыта после проведённых исследований.



Результаты определения полученной урожайности после проведения опыта по испытанию эффективности экологически чистых методов борьбы со смородинной стеклянницей.

Диаграмма показывает урожайность чёрной смородины, полученную в 2019 на опытных делянках.



Определена корреляционная зависимость между показателями влияния способов обработки на урожайность и % поражения ветвей смородины стеклянницей.

Таблица 14. Корреляционная зависимость между показателями влияния способов обработки на урожайность и % поражения ветвей смородины стеклянницей.

Вариант опыта	Урожайность кг/с куста	% поражения ветвей смородинной стеклянницей	Коэффициент корреляции
1 вариант. «Энтонем-Ф».	3,8	30	-0,9
2 вариант. Ловчие ленты.	2,5	55	
3 вариант. Феромонные ловушки.	3,5	34	
4 вариант. Ловушки на основе смородинового варенья.	3	56	
5 вариант. Санитарная обрезка поражённых ветвей.	3,5	27	
6 вариант. Ёмкости с песком, пропитанным керосином.	3	47	
7 вариант. Бархатцы и Melissa между кустами смородины.	3	50	
8 вариант. Опрыскивание настоем полыни.	3,2	46	
9 вариант. Комплексное применение всех методов.	4,7	2	
10 вариант. Контроль. Защитные мероприятия не проводились.	2	64	

Коэффициент корреляции – 0,9 подтверждает, что низкая урожайность смородины напрямую связана с поражением ее стеклянницей. Чем выше поражение, тем меньше урожайность.

Глава IV. Общие выводы

На основании проведённой исследовательской работы и полученных результатов были сделаны следующие выводы:

- обследования растений на характер поражения и изучение морфологических признаков насекомых с помощью литературных источников и феромонных ловушек показали, что на территории села Садовое из насекомых – вредителей чёрной смородины преобладает смородинная стеклянница;

- начало лёта смородинной стеклянницы в агроклиматических условиях села Садовое происходит при разной сумме эффективных температур от 130 до 156 градусов. Точно определить сроки лёта смородинной стеклянницы, вычисляя эффективные температуры, нельзя, **в разные годы зафиксирован вылет насекомых при разных температурах**, поэтому актуальна работа по проведению мониторинга лёта смородинной стеклянницы в конкретных агроклиматических условиях;

- в борьбе со смородинной стеклянницей очень эффективными оказались следующие методы: применение феромонной ловушки, применение биологического препарата «Энтонем F», регулярная обрезка поражённых ветвей. Самый низкий процент поражения ветвей и наибольшая урожайность на варианте, где применялись все методы борьбы. Исследования показали, что на исследуемых делянках, где применялись экологически чистые методы борьбы, не погибают макроцентрус и апантелес – естественные враги смородинной стеклянницы, это повышает эффективность защитных мероприятий;

Заключение

В ходе реализации целей и задач работы были выявлены насекомые – вредители смородины, наиболее распространённые в с. Садовое Аннинского района Воронежской области. Установлен вид, который приносит наибольший вред урожаю. На основе данных, полученных в результате систематического фитосанитарного мониторинга, который проводился с помощью феромонных ловушек, были установлены максимально эффективные сроки борьбы со смородинной стеклянницей.

Была проведена работа по выявлению эффективности экологически чистых методов борьбы со смородинной стеклянницей. Выявлены методы, применение которых наиболее эффективно в агроклиматических условиях Аннинского района.

Практическая значимость

Результаты работы имеют большую практическую значимость для частных садоводов Аннинского района, так как при исследовании экологически чистых методов борьбы со смородинной стеклянницей были установлены эффективные методы борьбы в агроклиматических условиях с.Садовое. Разработаны рекомендации для населения по использованию феромонных ловушек, проведены мастер-классы по сборке и установке ловушек, накладыванию ловчих поясов, изготовлению самодельных ловушек с привлекающими веществами. Была проведена большая разъяснительная работа среди населения с. Садовое по применению феромонных ловушек, биопрепарата на основе энтомопатогенных нематод.

Проделанная работа позволила многим жителям села Садовое практически полностью отказаться от опасных для окружающей среды и здоровья инсектицидов. Данные мониторинга по лёту смородинной стеклянницы позволили своевременно оповестить владельцев садовых участков, на которых проводилось исследование, о сроках применения ловушек и опрыскивания фитонастоями, а в случае сильного поражения - инсектицидами. Так как феромонный диспенсер, применяемый в ловушках, имеет ограниченный срок действия, установить вовремя ловушку является немаловажным. Через СМИ налажено сотрудничество

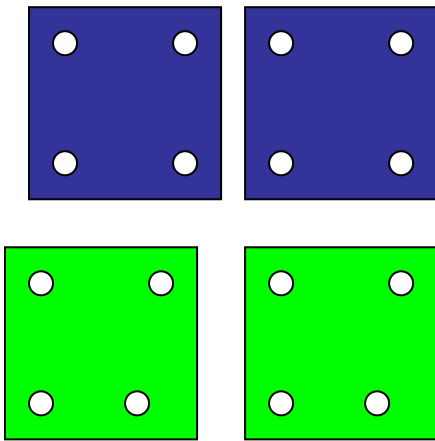
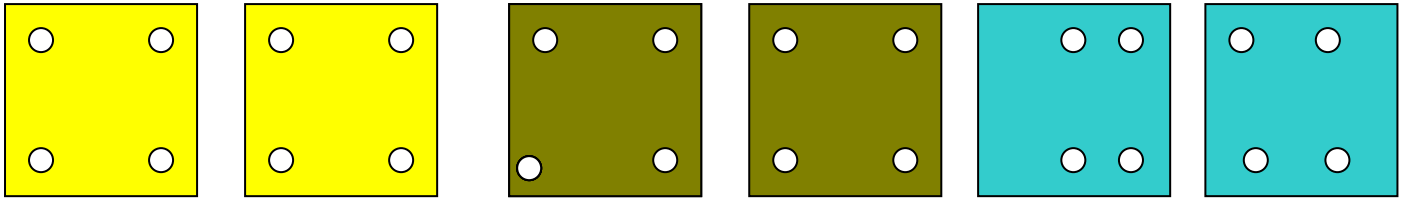
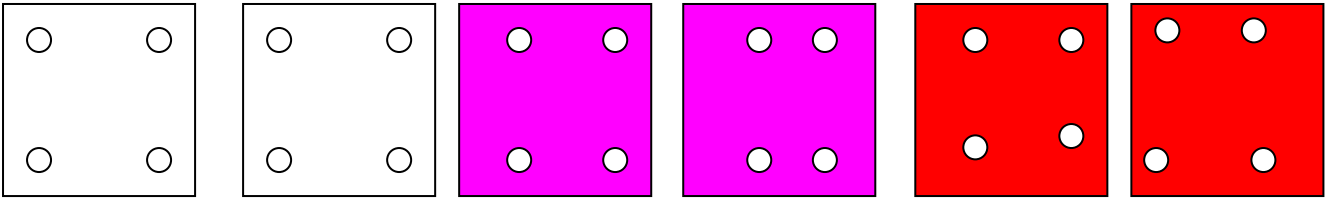
с населением с целью распространения своего опыта, а также получения информации о нетрадиционных экологически - чистых методах борьбы с болезнями сельскохозяйственных культур. Налажено сотрудничество со специалистами. Результаты исследований дополнили копилку школьной станции защиты растений.

Перспективы работы. В перспективе планируется изучить другие виды насекомых - вредителей чёрной смородины, а также её болезни.

Литература.

1. Антонюк, С.И. Вредители ягодных культур. /С.И. Антонюк.: - Киев, 1969,- 96 с.
2. Атрощенко, Г.П. Как защитить свой сад. /Г.П. Атрощенко. - СПб.: Лениз-дат, 1993. -112
3. Болдырев, М.И. Обрезка черной смородины как метод защиты ее от смородинной стеклянницы и других вредителей. /М.И. Болдырев, Г.Ю. Тихонов, В.Н. Суворов //Садоводство и виноградарство. -2002. -№4. -С. 11-13.
4. Бондаренко Н.В. Общая и сельскохозяйственная энтомология М.: Колос 1983
4. Брамсон, К.Л. Вредные насекомые и меры для борьбы с ними (практическая энтомология). /К.Л. Брамсон. Екатиринослав, 1896. -С. 126
- 5.. Буда, В.Г. Феромонная железа самок смородинной стеклянницы (*Synanthedon tipuliformis* С1.) и особенности ее сигнального поведения. /В.Г. Буда, Л.И. Татьянскайте //Хеморецепция насекомых.- 1987. -№ 9. -С. 5-14.
6. Куренной Н.М.. Плодоводство. Справочник агронома по защите растений. - М., Колос 1990.
7. Мещерякова И.В. Защита растений на садовом участке. – М.: Знание, 1992. – 64с/ 9.Потапов, В.А. Практикум по плодоводству- Росагропромиздат. 1990
- 8.Фадеев Ю.Н. Стратегия борьбы с вредителями и болезнями растений и сорняками в будущем- М. : Колос, 1977.
- 9.Якушева В.И. «Плодоводство». М.: Колос, 1982
- 10 Савковский П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. – Киев: Урожай, 1990. – 103с.
13. Суворов В. Н. Повышение урожайности смородины черной на основе совершенствования защиты ее от смородинной стеклянницы (*synanthedon tipuliformis* cl.) в северо-восточной части Центрального Черноземья тема диссертации и автореферата по ВАК 06.01.07, 06.01./ 11. / Уральский садовод № 30, июль 2013/ 12. <http://agronomiy.ru/plodovodstvo.html> 13. <http://nivushka.ru/stati/smorodinnaja-stekljanica-540/18>. http://honeygarden.ru/pests_and_diseases/art18.php/ 14 [floraprice.ru/2006/03/cherv-mikroskopicheskiy-polza-ogromnaya /](http://floraprice.ru/2006/03/cherv-mikroskopicheskiy-polza-ogromnaya/)

План опыта



Условные обозначения	
	Контрольные участки
	Применение ловчих поясов
	Применение санитарной обрезки
	Применение ловушки с вареньем
	Применение феромонных ловушек
	Применение песка, пропитанного керосином
	Применение препарата «Энтоном F»
	Применение настоя полыни
	Высадка на участке бархатцев и мелисы
	Применение всех методов