

На правах рукописи

Губайдулина Фаина Гильмановна

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ
ЗАЩИТЫ РОЗЫ В УСЛОВИЯХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА
ОТ ЗАПАДНОГО КАЛИФОРНИЙСКОГО ТРИПСА
В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ**

06.01.07 – защита растений

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Саратов – 2016

Диссертационная работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова».

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Еськов Иван Дмитриевич

Официальные оппоненты: **Каменченко Сергей Емельянович**,
доктор сельскохозяйственных наук,
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт
сельского хозяйства Юго-Востока», ведущий
научный сотрудник лаборатории
«Защита растений»
Москвичев Александр Юрьевич,
доктор сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО
«Волгоградский государственный аграрный
университет», профессор кафедры «Садоводство
и защита растений»

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Воронежский государственный
аграрный университет имени императора
Петра I»

Защита состоится «_____» _____ 2016 г в _____ часов на заседании
диссертационного совета Д 220.061.05 на базе федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский
государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова» по адресу:
410012, г. Саратов, Театральная площадь, д.1.
e-mail: dissovet01@sqau.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО
Саратовский ГАУ и на сайте www.sgau.ru

Автореферат разослан «_____» _____ 2016 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Нарушев Виктор Бисенгалиевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Промышленное цветоводство в России последние двадцать пять лет развивается очень медленно, по-прежнему доля импорта в отечественном цветоводстве остаётся весомой. Защищенный грунт дает возможность выращивать цветочную продукцию круглый год в непростых климатических условиях Саратовской области, которая расположена в Среднем Поволжье, в четвертой световой зоне России с высокой фотосинтетической активной радиацией (ФАР) 1000–1380 кал/см² (Ващенко, 1974) и по климатическим характеристикам и земельным площадям перспективна для развития тепличных хозяйств.

При выращивании культуры розы существуют проблемы, связанные с ее защитой от вредителей. Одним из основных и наиболее вредоносных фитофагов является западный калифорнийский трипс – *Frankliniella occidentalis* (Pergande). Борьба с ним довольно сложна и не всегда экономически оправдана.

В России в настоящее время определены научно-практические подходы к разработке интегрированной системы борьбы с западным калифорнийским трипсом, однако актуальными остаются вопросы: какие применить химические препараты, не позволяющие вырабатывать столь быструю резистентность насекомого к действующему веществу? Какие методы применить в борьбе с западным калифорнийским трипсом, чтобы не нарушить экологическую безопасность в теплице?

Степень разработанности проблемы. Защищенный грунт создает благоприятные условия не только для возделывания культур, но и для развития вредных организмов (Бондаренко, 1986; Баршук, 1995; Варфоломеева, Дорохова, 2002; Варфоломеева, Белякова, 2006; Великань, Иванова, 2006). В России зарегистрировано 20 видов членистоногих, наносящих вред культурам защищенного грунта. Из них следует особо выделить разновидности трипсов (Великань, Слепко, 1997). Западный калифорнийский трипс внесен в список карантинных объектов РФ. Впервые этот вредитель был отмечен локально в конце 1980-х – начале 1990-х годов прошлого века (Ижевский, 1996; Справочник по карантинному фитосанитарному состоянию, 2012). Затем ареал его расширился за счет не соблюдения режима карантина в теплицах и увеличения ввоза импортной цветочной продукции в нашу страну (Васютин, 2002; Иванова и др., 2004). Многие исследователи (Соколов, Лебедев, Никитин, 1995; Ижевский, 1996, 2008; Великань, Слепко, 1997; Васютин, 2002; Поздняков, Чижев, Ахатов, 2003; Великань, Иванова, 2004, 2006; Совершенова, Демушкина, 2005; Волков, 2006) считают западного калифорнийского трипса опасным вредителем растений для защищенного грунта. Он наносит им не только механические повре-

ждения, но и является переносчиком различных вирусов, в частности вируса пятнистого увядания томатов (TSWV) и близкого к нему Impatiens necrotic spot virus (INSV) (Sakimura, 1962; Allen, Broadbent, 1986; Moritz et al., 2000; Morishita, 2001). В России отдельными вопросами защиты растений от западного калифорнийского трипса занимались Смирнов, Ижевский (1998, 1999), Скоблина (2000), Трусевич, Батов (2000), Исаичев (2002), Кипрушкина (2006), Кантемиров (2007), Мешков (2007), Менликиев (2008), Малько, Говоров (2012). В связи со сложностью и значимостью проблемы в настоящее время крайне актуальна разработка элементов интегрированной системы защиты цветочной культуры розы от западного калифорнийского трипса в условиях защищенного грунта Среднего Поволжья на основе подробного изучения динамики и учета численности фитофага.

Цель и задачи исследований. Цель работы заключалась в совершенствовании элементов интегрированной защиты розы от западного калифорнийского трипса на основе изучения его биологических особенностей, вредоносности, динамики численности, взаимосвязи с абиотическими и биотическими факторами.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- определить места локализации трипсов при некомфортных для него условиях;
- составить схему миграции трипсов по цветочным культурам и выделить периоды нарастания численности фитофага в розарии;
- выделить культуру розы (по сортам) и другие цветочные культуры по степени заселенности трипсом, определить процент повреждаемости бутонов в зависимости от численности вредителя;
- усовершенствовать методику учета трипсов на культуре розы с помощью цветных клеевых ловушек;
- установить эффективность химических и биологических препаратов в защите розы от западного калифорнийского трипса.

Научная новизна. Впервые в Среднем Поволжье была изучена динамика численности западного калифорнийского трипса в защищенном грунте. Усовершенствована методика учета западного калифорнийского трипса на цветочной культуре розы. Изучена эффективность рапсового масла в баковой смеси с инсектицидами и препарата ветеринарного назначения – ивермека в системе защиты культуры розы от калифорнийского трипса.

Теоретическая и практическая значимость работы. В теоретическом плане работа дополняет имеющиеся исследования динамики численности и миграции западного калифорнийского трипса по цветочным культурам, особенности его вредоносности в условиях защищенного грунта.

В практическом плане выявленная автором схема миграции трипса по цветочным культурам защищенного грунта, установленные сезонные периоды нарастания численности, усовершенствованная методика учета фитофага, рекомендованные инсектициды позволяют тепличным хозяйствам Среднего Поволжья создать высокоэффективную систему защиты культуры розы от западного калифорнийского трипса.

Данные исследования были внедрены в теплицах УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВО Саратовского ГАУ и позволили повысить урожайность культуры розы на 9,8 шт./ м², снизить себестоимость 1 бутона розы с 21,3 до 7,3 руб. и получить доход в размере 568 руб. с 1 м² на площади 200 м² за период одного цветения.

Объект и предмет исследований. Объектом исследований служили розы (Rose) и другие цветочные культуры, насекомое – западный калифорнийский трипс – *Frankliniella occidentalis* (Pergande).

Предметом исследований – являлось изучение динамики численности фитофага, совершенствование учета и проведение контроля численности западного калифорнийского трипса на культуре розы.

Методология и методы исследований. Методология работы основана на анализе научных публикаций отечественных и зарубежных авторов. Исследования включали в себя полевые и лабораторные наблюдения и эксперименты, а также статистический анализ полученных результатов.

Основные положения, выносимые на защиту:

- особенности расположения очагов локализации фитофага при некомфортных для него условиях;
- схема миграции фитофага по цветочным культурам защищенного грунта;
- динамика численности трипсов в розарии;
- оценка степени заселенности и поврежденности цветочной культуры розы западным калифорнийским трипсом;
- усовершенствованный метод учета западного калифорнийского трипса на культуре розы;
- показатели эффективности инсектицидов в защите розы от западного калифорнийского трипса и экономическое обоснование их применения.

Степень достоверности результатов основана на использовании общепринятых методик закладки и проведения опытов, применении статистической

обработки экспериментальных данных методами корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализов.

Апробация работы. Результаты исследований докладывались на международных научно-практических конференциях «Вавиловские чтения – 2012», «Вавиловские чтения – 2013» (Саратов, 2012, 2013), «Современные интеграционные приоритеты науки: от исследований до инноваций», посвященной 50-летию Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана (Уральск, 2013), конференциях профессорско-преподавательского состава и аспирантов Саратовского ГАУ (Саратов, 2012–2016).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 7 научных работ, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ; изданы рекомендации производству.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 119 страницах стандартного компьютерного текста, иллюстрирована 33 рисунками, 18 таблицами, включает в себя 7 приложений. Работа состоит из введения, 5 глав, заключения, практических рекомендаций. Список использованной литературы, включает в себя 265 источников, в том числе 85 иностранных.

Личный вклад автора. Соискатель лично занимался сбором и критической оценкой литературных источников, проводил полевые и лабораторные опыты, статистическую обработку данных. Степень личного участия автора составила 80 %.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении описана актуальность проблемы, сформулированы цель и задачи, теоретическая и практическая значимость исследований, обоснованы научная новизна полученных результатов, основные положения, выносимые на защиту, представлены результаты апробации работы.

В первой главе дан аналитический обзор имеющихся литературных данных о выращивании цветочных культур в защищенном грунте (Краснова, Висящева, Бояркина 1984; Куперман, 1984; Березко, 2004; Гиль, 2005; Ангизитова, 2006), морфологических особенностях культуры розы (Сааков, 1965; Назаренко, Миньков, Мустяцэ, Мурин, 1985; Зорина, Васильева, 1998; Зорина, 2000, 2006а, 2006б, 2006г, 2007б), технологиях выращивания роз на срезку (Альбертович, 1980; Гиль, 1981, 2005; Zeroni, Gale, 1982; Ануфриева, Ко-

рецкий, 1983; Абдулаев, 1984; Абдурахманов, 1991; Васильева, Бондаренко, 1993). Особое внимание уделено изучению морфологических особенностей западного калифорнийского трипса (Hulshof, Ketoja, 2003; Поздняков, Чижов, Ахатов, 2003; Клишина, Другова, 2009; Northfield, Paini, Reitz, Funderburk, 2011; Chow, Chau, Heinz, 2012; Laamari, Houamel, 2015).

Во второй главе описываются условия места проведения исследований. Исследования проводили на базе УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ на территории города Саратова. Тепличное хозяйство расположено у подножья горы «Кумысная поляна», на территории имеется большой лесной массив, который создает определенный микроклимат в сравнении с общими климатическими характеристиками города Саратова. Особенности климата заключаются в его засушливости, в высокой степени континентальности с резкими диапазонами температур в зависимости от сезона года. Характерными особенностями климата являются холодная и малоснежная зима, короткая засушливая весна с высокими температурами и сильными сухими ветрами в мае, жаркое и сухое лето. Выращивание изучаемой культуры производилось в остекленных теплицах ангарного типа площадью 300 м² каждая (всего 4 теплицы, соединенные между собой), с использованием объемных технологий.

В третьей главе представлены схемы опытов и методики проведения исследований. Опыты (производственные, вегетационные и модельные) проведены в условиях защищенного грунта. Видовую принадлежность вредного объекта идентифицировали в лаборатории согласно общепринятым методикам. Для учета численности трипса применяли методику (2009) Ю. М. Мешкова: на цветах подсчитывали количество трипсов, экз./бутон. Плотность изучаемых культур: роза – 1,9 растения на 1 м², хризантема – 21,2 растения, герань – 15,4, антуриум – 5,4. Применение самодельных цветных клеевых ловушек проводили по методике (2009). Э.Ф. Козаржевской. Фенологические наблюдения за развитием цветочных культур осуществляли по методике Государственного сортоиспытания (1983). Экономическую эффективность определяли по общепринятым методикам (Базарова, Глинка, 1983; Трушина, 1994). Статистический анализ проводили по методике Б.А. Доспехова (1985) с использованием программ Microsoft Office Excel и Statistika 6.0. Все опыты проводили в 4-кратной повторности в период с 2012 по 2014 г. Исследования

проводились на цветочной культуре розы, а также на других сопутствующих цветочных культурах – хризантемах, герани, антуриуме и др.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В четвертой главе отражены основные результаты исследований динамики численности и совершенствования учета трипсов на культуре розы.

Влияние температуры воздуха на численность трипса. Целью исследований было выявление оптимальных условий развития трипса на таких цветочных культурах, как роза, герань, хризантема и антуриум в условиях защищенного грунта; определение мест локализации трипсов при некомфортных для них температурах. Исследования проводили каждую декаду месяца с ноября по июль, подсчитывали количество трипсов (личинок и имаго) на 1 цветонос, срезали по 5 цветков на одну повторность. Учетная площадь для каждой культуры – 10 м² на каждую повторность. Температуру и влажность воздуха определяли с помощью психрогигрометра ВИТ-1, который расположен в каждом блоке. Исследования позволили выделить диапазоны комфортных температур для развития трипса: на розе 12–31° С (рисунок 1); на хризантеме 12–36° С (рисунок 2); на герани 12–29° С (рисунок 3); на антуриуме 18–28° С (рисунок 4). Таким образом, западный калифорнийский трипс обладает свойствами экологически пластичного вида, способного развиваться в широком температурном диапазоне (от 12 до 36° С), особенно при наличии пищи.

Определена важная закономерность: при высоких температурах (выше 30°С), когда численность трипсов на розе, герани и антуриуме снижается, на хризантеме остается высокой. Лишь при температуре 36°С и выше численность начинает снижаться. Объяснить это можно тем, что хризантема по своим морфологическим особенностям создает оптимальные условия для развития западного калифорнийского трипса: цветоносы находятся на небольшой высоте от поверхности почвы. Это благоприятствует и питанию трипса на цветке, и уходу его в почву для метаморфоза; раскидистость куста и слабый аромат цветов более благоприятны для фитофага; технологии выращивания – исключают период покоя, не проводится полная обрезка кустов и зачистка поверхностных слоев почвы. Хризантема выступает основным местом локализации трипсов.

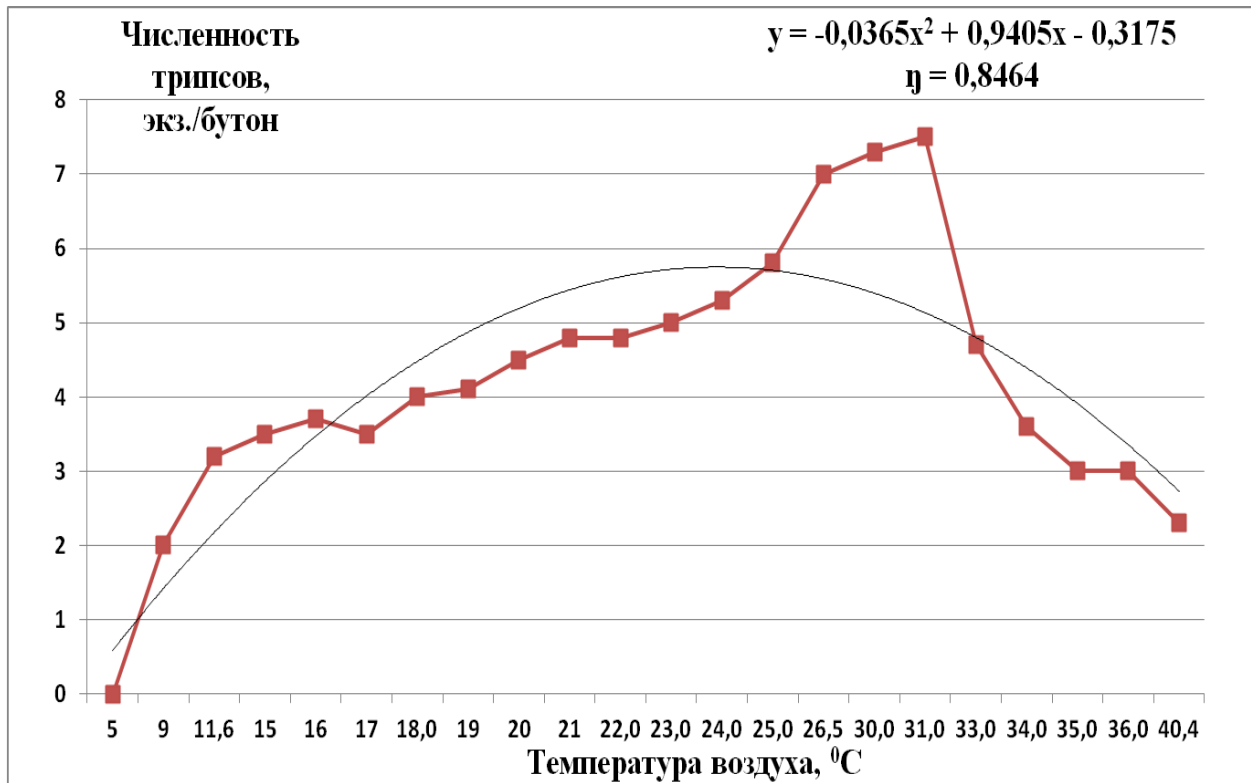


Рисунок 1 – Зависимость численности трипсов от температуры воздуха на розе

$$t_{\phi} = 6,93 > t_{05} = 2,09, S_{\eta} = 0,122, t_{\eta} = 6,93, \eta \pm t_{05}S_{\eta} = 0,846 \pm 0,25, \nu = 19$$

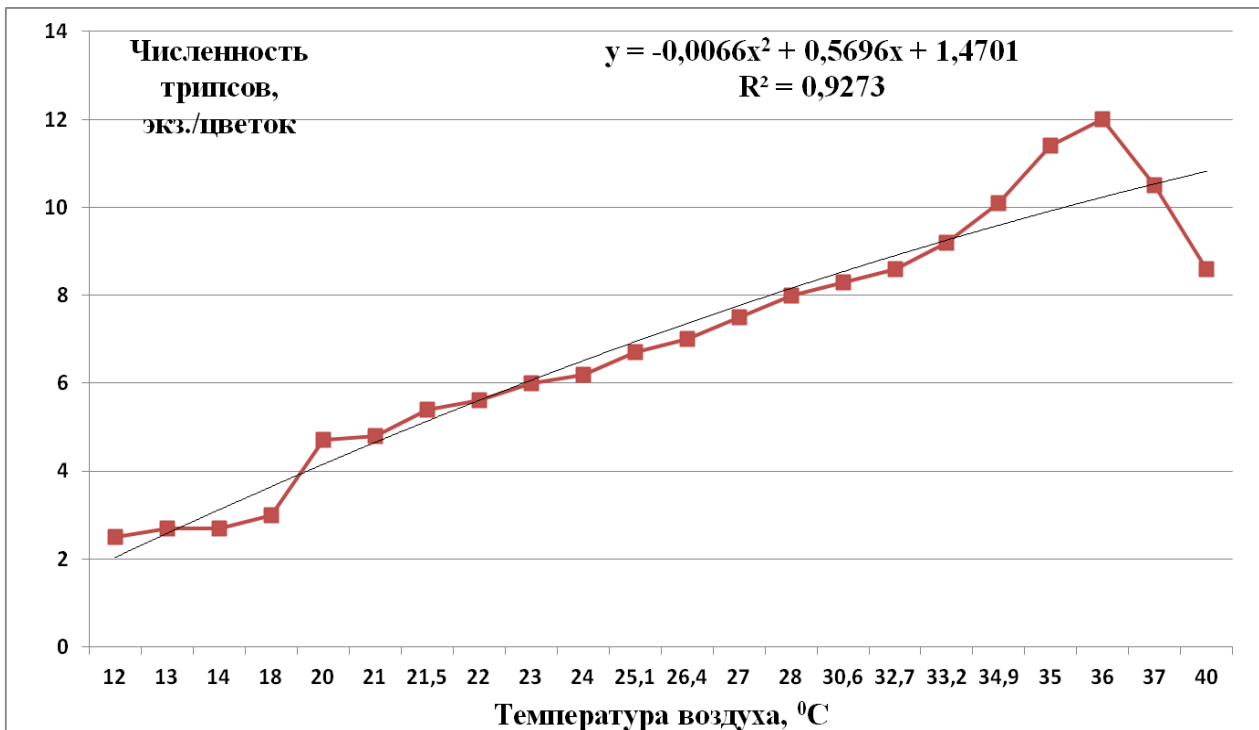


Рисунок 2 – Зависимость численности трипсов от температуры воздуха на хризантеме

$$t_{\phi} = 16,05 > t_{05} = 2,09$$

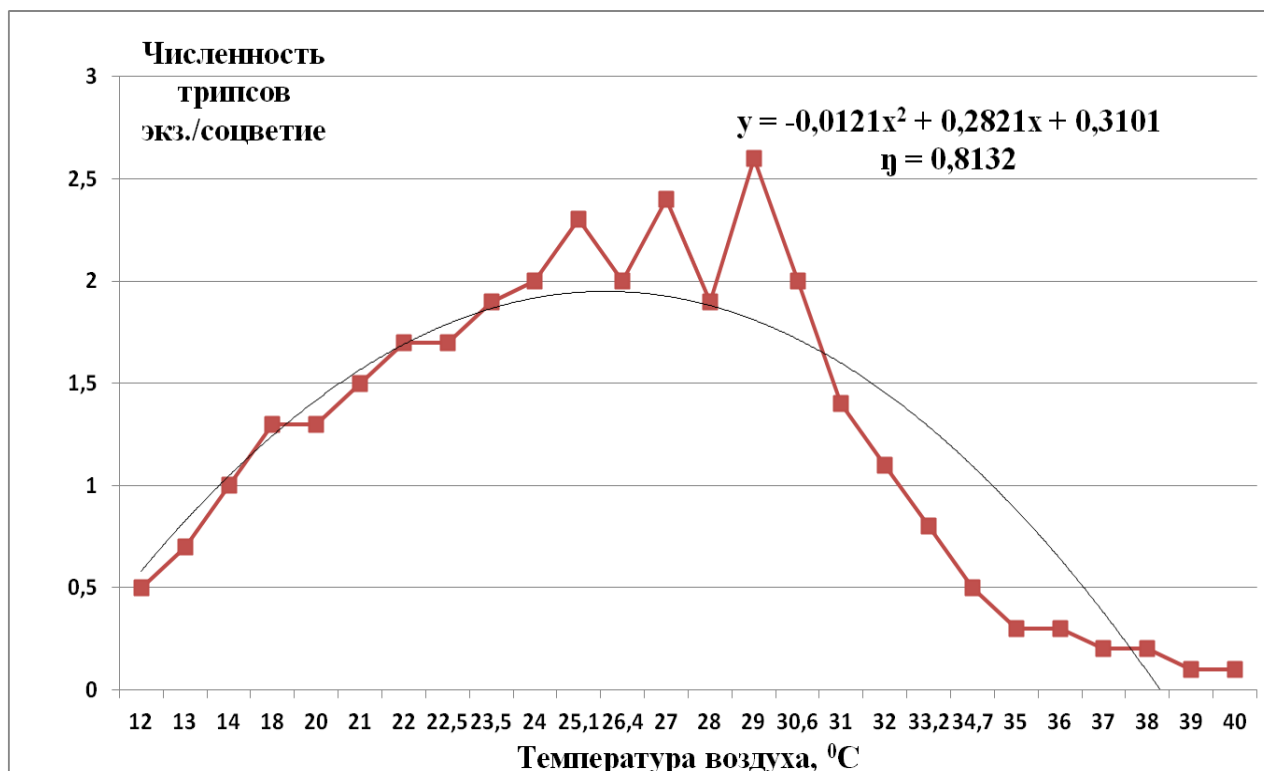


Рисунок 3 – Зависимость численности трипсов от температуры воздуха на герани

$$t_{\phi} = 9,11 > t_{05} = 2,09, S_{\eta} = 0,134, t_{\eta} = 6,07, \eta \pm t_{05}S_{\eta} = 0,8132 \pm 0,28, \nu = 19$$

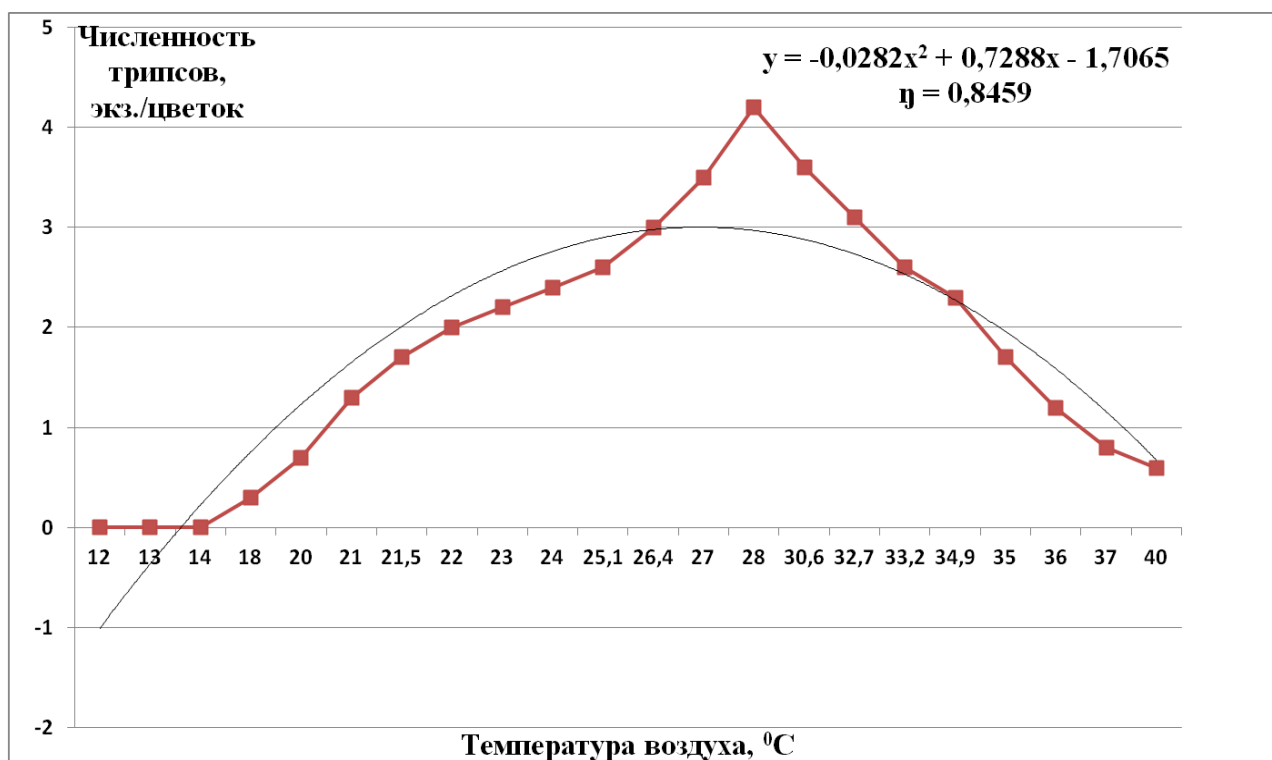


Рисунок 4 – Зависимость численности трипсов от температуры воздуха на антуриуме

$$t_{\phi} = 10,22 > t_{05} = 2,09, S_{\eta} = 0,122, t_{\eta} = 6,93, \eta \pm t_{05}S_{\eta} = 0,8459 \pm 0,25, \nu = 19$$

Составление схемы миграции трипса по цветочным культурам. Исследования проводили 12 месяцев, начиная с ноября, каждую декаду. Количество трипсов подсчитывали по методике Ю.М. Мешкова (2009). Опыт проводили на культуре розы и сопутствующих культурах хризантемы, антуриума, герани, каллы, гортензии, алое, каланхоэ. Изучали динамику распространения и численности трипса по цветочным культурам: в зависимости от абиотических факторов и трофической базы. Установлено, что распространение фитофага по цветочным культурам идет с хризантемы. Определены периоды максимальной численности фитофага в розарии: первый – 1-я и 2-я декады июня; второй – 1-я и 2-я декады августа.

Определение культур по степени заселенности трипсом. Подсчитывали количество трипсов на 1 м² за период апрель – июнь на розе, хризантеме, герани и антуриуме. Количество трипсов определяли по вышеуказанной методике; рассматриваемые культуры находились в фазе цветения (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка цветочных культур по степени заселенности трипсами

Название культуры	Количество растений на 1 м ² , шт.	Количество цветоносов на 1 растение, шт.	Количество цветоносов на 1 м ² , шт.	Количество трипсов на 1 цветонос, шт.	Количество трипсов на 1 м ² , шт.
Роза	1,9	8,75	16,6	3,6	59,8
Хризантема	21,2	4,8	101,8	3,3	335,8
Герань	15,4	2	30,8	1	30,8
Антуриум	5,4	2,5	13,5	3,1	41,9
$F_{\phi} = 221,3 > F_{05} = 3,5$				$НСР_{05} = 29,6$	

Представленные данные позволяют выявить следующую закономерность: по степени заселенности лидирует хризантема – 72 %, на розе 13 % от общего количества трипсов. На герани и антуриуме 6,6 и 8,4 % соответственно, статистически разница между этими вариантами не существенна. Таким образом, хризантема является основным резерватом западного калифорнийского трипса.

Определение зависимости количества поврежденных бутонов розы от численности трипсов. Исследования проводили в розарии с января по март каждую декаду месяца на основном сорте Red Berlin на опытной грядке, где не проводились защитные мероприятия. Подсчитывали общее количество бутонов роз на

срез. Поврежденными считали бутоны даже при незначительных повреждениях, так как в этом случае цветок терял декоративность и его нельзя было реализовать. Делили поврежденные бутоны на общее количество бутонов на одном кусте. Количество трипсов подсчитывали так же, как и в предыдущих опытах.

Изучение зависимости количества поврежденных бутонов розы от численности трипсов на данном растении показало, что необходимо проводить защитные мероприятия с первым появлением трипсов (рисунок 5). При невысокой численности 2,7 экз./бутон в 1-й декаде января, поврежденных бутонов 25 % от общего количества бутонов на 1 куст; к 3-й декаде января численность выросла до 4,2 экз./бутон и количество поврежденных бутонов составило 40 %; при численности 11,7 экз./бутон в 3-й декаде марта количество поврежденных бутонов достигало 85 %.

Экономический порог вредности для культуры розы равен одному экземпляру трипса на бутон, так как одно насекомое может нарушить декоративность цветка.

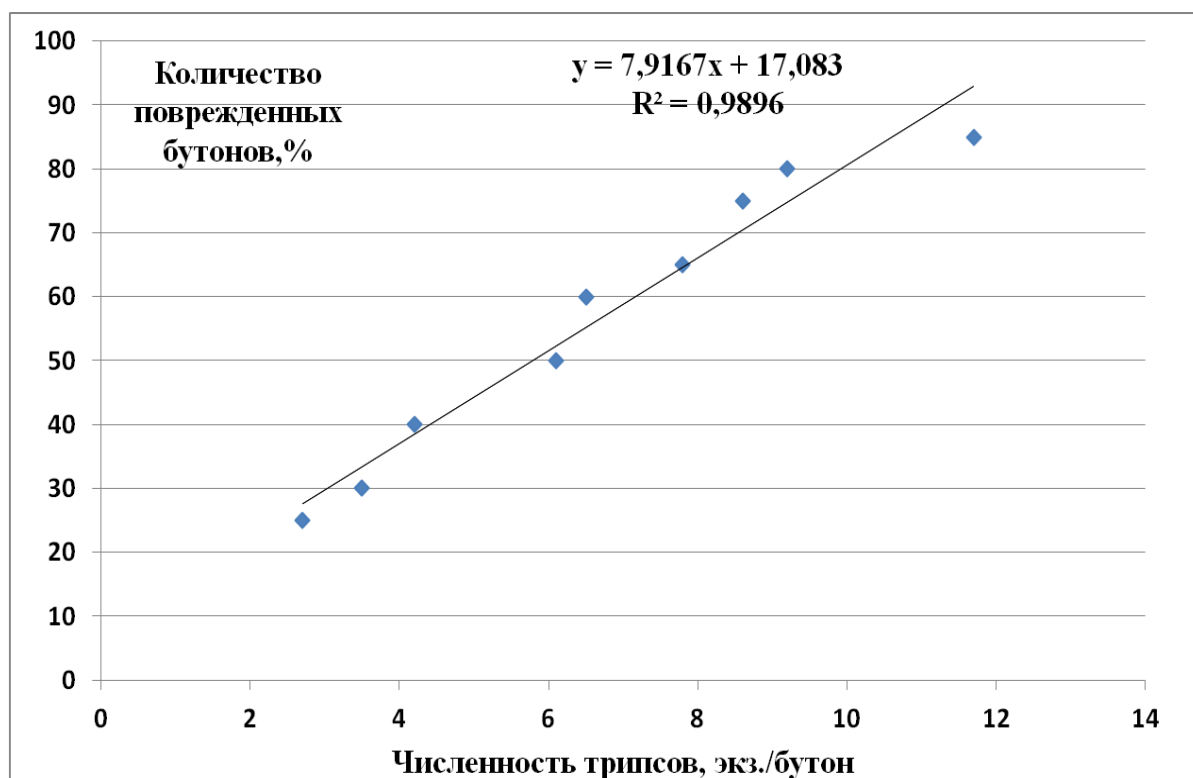


Рисунок 5 – Зависимость количества поврежденных бутонов розы от численности трипсов
 $t_{\phi} = 25,84 > t_{05} = 2,37$

Влияние окраса и аромата бутона розы на заселенность трипсом. Проводили исследования по степени заселенности трипса на разных сортах роз, которые разделили в зависимости от окраса и аромата цветка. Сорта выбирали с похожими сортовыми признаками – устойчивость к болезням и вредителям по методике Государственного сортоиспытания. Было исследовано 13 сортов чайно-гибридных роз и 5 сортов роз садовой группы флорибунда. Количество трипсов подсчитывали по методике Ю.М. Мешкова. Установлено, что заселение трипсами бутонов разного окраса на 5 %-м уровне значимости существенно не различалось (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние окраса бутона розы на заселенность трипсом

Окрас бутона	Численность трипсов, экз./бутон				Средняя численность трипсов, экз./бутон
	повторность				
	I	II	III	IV	
Розовый	6,9	11,3	2,7	3,7	6,2
Белый	4,8	7,5	9,3	2,1	5,9
Красный	8,7	10,5	8,3	4,6	8,0
Оранжевый	2,3	1,7	6,9	9,2	5,0
Желтый	3,4	7,3	9,2	1,7	5,4
$F_{\phi} = 0,5 < F_{05} = 3,05$					

Данные оценки влияния аромата бутона показали, что для выращивания роз на срезку необходимо использовать сорта с сильным ароматом (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние аромата бутона на заселенность трипсом

Аромат бутона	Численность трипсов, экз./бутон				Средняя численность трипсов, экз./бутон
	повторность				
	I	II	III	IV	
Сильный	3,2	4,6	2,7	4,3	3,7
Слабый	5,4	6,2	7,5	8,3	6,9
$F_{\phi} = 15,93 > F_{05} = 5,99$					$НСР_{05} = 1,9$

Определение мест диапаузы западного калифорнийского трипса проводили на культуре розы и сопутствующих культурах с помощью почвенных раскопок через каждые 10 м. Численность трипса в почве анализировали методом прогрева с помощью воронкообразного термоэлектрора и методом флотации по Г.Е. Осмоловскому (1964 г.). Площадь одной пробы составляла 10*10 см, изу-

чаемая глубина от 0 до 25 см. Почву снимали послойно, для анализа в каждой пробе (слой – 1 см). Также для определения мест локализации в период диапаузы трипса (с повышением температуры воздуха в теплице и началом интенсивного цветения некоторых культур) и учета появления фитофага применяли методику Э.Ф. Козаржевской (2009) с дополнениями с использованием вертикальных и горизонтальных клеевых ловушек. Вертикальные ловушки размещались над каждой изучаемой культурой, горизонтальные располагались в грядках цветочных культур через каждые 10 м. Цель применения ловушек – зафиксировать место и время первого появления трипса после выхода его из состояния покоя. Отбор почвенных проб позволил определить, что в период диапаузы трипс находился в почве на грядках с хризантемами (маточник хризантемы в цветении, температура в блоке 9 °С) (рисунок 6). С повышением температуры в розарии трипс на ловушках не был отмечен. Следовательно, при повышении температуры в розарии, когда растения выходят из покоя и зацветают, трипс отсутствует. Восстановление численности популяции идет на хризантеме, и трипс постепенно распространяется на розы и другие цветочные культуры защищенного грунта.

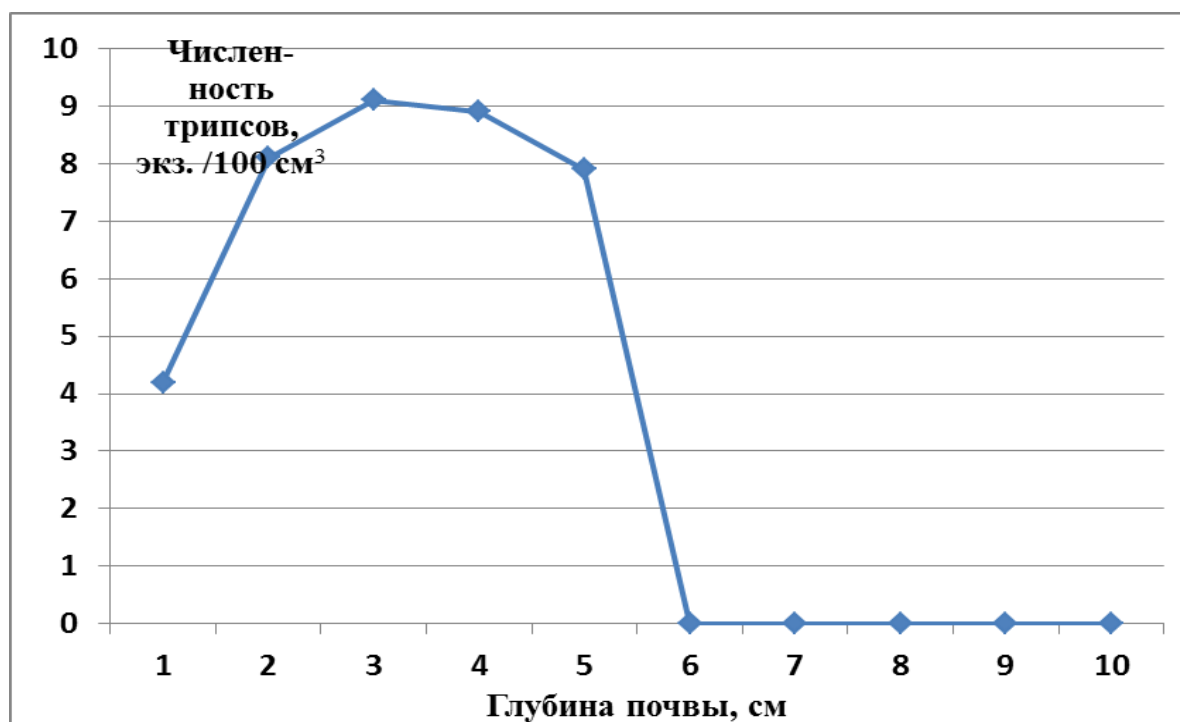


Рисунок 6 – Характер распределения трипсов в почве

Определение предпочтительного цвета ловушки для учета трипсов на культуре розы. Целью исследования было определение предпочтительного цвета ловушки для учета западного калифорнийского трипса. Для проведения опыта использовали вертикальные подвесные ловушки (двухсторонние) в виде овалов (секторов), соединенных в цепочку, площадь 1 овала (ед. ловушки) каждой стороны 270 см^2 . Цвет ловушек синий и желтый. Ловушки располагались на высоте от 0 до 140 см, размещались на каждые 10 м^2 . Для более точного и быстрого подсчета использовали самодельную металлическую сетку площадью 270 см^2 . Полученные данные показали, что различие между численностью трипсов на желтой и синей ловушках статистически не существенно. Поэтому для учета западного калифорнийского трипса можно использовать любой цвет ловушки (таблица 4).

Таблица 4 – Определение предпочтительного цвета ловушки для трипса

Вариант опыта	Численность трипсов, экз./см ² ловушки				Средняя численность трипсов, экз./см ² ловушки
	повторность				
	I	II	III	IV	
Синий цвет ловушки	0,463	0,38	0,243	0,2	0,32
Желтый цвет ловушки	0,7	0,15	0,17	0,35	0,34
$F_{\phi} = 0,03 < F_{05} = 4,7$					

Определение высоты размещения ловушки для учета трипсов на культуре розы. Цель опыта заключается в том, чтобы правильно выбрать высоту размещения ловушек, при которой будет большая вероятность обнаружения трипса. Для проведения опыта использовали такие же ловушки, как и в предыдущем опыте. Они располагались в розарии на высоте от 0 до 140 см, на каждые 10 м^2 . Для более точного и быстрого подсчета использовали самодельную металлическую сетку с площадью 270 см^2 . Исследования предпочтительной высоты размещения ловушки показали, максимальное количество трипсов $0,73 \text{ экз./см}^2$ на высоте 100–120 см. На высоте 120–140 см, также наблюдали высокую численность трипса $0,58 \text{ экз./см}^2$, что объясняется расположением на этих высотах цветоносов (мест локализаций трипсов (таблица 5). На высоте до 20 см от поверхности почвы было зафиксировано $0,43 \text{ экз./см}^2$. Это объясняется

тем, что предимагинальная стадия проходит в почве и с вылетом, имаго попадает на ловушку. На высоте от 20 до 100 см отмечали минимальное количество трипсов, так как на этой высоте находится вегетативная часть растения (западный калифорнийский трипс не отмечен на листьях розы). Таким образом, можно отметить три основные высоты, на которых необходимо размещать ловушки для точного и своевременного учета появления трипсов на розе: 0–20 см; 100–120 см и 120–140 см.

Таблица 5 – Численность трипсов в зависимости от высоты размещения ловушки

Высота размещения ловушки, см	Численность трипсов, экз./см ² ловушки				Средняя численность трипсов, экз./см ² ловушки
	повторность				
	I	II	III	IV	
120–140	0,45	0,68	0,49	0,7	0,58
100–120	0,59	0,8	0,67	0,85	0,73
80–100	0,12	0,45	0,56	0,15	0,32
60–80	0,3	0,1	0,27	0,09	0,19
40–60	0,11	0,15	0,25	0,3	0,20
20–40	0,3	0,45	0,17	0,12	0,26
0–20	0,37	0,25	0,5	0,58	0,43
$F_{\phi} = 8,2 > F_{05} = 2,57$					НСР ₀₅ =0,21

В пятой главе представлены данные эффективности применения инсектицидов в защите розы от западного калифорнийского трипса. Изучаемые препараты разрешены к применению в защищенном грунте на цветочных культурах. Они подобраны исходя из биологических особенностей западного калифорнийского трипса. Также испытывали препарат ветеринарного назначения ивермек. Этот препарат имеет биологическое происхождение и применяется только в ветеринарии, но так как он совершенно не токсичен для живых организмов, то мы решили его испытать на растениях. Препарат имеет контактно-паразитарный механизм действия на насекомое.

Конечно, применять контактные инсектициды именно на насекомое в нашем случае не совсем эффективно, так как только незначительная часть препарата при обработке может попасть на поверхность насекомого. Однако нас интересовало сравнение инсектицидов с разными механизмами действия. Для чистоты опыта использовали марлевые изоляторы, которые надевали на соцветия.

тия розы. Химические обработки проводили во 2-й декаде июня в розарии, когда численность вредителя высокая. Рассматривали 9 вариантов опыта по 5 м² на каждую повторность, в каждые учетные сутки срезали по 5 бутонов на каждой повторности. Срезанные цветы сразу упаковывали в полиэтиленовые пакеты, подписывая их номером делянки. В лабораторных условиях под бинокуляром, разделяя каждый бутон на лепестки, считали количество имаго и личинок на один бутон. Исследуемая культура находилась в фазе цветения. Учеты численности фитофага проводили на 1-е, 3-и, 5-е, 7-е сутки после обработки инсектицидами. На каждые учетные сутки фиксировали температуру и влажность воздуха в теплице.

Биологическая эффективность на 3, 5 и 7-е сутки на всех вариантах повысилась. С применением рапсового масла процент смертности насекомых вырос не значительно. На 7-е сутки биологическая эффективность не увеличилась. Из литературных источников известно о кратковременном эффекте рапсового масла, наши опыты лишь подтвердили это. Биологическая эффективность с актарой повышалась и на 7-е сутки составила 92,4 %, что явилось самым лучшим результатом среди изучаемых вариантов. Актара в баковой смеси с рапсовым маслом не показала столь высоких результатов, ее биологическая эффективность на 7-е сутки составила 70,4 %. Биологический препарат ивермек с каждым учетным днем повышал свою биологическую эффективность, и на 7-е сутки она составила 78,3 %. В баковой смеси с рапсовым маслом тенденция повторялась, биологическая эффективность на 7-е сутки составила 72 %. Контактно-кишечный инсектицид фуфанон обладал защитными свойствами до 5 суток, на 7-е сутки биологическая эффективность оставалась неизменной – 75,3 %. В баковой смеси с рапсовым маслом этот препарат показал отличный результат, его биологическая эффективность увеличивалась с каждым учетным днем и достигала 90 %. Похожая тенденция наблюдалась с контактно-кишечным инсектицидом актеллик, биологическая эффективность также нарастала и достигала на 7-е сутки 74 %, а в сочетании с рапсовым маслом показало очень высокую биологическую эффективность – 87,4 % (таблица 6).

Таблица 6 – Биологическая эффективность инсектицидов и их баковых смесей для защиты розы от западного калифорнийского трипса

Вариант опыта	Норма расхода препарата	Средняя численность вредителя, экз./бутон					Биологическая эффективность, %			
		до обработки	после обработки по суткам учетов				по суткам учетов			
			1-е	3-и	5-е	7-е	1-е	3-и	5-е	7-е
Рапсовое масло (90 %)	20 мл	5,6	1,85	1,59	1,55	1,55	67,0	71,7	72,3	72,3
Актара, ВДГ (250 г/кг)	1,6 г	6,7	1,51	1,0	0,74	0,51	77,4	85,3	89,0	92,4
Актара + рапсовое масло	1,6 г + 20 мл	5,9	3,62	1,84	1,77	1,75	38,7	68,9	70,0	70,4
Ивермек, ВДФ (300 г/л)	30 мл	7,2	6,12	4,75	2,04	1,56	15,0	34,0	71,7	78,3
Ивермек + рапсовое масло	30 мл + 20 мл	5,3	2,2	1,62	1,48	1,48	58,5	69,5	72,0	72,0
Фуфанон, КЭ (570 г/л)	2 мл	4,6	1,52	1,17	1,14	1,14	67,0	74,6	75,3	75,3
Фуфанон + рапсовое масло	2 мл + 20 мл	6,4	1,33	0,87	0,66	0,64	79,2	86,4	89,7	90,0
Актеллик, КЭ (500 г/л)	4 мл	5,0	1,50	1,40	1,32	1,3	70,0	71,7	73,6	74,0
Актеллик + рапсовое масло	4 мл + 20 мл	6,5	1,38	1,35	1,17	0,82	78,7	79,2	82,0	87,4
$F_{\phi} > F_{05}$							23,5 > 2,3	30,8 > 2,3	8,0 > 2,3	10,6 > 2,3
НСР ₀₅							12,7	7,9	7,7	7,5

По данным наших исследований самыми эффективными были варианты с системным препаратом актара (биологическая эффективность составила 92,4 %) и баковые смеси контактно-кишечных препаратов глубинного действия фуфанон и актеллик с рапсовым маслом (биологическая эффективность 90 и 87,4 % соответственно). По данным статистической обработки, разница между этими вариантами не существенна. Преимущество рапсового масла в том, что оно не токсично, имеет низкую стоимость, малый расход при обработках и хороший результат губительного действия на вредителя.

Экономическая оценка показала, что самая высокая рентабельность производства розы на срез отмечена при применении в системе защиты баковой смеси контактного инсектицида фуфанона и рапсового масла – 624 %; контактного инсектицида актеллика и рапсового масла – 592 %; системного препарата актары – 580 % (таблица 7).

Таблица 7 – Экономическая эффективность различных инсектицидов и их баковых смесей при выращивании розы на срезку, в среднем за 2012 – 2014 гг.

Вариант опыта	Урожайность, шт./м ²	Прибавка урожая, шт./м ²	Затраты на выращивание, руб./м ²	Затраты на проведение защитных мероприятий, руб./м ²	Себестоимость 1 бутона, руб.	Чистый доход с 1 м ² /руб.	Уровень рентабельности, %
Контроль	3,0	–	64,0	–	21,3	90,5	141
Рапсовое масло	9,5	6,5	78,7	14,7	8,3	410,6	522
Ивермек	11,75	8,75	97,8	33,8	8,3	507,0	518
Ивермек + рапсовое масло	10,25	7,25	97,5	33,5	9,5	430,5	442
Фуфанон	11,4	8,4	88,4	24,4	7,8	498,6	564
Фуфанон + рапсовое масло	12,8	9,8	91,0	27,0	7,3	568,0	624
Актара	14,0	11,0	106,0	42,0	7,6	615,0	580
Актара + рапсовое масло	9,2	6,2	102,4	38,4	11,0	371,6	363
Актеллик	11,0	8,0	90,4	26,4	7,9	476,6	526
Актеллик + рапсовое масло	12,5	9,5	93,1	29,1	6,9	551	592

Выращивать цветочную культуру розу на срез очень рентабельно: невысокие затраты на возделывание и очень высокая цена реализации. Полученные результаты показали, что экономически эффективно применять баковые смеси: контактный инсектицид + рапсовое масло, а также системный препарат актара в рекомендуемых нормах расхода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволили установить диапазоны комфортных температур для развития западного калифорнийского трипса в условиях защищенного грунта: на розе 12–31° С; на хризантеме 12–36° С; на герани 12–29° С; на антуриуме 18–28° С. Выявлена очень важная закономерность: при температурах выше 31° С, когда численность западного калифорнийского трипса на цветочных культурах (розе, герани и антуриуме) снижается, на грядках с хризантемами остается высокой. Лишь при температуре 36° С и выше его численность начинает снижаться. При высоких температурах трипс локализуется на хризантемах.

Определено, что трипс начинает миграцию с культуры хризантемы по всей теплице, увеличивая свою популяцию.

При анализе динамики распространения трипса по теплице в течение календарного года были выделены периоды максимальной численности вредителя в розарии: первый – 1-я и 2-я декады июня; второй – 1-я и 2-я декады августа.

При определении цветочных культур по степени заселенности трипсом установлено: на хризантеме – 72 %; на розе – 13 % от общего количества трипсов; на герани и антуриуме – 6,6 и 8,4 % соответственно; статистически разница между этими вариантами не существенна. Таким образом, хризантема является основным резерватом западного калифорнийского трипса.

При почвенных раскопках в период покоя розы трипсов в стадии диапаузы не обнаружено. Насекомое было найдено в грядках с хризантемами. С повышением температуры в розарии трипс на ловушках не был отмечен. Следовательно, при повышении температуры в розарии, когда растения выходят из покоя и зацветают, трипс отсутствует. Восстановление численности популяции идет на хризантеме, и трипс постепенно распространяется на розы и другие цветочные культуры защищенного грунта.

При невысокой численности трипса 2,7 экз./бутон в 1-й декаде января отмечали 25 % поврежденных бутонов от их общего количества на 1 кусте розы. К 3-й декаде января численность трипса выростала до 4,2 экз./бутон, и доля поврежденных бутонов составила 40 %, а при численности 11,7 экз./бутон в 3-й декаде марта – 85 %. Анализ показал, что необходимо проводить защитные мероприятия с первым появлением трипсов. Обнаружить визуально трипсов очень сложно, так как они в большей степени находятся внутри бутонов. Бутоны изначально не имеют повреждений, когда же они появляются, численность уже высокая.

Количество отловленных трипсов на синей и желтой ловушках было одинаковым. Поэтому, для учета трипса в теплице можно использовать любой цвет ловушки. Определены три основные высоты, на которых необходимо размещать ловушки для точного и своевременного учета трипсов на розе: 0–20 см, 100–120 см, 120–140 см.

Лучшим препаратом для защиты розы является актара, биологическая активность которого составила 92,4 %; лучшие баковые смеси – фуфанон с рапсовым маслом и актеллик с рапсовым маслом, биологическая активность которых составила 90 и 87,4 % соответственно. Таким образом, для практического применения в борьбе с западным калифорнийским трипсом необходимо отдавать предпочтение системному препарату актара и баковым смесям – глубинным инсектицидам контактно-кишечного действия с рапсовым маслом. При их совместном действии отмечается эффект синергизма. Трипс погибает от токсичности действующего вещества, усиливающегося на фоне удушья. Препарат ветеринарного назначения ивермек показал средний результат, его биологическая эффективность в чистом виде и в баковой смеси не превысила 75 %.

Самую высокую рентабельность производства розы на срез за одно цветение отмечали при применении в системе защиты баковой смеси контактного инсектицида фуфанона и рапсового масла – 624 %; контактного инсектицида актеллика и рапсового масла – 592 %; системного препарата актара – 580 %. При использовании фуфанона с рапсовым маслом отмечали самую низкую себестоимость выращивания одного цветка розы – в среднем 7,3 руб., что существенно отличалось от себестоимости цветка на участках

розария, где не проводили защитные мероприятия – 21,3 руб. Следовательно, экономически эффективно проводить защитные мероприятия, применяя баковые смеси: контактный инсектицид фуфанон + рапсовое масло, контактный инсектицид актеллик + рапсовое масло, а также системный препарат актара в рекомендуемых нормах расхода.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

В целях совершенствования интегрированной системы защиты цветочной культуры розы защищенного грунта от западного калифорнийского трипса (*Frankliniella occidentalis* Pergande) в Среднем Поволжье рекомендуется:

- не размещать розы на срез в одной теплице с хризантемами;
- выращивать сорта роз с сильным ароматом;
- для точного и своевременного учета фитофага использовать цветные клеевые ловушки синего или желтого цвета, располагая их на высоте 0–20 см; 100–120 см и 120–140 см;
- учитывать при планировании защитных мероприятий периоды максимальной численности фитофага: первый – 1 и 2-я декады июня; второй – 1 и 2-я декады августа;
- проводить защитные мероприятия при первом обнаружении вредителя;
- применять инсектицид актара 1,6 г на 10 м² (норма расхода), баковую смесь инсектицида контактного действия фуфанон с рапсовым маслом – 2 мл + 20 мл на 10 м², баковую смесь инсектицида актеллик с рапсовым маслом – 4 мл + 20 мл на 10 м².

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Губайдулина, Ф.Г. Влияние микроклимата защищенного грунта на численность западного калифорнийского трипса (*FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS PERGANDE*) при выращивании цветочных культур / И.Д. Еськов, Ф.Г. Губайдулина // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 2 – (16). – С. 3549–3553 (0,44 п. л.; авт. – 0,22).

2. Губайдулина, Ф.Г. Современная химическая защита чайно-гибридной розы от западного цветочного трипса в условиях защищенного грунта

УНПК «Агроцентр» / Ф.Г. Губайдулина, И.Д. Еськов // Научное обозрение. – 2015. – № 21. – С. 10–13 (0,47 п. л.; авт. – 0,23).

3. Губайдулина, Ф.Г. Особенности миграции трипсов на цветочных культурах в условиях защищенного грунта при разработке системы фитосанитарного мониторинга / Ф.Г. Губайдулина, И. Д. Еськов // Научное обозрение. – 2015. – № 21. – С. 14–16 (0,35 п. л.; авт. – 0,18).

В других изданиях:

4. Губайдулина, Контроль численности калифорнийского трипса (*Frankliniella Occidentalis Pergande*) при защите цветочных культур в теплицах / Ф. Г. Губайдулина, О. Л. Теняева / Материалы конференции ППС и аспирантов по итогам науч.- исслед., учебно-методич. и воспит. работы ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ по итогам 2014 года. – Саратов: ЦеСАин, 2015. – С. 168–174 (0,4 п. л.; авт. – 0,2).

5. Губайдулина, Ф.Г. Локализация покоящихся стадий западного (цветочного) калифорнийского трипса – *Frankliniella Occidentalis* в условиях защищенного грунта / Ф. Г. Губайдулина, О. Л. Теняева, И. Д. Еськов / Энтомологические и паразитологические исследования в Поволжье. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2015. – Вып. 12. – С. 123–128 (0,35 п. л.; авт. – 0,18).

6. Губайдулина, Ф. Г. Защита цветочной культуры розы от калифорнийского трипса в условиях закрытого грунта УНПК «Агроцентр» / Ф. Г. Губайдулина, И.Д. Еськов / Материалы конференции ППС и аспирантов по итогам науч.-исслед., учебно-методич. и воспит. работы ФГБОУ ВПО Саратовский ГАУ по итогам 2014 года. – Саратов: ЦеСАин, 2015. – С. 23–25 (0,17 п.л., авт.– 0,08).

7. Губайдулина, Ф.Г. Совершенствование фитомониторинга трипсов в защите цветочных культур в условиях закрытого грунта / Ф.Г. Губайдулина, О. Л. Теняева, И.Д. Еськов // Фундаментальные и прикладные исследования в высшей аграрной школе. – Саратов: ЦеСАин, 2015. – С. 63-66 (0,22 п.л., авт.– 0,11).

8. Губайдулина, Ф.Г. Защита цветочной культуры розы (*rose*) от западного калифорнийского трипса (*Frankliniella Occidentalis Pergande*) в условиях защищенного грунта (рекомендации) / И.Д. Еськов, Ф.Г. Губайдулина – Саратов: ЦеСАин, 2016. – 19 с. (1,03 п.л., авт.– 0,52).