

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Саратовский государственный аграрный университет  
имени Н.И. Вавилова»

На правах рукописи

Губайдулина Фаина Гильмановна  
**Совершенствование элементов системы защиты  
розы в условиях защищенного грунта от западного калифорнийского  
трипса в Среднем Поволжье**

Специальность 06.01.07 – защита растений

**ДИССЕРТАЦИЯ**  
на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель -  
доктор с.-х. наук, профессор  
Еськов Иван Дмитриевич

Саратов 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	11
1.1. Проблемы выращивания цветочных культур в защищенном грунте..	11
1.2. Морфология западного цветочного (калифорнийского) трипса <i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande).....	21
1.3. Основные направления в интегрированной системе защиты растений от западного калифорнийского) трипса <i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande).....	31
1.4. Фитосанитарный статус западного цветочного (калифорнийского) трипса <i>Frankliniella occidentalis</i> (Pergande) как карантинного объекта.....	45
1.5. Экономическая эффективность при проведении защитных мероприятий в условиях защищенного грунта.....	47
2. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	49
3. СХЕМЫ ОПЫТА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	63
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	70
4.1 Динамика численности западного калифорнийского трипса, степень заселения им цветочных культур.....	70
4.1.1 Влияние температуры воздуха на численность трипса.....	70
4.1.2 Схема миграции трипса по цветочным культурам.....	78
4.1.3 Степень заселенности и поврежденности растений трипсами .....	95
4.2 Учет трипсов.....	100
4.2.1 Места локализации трипсов.....	100
4.2.2 Определение предпочтительного цвета ловушки для учета трипсов на розе.....	102
4.2.3 Определение высоты размещения ловушки для учета трипсов на розе.....	104

5 КОНТРОЛЬ ЧИСЛЕННОСТИ ЗАПАДНОГО КАЛИФОРНИЙСКОГО ТРИПСА ПРИ ЗАЩИТЕ РОЗЫ.....	106
5.1 Эффективность применения инсектицидов на розе против западного калифорнийского трипса.....	106
5.2 Экономическая эффективность применения инсектицидов при защите розы от западного калифорнийского трипса.....	112
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	116
РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ.....	119
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	120
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	146

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность темы

Промышленное цветоводство в России последние двадцать пять лет развивается очень медленно. По-прежнему доля импорта в российском цветоводстве остаётся весомой.

Защищенный грунт дает возможность выращивать цветочную продукцию круглый год в непростых климатических условиях России.

Саратовская область расположена в Среднем Поволжье в четвертой световой зоне России с высокой фотосинтетической активной радиацией (ФАР) 1000-1380 кал/кв. см (Ващенко, 1974) и по климатическим характеристикам и земельным площадям перспективна для развития тепличных хозяйств. Площадь тепличных комплексов в области составляет 89,7 га (66,7 га – зимние, 23 га – пленочные теплицы).

Ведущие тепличные хозяйства Саратовской области: ОАО «Совхоз – Весна» (Саратовский район), ООО «МГ Групп» (Саратовский район), ОАО «Волга» (Балаковский район), ООО «РЭХН» (Саратовский район), ООО «Отдых – 2010» (Саратовский район), ООО «Лето – 2002» (Татищевский район), ООО «Теплица Балаковская» (г. Балаково), УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВО «Саратовского ГАУ» (г. Саратов).

Основными поставщиками продукции защищенного грунта на потребительский рынок области являются ОАО «Совхоз «Весна» и ОАО «Волга». Данные хозяйства производят 65% овощей и цветов защищенного грунта от общего объема производства продукции на территории области.

При этом только в одном тепличном хозяйстве области возделывают розы – в УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВО «Саратовского ГАУ» (г. Саратов). Это экспериментальное хозяйство с площадью зимних теплиц 5,1 га, из них 3,6 га овощного направления и 1,5 га занимают лекарственные и цветочные культуры. Площадь розария занимает 0,6 га.

При выращивании культуры розы существует ряд проблем в защите растений. Одним из основных и наиболее вредоносных фитофагов является западный цветочный (калифорнийский) трипс – *Frankliniella occidentalis* (Pergande). Борьба с этим вредным объектом довольно сложна и не всегда экономически оправдана. Биология насекомого носит несколько особенностей, из-за которых ни механический, ни химический метод борьбы не может оправдать экономические затраты (Меркулов и др., 2002).

Одна из особенностей биоэкологии западного калифорнийского трипса – скрытый образ жизни, при котором проводить химическую обработку неэффективно. При применении препаратов контактного действия в листовой массе трипс погибает, но большая часть популяции вредителя сосредоточена в цветках, цветочных почках, а в эти части растения инсектицид не попадает. И многие системные препараты также проникают лишь в вегетативную часть растения, не доходя до генеративных органов, которые имеют наибольшую ценность. Сложность борьбы химическими средствами усугубляется и формированием у фитофага резистентности к применяемым препаратам (Иванова и др., 1991; Ижевский, 1996).

В странах Европы для популяций западного калифорнийского трипса также характерна высокая резистентность к пестицидам (Espinosa, Vieiza, 2008).

В России в настоящее время определены научно-практические подходы к разработке интегрированной системы борьбы с западным цветочным (калифорнийским) трипсом, но перед учеными встают многочисленные 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; Барайшук, 1995; Варфоло-

меева, Дорохова, 2002; Варфоломеева, Белякова, 2006; Великань, Иванова, 2006).

В России зарегистрировано 20 видов вредных членистоногих, наносящих вред культурам защищенного грунта. Из них следует особо отметить разновидности трипсов (Великань, Слепко, 1997).

К настоящему времени исследования по видовому составу трипсов защищенного грунта проведены в Северо-Западном регионе России (Великань, 1997; Иванова и др., 2004; Великань, Доброхотов, 2005). Выделено 10 видов трипсов, а как наиболее опасные из них – табачный (*Thrips tabaci* L.) и западный цветочный (калифорнийский) трипсы – *Frankliniella occidentalis* (Pergande). Западный цветочный (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 распространения западного цветочного (калифорнийского) трипса *Frankliniella occidentalis* (Pergande) 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, Чижов, Ахатов, 2003, Великань, Иванова, 2004, 2006; Совершенова, Демушкина, 2005; Волков, 2006) считают западного калифорнийского трипса опасным вредным объектом для защищенного грунта в РФ. Этот вид наносит растениям не только механические повреждения, 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), Кан-

темиров (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 цветочного (калифорнийского) трипса *Frankliniella occidentalis* (Pergande) в условиях защищенного грунта Среднего Поволжья на основе подробного изучения динамики и учета численности фитофага на комплексе цветочных культур.

Исследования по изучению динамики, учета и контроля численности западного калифорнийского трипса на культуре розы и других цветочных культурах, в целях составления системы защиты, в России проводятся впервые.

### **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./ м<sup>2</sup>, снизить себестоимость 1 бутона розы с 21,3 до 7,3 руб. и получить доход в размере 568 руб. с 1 м<sup>2</sup> на площади 200 м<sup>2</sup> 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 %.

# 1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

## 1.1 Проблемы выращивания цветочных культур в защищенном грунте

Первым естествоиспытателем, давшим научную характеристику цветочной культуре роза был древнегреческий ботаник Теофраст (372-287 гг. до н. э.), подробно описав дикие и садовые группы роз, приёмы возделывания и размножения.

Опыт в выращивании роз в защищённом грунте принадлежит римлянам. Высокая потребность в розах привела к появлению первых отапливаемых оранжерей в Риме.

В России первое появление роз относится к началу XVI века, однако эта цветочная культура долгое время оставалась достоянием царского двора. Массовое распространение в России розы получили только при Екатерине II. Лишь к концу XIX века розы начали выращивать на всей европейской части России; селекционную работу с розами стали проводить И.В. Мичурин, Н.Д.Костецкий, Н.И.Кичунов (1965), А.И. Челядинова (1968) З.К. Клименко (1982) и др.

К настоящему времени в отечественном и зарубежном цветоводстве накоплен большой опыт по селекции, морфологии, анатомии, цитоэмбриологии, сортоизучению роз, являющийся хорошей методической основой для построения интродукционных исследований по данной культуре в различных эколого-географических условиях.

В климатических условиях России выращивание культуры розы в течение года в открытом грунте невозможно. Поэтому выращивание цветочной продукции в защищенном грунте в настоящее время очень распространено.

При возделывании цветочных культур в теплицах возникает ряд проблем с фитосанитарным состоянием сооружения – появление и развитие вредных организмов.

В условиях защищенного грунта, особенно вредоносна группа членистоногих вредителей, где для их развития складываются все оптимальные условия (высокая влажность и температура, постоянная кормовая база, отсутствие естественных врагов), что приводит к большим потерям урожая (Дядечко, 1964).

Для решения вопросов в области агротехники, защиты растений, трудоемкости и экономики разрабатываются и применяются новые технологии в выращивании культур защищенного грунта.

### **Морфобиологическая характеристика розы (Rose)**

Цветочная культура роза занимает лидирующее место в защищенном грунте по выращиванию культур эстетического значения. Преимущества выращивания в защищенном грунте: растет на одном месте до 8 лет, несложный процесс регулирования цветения (Михайлов, 1980; Озолс, 1983).

Использование своего посадочного материала, возможность круглогодичной срезки цветов и большой интерес потребителей к декоративности этой культуры (Клименко, 1982; Клименко, Рубцова, 1986; Gudin, Coulon, Le Bris, 2002).

Род роза (*Rosae L.*), который относится к семейству розоцветных (*Rosaceae Juss*) имеет очень много видов. Он представлен кустарниками, как листопадными, так и вечнозелеными, отличающимися по своим биологическим свойствам. Сорты культурных роз получены путем многократных скрещиваний и отбора. Они сложны по происхождению и, часто, невозможно определить их видовую принадлежность. По морфологическим признакам розы не имеют никакого сходства ни с одним из существующих природных видов. Однако все они сохранили биологические особенности родоначальных видов – вечнозеленых чайных роз – отсутствие естественной подготовки к зиме и затягивание вегетации до поздней осени (Хржановский, 1958; Челядинова, 1968; Морфологические особенности развития жизненной формы кустарников....., 1972; Аксенов, 2000; Агафонов, 2003).

Культура розы представляет собой кустарники высотой от 15,0 см до 2,0 м, некоторые виды образуют плетистые ветви до 10,0...12,0 м. Побеги обычно покрыты шипами. Листья очередные, непарноперистые, голые или опушенные, с приросшими к черешку прилистниками. Цветки простые или махровые, диаметр от 2 до 15 см, ароматные, реже без запаха, с различным окрасом (красный, розовый, белый, жёлтый, оранжевый, сиреневый) расположены по одному или в зонтиковидно-метельчатых соцветиях. Цветоложе кувшинообразное (Юзепчук, 1941). Плоды – односемянные орешки, заключённые обычно в мясистый ложный плод. Корневая система мочковатая, отличается периодичным ростом, который характерен для большинства кустарников. Роза отличается большой изменчивостью, легко образует естественные межвидовые гибриды. В результате гибридизации и отбора получены разнообразные формы роз (Куперман, 1984; Березко, 2004; Ангизитова, 2006).

В оранжереях используют преимущественно красные сорта розы разных оттенков. Они занимают 60...70 %, площади под этой культурой, розовые – 20...25 %, остальные – 10...15 % (Краснова, Висящева, Бояркина 1984, Гиль, 2005).

За основу современной классификации культурных роз принято не их происхождение, а декоративные и биологические признаки. Существуют три основные садовые группы роз: чайно-гибридная, флорибунда и грандифлора. В защищенном грунте в основном выращиваются чайно – гибридная и флорибунда (Клименко, 1971, 1972, 1982; Гиль, 1981, 2005).

Группа чайно-гибридных роз считается самой распространенной в цветоводстве. Она насчитывает несколько тысяч сортов. Сорта являются сложными гибридами ремонтантных роз с чайными. Это невысокие кустарники (60-80 см) с крупными цветками диаметром 10-12 см, различной окраски и махровости, расположенными одиночно или в соцветиях. Цветут долго и обильно, широко применяются для срезки, выгонки и озеленения

(Сааков, 1965; Назаренко, Миньков, Мустяцэ, Мурин, 1985; Зорина, Васильева, 1998; Зорина, 2000; 2006 а; 2006 б; 2006 г; 2007, б).

Группа роз флорибунда получена путем скрещивания гибридов полиантовых роз с чайно-гибридными. Занимает промежуточное положение между полиантовыми и чайно-гибридными. Цветки некрупные, собраны в соцветия, часто лишены аромата, цветение обильное и длительное. Большинство сортов флорибунды менее требовательны к условиям произрастания, чем чайно-гибридные (Клименко, 1971, 1972).

Группа грандифлора занимает промежуточное положение между группами чайно-гибридной и флорибунда. К ней относятся сорта по форме цветка сходные с чайно-гибридными, но имеющие на побеге по несколько крупных цветков на длинных цветоносах (Сааков, 1965).

### **Морфобиологическая характеристика хризантемы (*Chrysanthemum*L.)**

Многолетнее растение из семейства сложноцветных (*Asteraceae*Dum.). Стебли прямостоячие, высотой 25-120 см, иногда сильно разветвленные, на углубленной в почву части стебля развиваются столонообразные подземные побеги. Листья стеблевые, очередные, сильно варьируют по форме и рассеченности. Верхняя поверхность листьев зеленая, редко и слегка опушенная, иногда почти голая, нижняя – серовато-зеленого опушения.

Соцветие махровой хризантемы имеет преимущественно язычковые цветки; у полумахровой язычковые цветки занимают не менее пяти крайних рядов, остальные цветки трубчатые; у немахровой или простой хризантемы 1-4 крайних ряда язычковые, а весь диск состоит из трубчатых цветков. Соцветия различаются величиной, строением, формой и расположением цветков. Корневая система мочковатая.

Современные сорта хризантем являются сложными гибридами с неоднородной генетической природой. В селекционной работе использовали многочисленные виды, однако основными исходными видами принято

считать крупноцветковые и мелкоцветковые. Крупноцветковые имеют диаметр соцветия 10-25 см, формируются в один стебель, реже – в несколько (3-8 шт.). Используются на срезку, реже – в горшечной культуре.

Многочисленные сорта мелкоцветковых хризантем формируют 10-20 и более соцветий; диаметр каждого из них, в зависимости от сорта, 2-9 см. Соцветия собраны в рыхлый сложный щиток или щитковую метелку на тонких, опущенных ножках. Высокосрослые сорта используют на срезку, низкорослые – для горшечной культуры. Имеет распространение группа «декоративных» сортов, которые по способу возделывания близки к мелкоцветковым, а по форме соцветий похожи на крупноцветковые сорта.

На срезку идут сорта с длинным стеблем, не менее 60-70 см, для выращивания в горшках – не более 50 см.

Хризантемы – растения короткого дня: сокращение длины дня ускоряет развитие растений, вызывает закладку и формирование соцветий. Поэтому цветение их обычно начинается в августе и заканчивается в декабре. Обладая сложной гибридной природой, хризантемы различаются по фотопериодической реакции. Закладку бутонов вызывает длина дня ниже критической, которая у разных сортов неодинакова, и поэтому растения зацветают в разные сроки. В настоящее время выделены сорта, у которых четко выражена приуроченность цветения к определенному сроку, так называемые «управляемые».

### **Морфобиологическая характеристика антуриума (*Anthurium*)**

Видов антуриумов очень много, но лишь два вида имеют красивые соцветия: антуриум Андреа (*Anthurium andreanum*), антуриум Шерцера (*Anthurium scherzerianum*). Эти два вида Антуриумов относятся к многочисленному семейству ароидных. Они выращиваются в теплицах на срезку. Соцветие устойчиво в срезке. Но последнее время их стали выращивать как комнатное растение. Они имеют продолжительное цветение, остаются декоративны в течение всего года. Антуриум Андреа многолетнее и относительно крупное растение, взрослые экземпляры достигают до 70 см в

высоту. Листья крупные удлинено-серцевидные, блестящие. Образует соцветия с прямым початком и ярким покрывалом. В настоящее время выведено много сортов. Окрас покрывала варьирует от белого до почти черного цвета. Имеются также двуцветные сорта. Антуриум Шерцера тоже многолетнее растение с укороченным стеблем, довольно компактное до 30 см в высоту. Менее требовательное растение, в отличие от Антуриума Андреа. Листья удлинено-ланцетные, темно-зеленые, кожистые. Образует яркие соцветия, со спирально закрученным початком. По разновидности сортов уступает Антуриуму Андреа.

Антуриумы теплолюбивое и светлюбивое растение, температура не должна опускаться ниже 15 °С. Размножается делением куста, цветут большую часть года. В зависимости от сорта на одном кусте может быть от 2 до 8 цветоносов. Сорта с крупными покрывалами выпускают меньше цветов, чем сорта с мелкими покрывалами. Цветонос держится от двух недель до нескольких месяцев. Цвет покрывала у одного сорта меняется, в зависимости от зрелости цветка.

### **Морфобиологическая характеристика герани (*Geranium*)**

Герань (*Geranium*) – род многолетних, реже однолетних трав и полукустарников семейства гераниевых, более 300 видов, произрастающих в различных регионах Северного полушария. Используется в декоративном цветоводстве и как лекарственное растение. Корневищные травянистые растения или полукустарники, высотой 40-60 см, произрастающие в Северном полушарии в зонах с умеренным климатом и в горных областях субтропиков. Корневая система у большинства гераней разветвленная, часто на концах имеет утолщения, выполняющие при недостатке влаги запасающую функцию. Строение листа у представителей рода столь же разнообразно. Они имеют длинные черешки и рассеченную форму, однако рисунок листовой пластины для каждого вида, а иногда и сорта, уникален. Она может быть почти цельной, немного надрезанной и сильно разрезанной, редко перистой с 3-5 листьями. У многих разновидностей герани ли-



стья покрыты мягкими волосками, имеют не только зеленую, но и сероватую, голубоватую, красную окраску, иногда с эффектными пятнами. Цветы герани обычно крупные, с разным окрасом одиночные или собранные в кистевидные соцветия, по 1-3 на цветоносе, с 5-листной плоской чашечкой и 5 лепестками венчика. Плод имеет длинные створки, которые при созревании закручиваются кверху дугообразно, разбрасывая семена. В защищенном грунте цвести может круглогодично. Красивые цветы и необычный запах герани сделали её очень популярной в декоративном цветоводстве, селекционеры создали тысячи сортов с различной окраской и формой цветов.

### **Технология выращивания культуры розы (Rose)**

Розы довольно требовательны к температуре, влажности, освещенности и составу почвы (Стайков, 1955; Александров, 1966).

Оптимальная температура воздуха и субстрата обусловлена биологической особенностью розы на разных этапах развития. Температуру воздуха и субстрата регулируют с помощью отопления, проветривания и притенения (Зеeman, 1961; Фраер, 1971; Каменев, 1976; Носачев, Трошкин, Сасин, 1979; Рысс, Гурвич, 1986).

Важной составляющей абиотических факторов является относительная влажность воздуха, так как с ее помощью регулируют процесс транспирации. При определенных условиях относительная влажность воздуха оказывает большое влияние на развитие болезней и появление вредителей, поэтому необходимо поддерживать влажность в теплице в пределах 60 – 80% (Березкина, 1992; Белолипецкий, 1992).

Для увеличения светового дня в зимнее время используют источники искусственного освещения. Растения при электродосвечивании значительно лучше развиваются, чем при естественных световых условиях короткого зимнего дня (Bredmose, 1993; Шульгин, 2001). Они бывают лучше облиственными, образуют более прочные цветоносы, развитие побегов и начало цветения ускоряются на 10-15 дней (Кузлякина В.М., Свентицкая, 1981).

В зимние дни в теплице в полдень на высоте верхушек побегов освещенность составляет 0,6-1,2 тыс.лк. Большое значение для процессов развития растений имеет спектральный состав радиации. Саратовская область находится в четвертой световой зоне по Ващенко, где суммарная солнечная радиация составляет 13,9-19,3 кДж/см<sup>2</sup>, а в теплице 4,2-5,79 кДж/см<sup>2</sup>, эти показатели говорят о том, что Саратовская область имеет благоприятный фон для выращивания роз в защищенном грунте. Наиболее важное требование растений, которое можно учесть и технически обеспечить, – отношение к длине дня (фотопериодическая реакция), интенсивности и качеству (световому спектру) освещения (Юскевич, Висящая, Краснова, 1990; Паэ, Набоков, 1994). Используя длину дня, интенсивность и качество освещения, регулируют как переход многих растений к цветению, так и этапы вегетативного развития – получение большего числа черенков лучшего качества (Шишкин, 1982; Висящая, Соколова, 1991; Сурина, Борисова, 1991; Сумская, Олейник, Осипова, 1992).

В феврале (или в январе) подготавливают грунт и высаживают растения. Грунт представляет собой садовую землю, различающуюся по видам: дерновая, перегнойная, листовая и торфяная. Для роз предпочтительно использовать субстраты на основе глинистой почвы, так как она обладает большей буферностью (Айба, Плевако, 1984; Бабьев, Зенова, 1989).

Глубина обработки почвы 40-50 см, на глубине 70-100 см обязательно создают дренаж в виде слоя песка или гравия толщиной 8-10 см. В течение вегетации удобрения вносят в соответствии с результатами агрохимического анализа субстрата (Боярский, 2009), чтобы обеспечить оптимальный режим питания растений для отрастания побегов и цветения (Бояркина, 1994).

Для каждого вида посадочного материала нужны специфические условия посадки в теплице (Тюканова, 1963; Штанько, 1965; Гайдукова, 1967; Бабаев, 1972; Алексеенко, Пироженко, 1979; Бабаев, Джамбулатова, 1979; Альбертович, 1980; Гиль, 1981, 2005; Zeroni, Gale, 1982; Ануфриева,

Корецкий,1983; Абдулаев,1984; Borowski, Kozłowska, Wilkowicz, 1986; Васильева,1988,1993; 2002; 2004; Абдурахманов,1991; Васильева, Бондаренко,1993).

Схема размещения растений и густота посадки зависят от особенностей сорта, в исследуемой нами теплице культура роза размещена по принципу двухстрочной посадки с растениями в ряду 15-20 см, между рядами 25 см, между строчками до 100 см. На 1 м<sup>2</sup> полезной площади высаживают 9-12 кустов.

Период покоя растений наблюдается на ноябрь – декабрь при температуре воздуха 5<sup>0</sup>С.

В защищенном грунте используют садовые сорта, относящиеся к группам чайно-гибридных, флорибунда и гландифлора (Гайдукова,1967; Березкина, 1986; Болдырев, 1998; Березко, 2004; Воронцов, Коробов, 2007).

### **Особенности выращивания культуры розы на срезку в защищенном грунте в современных условиях**

В России существует ассоциация «Теплицы России», в которую входят более 100 тепличных предприятий, на которых внедрена малообъемная технология выращивания овощей (Чертова, 2005).

Она включает в себя капельный полив растений (Буклагина, 2001) и автоматизированную систему биологической защиты (при использовании хищных клещей из рода *Amblyseius*, заполнение пакетов отрубями с амблисейусом происходит автоматизировано на установке).

Новые методы выращивания розы включают следующие элементы технологии: малообъемный метод выращивания на инертных субстратах; системы капельного полива; автоматизированные установки для приготовления и подачи питательных растворов, компьютеризированные программы поддержания микроклимата; светокультура роз для круглогодичного получения срезки цветов; углекислотная подкормка растений для повыше-

ния урожайности и качества продукции (Березкина,1987; Зорина, 2000,2006; Ахатов, 2002; Гиль, 2005; Король, 2009).

Малообъемный метод основан на использовании 5-6 литров субстрата на 1 растение, что обеспечивает растение необходимым количеством воды и элементами питания, позволяет достичь в почвенном растворе необходимого уровня засоленности субстрата (Король, 2006, 2009).

Для приготовления и подачи питательных растворов необходимых концентраций устанавливаются автоматизированные установки с компьютерной программой регулирования микроклимата теплиц.

*Подкормка растений CO<sub>2</sub>.* В условиях осенне-зимне-весенней светокультуры продолжительностью до 18-19 часов в сутки углекислотная подкормка увеличивает коэффициент полезного действия фотосинтеза за счет выработки большего, чем без подкормки CO<sub>2</sub>, количества углеводов. В весенне-летний и осенний периоды дополнительное внесение углекислоты также способствует росту урожайности и качества продукции (Mortensen, 1995). Для углекислотной подкормки растений используют отходящие газы котельных, работающих на природном газе, а также газовые генераторы прямого сжигания газа в теплицах. Можно использовать передвижные цистерны с жидкой углекислотой. Подкормка кислотой повышает у роз размер бутона, длину побегов и количество срезки примерно на 30% (Вишняева, Соколова,1991).

*Светокультура роз.* Применение светокультуры роз в регионах с низким уровнем естественной освещенности в осенне-зимне-весенний периоды года, позволило на основе технологии выращивания без периода покоя (за счет использования роз, привитых на специальные подвои или частично корнесобственных) (Пухирь, 1974; Коробов, 1990; 1999; Боровой, Нецадим, 2000) получать с высокой экономической эффективностью вне-сезонную срезку цветов (Стайков,1955; Кузлякина, 1981).

При организации светокультуры световой день увеличивается до 18-19 часов в сутки. Уровни освещенности в период подсветки в пределах 6-7 тысяч люкс/час (Озолс, 1983).

*Испарительное охлаждение.* В условиях летних повышенных температур и низкой влажности воздуха на культуре роз следует использовать систему испарительного охлаждения. Туманообразующие форсунки распыляют воду до частиц диаметром менее 100 микрон, что не приводит к образованию капельной влаги на листьях. Использование таких форсунок позволяет не только эффективно снижать температуру листьев, за счет испарения влаги с их поверхности, но и экономит энергию, затрачиваемую растениями на испарение воды, для охлаждения листьев. Использование испарительного охлаждения – важный фактор улучшения микроклимата (Фраер, 1971; Каменев, 1976; Рысс, Гурвич, 1986).

Система влажных матов – новое техническое направление снижения температуры воздуха в теплицах в летний период.

*Новая система формирования кустов роз,* позволяющая регулировать отрастание побегов из почек возобновления (почек, кроющих чешуи), основы получения длинностебельной срезки и высокого качества цветков (Челядинова, Гайдукова, 1970; Сумская, Олейник, Осипова, 1992).

Дальнейшее увеличение площадей теплиц с использованием современных методов позволит отказаться от импортной продукции (Боровой, Нещадим, Захарчук, 2001).

## **1.2 Морфология западного цветочного (калифорнийского) трипса (*Frankliniella occidentalis* Pergande)**

Систематическое положение – Западный цветочный (калифорнийский) трипс класс Insecta, отряд Thysanoptera, семейство Thripidae (Natwick, Chaney, Toscano, 2002; Mound, 2005).

Синонимы: *Frankliniella californica*, *F. helianthi*, *F. Moultoni*, *F. Irehern*. Центром происхождения западный калифорнийский трипс является Северная Америка. Из США западный калифорнийский трипс довольно быстро распространился в Европу (Strassen, 1986; Ижевский, 1992, 1996; Kirk, 2003; William, Kirk, Irene, 2003; Gerin, Hance, Impe, 2009; Рябых, 2013). Западный калифорнийский трипс является широким фитофагом, питается на 250 видов растений (Zhi, Fitch, Margolies, Nechols, 2005), чаще встречается на культурах огурца, лука, томата, перца, земляники, винограда, персика, розы, герберы, хризантемы, цикламена, каллы, антуриума, фасоли (Zhang, Wu, Li, Zhang et al., 2007; Nyasani, Meyhöfer, Subramanian, Poehling, 2013). Окраска насекомого от бледно-жёлтой до тёмно-бурой. Длина тела 1,3-1,4 мм. Голова светлая, поперечная, в 0,6-0,7 раза шире своей длины. Межглазные щетинки – самые развитые, расположены внутри треугольника, образованного линиями, соединяющими наружные края глазков. Заглазные щетинки длинные. Усики 8-члениковые, 8-й членик длиннее 7-го (основной признак этого вида), 3-й членик с парными сенсиллами (рисунок 1).

Переднегрудь желтая, поперечная. На переднем и заднем краях переднеспинки имеется 5 пар крупных щетинок: пара переднеугловых щетинок почти одинаковой длины с переднекрайними и две пары заднеугловых щетинок более длинных, чем пара заднекрайних. Крылья развитые. Костальная жилка передних крыльев с 25-27 щетинками, передняя обычно с 17-19 щетинками.



Рисунок 1 – Западный цветочный (калифорнийский) трипс (*Frankliniella occidentalis* Pergande) (Оригинальное фото)

Тип размножения половой и, возможен, партеногенетический. Неоплодотворенные самки откладывают яйца, из которых появляются только самцы, из оплодотворенных яиц выходят самки. Хотя, по мнению Kumm S. и Moritz G.,(2010) из неоплодотворенных яиц появляются 0,5% самки. При низкой численности популяции преобладают самцы, по мере увеличения плотности популяции возрастает доля самок (Higgins, 1992).

За год может формировать 12-15 поколений. Самки откладывают яйца в ткань растений, реже во внутренние лепестки цветка. Изучение биологии западного цветочного трипса показало, что полный цикл развития насекомого составляет 14 дней. Продолжительность развития яиц составляет в среднем 5 дней, личиночных стадий – 6 дней, нимфальных – 3 дня. Период созревания имаго составляет 2 дня (Ascher,1992). Изучением морфологических особенностей западного калифорнийского трипса занимались (Mantel, 1989; Soria,Mollema,1995; Harrewijn, Tjallingii, 1996; Оськин, Совершенова, 1996; Великань, Иванова,1991; 1998; Левченко,1999; Селицкая, Шамшев, Щеникова, 1999; Hulshof, Ketoja,2003; Клишина, Другова, 2009 и др.).

Жизнедеятельность и цикл развития западного калифорнийского трипса напрямую зависит от абиотических факторов – температуры, влажности и степени освещенности (Shipp, 1993; Поздняков, Чижов, Ахатов, 2003; Chow, Chau, Heinz, 2012) (таблица 1), а также от трофической базы (Губайдулина, Еськов, 2015).

Таблица 1 – Продолжительность развития стадий жизненного цикла *Frankliniella occidentalis* (по: Lublinkhof, Foster, 1977)

Температура воздуха, °С	Длительность развития (сутки)							
	Яйцо	Личинка 1 возраста	Личинка 2 возраста	Пронимфа	Нимфа	Т.1	Т.2	Т.общ.
15	11,2	4,9	9,1	2,9	5,6	33,7	10,4	44,1
20	6,4	2,3	5,2	2,2	2,9	19	2,4	21,4
25	2,7	2,4	5	1,1	2,2	13,4	1,8	15,2
30	4,3	1,1	4,3	1,4	1,6	12,7	2,4	15,1

Примечание: Т.1 – предимагинальный период, Т.2 – период созревания, Т.общ. – общее время генерации. При температурах 15, 20 и 30°С на бобах, а при 25°С – на огурце.

Основная часть нимфальных стадий западного цветочного трипса (91%) находится в поверхностных слоях почвы (Поздняков, автореферат (2008)). Из яиц выходят личинки и приступают к питанию, высасывая клеточный сок. Растению вредят личинки двух возрастов. Самка живет примерно месяц, за это время она может отложить до 300 яиц. При температуре свыше 35 °С развитие трипса прекращается. При оптимальной температуре 25 °С популяция трипса удваивается за 4 дня. Если самки трипса дополнительно питаются пыльцой, то их плодовитость увеличивается. На рисунке 2 представлен цикл развития западного калифорнийского трипса.





Рисунок 2 – Полный цикл развития (*Frankliniella occidentalis* Pergande)

Примечание: 1 – яйцо; 2 – личинка 1 – й стадии; 3 – личинка 2 – й стадии; 4 – нимфа; 5 – пронимфа; 6 – имаго, самец; 7 – имаго, самка.

Личинки и взрослые трипсы питаются на листьях и цветках растений, в местах питания образуются обширные некротические пятна, усыпанные по поверхности чёрными экскрементами. При сильном повреждении всё растение или его части засыхают. Растение ослабевает, урожайность снижается. Повреждение цветочных почек вызывает деформацию цветков, на лепестках появляются белесые пятна, что снижает декоративность растений. Трипс известен как активный переносчик опасных вирусных заболеваний, например, вируса TSWV – пятнистого увядания томатов, поражающего широкий круг культурных растений (Puche, 1995; Ciuffo, Mautino, Bosco, Turina, и др. 2010; Mautino, Sacco, Ciuffo, Turina, и др. 2012).

### **Биоэкологические особенности западного**

#### **калифорнийского трипса (*Frankliniella occidentalis* Pergande)**

Согласно данным публикаций, при мониторинге теплиц в России самыми распространенными трудноподавляемыми являются трипсы. На территории РФ их насчитывается около 13 видов (Ижевский и др., 1999; Великань, Иванова, 2002, 2005; Дорохова и др., 2003; Сыкало, Мовчан, 2003).

Пополнение идет не только за счет карантинных объектов (западный калифорнийский трипс (*Frankliniella occidentalis* Pergande)), но и за счет видов из местной фауны, численность которых ранее была незначительной, но в последние годы резко возросла (Великань, Иванова, 1998). Самыми

распространенными считают табачного трипса (*Thrips tadaci* Lind) (Бегляров, 1985; Laamari, Houamel, 2015) и западного калифорнийского трипса (*Frankliniella occidentalis* Pergande) (Northfield, Paini, Reitz, Funderburk, 2011). Также часто встречаются: розанный (*Frankliniella intonsa* Tryb.), розанный (*Thrips fuscipennis* Hal.), хризантемовый (*Thrips nigropilosus* Uz.). Эти виды могут вытеснить табачного трипса, или образовать смешанные популяции (Великань, Иванова, 2002). Сучалкин Ф.А. (1987) отмечает, что примесь розанного и хризантемого в популяциях табачного трипса может составлять 1,6 – 6,4%. По мнению Слепко Е.В. и Утянской Т.Ю. (1999) розанный трипс занимает до 90% популяции трипсов. Из цветочных культур наибольшее количество видов трипсов встречается на розе и хризантеме, где часто отмечались *Frankliniella intonsa*, *Thrips fuscipennis*, *Thrips atratus* Hal., *Thrips vulgatissimus* Hal. Из овощных культур самым предпочитаемым считается огурец. Многие декоративные культуры повреждаются комплексом оранжерейных видов *Heliethrips hemorrhoidalis* Bouche, *Hercinothrips dracaenae* Neeg (Дорохова, Верещагина, Великань, 2003). Эти разновидности встречаются в теплицах Санкт-Петербурга, Ленинградской, Вологодской, Новгородской (Великань, Иванова, 2002). Вероятно их распространение и по другим регионам РФ, где не проводился в полной мере фитосанитарный мониторинг защищенного грунта. Редко в теплицах встречается бледный трипс *Frankliniella pallida* Uz. Карантинный вредитель, потенциально опасен для большинства тепличных комбинатов России. В Европе впервые был обнаружен в 1983 году, в настоящее время зарегистрирован практически во всех европейских странах.

В России встречается во всех регионах. Ареал западного калифорнийского трипса постоянно расширяется (Ижевский, 1996; Ижевский и др., 1997). В теплицы трипс попадает либо с подкарантинным растительным материалом, либо в результате заноса людьми, либо в результате залёта из притепличного пространства в конце лета, где и может перезимовать (Борисов, 2010). В южных районах трипсы способны перезимовать и в

открытом грунте, но в большинстве районов России холодная зима для них губительна.

Распространение западного калифорнийского трипса привело к мировой дестабилизации установленных программ комплексного контроля вредителей на многих сельскохозяйственных культурах (Funderburk, Frantz, Mellinger, Tyler-Julian et al., 2015).

Вредоносность трипса, как отмечают многие авторы, огромна. Фитофаг отмечен более чем на 250 видах растений (Ascher, 1992; Childers, 1995; Соколов, Лебедев, Никитин, 1995; Mound, 2005; Поздняков, Автореферат, 2008).

В теплицах вредит всем овощным культурам и большинству декоративно – цветочных растений: розам, хризантемам, гвоздикам, герберам, цикламенам, сенполиям, пеларгониям и др., предпочитая растение в фазе цветения (Суркова, 1997; Manners, Dembowski, Healey, 2013; Губайдулина, Еськов, 2015).

Личинки и взрослые особи высасывают клеточный сок из растительной ткани. Первоначально это вызывает появление желтых пятен, своеобразной штриховатости; постепенно эти штрихи и пятна сливаются. Поврежденная растительная ткань отмирает, в результате образуются отверстия; листья увядают и опадают (Ижевский, Ахатов, 2004; Ижевский, 2006).

При массовом заселении на растениях видны "серебристые" участки, часто отмечается искривление стеблей (Coviello, Chaney, Orloff, 2005). Повреждение цветочных почек вызывает деформацию цветков. Трипс также опасен тем, что переносит возбудителей опасных заболеваний растений (например, tomato spotted wilt tospovirus ((TSWV), поражающий более 360 видов растений, (ЕОКЗР / МЦСХБ (1996); Буров, Колодяжный, Степаньчева, Щеникова, 2002).

Западный калифорнийский трипс легко переносится ветром, на одежде, орудиями возделывания. Наиболее опасен перенос трипса на стадии яйца внутри растительной ткани, что исключает своевременное выяв-

ление насекомых. Неправильное использование агротехники и посадка зараженного трипсом посадочного материала тепличными хозяйствами способствует распространению и расширению ареала (Сметник, 1996).

Так как объект внесен в список карантинных видов насекомых, ограниченно распространенных на территории Российской Федерации (Международные стандарты по фитосанитарным мерам, ..., 2008), ключ к решению проблемы с западным цветочным трипсом лежит в профилактике. Тщательный контроль завозимой продукции и высокий уровень агротехники – экономически намного эффективнее использования любых, даже самых современных истребительных мероприятий (Буров, Колодяжный, Степанычева, Щеникова, 2002). В выявленных очагах проводятся мероприятия по локализации и ликвидации карантинного вредного организма.

Биологический метод дает в настоящее время наибольший эффект и уже широко распространен.

Известен обширный комплекс природных врагов трипса, на практике применяют лишь некоторые виды. Среди них наиболее эффективны клопы рода *Ogrius* и клещи рода *Amblyseius* (Ижевский, 1996). Возможно применение пестицидов.

### **Методы выявления и учета**

При высокой численности западный калифорнийский трипс легко выявляется визуально, осматривая листья и цветки тепличных растений. При этом следует учитывать, что трипсы предпочитают наиболее освещенные участки, собираясь на цветках и верхних листьях крайних к проходам растений.

Трипсы легко переносятся на одежде работников, а также с помощью оборудования, которое не было надлежащим образом очищено.

Самки трипсов могут быть агрессивными друг с другом, возможно, из-за этой агрессии насекомое ведет то скрытый образ жизни, то начинает хаотично прыгать, летать и бегать по растениям в теплице. Эти наблюде-

ния были замечены иностранными учеными Matteson, Terry(1992) и Campbell, Robb, Ullman (2006), но полностью не изучены.

Извлечь трипсов из почек и бутонов бывает трудно. Для этого цветки и бутоны приходится интенсивно отряхивать, ударяя их о поверхность стола, на которую предварительно выстилают белую бумагу. Для полного извлечения насекомых части растения помещают в атмосферу углекислого газа, после чего, при интенсивном отряхивании извлекаются практически все особи. Заселенность растений западным калифорнийским трипсом можно установить и по специфическим симптомам.

Верхние поверхности листьев обесцвечиваются, в местах питания появляются углубления (более резкие и глубокие, чем при питании табачного трипса). Повреждения в виде серебристых штрихов при нарастании численности сопровождаются появлением некрозов – подсыхающих участков листа. На розах, хризантемах и герберах трипс преимущественно поселяется в бутонах, где питается на чашелистиках. При массовом размножении их края склеиваются сахаристыми выделениями, что вызывает деформацию цветков при распускании. Для своевременного выявления и учета западный калифорнийский трипс необходимо в каждой теплице раз в неделю просматривать не менее 50 листьев (Великань, Иванова,2002,2005). Обнаруженных насекомых, подготавливают к отправлению в лабораторию, где проводят определение вида. Важно учесть, что для идентификации необходимы окрыленные особи (имаго) обоих полов. Для раннего выявления западного калифорнийского трипса можно использовать высокочувствительные растения – индикаторы, например, петунию (Allen,1991). На них признаки повреждений особенно заметны и проявляются на низком уровне численности. О местах скопления трипса можно судить по мелким зеленым или черным пятнышкам на цветке и листьях.

Для обнаружения и учета западного калифорнийского трипса используют цветные клеевые ловушки, описанные выше. Исследования с ловушками проводили многие ученые в России (Ахатов, Козаржевская Э.Ф., а, б, в,

2009; . Степанычева, 1995, 1998; Сычев С.В., 2014), и за рубежом (Chittka, 1997; Chu, Pinter, Henneberry, Umeda et al., 2000; Briscoe, Szeto, Nagy, White, 2003; Chu, Ciomperlik, Chang, Richards, 2006; Al-Ayedh, Al- Doghairi, 2004; Byers, 2006). Также эффективны цветные клеевые ловушки со светоотражением (Demirozer, Tyler-Julian, Funderburk, Leppla et al., 2012), представляющие собой вертикально расположенные листы пленки или бумаги, покрытые клеем. Они могут быть белыми, желтыми или синими (Chittka, 1997; Chu, 2000, 2006).

Последний цвет – наиболее предпочтителен. Если в клей добавить аттрактант, например, эвгенол или гераниол, ловушки будут привлекать в 2-6 раз больше трипсов. Обычно принятый размер ловушек для учета численности трипса – 7.5 x 12.5 или 25 x 40 см. Осматривать их нужно чаще, но не реже одного раза в неделю. Так же как и других мелких сосущих насекомых, трипсов удастся отлавливать в окрашенные в привлекающие цвета плошки, наполненные 10%-м раствором поваренной соли. Попадающих туда насекомых следует сразу же переносить в спирт.

Вопросами мониторинга западного калифорнийского трипса занимался ряд ученых (Shipp, 1991, 1995; Совершенова, 1999; Chu, Ciomperlik, Chang, Richards et al., 2006; Алехин, Разумейко, 2013).

*Агротехника.* Необходим постоянный осмотр растений (особенно молодых) и немедленное уничтожение или изоляция заселенных экземпляров. Следует тщательно удалять из теплиц все сорняки и растительные остатки. Ловушки следует вывешивать и в хозяйствах, в которых западный калифорнийский трипс еще не обнаружен, что позволит выявить вредителя на ранних этапах заселения и, возможно, предотвратит его обоснование и заселение всего хозяйства. Для этого их размещают у вентиляционных отверстий, дверей, в коридорах и непосредственно над высаженными растениями. На каждые 100 м<sup>2</sup> вывешивают 1 ловушку. В хозяйствах, в которых западный калифорнийский трипс уже распространился, контроль с помощью ловушек позволяет оценить уровень заселения и степень потенциаль-

ной вредоносности. Преобладание в ловушках самцов свидетельствует о низком уровне плотности популяции. В этот период еще можно предотвратить вспышку размножения. Преобладание самок – свидетельствует о начавшейся вспышке и о необходимости принимать срочные истребительные меры. Плотность популяций удастся до некоторой степени снижать, манипулируя температурой и влажностью в теплице. Особенно эффективен этот прием в конце вегетационного периода; в это время повышение на 24 часа температуры воздуха на 40 °С и выше при одновременном снижении влажности помогает очистить теплицу от вредителя.

Применение устойчивых видов и сортов (Былов, 1971, 1978). Розы, привитые на подвое, более устойчивы к болезням и вредителям, чем корнесобственные (Былов, Кудрявцева, 1988).

За рубежом в борьбе с западным калифорнийским трипсом занимались сортоизучением на культуре хризантема (*Chrysanthemum*) (Jager, Butôt, Klinkhamer, Jong, et al., 1995).

### **1.3 Основные элементы интегрированной системы защиты растений от западного калифорнийского трипса**

Интегрированная система защиты растений представляет собой комплексный подход, одной из основных задач которого является соблюдение экологической безопасности, как в теплице, так и в окружающей среде (Интегрированная защита растений от вредителей и болезней, 1985; Скоблина, 2000; Трусевич, Батов, 2000; Исаичев, 2002; Кипрушкина, 2006; Кантемиров, 2007, автореферат; Менликиев, 2008; Малько, Говоров, 2012).

Наряду с биологическими средствами, необходимы, механические и физические системы защитных мероприятий, не говоря уже о химической защите (Смирнов, Сухорученко, Зильберминц, 1986; Ижевский, 1998, 1999; Мешков, 2007).

### Химическая защита

Одним из важных факторов, способствующих разработке новых химических соединений в борьбе с западной калифорнийской трипсой, является резистентность (Коваленков, 1996; Методические указания "Мониторинг резистентности к пестицидам в популяциях вредных членистоногих", 2004; Поздняков, 2004; Сухорученко, 2005; Bielza, 2008).

За рубежом применяют высокотоксичные препараты (Helyer, 1992), инсектицидные мыла, масла, антииспарители и препараты растительного происхождения (Palumbo, Fournier, Ellsworth, Nolte et al., 2006; Foster, Gorman, Denholm, 2010).

В России также применяют инсектицидные препараты из основных химических классов: органофосфаты, неоникотиноиды, макроциклические лактоны (Иванова, Великань, 2004; Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, ..., 2013).

Наиболее эффективные препараты: актара, спинтор, вертимек, актеллик и ивермек (ветеринарное назначение). Целесообразно применение контактного препарата в сочетании с рапсовым маслом (Губайдулина, Еськов, 2015). Возможно применение рапсового масла (90%) в отдельности (Стрюкова, Богаченок, 2012). За рубежом на сегодняшний день очень распространен пестицид биологического происхождения спиносад, который успешно применяется в сочетании с энтомофагами западной калифорнийской трипсы. Препарат вызывает возбуждение нейронов паразитов, что приводит их к параличу и гибели (Bielza, Quinto, Contreras, Torné et al., 2007; Rahman, Spafford, Broughton, 2012). Существуют и противоречия. При проведении исследований, растения, обработанные спиносадом и необработанные, одинаково притягательны для трипсы, что изначально приводит к потере декоративности цветка, хотя численность вредителя в дальнейшем сократится. Авторы этих исследований считают применение ловушек более целесообразным приемом в борьбе с западной калифорнийской трипсой (Buitenhuis, Shipp, Jandricic, Murphy et al., 2007).



При высокой численности вредителя обработки с 3-5-ю дневными интервалами повторяют 2-3 раза. Химические обработки проводят методами опрыскивания, фумигации, газации и аэрозации. В области химической защиты на территории РФ обширными исследованиями занималась В.А Совершенова (2002, 2003), Г.П. Иванова, В.С. Великань (2004), С.С. Ижевский, А.К. Ахатов (2004), С.А. Поздняков (2008).

Из-за ухудшающейся обстановки в экологии окружающей среды, предъявляются высокие требования к химическим препаратам в защищенном грунте. Таким требованиям соответствуют регуляторы роста и развития насекомых (РРН), а именно, аналоги ювенильного гормона (АЮГ), сочетающие высокую биологическую эффективность с избирательностью действия и малой токсичностью для животного сообщества (Степанычева, Щенникова, 1999).

Главные особенности РРН – отсутствие быстрой гибели вредного объекта, изменение чувствительности характера ответных реакций в процессе онтогенеза. Влияние АЮГ на представителей большинства таксономических групп достаточно исследовано, но на бахромчатокрылых изучено фрагментарно.

По данным зарубежной литературы известно, об активности ювенидов для следующих видов: *Thrips palmi*, *Scirtothrips citri* (Grout, Morse, 1986; Nagai 1990). А об активности ювенидов на западного калифорнийского трипса, имеются лишь некоторые сведения (Kontsedalov, Weintraub, Horowitz, Ishaaya, 1998; Левченко, Совершенова, 1999). Влияние замедленной активности ювенидов на популяцию вредителя, говорит о целесообразности совместного применения энтомофагов. Потенциальными хищниками западного калифорнийского трипса считаются клопы семейства Anthokoridae, относящиеся к роду *Orius* (Michelakis, Amri, 1997; Sanchez, Garcia, Lacasa, Gutierrez, 1997) самым подходящим из них является *Orius laevigatus* (Fieber) (Dissevelt, Altena, Ravensberg, 1995).

Исследованиями по изучению влияния ювеноидов на западного калифорнийского трипса занимались В.Н.Буров, О.И.Колодяжный, Е.А.Степанчева, А.В.Щеникова (2002). Целью исследований являлось изучение влияния ювеноидов адмирала (10 КЭ с действующим веществом (пирипрофсикен) и опытного препарата ОК-84 с действующим веществом (пропоксипиридиноксид) на процессы развития калифорнийского трипса и хищного клопа для оценки возможности включения их в интегрированную систему защитных мероприятий в защищенном грунте. Исследования проводили в условиях садкового эксперимента и выявили следующие закономерности: при обработке вышеуказанными препаратами происходит нарушение метаморфоза у калифорнийского трипса – личинки погибают в стадии нимфы, при попадании на имаго, яйца ингибировали отрождение, то есть произошла гибель эмбрионов. На хищного клопа влияние ювеноидов адмирала (10 КЭ с действующим веществом (пирипрофсикен) и опытного препарата ОК-84 с действующим веществом (пропоксипиридиноксид) не оказало никакого действия.

Результаты садкового эксперимента по оценке сравнительной эффективности отдельного и совместного использования ювеноида и энтомофага против гетерогенной по возрастному составу популяции калифорнийского трипса показали возможность успешного сочетания этих элементов при разработке системы борьбы с этим вредителем. В то же время нельзя говорить об абсолютной селективности действия пирипроксифена в пределах отрядов бахромчатокрылых и полужесткокрылых, так как многими учеными (De Clercq, De Cock, Tirry, Vinuela et al., 1995; Mestdagh, De Clercq, Degheele, 1997) экспериментально доказана способность пирипроксифена (0,005% и 0,01%) вызывать 100% смертность другого вида хищных клопов *Podisus maculiventris* Say в период метаморфоза.

Анализируя опытные данные и литературные источники, можно сделать заключение о перспективности совместного применения действующих ювеноидов с энтомофагами против калифорнийского трипса и, веро-

ятно, других вредителей тепличных культур (De Clercq, De Cock, Tirry, Vinuela, 1995; Левченко, Совершенова, 1999; Буров, Колодяжный, Степанычева, Щеникова, 2002).

Непосредственной причиной снижения привлекаемости фитофага поврежденными растениями могут быть индуцированные защитные реакции растений (Вавилов, 1935; Вилкова, 1979), одной из форм которых является выделение летучих соединений, обладающих репеллентной активностью для повреждающих их фитофагов. Исследователи О.С. Юрченко и В.Н. Буров (2005) выяснили, что западный калифорнийский трипс отдает предпочтение растениям, в качестве кормовой базы, не поврежденными фитофагом. При этом вид фитофага, тип повреждений растения, фаза развития растения и вредного объекта не имеют для трипса особого значения.

Специфические биохимические реакции, приводящие к биосинтезу летучих и эстрагируемых вторичным метаболитом с различной степенью биологической активности на фитофагов. Необходимость предвидения последствий искусственного индуцирования устойчивости растений очень актуально в настоящее время для разработки системы защиты растений от западного калифорнийского трипса (Вилкова, 1979; Тютюрев, 1997).

Для повышения эффективности химических обработок нередко приходится применять репелленты – химические вещества, часто биологического происхождения, отпугивающие насекомых (Koschier, Hoffmann, Riefler, 2007). Чтобы выгнать трипсов из труднодоступных для опрыскивания укрытий и тем самым поднять их в воздух, чтобы обеспечить должный контакт инсектицида с вредителем. Но такие мероприятия трудоемки и дают кратковременный эффект, поскольку значительное количество трипсов избегает поражения. Не так все просто и с системными препаратами. Многие из них эффективно уничтожают трипсов в листовой массе, но не проникают в бутоны и цветки. Но именно эти части растений являются одними из наиболее излюбленных мест обитания этого организма. Именно из-за не всегда эффективной химической защиты производители все чаще

обращаются к нехимическим методам борьбы с этими вредителями. Получило свое распространение применение аттрактантов (Strassen, 1986). В области химической защиты занимались следующие исследователи (Kontsedalov, Weintraub, Horowitz, Ishaaya, 1998; Sclar, 2000; Великань, Иванова, 2004; Bielza, Espinosa, Quinto, Abellán et al., 2007; Broughton, Broughton, 2007; Thalavaisundaram, Herron, Clift, 2008).

### Биологическая защита

Биологические методы борьбы с трипсами разработаны недостаточно. В России против трипсов применяют хищных клещей *Amblyseius mckenziei* Sch. et Pr. и *Amblyseius cucumeris* Oud из семейства фитосеид (Phytoseiidae), отряда паразитиформных (Parasitiformes) (Vangansbeke, Nguyen, Audenaert, Verhoeven, 2015).

Взрослый клещ живет около 3 недель и потребляет в среднем 1 трипса в день. По причине малых размеров хищник отдает предпочтение 1-й личиночной стадии трипса. При высокой популяции вредителя клещ применяется в комплексе с другими биологическими агентами (*Orius* spp, *Amblyseius degenerans*, *Hydroaspis mite*). Норма его выселения составляет 25-100 особей на 1 м<sup>2</sup> каждые 2 недели вплоть до стабилизации положения. Профилактическая колонизация предусматривает меньшие нормы расхода рассыпного материала или применение специальных пакетов (саше), вмещающих в себя наполнитель, хищников и дополнительный источник их питания (*Tyrophagus putrescentiae*). Пакеты размещают прямо на вегетативной массе. *Amblyseius cucumeris* выходит из пакетов в течение длительного периода времени, обеспечивая постоянное присутствие хищников на культуре в течение всего срока эксплуатации пакета (4-6 недель). Не рекомендуется использование энтомофага при температуре ниже 11<sup>0</sup>С, а также при относительной влажности воздуха ниже 50%. Оптимальными условиями для работы хищника являются: температура 20<sup>0</sup>-25<sup>0</sup>С, влажность воздуха 65-75%. Не следует располагать пакеты с хищником в непо-

средственной близости от труб отопления. Многие инсектициды могут успешно использоваться одновременно со многими видами энтомофагов (Colomer, Aguado, Medina, Heredia, 2011), например, *Amblyseius cucumeris* особенно при использовании саше. Другой хищный клещ из того же семейства *Amblyseius degenerans* используется против двух выше упомянутых видов трипсов. Альтернативным источником питания является цветочная пыльца. Из-за малых размеров хищник отдает предпочтение 1 и 2 стадиям онтогенеза трипса. Полный цикл развития занимает 7-10 дней при 25<sup>0</sup>С. Продолжительность жизни взрослых особей составляет около 30 дней. При дефиците пищи может проявлять каннибализм. В отличие от *Amblyseius cucumeris*, хищник обеспечивает более продолжительную защиту культуры из-за возможности потреблять альтернативную пищу. *Amblyseius degenerans* рекомендуется использовать в комплексе со следующими видами: *Orius*, *Amblyseius cucumeris*, *Hypoaspis miles* и *Hypoaspis aculeifer*. Норма выпуска составляет 0,5-2 особи на 1м<sup>2</sup>. Заселение хищника проводят при проявлении на защищаемой культуре первых цветов. Оптимальными условиями для развития хищника являются: температура 20-25<sup>0</sup>С, влажность воздуха 60-85%. При внедрении вида на культуру следует сократить использование элементарной серы в качестве фунгицида для контроля мучнистой росы. Несколько другую специализацию по контролю трипса имеет хищный клещ *Hypoaspis miles*, который относится к семейству Laelapidae. Этот энтомофаг обитает в верхнем слое почвы или органических остатках (на глубине 1-4 см). В отличие от видов рода *Amblyseius* он питается не личинками, а нимфами трипсов, и не на растении, а в почве или листовом опаде. *Hypoaspis* чувствует себя очень хорошо в условиях влажного компоста. Плодовитость высокая. Взрослая особь потребляет 1-5 вредителей в сутки. Продолжительность жизни взрослых клещей составляет в среднем 36 суток. При длительном голодании они способны поедать яйца своего вида. Преимущественно применяется на почвенной культуре, однако возможно использование в условиях гидро-

понной культуры при искусственном создании среды (опавшая листва и другие органические остатки). Субстрат должен быть влажным, но не мокрым, с высокой скважностью, температурой не менее 15 °С. Ввиду медленного наращивания популяции рекомендуется к использованию в комплексе прочих энтомофагов (*Amblyseius cucumeris*, *Amblyseius degenerans* и *Orius* spp.). При низкой плотности популяций вредителей выпуск производят из расчета 50-100 особей на 1 м<sup>2</sup>. В очагах развития вредителя норму выселения увеличивают. Обладает высокой активностью.

Пороговые температурные показатели, при которых активность акарифага резко снижается или прекращается, составляют от 34<sup>0</sup>С до 10<sup>0</sup>С и ниже. В целом популяция *Nuroaspis miles* мало страдает от обработок ядохимикатами, поскольку почти не контактирует с ними, но со многими почвенными пестицидами хищник не совместим.

Из хищных насекомых наиболее активным регулятором численности трипса является клоп *Orius laevigatus*. Он принадлежит к семейству Anthocoridae, порядку Hemiptera (клопы). Этот небольшой клоп является широким полифагом и, помимо хищничества, может жить за счет пыльцы и сока растений. За период своей жизнедеятельности самка способна отложить 120-150 яиц (примерно 1-3 яйца в сутки). Нимфы и имаго имеют уплощенное тело, что позволяет им проникать в бутоны цветков и между лепестками. Самка за сутки способна уничтожить до 60-70 трипсов, а личинка до 25-30. При избытке корма уничтожает больше жертв, чем может съесть. Взрослый *Orius* имеет хорошую способность к перемещениям (перелеты), что значительно способствует поискам новой жертвы. В условиях защищенного грунта хищник может быть использован на культурах розе, хризантеме и гербере.

В последнее время в борьбе против трипса возрос интерес к паразитическим нематодам отряда Rhabditida из семейства Steinernematidae. Нематоды – это несегментированные круглые черви. Взрослые особи и личинки схожи. Личинка проходит 4 стадии развития. Инфицирующей явля-

ется 3 стадия личинки. Жизненный цикл составляет 7-30 дней. Одним из наиболее важных факторов является влажность. Если водная пленка становится слишком тонкой. То движение нематод ограничивается. При температурах ниже 10-15<sup>0</sup>С нематоды теряют подвижность, а выше 30-40<sup>0</sup>С снижают свою активность. Нематоды применяются на широком спектре культур в условиях открытого и защищенного грунта. Устойчивость ко многим химическим препаратам и отсутствие патогенного действия на растения, опылителей (пчел, шмелей), дождевых червей и энтомофагов обеспечивает успешность применения нематод. Наиболее простой способ их применения состоит в использовании оборудования для опрыскивания химическими препаратами. Нематоды могут выдерживать давление до 1068 кПа и проходить сквозь обычные форсунки опрыскивателей с отверстием до 100 нм в диаметре, однако мембраны в форсунках должны быть предварительно удалены, минимизировать повреждение нематод. В этих целях можно также использовать систему орошения.

Против трипса обычно применяют вид *Steinernema feltiae* на овощных и декоративно – цветочных культурах. Эти виды эффективны в борьбе с табачным (Бегляров, Сучалкин, 1983; Сучалкин, 1990) и с западным калифорнийским (Слепко, 1994) трипсами. Однако их применение не всегда дает положительный результат. Низкий эффект объясняется неблагоприятными факторами, например, слишком низкой относительной влажностью воздуха, недостаточной для нормальной репродукции хищника (Karg, 1991; Baier 1992), слишком низкой или высокой температурой воздуха, приводящей к гибели клеща (Сучалкин, 1985, 1990). Кроме того, значение имеет период адаптации хищного клеща при переходе на новую пищу – личинок трипсов, так как при его разведении корм хищнику служит мучной клещ. При разведении на мучном клеще плотность популяции *Amblyseius mckenziei* увеличивается быстрее. Максимальной плотности этот вид хищника достигает на 8 дней раньше, чем *Amblyseius cucumeris* при одинаковой исходной численности клещей 10 особей/см<sup>3</sup>. Возможно

эффективное применение клещей *A. mckenziei* и *A. cucumeris* против западного калифорнийского трипса при новых технологиях возделывания культуры огурца (возможно и розы) в теплицах (выращивание на гродане). Выпуск хищников по первым признакам присутствия вредителя не эффективен. При низкой численности вредителя эффективным оказался клещ *A. Cucumeris*. Он способен контролировать количество вредителя с начальной плотностью 0,3-0,5 экз./лист и 16,7-33,3% заселенных листьев. В указанных пределах плотности вредителя наблюдается наибольшая приживаемость энтомофага в теплицах. Клещ *A. Mckenziei* способен контролировать численность трипса при плотности популяции вредителя 2,0 экз./лист при 60% заселенных листьев. Однако клещ более требователен к поддержанию оптимального сочетания температуры и влажности воздуха. К биологической защите от западного калифорнийского трипса можно отнести, заражение вредителя грибковыми болезнями, путем разброса на поверхность почвы гранул, с источником заражения. Новый метод был разработан за рубежом (Bielza, Guillén, 2015).

Изучением биологии энтомофагов западного калифорнийского трипса занимались Parker, 1985; Попова, 1991; Baier, 1992; Malais, 1992; Parrella, 1995; Сапрыкин, 2002; Сапрыкин, Пазюк, 2003).

В области биологического метода в борьбе с западным калифорнийским трипсом занимались (Carl, 1975; Ижевский, 1990; Dissevelt, Altena, Ravensberg, 1995; Миронова, 1996; Великань, 1997; Степаньчева, 1998; Миронова, Ижевский, Ахатов, 1999; Seddon, 1999; Мартынова, 2000; Скукина, Чижов, Юркин, 2002; Berndt, Poehling, 2004; Мешков, Юваров, 2004; Великань, Доброхотов, 2005; Коваленков, 2007; Broughton, Harrison, Rahman, 2014; Davidson, Nielsen, Butler, Castañé et al., 2015; Gomez – Polo, Alomar, Castañé, Aznar – Fernández et al., 2015).

Применение биологических методов борьбы в защите растений на сегодняшний день является самой актуальной темой в вопросах экологической обстановки и экономической эффективности (Сучалкин, 1987, 1990;



Попович, Мордкович, 1997; Твердюков, 1999; Ткачева, 1999; Красавина, Дорохова, Великань, 2000; Климова, 2001; 2004; Красавина, Белякова, Рак, 2001; Пфанненштиль, Банщикова, 2004; Штерншис, 2006; Коваленков, 2007; Миронова, 2007; Яркулов, 2007; Клечковский, 2008; Монастырский, 2006, 2008; Надыкта, 2008).

Профилактическая норма расхода составляет 1,25 млрд. особей на 1 га. При высокой численности фитофага норма расхода повышается до 2,5 млрд. особей на 1 га. Эффективную борьбу с трипсом трудно представить без надлежащей диагностики уровня популяции. В тоже время их используют для механического отлова трипсов (Teulon, Brown, 1992).

### **Механическая защита**

Применение клеевых ловушек необходимо не только для фитосанитарного мониторинга, но и в качестве механической борьбы с вредителем (Al – Ayedh, Al – Doghairi, 2004). Для отлова трипсов применяют синие рулонные ловушки. Благодаря значительной площади клеевой поверхности они эффективны как при низкой, так и при высокой численности вредителя. Рулонные ловушки изготовлены из плотного полиэтилена, на который с двух сторон нанесен клеевой состав. Срок эксплуатации рулонных ловушек зависит от степени заселенности и ориентировочно составляет 2-3 месяца. Возможно использование синергических биоловушек с аттрактивным цветовым тоном в комбинации с душистыми веществами (наиболее эффективные аттрактанты с запахом жасмина, герани и вещество гераниол и их 5% и 10% смесях в 96,7%-ном спирте ректификате) отлавливают в 4 раза больше вредителей, чем биоловушки только цветные или с запахом в отдельности (Козаржевская, 2009). Изучено применение биоловушек с определением оптимальных границ спектральных характеристик (самый привлекающий для трипса цвет – синий с фиолетовым оттенком). Для мониторинга вредителей и прогнозирования защитных обработок, биоловушки размещают из расчета одна ловушка (размеры: для промышленных теп-

лиц – 25 × 50 см, для малогабаритных – теплиц 12 × 20 см) на 100 м<sup>2</sup>; для снижения численности вредителей – одна ловушка на 10 м<sup>2</sup> (Козаржевская, 2009). Мониторинг вредителей на ловушках проводился по экспресс – методике (Мешков Ю.М., 2009) с дополнениями. Исследованиями применения цветных ловушек в России занимались Козаржевская Э.Ф. Получен патент на изобретение А01М1/00 Стационарные средства для ловли и (или) истребления насекомых (Авторы Козаржевская Э.Ф., Князцова В.И. Патентообладатель: Главный ботанический сад РАН (публикация патента 10.03.1999); Степанычева, 1995, 1998; Сычев, 2014).

Проводился опыт по предпочтительной высоте лета по теплице и предпочтительному выбору цвета западным калифорнийским трипсом. Предпочтительная высота 20,120 и 140 см от поверхности почвы (Губайдулина, Еськов, 2014).

За рубежом также ставились эксперименты с цветными ловушками для определения предпочтительного цвета и оптимального размера ловушки (Byers, Anderbrant, Löfqvist, 1989; Matteson, Terry, 1992; Teulon, Brown, 1992; Chu, Pinter, Henneberry, Umeda, 2000; Roidakis, Lykouressis, Golfinoupolou, 2001; Jenser, Szenasi, Zana, 2001; Briscoe, Bernard, Szeto, Nagy, 2003; Byers, 2006; El-Sayed, Suckling, Wearing, Byers, 2006).

Также проводились исследования по предпочтительному времени суток распространения западного калифорнийского трипса по теплице: летающие трипсы были наиболее распространены между 08: 00-10: 00 часов, в середине дня нет лета, затем слегка увеличилось в течение 14: 00 – 16: 00 часов, однако лет снизился до очень низкого уровня в 18:00. Использование световых ловушек не показали активной деятельности лета трипса в ночное время (Liang, Lei, Wen, Zhu, 2010).

Липкие ловушки разных цветов были использованы для отбора проб и мониторинга или управления численностью трипса в теплицах (Roidakis, Lykouressis, Golfinoupolou, 2001). По мнению исследователей Byers, J. A.

(2006) и Al-Ayedh H., Al-Doghairi M. (2006), синие ловушки предпочтительнее для отлова западного калифорнийского трипса, чем желтые ловушки. Эти результаты согласуются с более ранними сообщениями (Matteson, Terry, 1992; Teulon, Brown, 1992; Chu и др., 2000,2006; Reditakis, Lykouressis, Golfinopoulou, 2001).

В противоположность этому, Brodsgaard (1989), Jenser, Szenasi, Zana (2001), сообщили, что желтые ловушки более эффективны. Также для более эффективного отлова насекомого применяют ловушки в сочетании с половым феромоном (Byers, Anderbrant, Löfqvist, 1989; Zhang, Zhu, Lu, 2011; Nielsen, Worner, Rostás, Chapman et al., 2015).

Изучив литературные данные, мы провели свои исследования на базе УНПК «Агроцентр», Саратовская область (четвертая световая зона по С.Ф. Ващенко(1976), где сумма ФАР – 1000-1380 кал/кв. см). В 2012 – 2014 гг. проводились исследования на ловушках желтых и синих цветов, разделенные на сектора на различной высоте возможной миграции фитофага. Для исследований были сделаны самодельные ловушки, с помощью которых мы изучили особенности трипса.

Как известно, интегрированная система защиты растений представляет собой комплексный подход, одной из основных задач которого является максимально возможное снижение пестицидной нагрузки и ее негативных воздействий, как на возделываемую площадь, так и на окружающую природную среду в целом. При правильном применении клеевые ловушки, наряду с биологическими средствами, являются неотъемлемой частью этого комплексного подхода (Campbell, Robb, Ullman, 2006).

Планирование проведения защитных мероприятий по результатам подсчета вредителя на ловушках основывается на сопоставлении выявленного количества вредителей с максимально допустимыми пороговыми значениями экономической вредоносности вида (Greene,1992; Frey, 1993; Coviello, McGriffen, 1995).

Оперативно принятые меры позволяют сократить экономические затраты на проведение защитных мероприятий. Порог вредоносности западного калифорнийского трипса для каждой культуры свой; он зависит от многих факторов: степени устойчивости культуры, сорта, агротехнических условий выращивания растений, температуры в теплице и пр. Для огурца, например, он в среднем составляет 9 личинок или 2 взрослых трипса на лист. Применительно к цветочным растениям порог также рассчитывается для каждой культуры особо (таблица 2).

Таблица 2 – Пороги вредоносности западного калифорнийского трипса на цветочно-декоративных культурах

Культура	Пороговая численность (количество трипсов на ловушку в неделю)
Горшечные культуры	>2
Розы	>10
Цикламены	5-10
Хризантемы	20-25
Альстромерия	40-50
Сенполия, Стрептокарпус	5-10
Герберы	18-30
Бегонии, пуансеттия	>40

Также появился новый способ с помощью легкой сетки с ячейками в диаметре 0,5 мм. Растение полностью накрывают сеткой, также сеткой закрывают двери, форточки, проемы. Способ довольно эффективный (эффективность 30-70%), экономически выгодный, но очень трудоемкий.

Как уже говорилось выше, трипсы относятся к разряду тех вредителей, с которыми наиболее сложно бороться. Если для подавления паутинного клеща может быть вполне достаточно 1-2 хищных видов, то в случае с трипсом нужен значительно более широкий спектр биологических и механических средств подавления. Только таким образом можно обеспечить контроль его популяции.

#### **1.4 Фитосанитарный статус западного калифорнийского трипса *Frankliniella occidentalis* (Pergande) как карантинного объекта**

При рассмотрении проникновения, характере и масштабе распространения западный калифорнийский трипс по тепличным хозяйствам России, можно сказать о несоответствии его современному карантинному статусу. В нашей стране данный вид трипса считается ограниченно распространенным, но целесообразно вывести его из Перечня карантинных объектов РФ (Басова, 1992; Савотиков, 1996; Совершенова, Демушкина, 2005), как это сделано в странах Европейского Сообщества. В настоящее время западный калифорнийский трипс имеет мировое распространение. В Европе он впервые был обнаружен в 1983 г. В России официально зарегистрирован в начале 90-х годов в Санкт-Петербурге. Данный вид был подробно описан С.С. Ижевским (1996, 1997, 2000) и О.Г. Волковым (1998). Занос западного калифорнийского трипса в теплицу производится с помощью растительного материала на стадии яйца, личинки, имаго. Наиболее опасным является перенос на стадии яйца внутри растительной ткани, так как исключает своевременного выявления вредителя. По данным А.А. Оськиной и В.А. Совершеновой (1996), происходят постоянные его заносы в Россию, и перемещение по стране (с посадочным материалом, со срезкой цветов, с горшечными растениями). Поэтому растительные материалы должны тщательно проверяться карантинной службой, при обнаружении западного калифорнийского трипса, партия растительного материала должна быть немедленно отправлена в карантинные боксы, для обработки по ликвидации вредного объекта (Другова, 2000; Другова, Нестеров, 2004; Другова, Варфоломеева, 2006 Международные стандарты по фитосанитарным мерам, ..., 2008).

Продукция может быть возвращена покупателю, только в случае экспертного заключения об уничтожении вредителя (рекомендации по эффективной защите разработаны Поздняковым (2003). При отсутствии та-

кой возможности продукция возвращается экспортеру или уничтожается. Растительное сырье, поступающее на рынок, не подвергается обязательной проверке, так как исключена возможность попадания такой продукции в теплицы промышленного масштаба. В соответствии с международным стандартом (International standards..., 2004) включение в Перечень нового вида возможно при проведении анализа фитосанитарного риска (АФР), ОЕПР/ЕРРО, 1990; Фокин, 2005; Орлинский, 2006).

Данный вид анализа не проводился, следовательно, отсутствует научная оценка степени экологической, экономической и социальной опасности для государства и нет четкой рекомендации по предотвращению заноса и распространения вредного объекта. Конечно методические указания по выявлению, определению и ликвидации очагов вредителя разработаны и опубликованы учеными Ижевским С.С. (2000) и Совершеновой В.А. (2003). Статус карантинного объекта западный калифорнийский трипс получил на основании того, что был включен в Перечень карантинных объектов ЕОЗР (Европейской и Средиземноморской организации по защите растений), членом которой является и наша страна. Важное условие для просмотра карантинного объекта – существование методики оперативного выявления объекта в местах выгрузки продукции при первичном досмотре (Liu, Chu, 2004). Однако, условия для выявления и идентификации западного цветочного трипса отсутствуют, так как признаки существования вредителя проявляются через 1-2 недели после начала массового питания насекомых. Даже если при первичном осмотре обнаруживается трипс, не всегда есть условия для высококвалифицированной работы по идентификации вредителя (необходимо изготовление временных препаратов и просмотр их под световым микроскопом при увеличении в 400-600 раз, для этого требуется несколько часов работы в лабораторных условиях (Сметник, 2000).

Хотя существует экспресс-методика по индетификации трипса, разработанная за рубежом (Zhang, Meng, Min, Qiao, Wan, 2012). В РФ метода-

ми выявления и идентификации калифорнийского трипса занимался Волков О.Г. (1998).

В роду *Frankliniella* насчитывается около 180 видов (Bryan, Smith, 1956), многочисленные виды этого рода могут быть ошибочно отнесены к *F. occidentalis*. В защищенном грунте России также встречаются разнородный или обыкновенный трипс *F. Intonsa*, бледный трипс *F. pallida*. Для официального подтверждения о наличии карантинного объекта должен быть протокол, о результатах лабораторной экспертизы. Сложившаяся в России ситуация дает все основания для вывода западного калифорнийского трипса из национального Перечня карантинных объектов. Данный вид распространился по многим регионам нашей страны, отсутствует гарантия оперативного обнаружения и определения вредителя при досмотре продукции. В случае вывода западного калифорнийского трипса из Перечня карантинных объектов каждое хозяйство будет иметь больше возможностей борьбы с ним.

С августа 2015 года по результатам фитосанитарного обследования ряда теплиц РФ, был зафиксирован карантинный объект – западный цветочный (калифорнийский) трипс (*Frankliniella occidentalis* Pergande). Россельхознадзором приняты меры по запрету ввоза цветов из Нидерландов и Голландии.

### **1.5 Экономическая эффективность при проведении защитных мероприятий в условиях защищенного грунта**

Потребность в цветочной продукции существует круглый год, но климатические условия России не позволяют круглогодично выращивать цветы в открытом грунте. Поэтому возделывание культур в защищенном грунте очень перспективное направление. Следовательно, главным направлением агроэкономических исследований в настоящее время, является разработка предложений и рекомендаций по эффективному выращи-

ванию декоративных культур и цветов в условиях защищенного грунта (Аухадеев, 2003; Еськов, Губайдулина, 2014). Вопросами повышения эффективности цветоводства защищенного грунта занимались многие экономисты – аграрники Висящева Л.В., Соколова Т.А. (1991), Меркулов Ю.А. (2002), Кантемиров Р.Ф. (2007) и многие другие.

В настоящее время промышленное цветоводство в упадке, но в индивидуальных и личных подсобных хозяйствах возросло до 92%. Наблюдается значительное снижение экономической эффективности цветоводства защищенного грунта. Большой объем ручного труда, недостаточный уровень механизации производства превращают защищенный грунт в весьма ресурсоемкую отрасль и мешают рационально использовать трудовые ресурсы, что влияет на эффективность всего производства.

Эффективность цветоводства повышается с применением в теплицах приборов контроля параметров микроклимата и теплоносителей, системы досвечивания и системы капельного полива. Затраты на электроэнергию при этом снижаются на 25 %, расход воды снижается на 35 %, расход минеральных удобрений сокращается на 33 %, сокращается численность работников защищенного грунта на 34 %, и оплата труда увеличивается соответственно на 43,4 %. Существенную роль в выращивании тепличных культур играет система защиты растений от вредителей.



## 2 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

Саратовская область расположена на Юго-Востоке Европейской части России. С севера на юг территория области вытянута на 240 км, с запада на восток на 575 км. Территория области разделена на две части рекой Волгой.

Основные факторы, образующие климат: солнечная радиация, циркуляция атмосферы и характер подстилающей поверхности (Максимов, 2002).

Территории области имеют характер равнинности рельефа, а территории города Саратова холмистый рельеф. Объект исследований находится на территории города Саратова в Заводском районе, самом южном из 6 районов города. Тепличный комплекс на базе УНПК «Агроцентр» ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ» расположен у подножья горы «Кумысная поляна». На горе размещен лесопарк, общая площадь которого составляет 4417 га. На территории тепличного комплекса имеется лесной массив, который создает определенный микроклимат в сравнении с общими климатическими характеристиками Заводского района.

Объектом исследований выбрана система: внешний климат территории тепличного комплекса – микроклимат в теплице – почва – растение – насекомое.

Выращивание цветочных культур в тепличном комплексе производится в остекленных теплицах ангарного типа площадью 300 м<sup>2</sup> каждая (всего 4 теплицы, соединенные между собой), с использованием объемных технологий. Объемные технологии подразумевают использование почвы в качестве грунта. Глубина почвенного субстрата около 40-50 см, ниже находится 10-15 сантиметровый слой галечного дренажа. Субстрат состоит из равных частей дерновой земли, торфа, перегноя и песка. В течение года в почву вносится в среднем по 5 кг/м<sup>2</sup> органических удобрений (однократно), а также комплексные минеральные удобрения, из расчёта 20 г/м<sup>2</sup>.

Цветочная культура роза расположена в 1 и 2 блоках и занимает лидирующее место среди других выращиваемых культур. Растения высаживают по следующей схеме: 45м \*1,5м; ширина междурядий 0,7 м. Ряды расположены с востока на запад посередине блока дорожка, разделяющая ряды с растениями на две равные части – западную и восточную. На каждой из сторон расположено по 7 рядов, в среднем на 1 м<sup>2</sup> располагается по 1,9 кустов роз. Возраст кустов роз различный от 1 года до 12 лет. Ряды с розами на срез и ряды с маточниками расположены вместе. В каждом ряду произрастают разные сорта роз двух садовых групп чайно-гибридная и флорибунда. Во 2 блоке также произрастает гортензия. В 3 блоке произрастают следующие культуры: калла на срез, стрелиция на срез, хризантема на срез и маточник, горшечные однолетники (петуния, бархатцы, герань), антуриум и цитрусовые культуры.

В 4 блоке произрастают лекарственные растения алоэ и каланхоэ. Цветение алоэ в декабре. Также произрастают разновидности кактусов (таблица 3).

Таблица 3 – Видовой состав выращиваемых культур в защищенном грунте на базе УНПК «Агроцентр»

Название растения, место расположения	Срок цветения	Жизненная форма	Примечание
Роза чайно-гибридная 1,2 блок	Февраль – октябрь	Мн.	Цветочное, на срез
Роза чайно-гибридная 1,2 блок	Круглогодично	Мн.	Маточник
Роза флорибунда 1,2 блок	Февраль – октябрь	Мн.	Цветочное, на срез
Роза флорибунда 1,2 блок	Круглогодично	Мн.	Маточник
Петуния сорт махровая,3 блок	Апрель – июнь	Одн.	Цветочное, горшечное
Бархатцы, 3 блок	Апрель – июнь	Одн.	Цветочное, горшечное
Герань	Круглогодично	Мн.	Цветочное, Горшечное
Калла, 3 блок	Сентябрь – апрель	Мн.	Цветочное, на срез
Стрелиция, 3 блок	Октябрь – март	Мн.	Цветочное, на срез
Хризантема,3 блок	Сентябрь – май	Мн.	Цветочное, на срез
Хризантема, 3 блок	Круглогодично	Мн.	Маточник
Антуриум, 3 блок	Январь – сентябрь	Мн.	Цветочное, на срез
Цитрусовые (Разновидности Лимона), 3 Блок	Круглогодично	Мн.	Цветочное, Плодоносящее
Алое лекарственный, 4 блок	Декабрь	Мн.	Лекарственное, на срез
Каланхоэ лекарственный, 4 блок	Не цветет	Мн.	Лекарственное, на срез

Все 4 блока соединены между собой, вход в теплицу находится в 1 блоке.

Объект исследования насекомое – западный калифорнийский трипс на декоративных цветочных культурах: роза (род *Rosa* – Роза, Шиповник, семейство *Rosaceae* – Розовые, розоцветные); хризантема (род *Chrysanthemum* – Хризантема, семейство *Compositae* – Сложноцветные, или астровые); герань (род *Geranium* – Герань, семейство *Geraniaceae* – Гераниевые) и антуриум (род *Anthurium* – Антуриум, семейство *Araceae* – Аронниковые, ароидные).

Основные исследования проводились на сортах роз садовых групп: флорибунда и чайно-гибридная: *Rosa* L. (сем. *Rosaceae* Juss.) включает около 400 видов (Хржановский, 1958), объединённых в 4 подрода: *Hulthemia* (Dumort.) Focke, *Rosa* (= *Eurosa*) Focke, *Platyrhodon* (Hurst) Rehd и *Hesperodos* Cockerell. Самый крупный из них – собственно *Rosa*, он включает 10 секций (*Pimpinellifoliae*, *Gallicanae*, *Caninae*, *Carolinae*, *Cinnamomeae*, *Synstylae*, *Indicae*, *Banksianae*, *Laevigatae*, *Bracteatae*), многие представители которых стали исходным материалом для создания современных садовых групп роз (Сааков, Риекста, 1973). Виды подрода *Rosa* = (*Eurosa*) составляют полиплоидный ряд от диплоидов ( $2n = 14$ ) до октаплоидов ( $2n = 56$ ).



Рисунок 3 – Фитосанитарное обследование теплиц  
(производственный цех)

При культивировании цветочных культур в теплице создают искусственный климат, то есть оптимальные условия, удовлетворяющие их требования к температуре, свету, влажности субстрата и воздуха, условиям питания в разные фазы роста и развития растений.

В теплице на базе УНПК «Агроцентр» температурный режим воздуха и субстрата регулируют с помощью отопления, притенения, кондиционирования воздуха в помещениях.

Таблица 4 – Оптимальная температура воздуха для розы, °С в УНПК  
«Агроцентр»

Особенность выращивания	Период				
	Покой	Вегетативное развитие		Репродуктивное развитие	
Без досвечивания и в пасмурные дни	2-5	10-12	15-18	18	18-20
При досвечивании и в солнечные дни	2-5	14-18	18	18	18-20

Важное значение водного режима, при выращивании растений обусловлено физиологической ролью воды в их жизни. Влажность субстрата

изменяют в процессе выращивания растений: в период покоя и содержания их при низких температурах полив прекращают. При поливе нужно знать солеустойчивость растений и учитывать это при выборе воды (Cabrega, Perdomo, 2003). Культура роза относится к солеустойчивым растениям (выдерживает концентрацию солей 600 мг/л) – для полива применяют водопроводную воду. Большое значение имеют нормы расхода воды при поливе.

Таблица 5 – Норма расхода поливной воды для культуры роза в УНПК «Агроцентр»

Месяц	Число поливов	Расход воды при одном поливе, л/м <sup>2</sup>
Январь	2	20
Февраль	4	20
Март	5	20
Апрель	5	20
Май	6	20
Июнь	6	25
Июль	6	25
Август	6	20
Сентябрь	5	20
Октябрь	3	15
Ноябрь	2	15
Декабрь	1	15

Водный режим регулируют с помощью водопровода и специальных резервуаров, из которых воду под давлением подают по трубам к разбрызгивателям, устанавливаемым в приземном слое для полива и под кровлей для дождевания растений. При дождевании растений и увлажнении субстрата поддерживается влажность воздуха в теплице. Значения влажности воздуха и температуры воздуха определяли с помощью гигрометра психрометрического ВИТ-1.

Интенсивность фотосинтеза определяется количеством солнечного света и углом его падения, которые зависят от продолжительности светового дня и облачности. Наиболее важное требование растений, которое можно учесть и технически обеспечить, – отношение к длине дня, интен-

сивности качеству освещения. С помощью освещения можно регулировать процессы развития розы. В теплице предусмотрена система дополнительного искусственного освещения, которая продлевает естественный день до 14-15 ч/сут. Характеристика световой зоны (город Саратов) по Ващенко: суммарная солнечная радиация составляет 13,9-19,3кДж/см<sup>2</sup>, в теплице 4,20-5,79 кДж/см<sup>2</sup>. Тем выше солнечная радиация, тем интенсивнее проходят процессы фотосинтеза. Основным климатообразующим фактором, по мнению ряда исследователей, работающих в этой области (Горницкая, 1995; Васильева, 1999) является суммарная солнечная радиация и радиационный баланс конкретной почвенно-климатической зоны, в которой планируется проводить исследование.

Теплица старого образца, система отопления имеет общий принцип работы, то есть о поддержании определенного микроклимата, что свойственно современным теплицам, говорить очень сложно. Система охлаждения в таких теплицах не предусмотрена. Можно говорить о том, что растения защищенного грунта во многом зависят от внешних климатических и биоэкологических факторах. Исследованию подлежат не только погодные условия, но и агрофитоценоз растений, прилегающих к теплице в открытом грунте. На территории, прилегающей к теплице, разнообразная флора и фауна (таблица 6).

Таблица 6 – Видовой состав животных сообществ на притепличной территории

Название насекомого	Среда обитания
Обыкновенный паутинный клещ ( <i>Tetranychus urticae</i> Koch)	Открытый грунт, защищенный грунт
Зеленая розанная тля ( <i>Macrosiphum rosae</i> )	Открытый грунт, защищенный грунт
Обыкновенная белокрылка ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> )	Открытый грунт, защищенный грунт

Растительность на территории тепличного комплекса является местами обитания и резервации насекомых – вредителей защищенного грунта. В таблицах 7, 8 показан видовой состав вредителей и болезней, отмеченных в УНПК «Агроцентр» за 2012-2014 года.

Таблица 7 – Видовой состав фитофагов в защищенном грунте на базе УНПК «Агроцентр» за 2012 – 2014 гг.

Название насекомого	Особенности трофической базы	Время появления
Западный калифорнийский трипс ( <i>Fankliniella occidentalis</i> Pergander)	Питается растительным соком лепестков цветка на культурах: розы, хризантемы, антуриума, герани, каллы и сезонные клумбовые. Не повреждает культуру гортензии	При зацветании растения, при оптимальной температуре воздуха 14-30 °С
Обыкновенный паутинный клещ ( <i>Tetranychus urticae</i> Koch)	Питается вегетативными органами цветочной культуры розы	В защищенном грунте круглогодично при оптимальной температуре воздуха 12-31 °С
Зеленая розанная тля ( <i>Macrosiphum rosae</i> )	Питается молодыми побегами и бутонами культуры розы	В защищенном грунте круглогодично при оптимальной температуре воздуха 15-25 °С
Обыкновенная белокрылка ( <i>Trialeurodes vaporariorum</i> )	Питается вегетативными органами цветочной культуры розы, хризантемы	В защищенном грунте круглогодично при оптимальной температуре воздуха 15-25 °С



Таблица – 8 Болезни растений, отмеченные на базе УНПК «Агроцентр» (2012 – 2014 гг.)

Название болезни	Причины появления	Признаки поражения	Период появления
Мучнистая роса ( <i>Sphaerotheca pannosa</i> Lew.)	Не соблюдение фитосанитарных мероприятий. Благоприятные условия для развития.	Болезнь вызывает разрушение тканей и нарушение ряда физиологических процессов у пораженных растений. Преждевременное отмирание всего растения.	В защищенном грунте круглогодично, но с большей вероятностью в весеннее – летнее время при попадании из открытого грунта спорами гриба с помощью потока воздуха через открытые форточки.
Ржавчина ( <i>Phragmidium disciflorum</i> )	Не соблюдение фитосанитарных мероприятий. Благоприятные условия для развития.	Ржавчинные грибы не только отнимают питательные вещества от растения, но и сильно нарушают его физиологические функции: усиливается транспирация, понижается фотосинтез, затрудняется дыхание и ухудшается обмен веществ.	В защищенном грунте круглогодично, но с большей вероятностью в весеннее – летнее время при попадании из открытого грунта спорами гриба с помощью потока воздуха через открытые форточки.
Серая гниль ( <i>Botrytis cinerea</i> )	Повышенная влажность воздуха, загущенные посадки растений.	Поражает надземные и подземные органы растения. Происходит загнивание растительных тканей.	Появление во влажные годы. При оптимальной температуре воздуха 4 – 30С и высокой влажности воздуха.

Особенности климата города Саратова заключаются в его засушливости, в высокой степени континентальности и резкими диапазонами температур в зависимости от сезона года. Основной причиной резкой континентальности климата является антициклоны, пригоняющие из Прикаспийской и Среднеазиатской пустынь горячие потоки воздуха. Такие периоды приходятся на май, июнь и июль, когда температура воздуха достигает 35-40<sup>0</sup>С, относительная влажность воздуха очень низкая, опускается до 10%, осадки не выпадают. Такие природные явления – суховеи – в Саратовской области считаются закономерностью еще с давнего времени (Агроклиматический справочник по Саратовской области, 1958).

Но в последние годы климат в Саратовской области стал менять свои уже давно устоявшиеся характеристики. Это резкое повышение температуры воздуха весной – среднесуточная температура 14,8<sup>0</sup>С (апрель, май), то есть очень ранняя весна, сопровождающаяся сильными ветрами до 4,5 м/с. Выделяют два основных направления ветра: зимний, вызываемый Азиатским антициклоном, и летний, определяемый Атлантическим ослабленным циклоном. Усиленная ветровая деятельность создает в теплице небольшие сквозняки, что является неблагоприятным фактором для нормальной жизнедеятельности изучаемого объекта.

Летняя температура в определенные периоды может достигать до 35<sup>0</sup>С (среднесуточная температура воздуха днем 21,9<sup>0</sup>С) с резкими похолоданиями ночью, при минимальных осадках (среднемесячное количество осадков 40,3 мм). Осень характеризуется низкими температурами (среднемесячная температура воздуха 5,9<sup>0</sup>С и засушливостью (относительная влажность воздуха 66,7%). В зимний период до конца декабря нет снежного покрова, температура воздуха при этом может достигать – 5,1<sup>0</sup>С. В отдельные дни до – 15<sup>0</sup>С. Устойчивый снежный покров формируется в начале января. Средняя продолжительность залегания снега 128 дней с наибольшей средней высотой 26 см.

По метеорологическим данным (таблица 9,10,11), предоставленным станцией метеорологии по городу Саратову, можно сделать следующие выводы: самый холодный месяц февраль – среднемноголетняя температура воздуха –  $9,9^{\circ}\text{C}$  (выход изучаемого растения из состояния покоя и начало первого цветения). Самый теплый месяц июль среднемноголетняя температура воздуха  $22,5^{\circ}\text{C}$  (популяция изучаемого вредного объекта замедляет процесс развития из-за условия некомфортных температур). Среднемноголетняя относительная влажность воздуха варьирует в диапазоне от 48% в мае (происходит миграция насекомых открытого грунта в защищенный грунт через открытые форточки и фрамуги теплицы) до 81% в ноябре и январе (изучаемое растение находится в состоянии покоя).

По метеорологическим данным видно, что среднемноголетнее количество осадков в годы проведения исследований резко снизилось в 2013 году среднегодовое значение 544 мм, тогда как в 2014 году значение составило 376 мм.

Среднемноголетняя относительная влажность воздуха и среднемноголетнее количество осадков, в целом не повлияло на микроклимат в теплице, но растительные и животные сообщества открытого грунта территорий теплицы очень зависимы от погодных условий, а соответственно это важный показатель видового состава насекомых, проникающих в защищенный грунт в теплое время года.

Характерными особенностями климата является холодная и малоснежная зима, короткая засушливая весна с высокими температурами и сильными сухими ветрами в мае, жаркое и сухое лето.

Число дней с суховеями с апреля по сентябрь достигает в среднем 19. В отдельные годы их количество возрастает до 40 дней и более.

Таблица 9 – Среднемесячная температура воздуха в годы проведения исследований, °С по данным метеорологической станции HSDN г. Саратова

Месяц	Температура воздуха, °С			Среднемноголетняя
	Годы			
	2012	2013	2014	
Январь	– 9,4	– 8,3	– 8,9	– 8,9
Февраль	– 14,5	– 6,4	– 8,8	– 9,9
Март	– 4,7	– 3,4	0,2	– 2,8
Апрель	13,6	9,6	7,4	10,2
Май	19,3	19,6	18,9	19,3
Июнь	23	20,9	19,1	21
Июль	23,9	21,3	22,2	22,5
Август	22,2	21,4	23,0	22,2
Сентябрь	14,9	13,2	14,3	14,1
Октябрь	9,7	7,1	5,9	7,6
Ноябрь	2,1	3,6	– 2,6	1,0
Декабрь	– 7,1	– 2,9	– 5,3	– 5,1
Среднегодовая	7,8	8,0	7,1	7,6

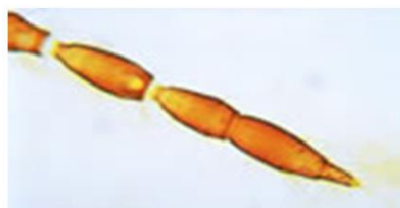
Таблица 10 – Среднемесячная относительная влажность воздуха, (%) в годы проведения исследований по данным метеорологической станции HSDN г. Саратова

Месяц	Относительная влажность воздуха			среднемноголетняя
	Годы			
	2012	2013	2014	
Январь	82	84	78	81
Февраль	78	82	72	77
Март	79	77	69	75
Апрель	50	58	52	53
Май	45	49	50	48
Июнь	52	59	54	55
Июль	51	59	47	52
Август	59	58	55	57
Сентябрь	62	76	57	65
Октябрь	70	72	60	67
Ноябрь	80	80	83	81
Декабрь	79	81	80	80
Среднегодовая	67	70	63	67

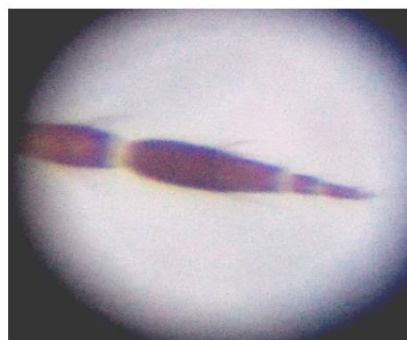
Таблица 11 – Среднемесячное количество осадков (мм) в годы проведения исследований по данным метеорологической станции HSDN г. Саратова

Месяц	Количество осадков			Среднемого- летняя
	Годы			
	2012	2013	2014	
Январь	70	49	47	55
Февраль	59	21	26	35
Март	59	53	39	50
Апрель	17	31	35	28
Май	6	44	17	22
Июнь	47	141	73	87
Июль	27	37	14	26
Август	95	11	34	47
Сентябрь	23	115	4	47
Октябрь	62	9	8	26
Ноябрь	33	15	18	22
Декабрь	27	18	61	35
Среднегодовая	525	544	376	482

Видовую принадлежность трипсов идентифицировали в лаборатории путем приготовления микропрепаратов трипса согласно общепринятым методикам (Фасулати, 1971, сайт ЕРРО, 2001). ЕРРО – международная организация защиты растений стран Европы.

1 *Thrips tabaci*2 *Frankliniella occidentalis* Pergande

3



4

Рисунок 4 – Характерные морфологические особенности западного калифорнийского трипса (*Frankliniella occidentalis* Pergande) на розах в теплицах УНПК «Агроцентр»

Примечание: (1 и 2 фото сайта EPPO (2004) (передняя часть антенн *Thrips tabaci* (слева) и *Frankliniella occidentalis* (справа) – показан дополнительный антеннальный сегмент последнего членика усика трипса), 3 и 4 оригинальное фото автора , 2012 г.)



Рисунок 5 – Имаго западного цветочного калифорнийского трипса (западный калифорнийский трипс) (*Frankliniella occidentalis* Pergande) на розах в теплицах УНПК «Агроцентр» (оригинальное фото автора , 2012 г.). Фотографировали анатомические объекты на микроскопе Ломо-микмед-2, с помощью фотокамеры Nikon.

### 3 СХЕМЫ ОПЫТА И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Для решения поставленных задач нами проводились наблюдения за биологическим объектом в защищенном грунте на базе УНПК «Агроцентр» города Саратова (с 2012 по 2014 годы). Теплица 4-блочная остекленная ангарного типа 1200 м<sup>2</sup>. Проведены опыты (производственные, вегетационные и модельные) в условиях защищенного грунта.

Видовую принадлежность вредного объекта идентифицировали в лаборатории путем приготовления микропрепаратов трипса согласно общепринятым методикам (Фасулати К.К., 1971; Волков О.Г., 1998; сайт ЕРРО, 2001). Для учета численности трипса применялась методика Мешкова Ю.М. (2009), (на цветах подсчитывалось количество трипсов, экз./бутон) с помощью микроскопа Ломо-микмед-2. Численность трипсов считали по количеству личинок 2-го возраста и имаго, так как это самые активновредящие фазы развития насекомого. Отследить время развития каждой фазы и количество популяций за год не удалось, так как в теплице в каждом блоке разная температура и влажность воздуха, трофическая база для западного калифорнийского трипса. Поэтому, из-за различных показателей абиотических и биотических факторов, развитие трипса в каждом блоке происходит в разные временные промежутки, что приводит к наложению популяций трипса, и мы наблюдаем на одном растении все фазы развития трипса. Во время наблюдений проводимых в теплице обязательно фиксировалась фаза развития изучаемого растения. Плотность изучаемых культур: роза – 1,9 растений на 1 м<sup>2</sup>, хризантема – 21,2 растений на 1 м<sup>2</sup>, герань – 15,4 растений на 1 м<sup>2</sup>, антуриум – 5,4 растений на 1 м<sup>2</sup>. Применение самодельных цветных клеевых ловушек проводили по методике Козаржевской Э.Ф. (2009) с дополнениями. Фенологические наблюдения за развитием цветочных культур, выращиваемых в теплице, проводились по методике Государственного сортоиспытания (1983). опыты по изучению влияния

инсектицидов на численность трипса проводили по методике ВНИИ защиты растений (2009). Статистический анализ проводили по методике Доспехова Б.А.(1985) и с использованием программ MicrosoftOfficeExcel и Statistika 6.0. Все опыты проводились в 4-х кратной повторности.

Основные исследования проводились на цветочной культуре роза садовых групп чайно-гибридная и флорибунда, а также на других цветочных культурах: хризантема, герань, антуриум.

Во время исследований проводились следующие опыты:

### **Опыт №1. Влияние температуры воздуха на динамику численности трипсов**

Целью наших исследований было выявление оптимальных условий развития трипса *Frankliniella occidentalis* на цветочных культурах: роза, герань, хризантема и антуриум в условиях защищенного грунта, и определение мест локализации трипсов при некомфортных для него температурах.

Исследования проводились каждую декаду месяца с ноября по июль, подсчитывалось количество трипсов (личинка и имаго) на 1 цветочек, срезалось по 5 цветков на одну повторность. Учетная площадь, для каждой культуры составила по 10 м<sup>2</sup> на каждую повторность. Температуру и влажность воздуха определяли с помощью психрогигрометра ВИТ-1, который расположен в каждом блоке.

### **Опыт №2. Составление схемы миграции трипса по цветочным культурам**

Исследования проводились 12 месяцев, начиная с ноября, каждую декаду месяца. Количество трипсов подсчитывалось по методике Мешкова Ю.М., описанной в предыдущем опыте. Опыт проводился на культуре розы и сопутствующих культурах: хризантемы, антуриума, герани, каллы, гортензии, алое, каланхоэ.



Необходимо изучить динамику распространения и численности трипса по цветочным культурам: в зависимости от абиотических факторов и трофической базы.

### **Опыт №3. Определение культур по степени заселенности трипсом**

Подсчитывалось количество трипсов на  $1 \text{ м}^2$  за период апрель – июнь на культурах: розе, хризантеме, герани и антуриуме. Количество трипсов подсчитывали по вышеуказанной методике, среднее количество трипсов на 5 срезанных цветоносах переводили на среднее значение общего количества цветоносов на  $1 \text{ м}^2$ . Рассматриваемые культуры находились в фазе цветения.

### **Опыт №4. Определение зависимости количества поврежденных бутонов розы от численности трипсов**

Исследования проводились с января по март каждую декаду месяца на основном сорте в розарии RedBerlin на опытной грядке, где не проводились защитные мероприятия. Подсчитывалось общее количество бутонов роз на срез. Поврежденными считали бутоны, даже при незначительных повреждениях, так как в этом случае цветок теряет декоративность и не может быть реализован. Делили поврежденные бутоны на общее количество бутонов на одном кусте. Количество трипсов подсчитывали, как и в предыдущих опытах.

### **Опыт №5. Влияние окраса и аромата бутона розы на заселенность трипсом**

Проводили исследования по степени заселенности трипса на разных сортах роз. Сорта разделили в зависимости от окраса и аромата цветка. Сорта выбирали с похожими сортовыми признаками – устойчивость к болезням и вредителям по методике Государственного сортоиспытания. Бы-

ло исследованно 13 сортов чайно-гибридных роз и 5 сортов роз садовой группы флорибунда. Количество трипсов подсчитывали по методике Мешкова Ю.М.

### **Опыт №6. Определение мест диапаузы западного калифорнийского трипса**

Выявление мест для диапаузы трипса проводили на культуре розы и сопутствующих культурах: хризантемы, антуриума, герани, каллы, гортензии, алое, каланхоэ.

Проводились почвенные раскопки через каждые 10 м. Численность трипса в почве анализировали методом прогревания с помощью воронкообразного термоэлектрора и методом флотации по Осмоловскому Г.Е. (1964 г.).

Площадь одной пробы составляла 10x10 см, изучаемая 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, для учета появления фитофага применялась методика с использованием вертикальных и горизонтальных клеевых ловушек по методике Козаржевской Э.Ф. с дополнениями. 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.



А

Б

Рисунок 6 – А – Учет трипсов с помощью горизонтальной ловушки,  
Б – учет с помощью вертикальной ловушки



Рисунок 7 – Учет трипсов с помощью метода прогрева

### **Опыт №7. Определение предпочтительного цвета ловушки для учета трипсов на культуре розы**

Целью исследования было определение предпочтительного цвета ловушки для учета обнаружения западного калифонийского трипса.

Для проведения опыта использовались вертикальные подвесные ловушки (двухсторонние) в виде овалов (секторов) соединенных в цепочку, площадь 1 овала (ед. ловушки) на каждую сторону по  $270 \text{ см}^2$ . Цвет лову-

шек синий и желтый. Ловушки располагались на высоте от 0 до 140 см, размещались на каждые 10 м<sup>2</sup>. Для более точного и быстрого подсчета использовалась самодельная металлическая сетка с площадью 270 см<sup>2</sup>.



Рисунок 8 – Подведение результатов по количеству отловленных особей западного калифорнийского трипса с применением металлической сетки

### **Опыт № 8. 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 использовались ловушки, как и в предыдущем опыте. Цвет ловушек синий или желтый. Ловушки располагались на высоте от 0 до 140 см, размещались на каждые 10 м<sup>2</sup> в розарии. Для более точного и быстрого подсчета использовалась самодельная металлическая сетка с площадью 270 см<sup>2</sup>.

### **Опыт № 9. Эффективность применения инсектицидов на культуре розы против западного калифорнийского трипса**

Испытывались следующие инсектициды:

Рапсовое масло, 90%, норма расхода 20 л/га;

Актара, ВДГ (250 г/кг), действующее вещество – тиаметоксам; норма расхода 1,6 кг/га;

Актара+ рапсовое масло; норма расхода 1,6 кг/га +20 л/га;

Ивермек, ВДФ (300 г/л), действующее вещество – ивермектин; норма расхода 30 л/га;

Ивермек+рапсовое масло; норма расхода 30л/га +20 л/га;

Фуфанон, КЭ (570 г/л), действующее вещество – малатион; норма расхода 2 л/га;

Фуфанон + рапсовое масло; норма расхода 2 л/га +20 л/га;

Актеллик, КЭ (500 г/л), действующее вещество – пиримифос – метил; норма расхода 4 л/га;

Актеллик + рапсовое масло, норма расхода 4 л/га +20 л/га;

Для чистоты опыта использовали марлевые изоляторы, которые надевали на соцветия розы.

Химические обработки проводились во II декаде июня в розарии, когда численность вредителя высокая (проводить подобные опыты легче и нагляднее при высокой численности насекомых). Рассматривали 9 вариантов опыта по 5 м<sup>2</sup> на каждую повторность, в каждый учетный день срезалось по 5 бутонов на каждой повторности, срезанные цветы сразу упаковывали в полиэтиленовые пакеты, подписывая их номером делянки. В лабораторных условиях с использованием бинокля, разделяя каждый бутон на лепестки, считали количество имаго и личинок на один бутон. Исследуемая культура находилась в фазе цветения.

Учеты численности фитофага проводили через 24 часа (1 сутки), 3 суток, 5 и 7 суток после обработки инсектицидами. На каждые учетные сутки фиксировали температуру и влажность воздуха в теплице.

## 4 РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

### 4.1 Динамика численности западного калифорнийского трипса, степень заселения им цветочных культур

#### 4.1.1 Влияние температуры воздуха на численность трипса

Целью наших исследований было выявление оптимальных условий развития трипса (*F. Occidentalis*) на цветочных культурах: роза, герань, хризантема и антуриум, и определение мест локализации трипсов при некомфортных для него температурах.

Анализируя данные динамики численности трипса на розе в зависимости от температуры, необходимо отметить, что в течение года температура в цветочных блоках варьировала от 5<sup>0</sup>С до 40,4<sup>0</sup>С в зависимости от времени года. На рисунке 9 показана криволинейная зависимость численности трипсов от температуры воздуха на розе. На основе проведенных 21 учета, рассчитано уравнение регрессии:  $-0,0365 x^2 + 0,9405 x - 0,3175$ ;  $\eta = 0,846$  – коэффициент корреляционного отношения  $y$  по  $x$ , где  $y$  – численность трипсов, экз./бутон;  $x$  – температура воздуха, <sup>0</sup>С.

$t_{\phi} = 6,93 > t_{05} = 2,09$ . Корреляция нелинейная, ошибка и критерий существенности:  $S_{\eta} = 0,122$ ;  $t_{\eta} = 6,93$ ; доверительный интервал и степени свободы:  $\eta \pm t_{\tau} \times S_{\eta} = 0,846 \pm 0,25$ ;  $v = 19$ ;

В это время влажность воздуха составляла 85%-91%. Анализ влияния температуры воздуха необходимо рассматривать в контексте с технологическим процессом выращивания цветочных культур. Учеты проводились с ноября (период, когда температура воздуха в теплице минимальная) по июль (период, когда температура воздуха в теплице максимальная). Увеличение численности вредителя идет не только за счет повышения температуры воздуха и приближения к максимально комфортным условиям для трипса, но и за счет возрастания численности популяции. Представленные данные необходимы для определения диапазона комфортных температур

развития трипса на розе. Максимальное количество трипсов 7,5 экз./бутон было зафиксировано при  $t=31^{\circ}\text{C}$ , при  $t=33^{\circ}\text{C}$  идет резкое снижение численности 4,7 экз./бутон. Химический и биологический методы при такой высокой температуре не целесообразны.

Рассмотрена зависимость численности трипсов от температуры воздуха на хризантеме (рисунок 10). По проведенным 21 учетам рассчитано уравнение регрессии:  $-0,0066 x^2 + 0,569 x + 1,4701$ ,  $R = 0,963$ ,  $t_{\phi} = 16,05 > t_{05} = 2,09$ , где  $y$ -численность трипсов, экз./бутон;  $x$ -температура воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ . Фактический критерий Фишера на 5% уровне значительно выше теоретического и отрицает нулевую гипотезу; указанный коэффициент регрессии ( $R$ ) характеризует сильную тесноту связи и зависимости увеличения численности трипсов и температуры воздуха; коэффициент детерминации  $R^2 = 0,9273$  указывает, что теоретические расчеты совпадают с фактическими расчетами.

Максимальное количество трипсов 12 экз./цветок было отмечено при  $t=36^{\circ}\text{C}$ , с дальнейшим повышением температуры численность популяции начинает снижаться.

Зависимость численности трипсов от температуры воздуха на герани (рисунок 11). На основе проведенных 21 учета рассчитано уравнение регрессии:  $-0,0121 x^2 + 0,2821x + 0,3101$ ,  $\eta = 0,8132$  – коэффициент корреляционного отношения  $y$  по  $x$ , где  $y$ -численность трипсов, экз./бутон;  $x$ -температура воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ .

$t_{\phi} = 9,11 > t_{05} = 2,09$ , где  $y$ -численность трипсов, экз./бутон;  $x$ -температура воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ . Корреляция нелинейная, ошибка и критерий существенности:  $S_{\eta} = 0,134$ ;  $t_{\eta} = 6,07$ ; доверительный интервал и степени свободы:  $\eta \pm t_{\eta} \times S_{\eta} = 0,8132 \pm 0,28$ ;  $v = 19$ ;

Максимальное количество трипсов 2,6 экз./соцветие было отмечено при  $t=29^{\circ}\text{C}$ , с дальнейшим повышением температуры численность популяции начинает снижаться.

На рисунке 12 представлена зависимость численности трипсов от температуры воздуха на антуриуме. По проведенным 21 учетам рассчитано уравнение регрессии:  $-0,0282 x^2 + 0,7288x - 1,7065$ ,  $\eta = 0,8459$  – коэффициент корреляционного отношения  $y$  по  $x$ , где  $y$ -численность трипсов, экз./бутон;  $x$ -температура воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ .

$t_{\phi}=10,22 > t_{05}=2,09$ , где  $y$ -численность трипсов, экз./бутон;  $x$ -температура воздуха,  $^{\circ}\text{C}$ . Корреляция нелинейная, ошибка и критерий существенности:  $S_{\eta} = 0,122$ ;  $t_{\eta} = 6,93$ ; доверительный интервал и степени свободы:  $\eta \pm t_{\eta} \times S_{\eta} = 0,8459 \pm 0,25$ ;  $v=19$ ;

Максимальное количество трипсов 4,2 экз./цветок было отмечено при  $t=28^{\circ}\text{C}$ , при  $t=30,6^{\circ}\text{C}$  численность фитофага начинает снижаться.

По данным проведенных исследований выделили диапазоны комфортных температур для развития западного калифорнийского трипса на розе  $12-31^{\circ}\text{C}$ ; на хризантеме  $12-36^{\circ}\text{C}$ ; на герани  $12-29^{\circ}\text{C}$ ; на антуриуме  $18-28^{\circ}\text{C}$ . Выявлена очень важная закономерность – при температурах выше  $30^{\circ}\text{C}$ , когда численность западного калифорнийского трипса на цветочных культурах: розе, герани и антуриуме снижается (насекомое не может размножаться, погибает или уходит в почву, где температура ниже, и влажность выше), тогда, как на грядках с хризантемами фитофаг чувствует себя нормально. Лишь при  $t=36^{\circ}\text{C}$  и выше, численность начинает снижаться. Объяснить это можно тем, что хризантема по своим морфологическим особенностям – цветоносы находятся на небольшой высоте от поверхности почвы, что благоприятствует и питанию трипса на цветке, и уходу его в почву для метаморфоза, раскидистость куста и слабый аромат цветов (более благоприятен для западного калифорнийского трипса, чем сильный, резкий) и технологии выращивания – нет периода покоя, не проводится полная обрезка кустов и зачистка поверхностных слоев почвы, создает оптимальные условия для развития западного калифорнийского трипса.

На культурах: розе, герани и антуриуме проводят ряд технологических и профилактических мероприятий, некомфортных для трипса.



Таким образом, западный калифорнийский трипс, обладает свойствами экологически пластичного вида способного развиваться в широком температурном диапазоне (от 12<sup>0</sup>С до 36<sup>0</sup>С), особенно при наличии пищи.

При температуре воздуха выше 20<sup>0</sup>С у цветочных культур замедляется процесс репродуктивного роста, в летний период температура воздуха в теплицах старого образца (не имеющие систему автоматического поддержания микроклимата) превышает 35<sup>0</sup>С. По нашим наблюдениям при температуре выше 35<sup>0</sup>С цветочные культуры не угнетены, но процесс репродуктивного роста приостановлен. Отметим, что хризантема выступает основным местом локализации трипсов.

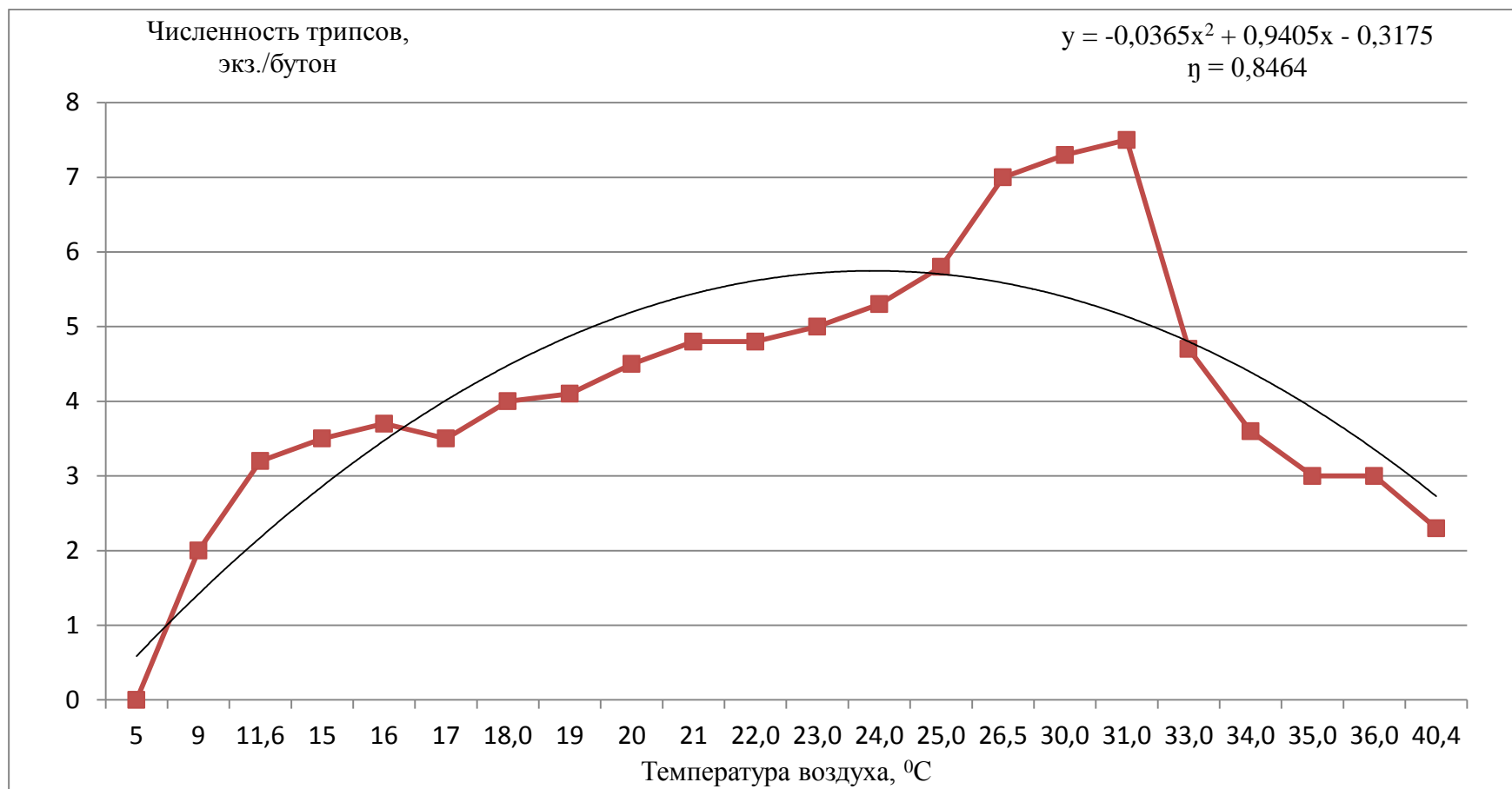


Рисунок 9 – Зависимость численности трипсов от температуры воздуха на розе

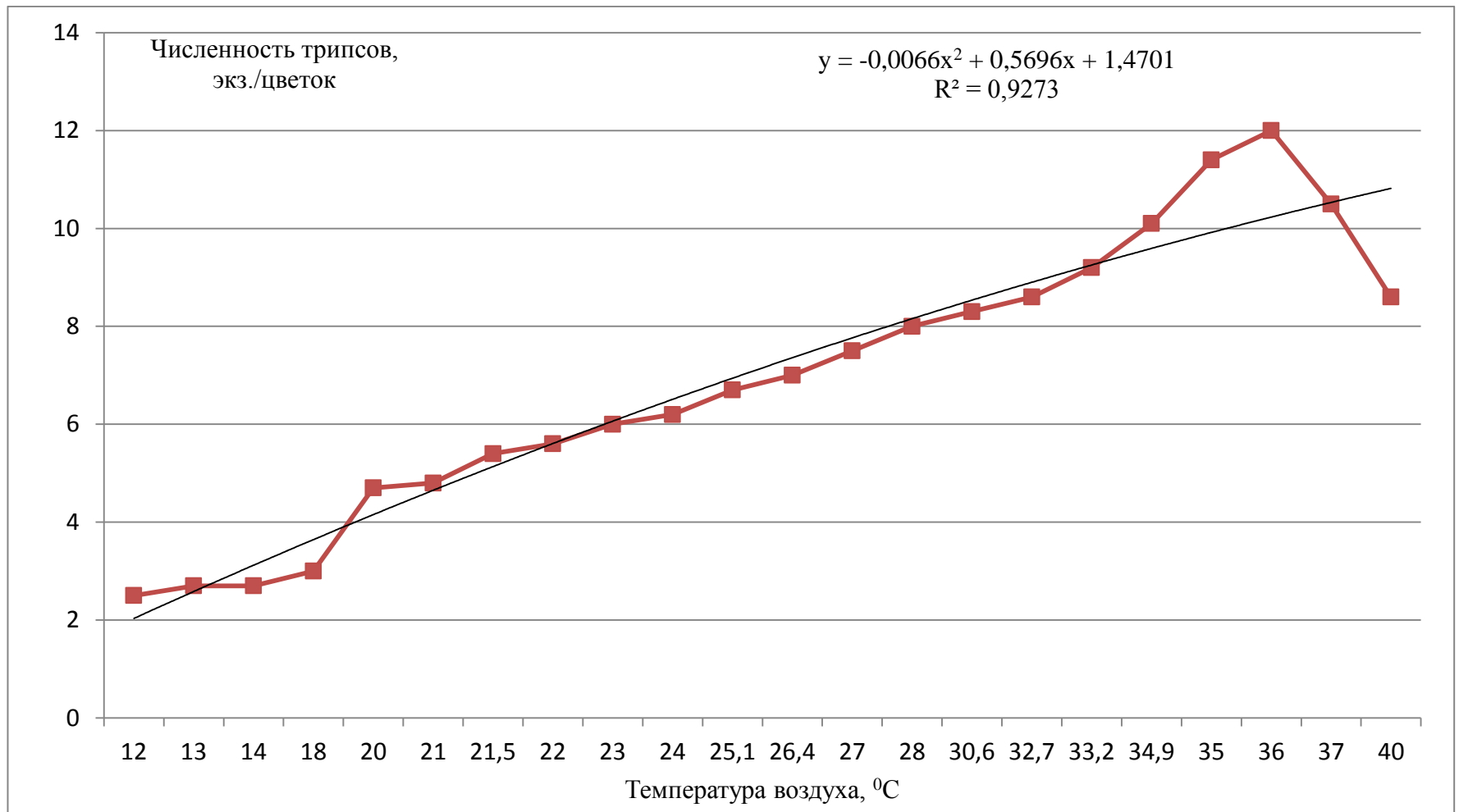


Рисунок 10 – Зависимость численности трипсов от температуры воздуха на хризантеме

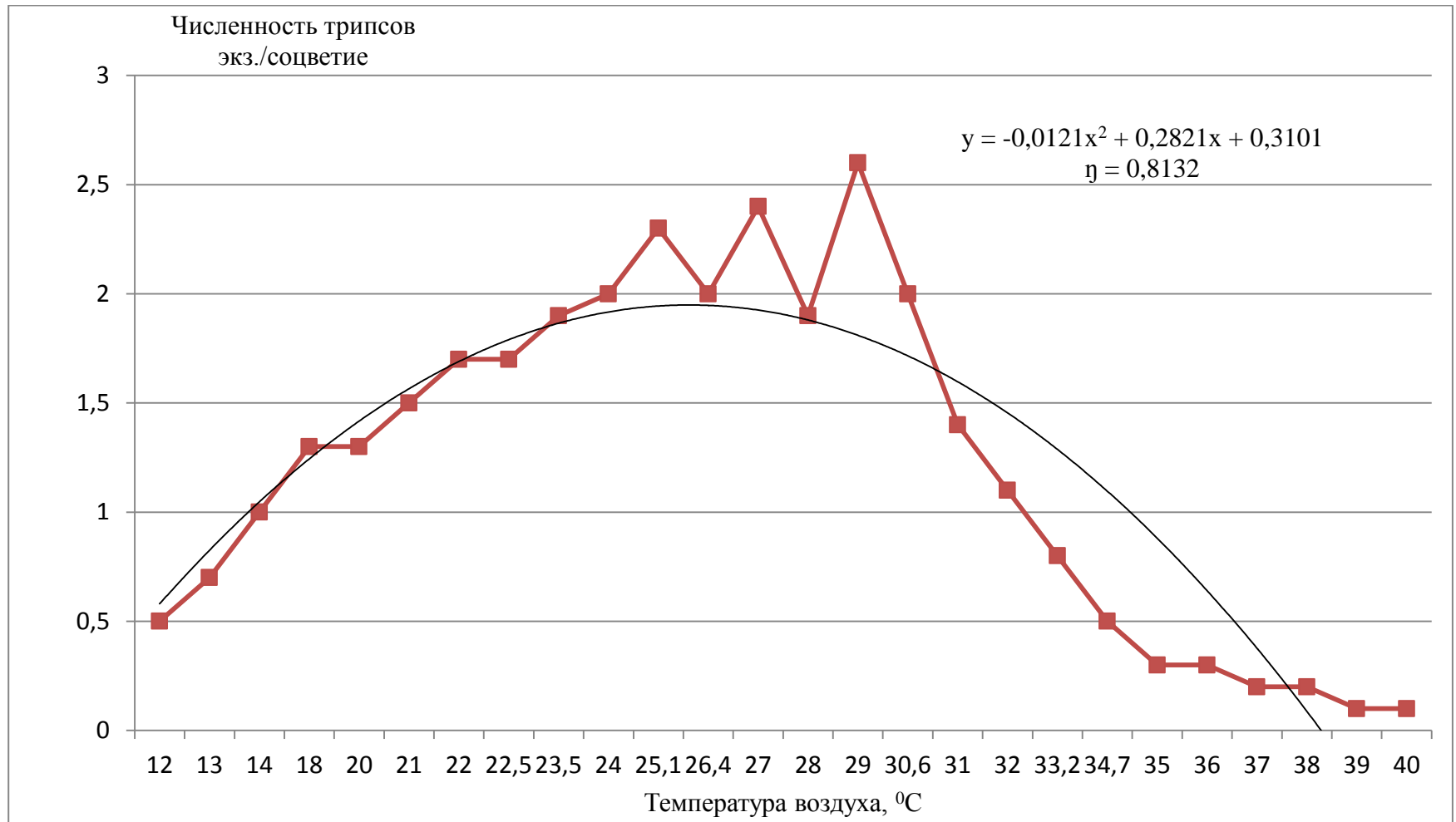


Рисунок 11 – Зависимость численности трипсов от температуры воздуха на герани

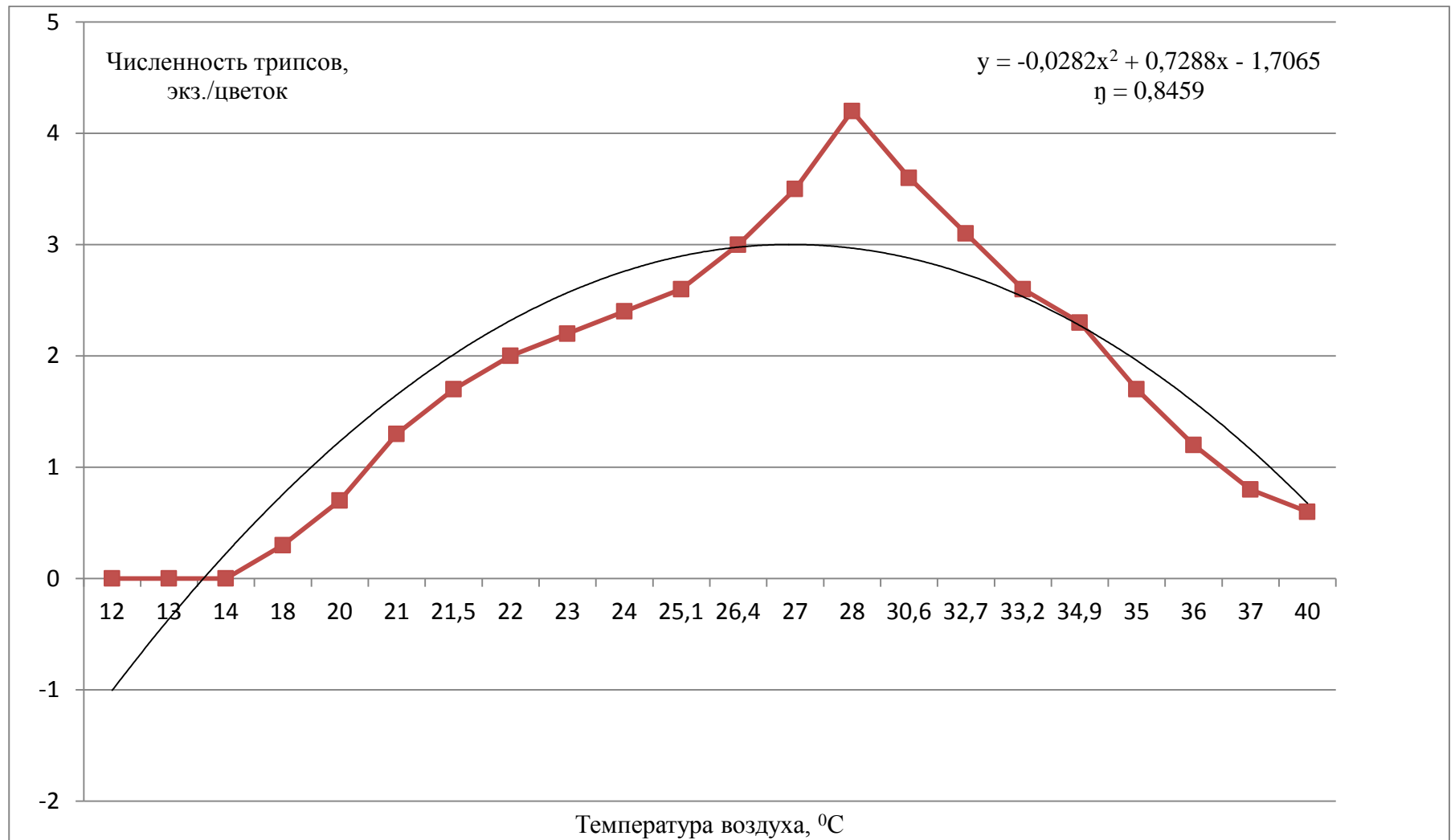


Рисунок 12 – Зависимость численности трипсов от температуры воздуха на антуриуме

#### 4.1.2 Схема миграции трипса по цветочным культурам

После выхода из диапаузы, трипс начинает распространяться по цветочным культурам, расширяя с каждым месяцем ареал заселения. Ежегодно наблюдения за миграцией фитофага начинали с ноября, так как это связано с технологическим процессом выращивания культуры розы в защищенном грунте с периодом покоя 2 месяца (ноябрь-декабрь).

Для наглядного восприятия миграции трипса по блокам теплицы (блоки не изолированы друг от друга) составлены схемы за 12 месяцев, где: *синим цветом* – отмечено наличие трипса (в среднем 6,8 экз./м<sup>2</sup>), *зеленым цветом* – трипс не обнаружен, *оранжевым цветом* – трипс обнаружен в небольшом количестве (в среднем 2,3 экз./м<sup>2</sup>). Стрелками показано направление распространения трипса по цветочным культурам. Схемы миграции составлены для каждого месяца отдельно, так как каждый месяц изменяются значения абиотических факторов, фаза развития растений и технологические процессы для каждой культуры. Данные схемы дают возможность рассмотреть не только динамику распространения трипса по блокам и цветочным культурам, но и динамику численности, в зависимости от абиотических факторов и трофической базы. Составленные схемы представлены на рисунках 13-24.

	Алое цветение	Алое цветение
4 блок	Каланхоэ не цветет $t=8^{\circ}-15^{\circ}\text{C}$	Кактусы $t=8^{\circ}-15^{\circ}\text{C}$
3 блок	Цитрусовые цветут (изолированы)	Герань цветет
	Антуриум не цветет	
	Черенки роз в горшках $t=9^{\circ}-12^{\circ}\text{C}$	Хризантема цветет $t=9^{\circ}-12^{\circ}\text{C}$
2 блок	Розы (покой)	Розы (покой)
	Маточник (розы) $t=5^{\circ}\text{C}$	Розы (покой) $t=5^{\circ}\text{C}$
	Гортензия не цветет	Розы (покой)
1 блок	Маточник (бордюрные розы) $t=5^{\circ}\text{C}$	Маточник (чайно-гибридные розы) $t=5^{\circ}\text{C}$



Рисунок 13 – Миграция трипса по цветочным культурам в ноябре

	Алое цветение ←	Алое цветение
4 блок	Каланхоэ $t=8^{\circ}-15^{\circ}\text{C}$	Кактусы $t=8^{\circ}-15^{\circ}\text{C}$
	Цитрусовые цветут Антуриум не цветет	Герань цветет
3 блок	Черенки роз в горшках $t=9^{\circ}-12^{\circ}\text{C}$	Хризантема цветет $t=9^{\circ}-12^{\circ}\text{C}$
	Гортензия не цветет(постепенно увеличивается до $18^{\circ}\text{C}$ )	Розы (выход из покоя) (постепенно увеличивается до $18^{\circ}\text{C}$ )
2 блок	Маточник (бордюрные розы) $t=5^{\circ}\text{C}$ (постепенно увеличивается до $18^{\circ}\text{C}$ )	Маточник (чайно-гибридные розы) $t=5^{\circ}\text{C}$ (постепенно увеличивается до $18^{\circ}\text{C}$ )
	Розы (выход из покоя)	Розы (выход из покоя)
1 блок	Маточник (розы) $t=5^{\circ}\text{C}$ (постепенно увеличивается до $18^{\circ}\text{C}$ )	Розы (выход из покоя) $t=5^{\circ}\text{C}$ (постепенно увеличивается до $18^{\circ}\text{C}$ )

Рисунок 14 – Миграция трипса по цветочным культурам в декабре



4 блок	Алое (срезка)	Алое (срезка)
	Каланхоэ $t=8^{\circ}-15^{\circ}\text{C}$	Кактусы $t=8^{\circ}-15^{\circ}\text{C}$
	Цитрусовые	Герань цветет
	Антуриум цветет	
3 блок	Черенки роз в горшках $t=9^{\circ}-12^{\circ}\text{C}$	Хризантема цветет $t=9^{\circ}-12^{\circ}\text{C}$ Каллы не цветет
	Гортензия не цветет	Розы
	Маточник (бардюрные розы) $t=20^{\circ}\text{C}$	Маточник (чайно-гибридные розы) $t=20^{\circ}\text{C}$
2 блок	Розы (опыты)	Розы
	Розы	Розы
	Маточник $t=18^{\circ}\text{C}$	Розы $t=18^{\circ}\text{C}$
1 блок		

Рисунок 15 – Миграция трипса по цветочным культурам в январе

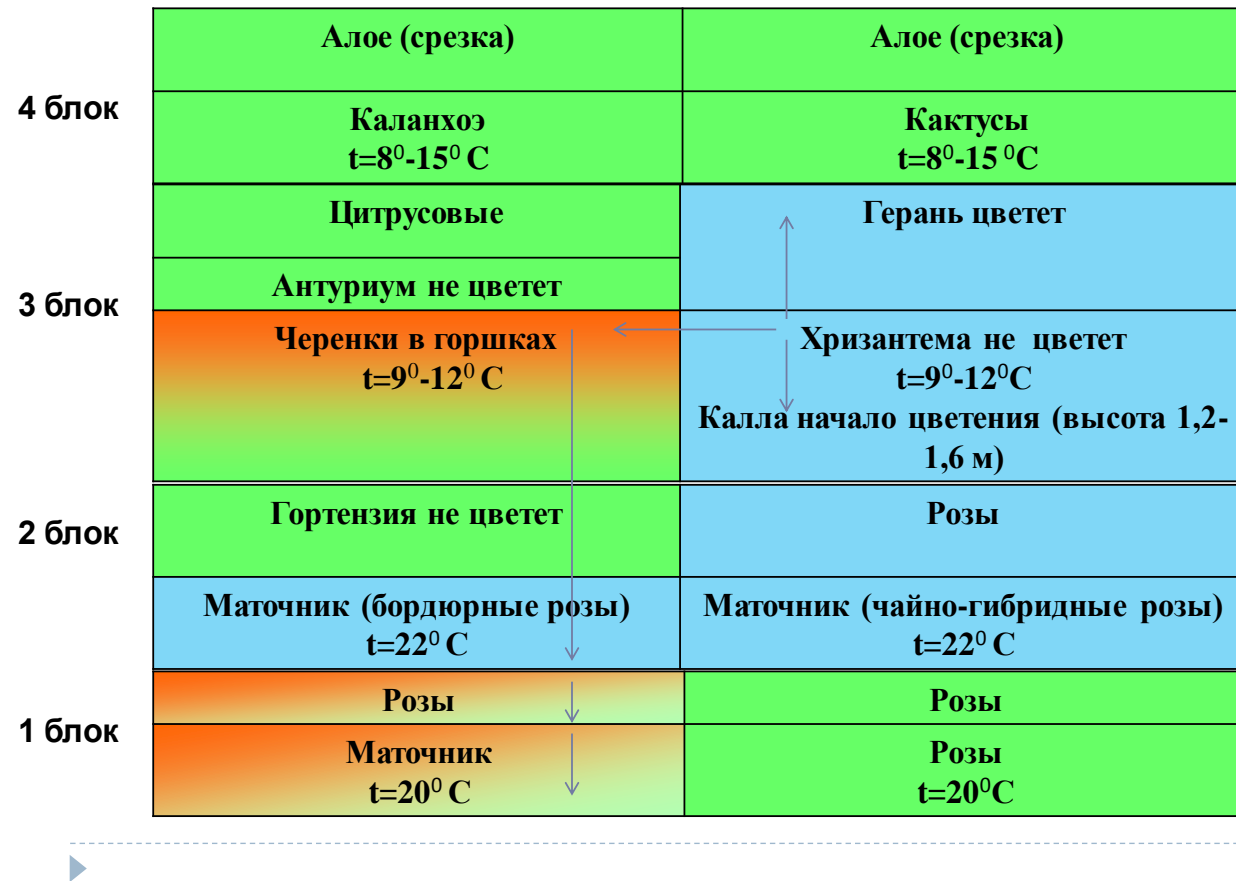


Рисунок 16 – Миграция трипса по цветочным культурам в феврале

4 блок	Алое (срезка)	Алое (срезка)
	Каланхоэ $t=8^{\circ}-15^{\circ}\text{C}$	Кактусы $t=8^{\circ}-15^{\circ}\text{C}$
	Цитрусовые	Герань цветет
	Антуриум	
3 блок	Черенки в горшках $t=9^{\circ}-12^{\circ}\text{C}$	Хризантема (рассада) $t=9^{\circ}-12^{\circ}\text{C}$ Калла цветет (высота 1,2-1,6 м)
	Гортензия не цветет	Розы
2 блок	Маточник (бордюрные розы) $t=22^{\circ}\text{C}$	Маточник(чайно-гибридные розы) $t=22^{\circ}\text{C}$
	Розы	Розы
1 блок	Маточник $t=20^{\circ}\text{C}$	Розы $t=20^{\circ}\text{C}$

Рисунок 17 – Миграция трипса по цветочным культурам в марте

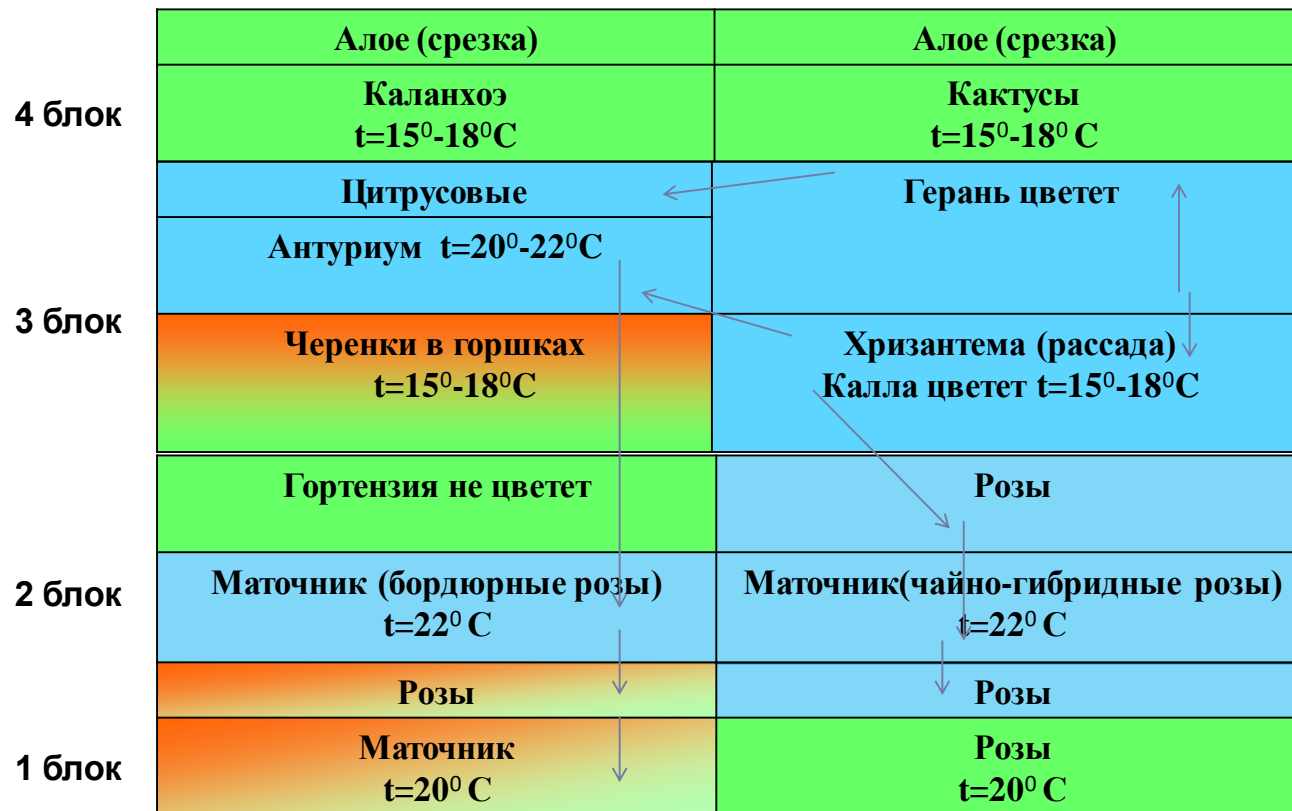


Рисунок 18 – Миграция трипса по цветочным культурам в апреле

	Алое (не цветет)	Алое (не цветет)
	Каланхоэ не цветет $t=20^{\circ}\text{-}25^{\circ}\text{C}$	Кактусы не цветет $t=20^{\circ}\text{-}25^{\circ}\text{C}$
4 блок	Цитрусовые	Герань цветет (в горшках) $t=23^{\circ}\text{-}25^{\circ}\text{C}$
	Рассада клумбовых цветов – бархатцы, бегония, петуния	
3 блок	Антуриум (цветет) $t=23^{\circ}\text{-}27^{\circ}\text{C}$	Хризантема (спад интенсивности цветения) $t=23^{\circ}\text{-}27^{\circ}\text{C}$
	Гортензия цветет	Розы
	Маточник (бордюрные розы) $t=25^{\circ}\text{-}28^{\circ}\text{C}$	Маточник (чайно-гибридные розы) $t=25^{\circ}\text{-}28^{\circ}\text{C}$
2 блок	Розы	Розы
	Розы	Розы
	Маточник (чайно-гибридные розы) $t=23^{\circ}\text{-}27^{\circ}\text{C}$	Розы $t=23^{\circ}\text{-}27^{\circ}\text{C}$
1 блок	Розы	Маточник (чайно-гибридные розы) $t=23^{\circ}\text{-}27^{\circ}\text{C}$

Рисунок 19 – Миграция трипса по цветочным культурам в мае

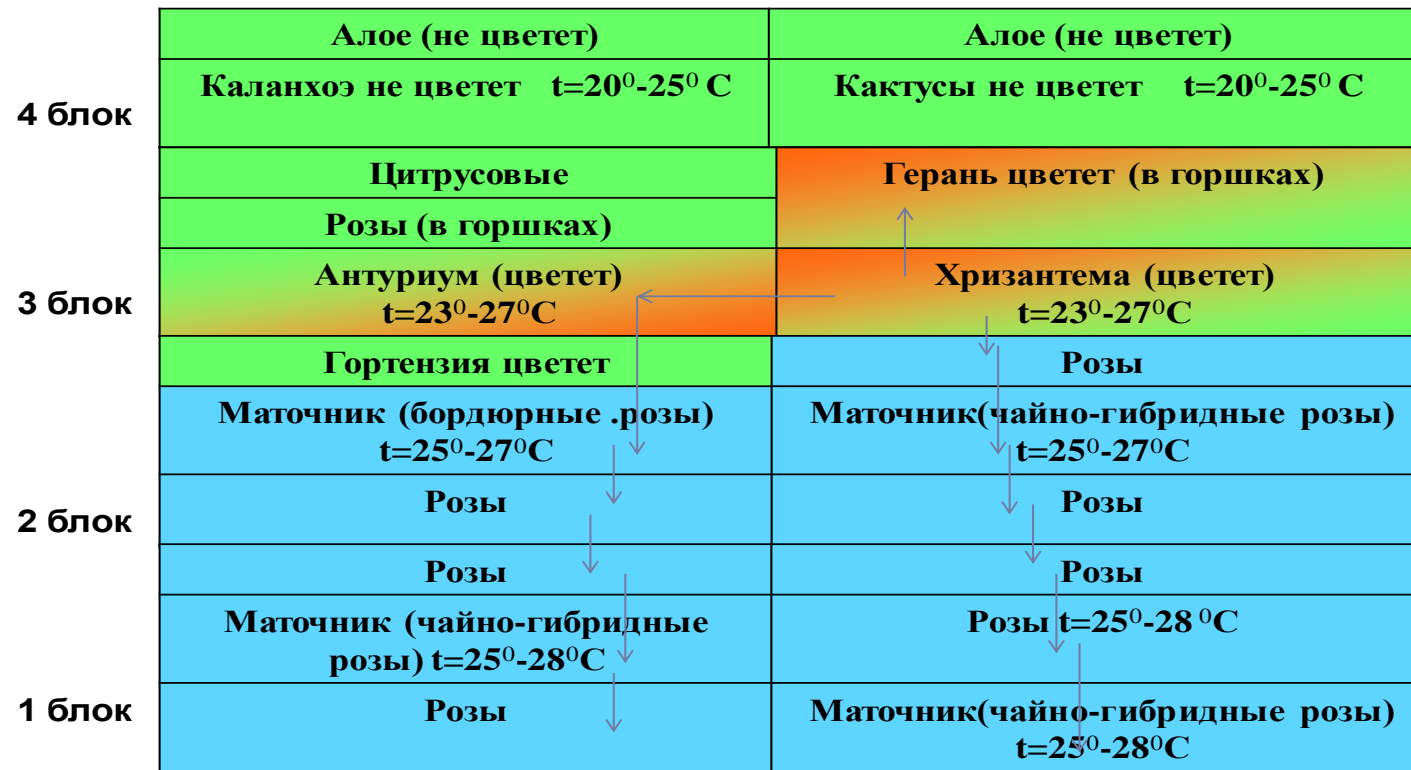


Рисунок 20 – Миграция трипса по цветочным культурам в июне

4 блок	Алое (не цветет)	Алое (не цветет)
	Каланхоэ не цветет $t=30^0-35^0$ С	Кактусы не цветет $t=30^0-35^0$ С
3 блок	Цитрусовые	Герань цветет (в горшках)
	Розы (в горшках)	
	Антуриум (не цветет) $t=30^0-35^0$ С	Хризантема (цветет) $t=30^0-35^0$ С
2 блок	Гортензия цветет	Розы
	Маточник (бордюрные розы) $t=31^0-36^0$ С	Маточник(чайно-гибридные розы) $t=31^0-36^0$ С
1 блок	Розы	Розы
	Розы	Розы
	Маточник (чайно-гибридные розы) $t=30^0-35^0$ С	Розы $t=30^0-35^0$ С
	Розы	Маточник(чайно-гибридные розы) $t=30^0-35^0$ С

Рисунок 21 – Миграция трипса по цветочным культурам в июле

4 блок	Алое (не цветет)	Алое (не цветет)
	Каланхоэ не цветет $t=27^0-30^0$ С	Кактусы не цветет $t=27^0-30^0$ С
3 блок	Цитрусовые	Розы цветет (в горшках)
	Розы цветет (в горшках)	Хризантема (цветет) $t=28^0-32^0$ С
2 блок	Антуриум (не цветет) $t=28^0-32^0$ С	Розы
	Гортензия цветет	Маточник (чайно-гибридные розы) $t=28^0-32^0$ С
	Маточник (бордюрные розы) $t=28^0-32^0$ С	Розы
	Розы	Розы
1 блок	Розы	Розы $t=30^0-32^0$ С
	Маточник (чайно-гибридные розы) $t=30^0-32^0$ С	Маточник (чайно-гибридные розы) $t=30^0-32^0$ С
	Розы	

Рисунок 22 – Миграция трипса по цветочным культурам в августе



4 блок	Алое (не цветет)	Алое (не цветет)
	Каланхоэ не цветет $t=18^0-20^0\text{C}$	Кактусы не цветет $t=18^0-20^0\text{C}$
3 блок	Цитрусовые	Герань цветет (в горшках)
	Розы цветет (в горшках)	Хризантема (цветет) $t=20^0-22^0\text{C}$
	Антуриум (цветет) $t=20^0-22^0\text{C}$	
2 блок	Гортензия цветет	Розы (последняя волна цветения)
	Маточник (бордюрные розы) $t=17^0-20^0\text{C}$	Маточник (чайно-гибридные розы) $t=17^0-20^0\text{C}$
	Розы	Розы
1 блок	Розы (последняя волна цветения)	Розы (последняя волна цветения)
	Маточник (чайно-гибридные розы) $t=15^0-18^0\text{C}$	Розы $t=15^0-18^0\text{C}$
	Розы (последняя волна цветения)	Маточник (чайно-гибридные розы) $t=15^0-18^0\text{C}$

Рисунок 23 – Миграция трипса по цветочным культурам в сентябре

4 блок	Алое (не цветет)	Алое (не цветет)
	Каланхоэ не цветет $t=16^0-19^0$ С	Кактусы не цветет $t=16^0-19^0$ С
3 блок	Цитрусовые	Герань цветет (в горшках)
	Свободный грунт	
2 блок	Антуриум (не цветет) $t=18^0-20^0$ С	Хризантема (цветет) $t=18^0-20^0$ С
	Гортензия цветет	Розы (последняя волна цветения)
	Маточник (бордюрные розы) $t=13^0-15^0$ С	Маточник(чайно-гибридные розы) $t=13^0-15^0$ С
	Розы	Розы
1 блок	Розы (последняя волна цветения)	Розы(последняя волна цветения)
	Маточник (чайно-гибридные розы) $t=13^0-15^0$ С	Розы $t=13^0-15^0$ С
	Розы (последняя волна цветения)	Маточник (чайно-гибридные розы) $t=13^0-15^0$ С



Рисунок 24 – Миграция трипса по цветочным культурам в октябре

На рисунке 13 миграция трипса в ноябре – западный калифорнийский трипс зафиксирован в почве на грядках с хризантемами (3 блок). В первой декаде декабря в 3-м блоке температуру воздуха повышают до 12<sup>0</sup>С (влажность воздуха 80%) – достаточно комфортная для выхода трипса с диапаузы, в среднем температура в блоке 10,5<sup>0</sup>С, там трипс локализуется на цветущей герани и, особенно, на маточнике хризантем. Так же трипс отмечен в 4-м блоке, где температура 8-15<sup>0</sup>С (в среднем 11,5<sup>0</sup>С, влажность воздуха 82%) заселяется на цветущем алое, что не характерно для трофической базы фитофага.

В третьей декаде декабря тенденция локализации фитофага сохраняется на цветущей герани и хризантеме. С выходом роз из покоя в блоках 1 и 2 начинается увеличиваться температура на 1<sup>0</sup>С в день до t=18<sup>0</sup>С-20<sup>0</sup>С (влажность воздуха 85%).

В январе трипс расширяет ареал заселения, захватывая 2 и 1 блоки с цветущими розами.

С конца января и весь февраль трипсы активно распространяются на маточники чайно-гибридных и бордюрных роз.

Отметим, что некоторые культуры, в частности хризантема, даже не в цветущем состоянии является предпочтительным местом локализации для вредителя. Очевидно, это связано со строением куста (габитус) и другими морфо-биологическими характеристиками данной цветочной культуры, так, листовая часть хризантем плотно примыкает к почве, создавая оптимальный микроклимат для трипса (об этом упоминалось в предыдущей главе).

Начиная с мая, трипс продолжает развиваться и повреждать маточники роз (1 и 2 блок), но снижается интенсивность заселения 3-го блока, что может быть связано со спадом интенсивности цветения хризантем – обычных резерваторов фитофага, а также избыточным для фитофага нарастанием температур в теплице. Необходимо отметить, что в этот период времени температура и влажность в этих блоках повышается: в 1-м бло-

ке с 20 до 27<sup>0</sup>С, во 2-м с 22<sup>0</sup> до 28<sup>0</sup>С, в 3-м с 9<sup>0</sup>-12<sup>0</sup> до 23<sup>0</sup>-27<sup>0</sup>С и повышается соответственно влажность с 89% до 93%.

В июне тенденция распространения трипсов сохраняется, и численность вредного насекомого увеличивается, также наиболее заселены 1 и 2 блоки, 3-й блок постепенно освобождается от трипсов в связи с тем, что секции рассады клумбовых цветов сменяются на секции под черенкование роз в горшки – не заселяемые трипсом.

Начиная с 1-й декады июля в блоках теплиц повышается температура до 30-36<sup>0</sup> С, в частности 2-й блок 31<sup>0</sup>-36<sup>0</sup> С, что способствует снижению интенсивности развития и вредоносности трипса, несмотря на то, что наличие и качество трофической базы не изменяется: маточник хризантем в 3 -м блоке, маточники бордюрных и чайно-гибридных роз и розы на срез.

Тенденция заселения теплицы сохраняется до середины августа. Однако со 2-й декады августа постепенно снижается температура и влажность, создавая оптимальные условия для развития трипса.

Начиная с сентября после спада спроса на цветочную продукцию, и исходя из особенностей биологии цветочных культур (спад интенсивности цветения – часть цветоносов срезается, часть находится в естественном физиологическом угнетении). Поэтому большая часть территории теплицы находится свободной от трипса, заселенной остается площадь около 25%, в том числе очагами постоянной резервации фитофага остается маточник хризантем.

Необходимо отметить, что в этот период времени постепенно снижается температура и влажность в теплице. Так показатели искусственного климата составляют: в 4-м блоке температура 18<sup>0</sup>-20<sup>0</sup>С, влажность воздуха 90 %, в 3-м блоке температура 20<sup>0</sup>-22<sup>0</sup>С, влажность воздуха 91 %, во 2-м блоке температура 17<sup>0</sup>-20<sup>0</sup>С, влажность воздуха 90 %, и в 1-м блоке температуру 15<sup>0</sup>-18<sup>0</sup> С.

Тенденция затухания вредоносности трипса продолжается и в октябре, с постепенным снижением температуры: в 4-м блоке до 16<sup>0</sup>-19<sup>0</sup>С, в 3-м

блоке до 18<sup>0</sup>-20<sup>0</sup>С, во 2-м и 1-м блоках до 13<sup>0</sup>-15<sup>0</sup>С, влажность воздуха соответственно 89, 90 и 88%. В 3-ей декаде октября трипс развивается только на грядках с хризантемами.

Представленные данные дают возможность понять, откуда трипс появляется после диапаузы, и как, увеличивая свою численность, распространяется по цветочным культурам.

Это связано с наличием трофической базы (периоды интенсивного цветения), в том числе очагами постоянной локализации (маточники хризантем и маточники роз), а также с формированием агроклиматических условий как внешних (длина светового дня, тепло солнечного света), так и составляющих искусственный климат (температура и влажность воздуха).

По схемам миграции видно, что трипс заселяется на хризантеме, розе бордюрной и чайно-гибридной, антуриуме, герани и на многих других культурах, отмеченных на схемах, но совершенно не заселяет гортензию и клумбовые культуры.

Таким образом, мы выяснили, что трипс мигрирует с культуры хризантемы по всей теплице, увеличивая свою популяцию.

Анализируя динамику распространения трипса по теплице в течение календарного года, необходимо выделить периоды максимальной численности фитофага в розарии: первый – 1 и 2-я декады июня; второй – 1 и 2-я декады августа (рисунок 25).

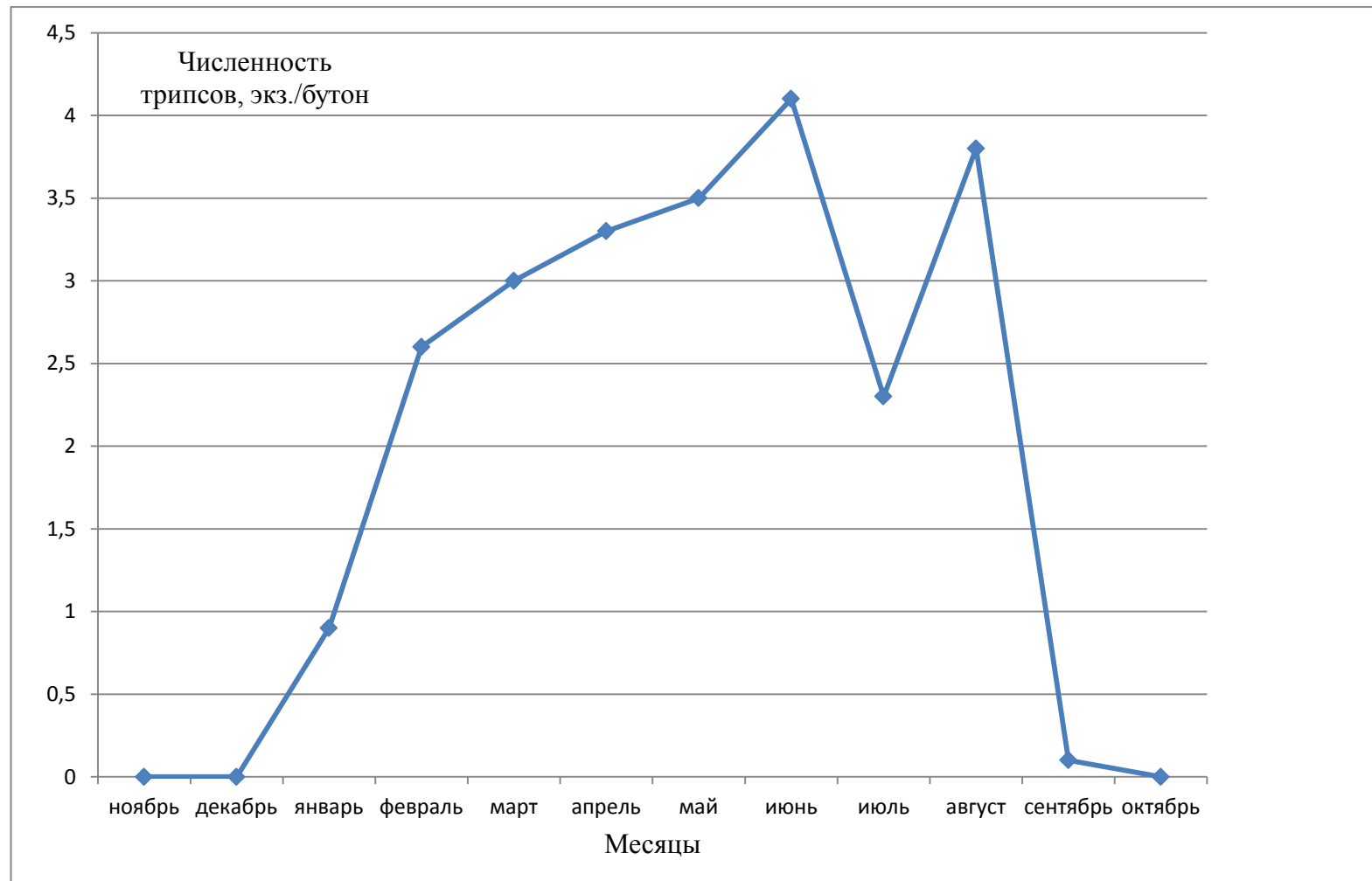


Рисунок 25 – Динамика численности трипсов на розе за год

#### 4.1.3 Степень заселенности и поврежденности растений трипсами

Проведенные исследования представили данные по количеству трипсов на 1 м<sup>2</sup> за период апрель – июнь на культурах: розе, хризантеме, герани и антуриуме. Целью исследования является определение культур по степени заселенности трипсом, для того, чтобы выделить культуру – основного резерватора трипса (таблица 12).

Таблица 12 – Определение культур по степени заселенности трипсами

Название культуры	Количество растений на 1 м <sup>2</sup> , шт.	Количество цветоносов на 1 растение, шт.	Количество цветоносов на 1 м <sup>2</sup> , шт.	Количество трипсов на 1 цветонос, шт.	Количество трипсов на 1 м <sup>2</sup> , 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
221,3 > 3,5		F <sub>ф</sub> > F <sub>05</sub>		НСР <sub>05</sub> = 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 резерватором западного калифорнийского трипса.

На рисунке (А, Б, В, Г) показаны цветочные культуры с повреждениями от калифорнийского трипса, отмеченные в исследуемых блоках.

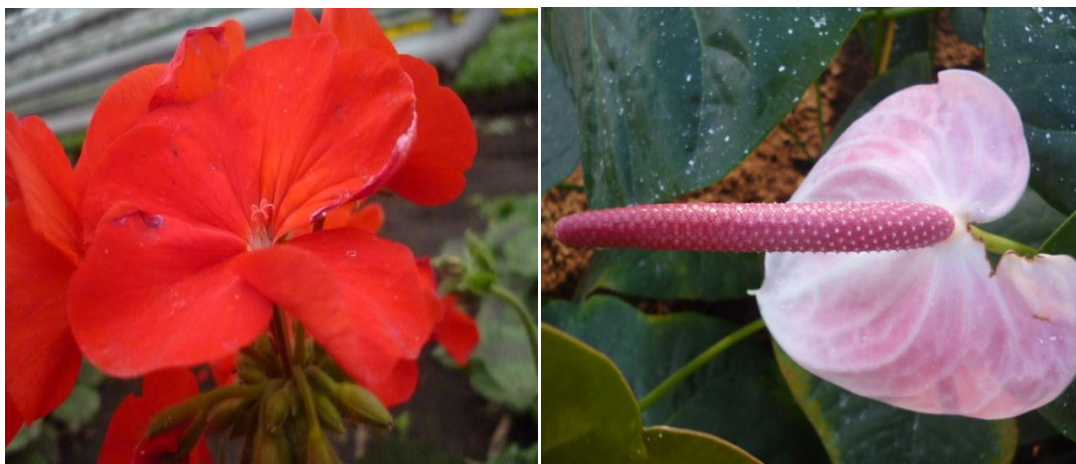
А Роза (*Rose*)Б Хризантема (*Chrysanthemum*)В Герань (*Geranium*)Г Антуриум (*Anthurium*)

Рисунок 26 – Типы повреждений западным калифорнийским трипсом на цветочных культурах в УНПК «Агроцентр»

Проведен опыт, по определению количества поврежденных трипсом бутонов роз в зависимости от численности вредителя. Поврежденными считали бутоны, даже при незначительных повреждениях, так как в этом случае цветок теряет декоративность и не может быть реализован. Потеря декоративности определяется по внешним лепесткам бутона. Исследования проводились с января по март каждую декаду месяца на основном сорте в розарии Red Berlin на опытной грядке, где не проводились защитные мероприятия. Цель опыта заключается в доказательстве того, что при высокой численности фитофага высокий процент поврежденных бутонов.



Следовательно, контроль численности необходимо проводить с первым появлением вредителя.

На графике (рисунок 27) показана зависимость количества поврежденных бутонов роз от численности трипсов. На основе проведенных 9 учетов, составлено уравнение регрессии с линейной зависимостью  $y = 7,9167x + 17,083$ ;  $R = 0,9896$ ;  $t_{\phi} = 25,84 > t_{05} = 2,37$ , где  $y$ -количество поврежденных бутонов,%;  $x$ -численность трипсов, экземпляров на бутон.

Фактический критерий Фишера на 5% уровне значительно выше теоретического и отрицает нулевую теорию. Указанный коэффициент регрессии ( $R$ ) характеризует сильную тесноту связи и зависимости увеличения количества поврежденных бутонов от численности трипсов. А коэффициент детерминации  $R^2 = 0,989$  указывает, что теоретические расчеты совпадают с фактическими расчетами.

Но мы данную зависимость рассматривали для того, чтобы показать, как при невысокой численности 2,7 экз./бутон в 1-ой декаде января, имеем поврежденные бутоны 25% от общего количества бутонов на 1 куст. К III-ей декаде января численность выросла до 4,2 экз./бутон и количество поврежденных бутонов составило 40%. При численности 11,7 экз./бутон в 3-ей декаде марта количество поврежденных бутонов достигло 85%.

Таким образом, необходимо проводить защитные мероприятия с первым появлением трипсов. Обнаружить визуально трипсов очень сложно, так как они в большей степени находятся внутри бутонов, а сами бутоны изначально не имеют повреждений. Но когда отмечены первые повреждения цветков, численность уже высокая.

Экономический порог вредоносности для культуры розы определяется путем среза бутонов (методика Мешкова Ю.М. (2009), он равен одному экземпляру трипса на бутон. Так как насекомое, в количестве одного экземпляра, может нарушить декоративность цветка. Первое появление вредителя можно зафиксировать с помощью цветных клеевых ловушек.

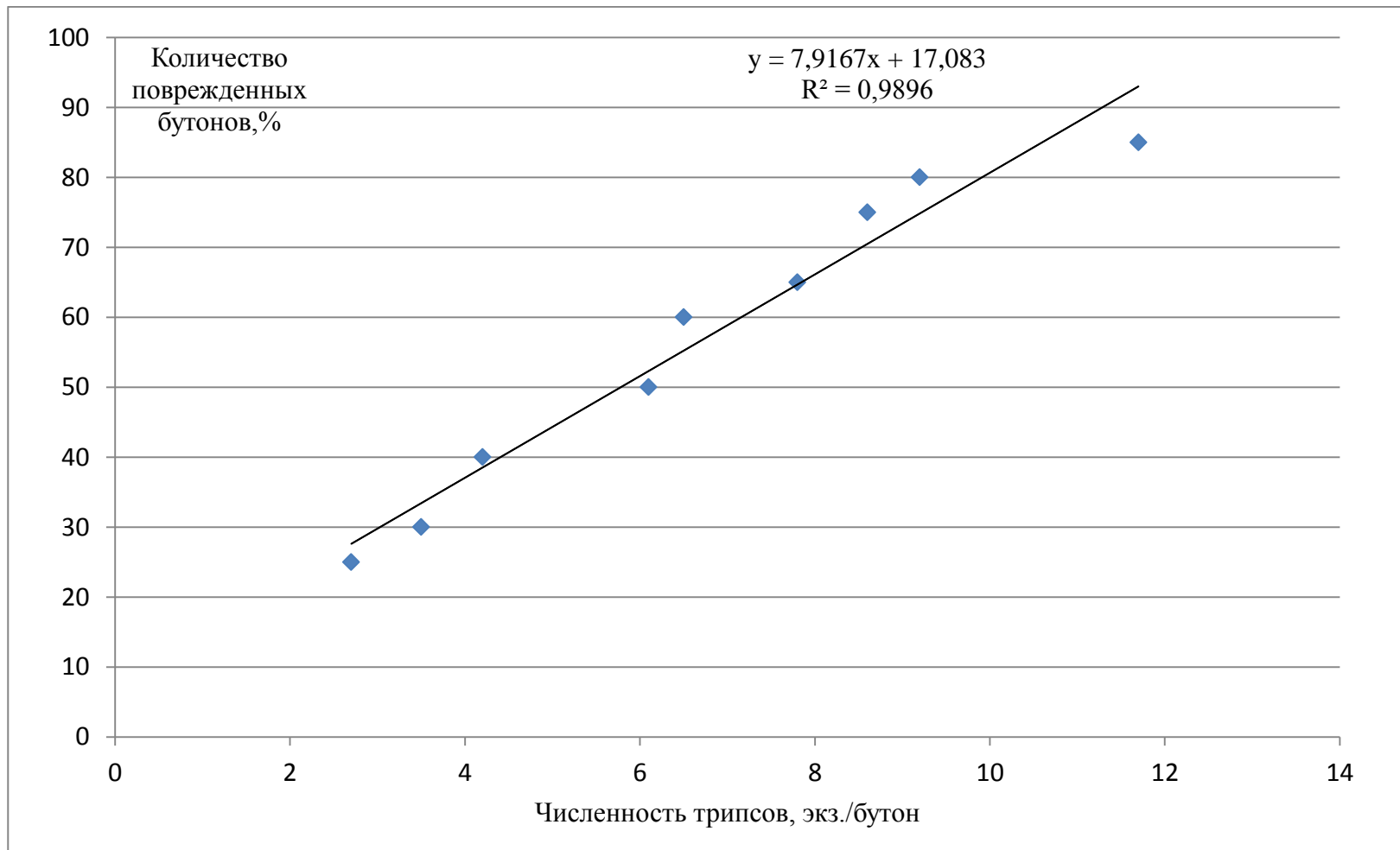


Рисунок 27 – Зависимость количества поврежденных бутонов от численности трипсов

Провели исследования по степени заселенности трипсов на разных сортах роз. Сорта разделили в зависимости от окраса и аромата цветка. Сорта выбирали с похожими сортовыми признаками – устойчивость к болезням и вредителям. Было исследовано 13 сортов чайно-гибридных роз и 5 сортов роз садовой группы флорибунда. По полученным данным (таблица 13) видно, что трипс заселяет бутоны роз независимо от окраса цветка. Статистически заселение трипсами бутонов разного окраса на 5%-ном уровне значимости несущественно.

Таблица 13 – Влияние окраса бутона на заселенность трипсом

Окрас цветка	Численность трипсов, экз./бутон				Средняя численность трипсов, экз./бутон
	Повторности				
	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
$0,5 < 3,05F_{\phi} < F_{05}$					

Рассмотрим результаты опыта по степени заселенности трипсами бутонов с разной степенью аромата (таблица 14).

Таблица 14 – Влияние аромата бутона на заселенность трипсом

Аромат цветка	Численность трипсов, экз./бутон				Средняя численность трипсов, экз./бутон
	Повторности				
	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
$15,93 > 5,99$ $F_{\phi} > F_{05}$ $НСР_{05} = 1,9$					

Полученные данные показывают, что степень заселенности трипсов на бутонах со слабым ароматом выше, и в среднем составила 6,9 экз./бутона, чем на бутонах с сильным ароматом, в среднем составила 3,7 экз./бутона. Различия между вариантами статистически достоверны  $НСР_{05} = 1,9$ . Таким образом, для выращивания роз на срезку, необходимо использовать сорта с сильным ароматом.

## **4.2 Учет трипсов**

### **4.2.1 Места локализации трипсов**

Данные исследования необходимы для того, чтобы определить, где укрывается трипс в период диапаузы. Почему трипс, несмотря на ряд фитосанитарных мероприятий в розарии, после диапаузы снова восстанавливает свою численность.

В розарии (1 и 2 блоки) в период покоя растений, при почвенных раскопках трипс не обнаружен. Это связано с технологическими процессами, проводимыми в розарии: глубокая зачистка грунта, обрезка кустов роз, понижение температуры воздуха до 5 °С. В 3 и 4 блоках на хризантеме, антуриуме и алоэ нет периода покоя, зачистка грунта не проводится, но температура довольно низкая для жизнедеятельности трипса 9 °С. Почвенные раскопки показали, что трипс уходит в почву на грядках с хризантемами.

Для учета трипса более эффективным был метод флотации по Осмоловскому Г.Е. (1964). Метод флотации легко фиксирует не только подвижные стадии развития насекомого, но и находящиеся в диапаузе, погибшие, а также личиночные шкурки. Метод прогревания для нас был не наглядным. На рисунке 28 показан характер распределения диапаузирующих стадий трипсов в почве.

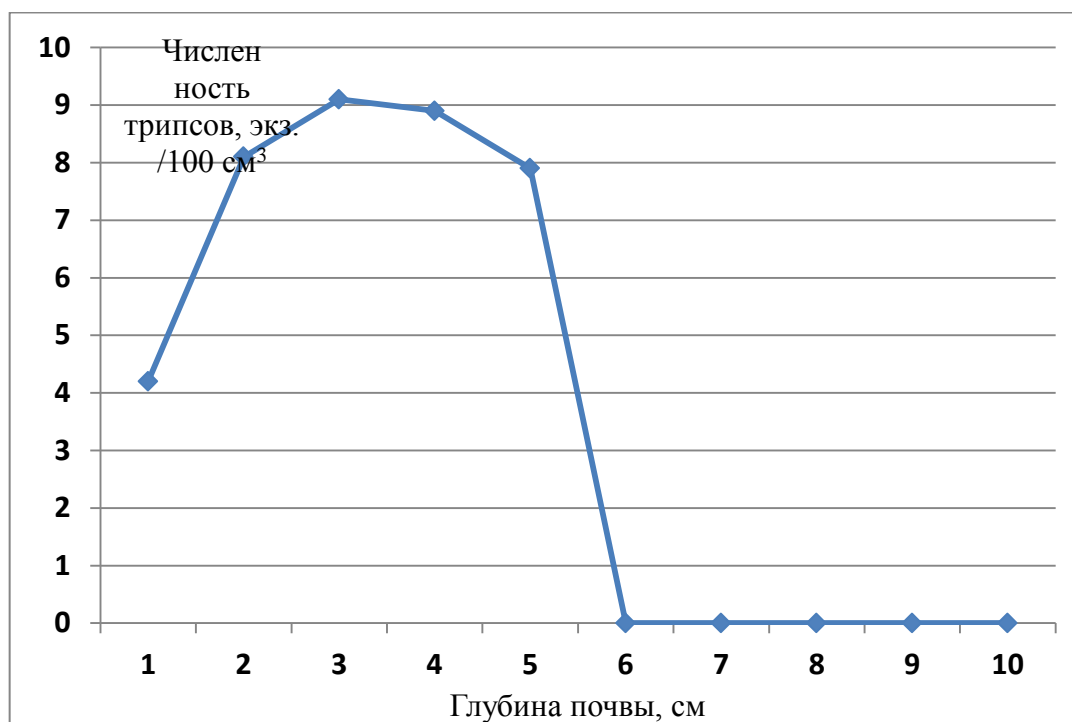


Рисунок 28 – Характер распределения трипсов в почве

Учеты проводили на глубине от 1 см до 25 см. На глубине 1 см в среднем зафиксировано 4,2 экземпляра трипсов, на глубине 2 см 8,1 экземпляров трипса, на глубине 3 см отмечено максимальное количество трипсов 9,1 экземпляров, на глубине 4 см численность покоящихся трипсов снижается в среднем до 8,9 экземпляров, на глубине 5 см отмечено 7,9 экземпляров трипса. В среднем на 100 см<sup>3</sup> найдено 38,2 экземпляров трипса. На глубине от 6 см и до 25 см трипс не обнаружен, поэтому, чтобы не нагружать график, показаны значения глубины почвы до 10 см.

Для обнаружения трипса, в 1-ой декаде декабря, когда температуру в блоках стали повышать, мы развесили вертикальные и горизонтальные клеевые ловушки во всех 4-х блоках теплицы над всеми цветочными культурами и вблизи системы отопления, чтобы отследить, откуда, кроме грядок с хризантемами, трипс может выйти после диапаузы. В этот период времени цвели хризантемы и начинали зацветать герань и антуриум. На вертикальных ловушках под цветущими культурами был зафиксирован трипс. Также обнаружен трипс на горизонтальных ловушках рядом с эле-

ментами системы отопления в 3-м блоке. На вертикальных и горизонтальных ловушках отмечено несколько экземпляров трипса.

В первой декаде января, когда розы выводят из покоя и повышают температуру воздуха (до 18<sup>0</sup>С), трипс на ловушках в розарии не обнаружен, но на ловушках, где произрастают хризантемы, антуриум и герань трипс отмечается.

Во 2-ой декаде января трипс отмечен на вертикальных ловушках, размещенных по краю грядок рядом с общим проходом между блоками, во 2-м блоке на розах. Ежегодные наблюдения, свидетельствуют о том, что трипс разносится из 3-го блока во 2 и 1 блоки, путем переноса через работников теплицы и растительными остатками, так как срезанные поврежденные цветы выносятся к выходу через 2 и 1 блоки.

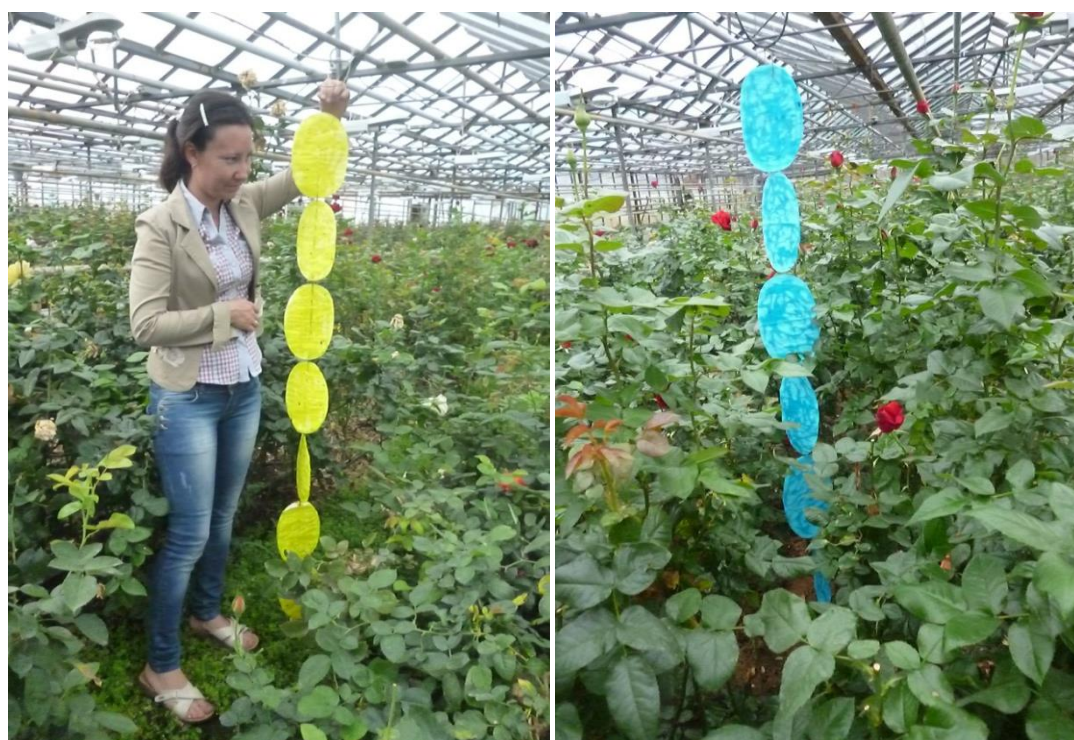
Таким образом, если трипс в розарии не обнаружен в почве, при почвенных раскопках, не обнаружен на ловушках горизонтальных и вертикальных, (хотя температура в розарии была 15-18<sup>0</sup>С) до момента его появления в 3 блоке, и появляется лишь тогда, когда численность его на хризантеме довольно высокая, то можно сделать следующий вывод. Местом постоянной резервации трипса являются грядки с хризантемами. С повышением температуры в розарии до 18<sup>0</sup>С и началом цветения роз, трипс мигрирует из 3-го блока, где произрастают хризантемы, и распространяется по всей теплице.

#### **4.2.2 Определение предпочтительного цвета ловушки для учета трипсов на розе**

В последнее время в защищенном грунте для учета вредителей стали использовать цветные клеевые ловушки. Целью исследования было определение предпочтительного цвета ловушки для учета обнаружения западного калифонийского трипса. В литературных источниках рассматриваются две противоположные версии по предпочтительности синего или желто-

го цвета ловушки для трипса. По мнению исследователей Byers, J. A. (2006) и Al-Ayedh H., Al-Doghairi M. (2006), синие ловушки предпочтительнее для отлова западного калифорнийского трипса, чем желтые ловушки. Эти результаты согласуются с более ранними сообщениями (Matteson, Terry. 1992; Teulon, Brown, 1992; Chu и др., 2000,2006; Roditakis, Lykouressis, Golfinoupolou, 2001). В противоположность этому, Brodsgaard (1989), Jensen, Szenasi, Zana (2001), сообщили, что желтые ловушки более эффективны.

Для определения более привлекаемого цвета, мы решили провести свои исследования. Были применены самодельные цветные клеевые ловушки желтого и синего цвета (рисунок 29). Вертикальные ловушки размещены от поверхности почвы и до 140 см (высота куста розы 100-130 см). Рассмотрим таблицу 15.



А

Б

Рисунок 29 – А, Б. Определение предпочтительного цвета ловушки для трипса

Таблица 15 – Определение предпочтительного цвета ловушки для трипса

Вариант опыта	Численность трипсов, экз./см <sup>2</sup> ловушки				Средняя численность трипсов, экз./см <sup>2</sup> ловушки
	повторности				
	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
$0,03 < 4,7$				$F_{\phi} < F_{05}$	

По нашим данным, различие между численностью трипсов на желтой и синей ловушках, статистически не существенно, поэтому для учета западного калифорнийского трипса можно использовать любой цвет ловушки.

#### 4.2.3 Определение высоты размещения ловушки для учета трипсов на розе

Для определения высоты лета насекомого на кусте розы были применены самодельные клеевые ловушки (рисунок 30).



Рисунок 30 – Определение высоты размещения ловушки для учета трипсов



Вертикальные ловушки размещены от поверхности почвы и до 140 см. Цель опыта заключается в том, чтобы правильно выбрать высоту размещения ловушек, при которой будет большая вероятность обнаружения трипса. В таблице 16 представлены данные численности трипсов в зависимости от высоты ловушки.

Таблица 16 – Численность трипсов в зависимости от высоты размещения ловушки

Высота размещения ловушки, см	Численность трипсов, экз./см <sup>2</sup> ловушки				Средняя численность трипсов, экз./см <sup>2</sup> ловушки
	повторности				
	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	0,2
20-40	0,3	0,45	0,17	0,12	0,26
0-20	0,37	0,25	0,5	0,58	0,43
8,2 > 2,57		F <sub>ф</sub> > F <sub>05</sub>		НСР <sub>05</sub> =0,21	

Максимальное количество трипсов 0,73 экз./см<sup>2</sup> зафиксировано на высоте 100-120 см. На высоте 120-140 см, также наблюдается высокое количество трипса 0,58 экз./см<sup>2</sup> это связано с расположением на этих высотах цветоносов (мест локализаций трипсов). На высоте от поверхности почвы до 20 см, зафиксировано 0,42 экз./см<sup>2</sup>. Это объясняется тем, что предимагинальная стадия проходит в почве, с вылетом, имаго попадает на ловушку. На высоте от 20 см до 100 см отмечено 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.

## **5 КОНТРОЛЬ ЧИСЛЕННОСТИ ЗАПАДНОГО КАЛИФОРНИЙСКОГО ТРИПСА ПРИ ЗАЩИТЕ РОЗЫ**

### **5.1 Эффективность применения инсектицидов на розе против западного калифорнийского трипса**

Выбранные препараты разрешены к применению в защищенном грунте на цветочных культурах. Препараты подобраны, исходя из биологических особенностей западного калифорнийского трипса. Изучаемое насекомое ведет скрытый образ жизни и имеет колюще-сосущий аппарат, поэтому были выбраны инсектициды фуфанон и актеллик, имеющие следующий механизм действия – контактно-кишечный на растении глубинного действия. То есть, при попадании на поверхность растения (желательно на соцветие розы), действующее вещество проникает в поверхностные слои растительной ткани, при питании токсичный клеточный сок отравляет западного калифорнийского трипса, также данные препараты обладают фумигационными свойствами, для цветочных культур этот фактор очень важен, так как происходит быстрая гибель насекомого, не начавшего питания, а соответственно не нарушившего декоративности цветка.

Также был выбран препарат системного действия актара, который наилучшим образом подходит в борьбе с западным калифорнийским трипсом на цветочных культурах, но из-за высокой стоимости не всегда применяется на производстве. Так как западный калифорнийский трипс, питается не только на поверхностных лепестках роз, но и во внутренних лепестках, куда контактные препараты не попадают, необходимо применять системные препараты, обладая трансламинарным действием на растении, происходит высокая смертность трипсов внутри бутона роз.

Препарат ивермек, имеет биологическое происхождение и применяется только в ветеринарии, но так как препарат совершенно не токсичен для животных, соответственно и для людей, мы решили его испытать на

растениях ради научного интереса. 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 попадет на поверхность насекомого, но для сравнения инсектицидов с разными механизмами действия нам это необходимо.

В последние несколько лет очень распространено применение рапсового масла в защищенном грунте для защиты растений от вредителей, так как стоит острый вопрос об экологической обстановке в теплице. Рапсовое масло имеет не токсичный, а механический принцип действия. Вредный объект при контакте с растением, на поверхности которого находится масло, погибает от удушья, так как забивается дыхальце насекомого. Мы также решили испытать свойства рапсового масла, а также в баковой смеси с инсектицидами.

Ежегодно обработки проводились во второй декаде июня, из-за высокой температуры и влажности воздуха, а также частым дождеванием растений (необходимая технологическая операция) действие инсектицидов учитывали до 7-х суток после обработки. При работе с данными инсектицидами выход в теплицу, по технике безопасности, возможен лишь на 2-3 сутки. Мы решили начать учет через 24 часа, выйдя в теплицу в респираторе противогазовом РПГ – 67(А) и специализированной одежде, не нарушая технику безопасности.

Испытывались следующие инсектициды:

Рапсовое масло, 90%, норма расхода 20 л/га;

Актара, ВДГ (250 г/кг), действующее вещество – тиаметоксам; норма расхода 1,6 кг/га;

Актара+ рапсовое масло; норма расхода 1,6 кг/га +20 л/га;

Ивермек, ВДФ (300 г/л), действующее вещество – ивермектин; норма расхода 30л/га;

Ивермек+рапсовое масло; норма расхода 30л/га +20 л/га;

Фуфанон, КЭ (570 г/л), действующее вещество – малатион; норма расхода 2 л/га;

Фуфанон + рапсовое масло; норма расхода 2 л/га +20 л/га;

Актеллик, КЭ (500 г/л), действующее вещество – пиримифос-метил; норма расхода 4 л/га;

Актеллик + рапсовое масло, норма расхода 4 л/га +20 л/га;

Для снижения погрешностей в опыте использовали марлевые изоляторы, которые надевали на соцветия розы (места локализации трипсов).



Рисунок 31 – Применение изоляторов на цветоносе розы

До обработки было подсчитано количество трипсов на 1 бутон, потом надевали на цветоносы марлевые изоляторы. Рассматривали 9 вариантов опыта по 5 м<sup>2</sup> на каждую повторность, в каждый учетный день срезалось по 5 бутонов на каждой повторности, срезанные цветы сразу упаковывали в полиэтиленовые пакеты, подписывая их номером деланки. Подсчет трипсов проводили в лабораторных условиях. Данные представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Биологическая эффективность инсектицидов и баковых смесей для защиты роз от западного калифорнийского трипса

Варианты опыта	Норма расхода препарата	Средняя численность вредителя экз./бутон				Биологическая эффективность, %				
		до обработки	после обработки по суткам учетов				По суткам учетов			
			1	3	5	7	1	3	5	7
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 (300г/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 <sub>05</sub>							12,7	7,9	7,7	7,5

В день обработки в теплице температура воздуха составила 19<sup>0</sup>С и влажность воздуха 85%.

Учеты численности фитофага проводили через 24 часа (1 сутки), 3 суток, 5 и 7 суток после обработки инсектицидами. В 1-е сутки температура воздуха 22<sup>0</sup>С и влажность воздуха 91% ,на 3-и сутки соответственно 20<sup>0</sup>С и 85%, на 5-е сутки 19<sup>0</sup>С и 90%, и на 7-е сутки 23<sup>0</sup>С и 91%.

В 1-е сутки после обработке температура и влажность воздуха в теплице составили 22<sup>0</sup>С и 91%. Биологическая эффективность с применением масла в 90% концентрации при норме расхода 20 мл на 10 м<sup>2</sup> составила 67%; актара – 77,4%; баковой смеси актара + рапсовое масло составила низкую биологическую эффективность 38,7% в сравнении с использованием препарата в чистом виде. Это можно объяснить тем, что в баковой смеси действие препарата актара, обладающего системным механизмом проникновения, несколько тормозится рапсовым маслом, также попадающим на поверхность растения розы. Биологическая эффективность рапсового масла основана на образовании масляной пленки на растительных тканях и, как следствие, приводит к забиванию дыхалец западного цветочного трипса, вызывая удушье фитофага, одновременно препятствуя проникновению инсектицида в эпидермис и паранхиму листа и бутона розы.

Препарат ивермек показал самую низкую биологическую эффективность 15%, что свойственно инсектицидам биологического происхождения. В баковой смеси с рапсовым маслом работает более эффективно биологическая эффективность 58,5%, вероятнее всего, за счет быстрого механического воздействия рапсового масла на западного калифорнийского трипса.

Биологическая эффективность инсектицида фуфанон при защите розы, составила 67%, в баковой смеси с рапсовым маслом более высокая биологическая эффективность 79,2%. По современным литературным источникам, это явление объясняется эффектом синергизма. Сразу после обработки контактный препарат фуфанон убивает насекомых за счет фуми-

гационных действий, рапсовое масло приводит к удушью. Также рапсовое масло не припятствует контактному препарату глубинного действия, проникнуть в растительные ткани, поэтому при питании трипс также получает отравление.

Контактный препарат актеллик, также, показал высокую биологическую эффективность—70%, а в сочетании с рапсовым маслом губительное действие на вредителя только усилилось, биологическая эффективность равна 78,7%. Как описывалось выше, работает эффект синергизма.

На 3, 5 и 7-е сутки биологическая эффективность на всех вариантах повысилась. С применением рапсового масла процент смертности насекомых вырос, но не значительно. На 7-е сутки биологическая эффективность не увеличилась, по литературным источникам известно о кратковременном эффекте рапсового масла, наши опыты лишь подтвердили это.

Биологическая эффективность в варианте с актарой повышалась и на 7-е сутки составила 92,4% это самый лучший результат среди 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 учетными сутками повышал свою биологическую эффективность и на 7-е сутки она составила 78,3%. В баковой смеси с рапсовым маслом тенденция повторяется, биологическая эффективность на 7-е сутки— 72%.

Контактно-кишечный инсектицид фуфанон обладал защитными свойствами до 5-ти суток, на 7-е сутки биологическая эффективность осталась неизменной – 75,3%. В баковой смеси с рапсовым маслом показал отличный результат, его биологическая эффективность увеличивалась с каждым учетными сутками и достигла 90%.

Похожая тенденция наблюдалась с контактно-кишечным инсектицидом актеллик, биологическая эффективность также нарастала и достигла на 7-е сутки 74%, а в сочетании с рапсовым маслом показало очень высокую биологическую эффективность 87,4%.

По данным наших исследований, можно сделать вывод, что самыми эффективными были варианты с системным препаратом актарой биологическая эффективность составила– 92,4%; и баковые смеси контактно-кишечных препаратов глубинного действия фуфанон и актеллик с рапсовым маслом – биологическая эффективность составила 90% и 87,4% соответственно. По данным статистической обработки разница между вариантами не существенна.

Таким образом, для практического применения в борьбе с западным цветочным трипсом в защищенном грунте, необходимо отдавать предпочтение использованию баковых смесей контактных инсектицидов с рапсовым маслом. Их совместное действие обладает эффектом синергизма. Трипс погибает от токсичности действующего вещества, усиливающегося на фоне удушья (по данным литературных источников рапсовое масло забивает дыхальце насекомого).

Эффект комплексного применения контактных инсектицидов с рапсовым маслом сопоставим с применением системных инсектицидов, однако является менее дорогостоящим вариантом защиты цветочных культур в условиях защищенного грунта.

## **5.2 Экономическая эффективность применения инсектицидов при защите розы от западного калифорнийского трипса**

Правильно составленная система защиты растений обеспечивает экономический (повышение урожайности, снижение себестоимости продукции, улучшение качества продукции, рост уровня рентабельности производства) и социальный эффект (улучшение экологической обстановки в теплице).

Нами проведена сравнительная экономическая оценка эффективности мероприятий по защите цветочной культуры розы от трипса в теплице УНПК «Агроцентр».



Экономические параметры рассчитывались на период времени в одно цветение (75 дней). Всего за календарный год у культуры розы проходит четыре цветения, с периодом покоя (ноябрь, декабрь).

Затраты на возделывание и уборку урожая, состояли из следующих показателей: нормативные затраты на оплату труда, затраты на общехозяйственные нужды, транспортные услуги, коммунальные затраты (отопление (Г кал); электроснабжение (тыс. кВт. час); водоснабжение (тыс. куб. м); газоснабжение (тыс. м<sup>3</sup>). Услуги по содержанию имущества (комплексное обслуживание кассовых аппаратов, ремонт автотранспортных средств, проверка средств измерения). Материальные затраты (приобретение пленки п/э, стекло листовое); расходы на амортизацию оборудования.

Нормативные затраты на единицу оказываемой услуги 17,2рублей (по данным за 2014 г). Затраты на проведение защитных мероприятий рассчитывались с учетом проведения на одно цветение 3-х химических обработок. Цена реализации одного цветка в среднем равна 51,5 рублей. По нашим данным экономический ущерб в УНПК «Агроцентр» ежегодно в периоды резкого возрастания популяции (апрель – июнь) без своевременно проведенных обработок (необходимо обрабатывать при первых появлениях трипса) составляет 60-90%. Поэтому на сегодняшний день так важно составить интегрированную систему защиты цветочных культур от западного калифорнийского трипса, с учетом наименьших экономических затрат. Мировая практика доказывает, что соблюдение профилактических мероприятий, раннее обнаружение вредителя и знание биоэкологических особенностей насекомого, во много раз уменьшает затраты материальных и трудовых ресурсов в борьбе с западным калифорнийским трипсом.

Для борьбы с западным калифорнийским трипсом в теплице использовали препараты химического (актара, актеллик, фуфанон); биологического (ивермек) и механического действия (рапсовое масло). На сегодняшний день, применение рапсового масла очень распространено в защищенном грунте. Преимущества масла в том, что оно не токсично, низкая стоимость, малый расход при обработках и хороший результат губительного действия на вредителя.

Основные показатели экономической эффективности представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Экономическая эффективность проведения защитных мероприятий по выращиванию розы на срезку за 2012 – 2014 гг.

Варианты опыта	Урожайность, шт./м <sup>2</sup>	Прибавка урожая, шт./м <sup>2</sup>	Затраты на возделывание и уборку урожая, руб./ м <sup>2</sup>	Затраты на проведение защитных мероприятий, руб./ м <sup>2</sup>	Себестоимость 1 бутона	Чистый доход с 1 м <sup>2</sup> /руб.	Уровень рентабельности %
Контроль	3	–	64	–	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	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	27	7,3	568	624
Актара	14	11	106	42	7,6	615	580
Актара+ рапсовое масло	9,2	6,2	102,4	38,4	11	371,6	363
Актеллик	11	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

По данным таблицы видно, что цветоводство – очень рентабельная отрасль в АПК. В результате проведенных исследований самая высокая рентабельность производства розы на срез, при применении в системе защиты баковой смеси контактного инсектицида фуфанона и рапсового масла, составила 624%; контактного инсектицида актеллика и рапсового масла, составила 592%; системного препарата актары 580%. Выращивать цветочную культуру розу на срез очень рентабельно, так как при невысоких затратах на возделывание и уборку урожая приходится очень высокая цена реализации. Следовательно, экономически эффективно применять баковые смеси: контактный инсектицид + рапсовое масло, а также системный препарат актара в рекомендуемых нормах расхода.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования в условиях защищенного грунта позволили установить диапазоны комфортных температур для развития западного калифорнийского трипса: на розе 12-31<sup>0</sup>С; на хризантеме 12-36<sup>0</sup>С; на герани 12-29<sup>0</sup>С; на антуриуме 18-28<sup>0</sup>С. Выявлена очень важная закономерность – при температурах выше 31<sup>0</sup>С, когда численность западного калифорнийского трипса на цветочных культурах: розе, герани и антуриуме снижается, тогда, как на грядках с хризантемами фитофаг чувствует себя нормально. Лишь при температуре 36<sup>0</sup>С и выше, его численность начинает снижаться. При высоких температурах трипс локализуется на хризантеме.

Определено, что трипс мигрирует 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 и 2-я декады июня; второй – 1 и 2-я декады августа.

При определении культур по степени заселенности трипсов установлено, что лидирует хризантема – 72%. На розе было 13%; антуриуме – 8,4%; герани – 6,6% от общего количества трипсов. Таким образом, хризантема является основным резерватом западного калифорнийского трипса.

При почвенных раскопках, в период покоя роз, диапаузирующих стадий трипсов не обнаружено. Насекомое было найдено в грядках с хризантемами. С повышением температуры в розарии, трипс на ловушках не 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 2,7 экз./бутон, в 1-ой декаде января отмечено 25% поврежденных бутонов от общего количества бутонов на 1 кусте розы. К 3-й декаде января численность выросла до 4,2 экз./бутон и доля поврежденных бутонов составила 40 %, а при численности 11,7 экз./бутон, в 3-ей декаде марта, доля поврежденных бутонов достигла 85 %. Анализ показывает что, необходимо проводить защитные мероприятия с первым появлением трипсов. Обнаружить визуально трипсов очень сложно, так как они в большей степени находятся внутри бутонов, а сами бутоны изначально не имеют повреждений, но когда отмечены первые повреждения цветков, численность уже высокая.

Количество отловленных трипсов на синей и желтой ловушках было одинаковым. В связи с этим, для учета 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 и 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 – инсектицидов контактно-кишечных глубинного действия с рапсовым маслом. Их совместное действие обладает эффектом синергизма. Трипс погибает от токсичности действующего вещества, усиливающегося на фоне удушья. Препарат ветеринарного назначения ивермек показал средний результат, биологическая эффективность препарата в чистом виде и в баковой смеси не превысила 75 %.

Самая высокая рентабельность производства розы на срез за одно цветение, при применении в системе защиты баковой смеси контактного инсектицида фуфанона и рапсового масла, составила 624 %; контактного инсектицида актеллика и рапсового масла—592 %; системного препарата актары –580 % при низкой себестоимости выращивания одного цветка – в среднем 7,3 рублей (нормативные затраты на единицу 17,2 рублей), что существенно отличалось от себестоимости цветка (21,3 рублей) на участках розария, где не проводились защитные мероприятия. 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 м<sup>2</sup> (норма расхода), баковую смесь инсектицида контактного действия фуфанон с рапсовым маслом – 2 мл + 20 мл на 10 м<sup>2</sup>, баковую смесь инсектицида актеллик с рапсовым маслом – 4 мл + 20 мл на 10 м<sup>2</sup>.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Агафонов Н.В. Декоративное садоводство // Н.В. Агафонов, Е.В. Мамонов, И.В. Иванова и др. Под ред. Н.В. Агафопова. – Москва: Колос, 2003. – С. 320.
2. Алехин В.Т., Разумейко И.Н. Ревизия методик мониторинга фитофагов гороха.// Защита и карантин растений. – Москва, 2013. – №7. – С. 38–41.
3. Аксенов Е.С. Декоративные растения / Е.С. Аксенов, Н.А. Аксенова. – Москва: Изд-во АБФ, 2000. – Т. 1. – С. 560.
4. Ангизитова Н.В. Розы. – Москва: Кладезь-Букс, 2006. – С. 95.
5. Басова Т.В. Карантинные вредители защищенного грунта // Защита растений. – Москва, 1992. –№11. – С. 39–40.
6. Барайщук Г.В. Вредители и болезни культур защищенного грунта // Г.В. Барайщук, Н.Б. Юдкина. – Омск, 1995. – С. 73.
7. Бегляров А.Г., Сучалкин Ф.А. Методические указания по биологическому методу борьбы с табачным трипсом в защищенном грунте. – Москва, 1985. –С. 41.
8. Березкина И.В. Сравнительное биологическое и хозяйственное изучение сортов корнесобственной и привитой розы в условиях защищенного грунта// Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук. – Москва, 1986. – 17 с.
9. Березко О.М. Основные вредители роз в закрытом грунте//О. М. Березко // Труды Белорусского государственного технологического университета. Серия 1. Лесное хозяйство. – Минск, – Выпуск 12, 2004. –С.312-315.
10. Болдырев М.И. Селекция, сортоизучение, размножение и экономика декоративных растений // – Мичуринск: ВНИИС, 1988. –92 с.
11. Бондаренко Н.В. Биологическая защита растений // Н.В. Бондаренко. – Москва, 1986. –278 с.
12. Борисов Б.А. Знание демографических процессов развития вредителей – основа высокоэффективного управления их численностью // Гавриш.– Москва, 2010. – № 2. – С. 13-24.



13. Боровой В., Нецадим Н. Захарчук Н. Новое в выращивании роз. // Цветоводство. – Москва, 2001. – №4. – С.4.
14. Боярский Н.М. Удобрения XXI века: применение в защищенном грунте / Н.М. Боярский // Гавриш. – Москва, 2009. – №1. – С. 17.
15. Буклагина Г.В. Капельное орошение в защищенном грунте / Г.В. Буклагина // Инженерно-техническое обеспечение АПК, 2001. – №2. – 414 с.
16. Буров В.Н., Колодяжный О.И., Степанычева Е.А., Щеникова А.В. Возможность совместного применения ювеноидов и хищного клопа *Orius laevigatus* ( fieb) (Heteroptera, Antocoridae) против калифорнийского трипса *Frankliniella occidentalis* (Perg.) (Thysanoptera, Thripidae)//Вестник защиты растений. – Москва, 2002. – №2. –С. 10-14.
17. Былов В.Н. Основы сортоизучения и сортооценки декоративных растений при интродукции // Бюл. Главн. ботан. сада АН СССР, 1971. – Выпуск 81.– С. 69.
18. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. – Москва: Наука, 1978. – С. 7-32.
19. Былов В.Н., Кудрявцева И.Ф. Корнесобственные розы под стеклом // Цветоводство. – Москва, 1988. – № 6.– С. 8-9.
20. Варфоломеева Е.А., Белякова Н.А. Энтомофаги в защите коллекционных растений в оранжереях ботанических садов// Защита и карантин растений. – Москва, 2006. – № 1. – С. 20-22.
21. Варфоломеева Е.А., Дорохова Г.И. Защита оранжерейных растений от вредителей в Ботаническом саду Санкт-Петербурга //XII съезд Русского энтомологического общества. – Санкт-Петербург, 19-24 августа 2002 г. Тезисы докладов. С.-Петербург, 2002. – С. 54.
22. Васильева О.Ю. Биологические особенности видов рода *Rosa* L., интродуцируемых в качестве подвоев в Западной Сибири //Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. – Новосибирск, 2002. – 32 с.

23. Васильева О.Ю. Розы. – Новосибирск: Сиб. унив. Изд-во, 2004. – 136 с.
24. Великань В.С. Борьба с трипсами в теплицах Северо–Запада России// Агро XXI. – Москва, 1997. – № 1. – С. 6-8.
25. Великань В.С., Доброхотов С.А. Использование хищных клещей рода *Amblyseius* против трипсов в теплицах Северо– Запада России// Вестник защиты растений. – Москва, 2005. – № 2. – С. 37-44.
26. Великань В.С., Иванова Г.П. Вредители овощных культур защищенного грунта. Трипсы // Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в сельском хозяйстве. – СПб, 2004. – С. 203-205.
27. Великань В.С., Иванова Г.П. Изменение фауны трипсов (*Thysanopterci*) в теплицах России // Тез. докл. XII съезда Русского энтомологического общества.– Санкт–Петербург, 2002. – С. 56-57.
28. Великань В.С., Иванова Г.П. Состояние комплекса фитофагов в теплицах Северо-Запада России // Картофель и овощи, 2006. – №3. – С. 31.
29. Великань В.С., Иванова Г.П. Трипсы (*Thysanoptera*) в теплицах Северо-Запада России // Проблемы энтомологии в России, Сборник научных трудов XI съезда Русского энтомологического общества. – Санкт-Петербург, 1998. – Т. 1. – С. 61-62.
30. Великань В.С., Иванова Г.П. Фауна трипсов в современных теплицах // Защита и карантин растений. – Москва, 2005. – № 1. – С. 41-42.
31. Великань В.С., Слепко Е.В. Основные виды трипсов, повреждающие культуры защищенного грунта //Гавриш. – Москва, 1997. – № 4.– С. 16-18.
32. Висящева Л.В., Соколова Т.А. // Промышленное цветоводство. – Москва: Агропром–издат, 1991. – 367 с.
33. Волков О.Г. Контроль трипсов в закрытом грунте// Защита и карантин растений. – Москва, 2006. – № 1. – С. 23-25.
34. Волков О.Г. Методы выявления и идентификации калифорнийского трипса // Защита и карантин растений. – Москва, –1998. – № 2. – С. 48-50.

- 35.** Гайдукова Л.В. Особенности роста и развития некоторых сортов эфирно-масличных роз // Научный доклад высшей школы биол. науки, 1967. – № 11. – С. 60-63.
- 36.** Гиль Л.С. Выгонка роз. Современные методы круглогодичной культуры // Цветоводство. Москва, 2005.– № 1. – С. 10-13
- 37.** Гиль Л.С. Методические указания по агротехнике выгоночных роз в защищенном грунте. – Москва: Колос, 1981. – 22 с.
- 38.** Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – Москва, 2013.
- 39.** Губайдулина Ф.Г., Теняева О.Л., Еськов И.Д. Совершенствование фитомониторинга трипсов в защите цветочных культур в условиях закрытого грунта. – Саратов: Фундаментальные и прикладные исследования в высшей аграрной школе, 2014. – С.63-66.
- 40.** Дорохова Г.И., Верещагина А.Б., Великань В.С. Определитель вредных и полезных беспозвоночных закрытого грунта. – Санкт-Петербург, 2003. – С.35-45.
- 41.** Доспехов Б.А. Методика полевого опыта / Доспехов Б.А. – Москва, 1985. – 335 с.
- 42.** Другова Е.В. Карантинные вредители цветочных культур //Защита и карантин растений. – Москва, 2000. – №10. –С. 37.
- 43.** Другова Е.В., Нестеров В.А. Особенности фитосанитарного контроля за вредителями тепличных культур // Защита и карантин растений. – Москва, 2004. –№ 2. – С. 44-45.
- 44.** Другова Е.В., Варфоломеева Е.А. Поставить преграду для проникновения отсутствующих у нас вредителей// Защита и карантин растений. – Москва, 2006. – № 2. – С. 42.
- 45.** Дядечко Н.П. Трипсы, или бахромчатокрылые насекомые (Thysanoptera) Европейской части СССР. – Киев: «Урожай», 1964. – 388с.

46. Espinosa P., Bieiza P., Contreras J. Развитие резистентности у западного цветочного трипса в теплицах Испании // Защита растений в тепличном хозяйстве. – Москва, 2008. – №. 8. – С. 6-7.
47. Еськов И.Д., Губайдулина Ф.Г. Защита розы и других цветочных культур от западного цветочного трипса в условиях защищенного грунта.
48. Зеeman П. Климат теплиц и его регулирование. Под ред. Н.П. Таврилова. – Москва: Сельхозиздат, 1961. – 126 с.
49. Зорина Е.В., Васильева О.Ю. Эколого-географическое испытание выгоночных роз в условиях Южного Приморья и Западной Сибири // Материалы VI международной конференции «Проблемы дендрологии, цветоводства и питомниководства». – Ялта: ГНБС, 1998. – С.115-116.
50. Зорина Е.В. Особенности зеленого черенкования выгоночных роз в условиях защищенного грунта Южного Приморья // Тезисы докладов 2-й Международной конференции «Растения в муссонном климате». – Владивосток: Дальнаука, 2000. – С. 77-79.
51. Зорина Е.В. Вторая жизнь розовых кустов // Цветоводство. – Москва, 2006 а. – №2. – С.16-17.
52. Зорина Е.В. Влияние БАВ на процессы регенерации роз // Цветоводство без границ. Материалы V Междунар. научной конференции. – Харьков, ХНУ, 2006 б. – С.54-56.
53. Зорина Е.В. Результаты первичной и комплексной сортооценки выгоночных роз // Растения в муссонном климате. Материалы IV научной конференции «Растения в муссонном климате». (Владивосток, 10-13 октября 2006г.) / Ред. С. Б. Гончарова. – Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2007 а. – С. 399-401.
54. Зорина Е.В. Розы из черенков // Цветоводство. Москва, 2007 б. – № 3. – С. 14.
55. Иванова Г.П., Великань В.С. Трипсы р. *Frankliniella* // Мониторинг резистентности к пестицидам в популяциях вредных членистоногих (Методические указания). – Санкт-Петербург, 2004. – С. 57-59.

- 56.** Иванова Г.П., Великань В.С., Буркова Л.А., Белых Е.Б. Западный цветочный трипе// Защита и карантин растений. – Москва, 1991. – №6. – С. 61-62.
- 57.** Ижевский, С.С. Интродукция и применение этномофагов / С.С. Ижевский. – Москва: «Агропромиздат», 1990. – 223 с.
- 58.** Ижевский С.С. Новые вредители тепличных растений // Защита растений , 1992. – № 12.– С. 26-27.
- 59.** Ижевский С.С. Западный цветочный трипе // Защита и карантин растений. – Москва, 1996.–№ 2.–С. 34-35.
- 60.** Ижевский С.С. Новое в защите тепличных растений// Защита и карантин растений. – Москва, 1998. –№8. – С. 45-46.
- 61.** Ижевский С.С., Ахатов А.К. Интегрированные системы защиты тепличных культур // Гавриш. – Москва, 1999. – № 1. – С. 22-26.
- 62.** Ижевский С.С. Методические указания по выявлению, определению и ликвидации очагов калифорнийского цветочного трипса // Сб. инструктивных и методических материалов по карантину растений. – Сыктывкар, 2000. – С. 64-75.
- 63.** Ижевский С.С., Ахатов А.К. Защита тепличных и оранжерейных растений (морфология, образ жизни, вредоносность, борьба). – Москва: Тов. научное изд. «КМК», 2004. – С. 128-152.
- 64.** Ижевский С.С. Западный цветочный трипе: возможное решение проблемы// Гавриш. – Москва, 2006. – № 1. – С. 28-32.
- 65.** Ижевский С.С. Инвазия чужеземных вредителей растений в европейскую часть России продолжается//Защита и карантин растений. – Москва, 2008.–№6.–С. 25-28.
- 66.** Ижевский С.С., Миронова М.К. Первые находки эхиотрипса американского *Echinothrips americanus* Morgan (Thysanoptera: Thripidae) на территории России // Российский Журнал Биологических Инвазий, 2008. – №1. – С. 15-16.

- 67.** Интегрированная защита растений от вредителей и болезней / под ред. Н.Г. Берим , 1985. – 80 с.
- 68.** Исаичев В.В. Защита растений от вредителей/ ред. Исаичев. В.В. – Москва: Колос, 2002.–С. 173-186.
- 69.** Каменев П.Н. Отопление и вентиляция. – Москва: Стройиздат, 1976. – 483 с.
- 70.** Кантемиров Р.Ф. Организационно–экономические аспекты производства экологической сельскохозяйственной продукции в мире // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Москва, 2007. – 23 с.
- 71.** Кипрушкина Е.И. Товарное качество и безопасность растительной продукции при применении биологических средств защиты / Е.И. Кипрушкина, В.С. Колодезная, В.К. Чеботарь // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2006. – №2. – С. 8 -10.
- 72.** Ключковский Ю.Э. Значимость биологической защиты растений неоспорима / Ю.Э. Ключковский, Л.Г. Титов, Я.Б. Мордкович // Защита и карантин растений. 2008. – №11. – С. 46-47.
- 73.** Климова Е.В. Исследование производства и применения в защите растений биологических препаратов / Е.В. Климова // Экологическая безопасность в АПК. 2004. – №3. – С. 697.
- 74.** Климова Е.В. Состояние, проблемы и перспективы биологической защиты растений от вредителей / Е.В. Климова // Экологическая безопасность в АПК. 2001. – №3. – С. 753.
- 75.** Клименко З.К. Биологические особенности и селекция роз группы флорибунда в Крыму // Автореферат на соискание ученой степени кандидата биол. наук. – Ялта, 1971. – 24 с.
- 76.** Клименко З.К. К биологии развития генеративных почек роз группы флорибунда // Научн. докл. высш. шк. Биологические науки, 1972. – № 6. – С. 55-61.

77. Клименко З.К. На симпозиуме по селекции роз // Цветоводство. 1982. – № 4. – С. 27.
78. Клишина И.С., Другова Е.В. Американский трипе *Echinothrips americanus* Morgan // Защита и карантин растений. 2009. – № 4. – С. 35-37.
79. Коваленков В.Г., Порица Н.М. Система биоценотического контроля резистентности вредных и полезных членистоногих к пестицидам. Агрохимия, 1996. – Выпуск 2. – С. 79-96.
80. Коваленков В.Т. Курс на биометод / В.Т. Коваленков, Д.А. Глушко, В.В. Плотникова // Защита и карантин растений. – Москва, 2007. – №6. – С. 20-23.
81. Козаржевская Э.Ф. Биотехнический метод борьбы с вредителями тепличных культур // Гавриш . – Москва, 2009.–№1. – С. 25-29.
82. Козаржевская Э.Ф. Сигнальное управление поведением вредителей в теплицах с целью снижения их численности с помощью синергических биологов. // Гавриш. – Москва, 2009.– № 2. – С. 20-23.
83. Козаржевская Э.Ф. Фотолюминесцентные биологовки в защите растений // Гавриш. – Москва, 2009. – № 6. – С. 15-19.
84. Коробов В.И. Закладка теплиц окулянтами // Цветоводство. – Москва, 1990. – № 1. – С. 9-10.
85. Коробов В.И. Перспективные подвои для тепличной розы // Мир теплиц. 1999. – № 2. – С. 60-61.
86. Король В. Г. Новое в овощеводстве защищенного грунта / В.Г. Король // Овощеводство и тепличное хозяйство. 2006. – №9. – С. 2 - 6.
87. Король В.Г. Выращивание овощных и цветочных культур методом гидропоники в экосистеме защищенного грунта // Гавриш. Москва, 2009. – №1. – С. 44-45.
88. Красавина Л.П., Дорохова Г.И., Великань В.С. и др. Вредители, энтомофаги и акарифаги закрытого грунта. – Санкт-Петербург, 2000. – С. 3-55.
89. Красавина Л.П., Беякова Н.А., Рак Н.С. Применение хищного клеща *Phytoseiulus persimilis* Ath. – Her и *Amblyseius mckenziei* Sch et Pr. в биоло-

гической защите культуры огурца в условиях Заполярья./ Биологизация интенсивных процессов – перспективное направление в земледелии и растениеводстве на Северо-Западе Российской Федерации. – Санкт-Петербург, 2001. – С.172-173.

**90.** Краснова Т.Н., Висящева Л.В., Бояркина И.С. Цветочные культуры защищённого грунта. – Москва: Россельхозиздат, 1984. – 173 с.

**91.** Кузлякина В.М., Свентицкая Д.В. Интесификация технологии выращивания овощных культур в защищенном грунте. – Москва: ВНИИТЭИСХ, 1981. – 68 с.

**92.** Левченко В.И., Совершенова В.А. Западный цветочный трипс //Защита и карантин растений. – Москва, 1999. – №10. – С. 28.

**93.** Максимов Е.К. Энциклопедия Саратовского края (в очерках, событиях, фактах, именах)/ Е.К. Максимов, А.И. Аврус, В.К. Бутенко, В.И. Варгугин, Е.И. Водонос, С.Г. Воскресенский, В.Н. Данилов, А.И. Демченко. – Саратов: Приволжское книжное издательство, 2002. – С. 24-35.

**94.** Малько А.М., Говоров Д.Н. Защищать растения и бороться с вредителями // Информационный бюллетень, 2012. – № 4. – С. 34-37.

**95.** Мартынова И. П. Биопрепараты в защищенном грунте / И.П. Мартынова // Экологическая безопасность в АПК, 2000. – №1. – С.23.

**96.** Международные стандарты по фитосанитарным мерам МСФМ №2. Структура анализа фитосанитарного риска (2007 год). ОЕПП/ЕРРО. – Париж, 2008. – 22 с.

**97.** Менликиев М.Я. Экологизация защиты растений// М.Я. Менликиев, А.А. Сахибгареев. – Екатеринбург, 2008. – С. 83-89.

**98.** Меркулов Ю.А. и др. Экономическое регулирование сельскохозяйственного производства в условиях рынка // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. –2002. –№1.– С. 16-17.

**99.**Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур – Москва: Колос. – Выпуск 3.– 1983. – 224 с.



- 100.** Методика биоэнергетической оценки технологий производства продукции растениеводства. Под ред. Е.И. Базарова, Е.В. Глинка. – Москва, 1983. – 44 с.
- 101.** Методические указания "Мониторинг резистентности к пестицидам в популяциях вредных членистоногих". – Санкт-Петербург, 2004. – С. 9-12.
- 102.** Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и роентицидов в сельском хозяйстве // ВНИИ защиты растений. – Санкт-Петербург, 2009. – С. 1-55.
- 103.** Мешков Ю.И. Разработка систем защиты цветочно–декоративных (горшечных) культур против западного цветочного трипса // Защита растений в тепличном хозяйстве, приложение № 3, 2007. – С. 5-6.
- 104.** Мешков Ю.И. Защита тепличных культур от опасного вредителя – западного цветочного трипса // «Цветочные технологии». Ежеквартальный информационный бюллетень для цветоводов профессионалов. – 2009. – № 9.–С. 31-33.
- 105.** Мешков Ю.И., Юваров В.Н. Новый препарат биологического синтеза // Информационный сборник Республиканская производственно–научная ассоциация «Теплицы России». – 2004. – №2–3. – С. 49-52.
- 106.** Миронова М.К. Биологический контроль численности западного цветочного трипса// Защита и карантин растений. – 1996. – № 10. – С. 28-30.
- 107.** Миронова М.К., Ижевский С.С., Ахатов А.К. Клещи ориусы – хищники трипсов// Защита и карантин растений. – 1999. – № 5. – С. 40-41.
- 108.** Миронова М.К. Современный статус биологического контроля в защите растений (обзор интернет ресурсов) //Гавриш. 2007. – №4. – С.18-22.
- 109.** Михайлов Н.Л. Розы зацвели в назначенный срок // Цветоводство. – 1980. – № 4. – С. 22.
- 110.** Монастырский О.А. Нужны ли биопрепараты и биологическая защита растений сельскому хозяйству / О. А. Монастырский // Агро XXI. – 2006. – № 4–6.– С. 14-17.

- 111.** Монастырский О.А. Состояние и перспективы развития биологической защиты растений в России / О.А. Монастырский // Защита и карантин растений. – 2008. – №12. – С. 41-44.
- 112.** Морфологические особенности развития жизненной формы кустарников (парковые розы) / А.И. Челядинова, Л.И. Тюканова, К.И. Никитская, Л.В. Гайдукова // Экспериментальный морфогенез цветковых растений. – Москва: МГУ, 1972. – С. 208-236.
- 113.** Надыкта В.Д. Роль биологической защиты растений в управлении процессами фитосанитарного оздоровления агроценозов / В.Д. Надыкта. – Краснодар, 2008. – С. 52-56.
- 114.** Назаренко Л.Г., Миньков Б.П., Мустяцэ Г.И., Мурин А.В. Культура эфиромасличной розы. – Кишинев: Штиинца, 1985. – 186 с.
- 115.** Носачев В.И., Трошкин В.Г., Сасин А.В. Измерение температуры и влажности в теплице. "Механизация и электрификация сельского хозяйства" К 2. Москва, 1979. – II. –13с.
- 116.** Озолс В.Э. Управлять цветением (роз под стеклом) // Цветоводство. – Москва, 1983. – № 1. – С. 5-7.
- 117.** Орлинский А.Д. Количественная оценка фитосанитарного риска// Защита и карантин растений. 2006 . – № 6. – С. 32-38.
- 118.** Оськин А.А., Совершенова В.А. Калифорнийский трипе в Пятигорске // Защита и карантин растений. 1996. – №1. – С. 30.
- 119.** Осмоловский Г.Е. Выявление сельскохозяйственных вредителей и сигнализация сроков борьбы с ними. – Москва: Россельхозиздат, 1964. – 204 с.
- 120.** Паэ А., Набоков В. Облучение растений в теплицах // Цветоводство. – Москва, 1994. – № 3. – С. 10
- 121.** Попова, Н.А. Массовое разведение и применение энтомофагов в защищенном грунте: методические указания. Н.А. Попова. – Москва: ВАСХНИЛ, 1991 . – 47 с.

- 122.** Поздняков С.А., Чижов В.Н., Ахатов А.К. Западный цветочный трипе *Frankliniella occidentalis* Pergande, особенности жизненного цикла и меры борьбы // Гавриш. – Москва, 2003. – № 1. – С. 18-20.
- 123.** Поздняков С.А. Биологическая эффективность некоторых инсектицидов против западного цветочного трипса *Frankliniella occidentalis* (Pergande) // Гавриш. – Москва, 2004. – № 2. – С. 25-26.
- 124.** Поздняков С.А. Биология, вредоносность и совершенствование мер борьбы против комплекса трипсов в защищенном грунте/ Поздняков С.А./ Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биолог, наук. – Москва, 2008. – 20с.
- 125.** Попович В.В., Мордкович Я.Б. Место биометода в карантине // Защита и карантин растений. – 1997. – №9. – С. 31.
- 126.** Пухирь Ю.Н. Размножение роз и других декоративных растений зелеными черенками в условиях южной лесостепи УССР: автореф. дис... канд. с.-х. наук. – Киев, 1974. – 23 с.
- 127.** Пфанненштиль В.И., Банщикова Т.П. Биологическая система борьбы с вредителями и болезнями в зимних теплицах Алтайского края.//Гавриш. – Москва, 2004. – №3 – С.17-19.
- 128.** Рекомендации производству «Защита цветочной культуры роза (*Rose*) от западного калифорнийского трипса (*Frankliniella occidentalis* Pergande) в условиях защищенного грунта». – Саратов, 2016. – 23 с.
- 129.** Рысс А.А., Гурвич Л.И. Автоматическое управление температурным режимом в теплицах. Москва: Агропромиздат, 1986. – 128 с.
- 130.** Рябых С.В. Западный цветочный трипс впервые обнаружен в Оренбурге// Защита и карантин растений. 2013. – № 3. – С. 16-17.
- 131.** Сааков С.Г. Происхождение садовых роз и направление работ в их селекции. – Москва: Наука, 1965. – 24 с.
- 132.** Савотиков Ю.Ф., Сметник А.И. Вредные организмы, имеющие карантинное значение для Европы. Москва: Колос, 1996. – С. 128-133.

- 133.** Сапрыкин А.А., Пазюк И.М. Биологическая борьба с трипсами: применение и разведение хищных клопов ориусов // Гавриш. 2003. – № 3. –С. 26-29.
- 134.** Сапрыкин А.А. Оценка видов клопов семейства Anthocoridae (Heteroptera) для защиты растений в теплицах// XII съезд Русского энтомологического общества. Тезисы докладов. Санкт-Петербург, 2002. – С. 309-310.
- 135.** Сапрыкин А.А., Пазюк И.М. Биологическая борьба с трипсами: применение и разведение хищных клопов ориусов// Гавриш.– 2003. – № 3. –С. 26-29.
- 136.** Селицкая О.Г., Шамшев И.В., Щеникова А. и др. Реакция самок западного цветочного трипса на анисовый альдегид: анализ поведения и полевые эксперименты // Биологически активные вещества в защите растений. – Санкт–Петербург, 1999. – С. 42-44.
- 137.** Скоблина В.И. Агросфера в XXI веке / В.И. Скоблина // Экологическая безопасность в АПК, 2000. – №4. – С. 985.
- 138.** Скукина Е.В., Чижов В.Н., Юркин В.А. Перспективный авермектиновый препарат для защиты растений от вредителей // Агро XXI, 2002. – №5. – С. 14-15.
- 139.** Система биологической защиты овощных культур от вредителей и болезней в теплицах / под ред. В.А Павлюшиной. – Санкт-Петербург, 2001. – 71 с.
- 140.** Слепко Е.В., Утянская Т.Ю. Возможность применения на растениях огурца фитосеид, как энтомофагов против различных видов трипсов./ Тез. докл. Всероссийской молодежной научной конференции: Растение и почва. Проблемы агрохимии, агрофизики и физиологии. – Санкт–Петербург, 6–10 декабря 1999. – С. 198-199.
- 141.** Сметник А.И. Новые объекты в перечне вредных организмов, проблемы их выявления и идентификации / В кн.: Сборник докладов и выступле-

ний на Всероссийском совещании по теме: «Новые карантинные объекты, их выявление и идентификация». – Москва, 2000. – С.7-13.

**142.** Смирнов А.А., Сухорученко Г.И., Зильберминц И.В. Природная чувствительность членистоногих к пестицидам//Методические рекомендации для энтомотоксикологических исследований.– Ленинград: ВИЗР, 1986. – 36с.

**143.** Совершенова В.А. Как бороться с западным цветочным трипсом // Защита и карантин растений. – 2003. – №5 – С.33.

**144.** Совершенова В.А. Определение западного цветочного трипса// Защита и карантин растений. – 1999. – № 11. – С. 32-33.

**145.** Совершенова В.А. Рекомендации по ликвидации опасного вредителя закрытого грунта – западного цветочного трипса *Frankliniella occidentalis* Pergande. – Пятигорск, 2002. – С. 1-6.

**146.** Совершенова В.А., Демушкина Л.Е. Карантинные вредители закрытого грунта// Защита и карантин растений. – 2005. – № 7. – С. 35-37.

**147.** Соколов Е.А., Лебедев В.В., Никитин Л.М. Карантинные вредители, потенциально опасные для Российской Федерации.// Защита и карантин растений. – 1995.–№11. – С. 32-33.

**148.** Стайков В.М. Исследования влияния света и температуры на развитие цветочных почек эфиромасличной розы. – Докл. болг. АН, 1955. – № 3. – С. 49-52.

**149.** Степанычева Е.А. Использование матча ингибитора синтеза хитина против калифорнийского трипса *Frankliniella occidentalis* Pergande (Thysanoptera; Thripidae)// Агрехимия. – 1998. – № 10–С. 33-36.

**150.** Степанычева Е.А. Мониторинг калифорнийского трипса *Frankliniella occidentalis* (Pergande) с использованием цветочных ловушек// Защита растений в условиях реформирования АПК: экономика, эффективность, экологичность. – Санкт–Петербург, 1995.– С. 462-463.

**151.** Степанычева Е.А. Цветочные ловушки для выявления и мониторинга калифорнийского трипса // Агро XXI, 1998. – № 2 – С. 22.

- 152.** Степанычева Е.А., Щенникова А.В. Регуляторы роста и развития насекомых против вредителей защищенного грунта // Биологически активные вещества в защите растений. – Санкт–Петербург, 1999. – С. 51-53.
- 153.** Сумская А.Н., Олейник Н.А., Осипова Л.М. Морфолого-анатомические особенности развития корневой системы роз в условиях искусственного тумана // VI съезд Укр. О-ва генетиков и селекционеров. – Киев, 1992. – Т 3. – С. 136-137.
- 154.** Сурина Е.И., Борисова Н.И. Розы: новинки для выгонки // Цветоводство. Москва, 1991. – № 1. – С. 9-11.
- 155.** Суркова Т.А. И защищенному грунту нужна защита / Т.А. Суркова // Защита и карантин. 1997. – №9. – С. 14 -16.
- 156.** Сучалкин Ф.А. Разработка биологического метода борьбы с табачным трипсом на огурцах в защищенном грунте // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биол. наук. – Москва, Галицино, 1987. –24 с.
- 157.** Сучалкин Ф.А. Результаты испытаний Амблисейуса маккензии в борьбе с табачным трипсом на огурцах в закрытом грунте // Экологические проблемы защиты растений. – Санкт-Петербург,1990. – 214 с.
- 158.** Сыкало О.А., Мовчан А.Н. Очаги западного цветочного трипса на Украине // Биологическое разнообразие. Интродукция растений. – Санкт-Петербург, 2003. – С. 449-450.
- 159.** Сычев С.В. Цветовые клеевые ловушки и приманки для защиты тепличных культур // Гавриш. – Москва, 2014. – № 2. – С. 58-59.
- 160.** Сухорученко Г.И. Положение с резистентностью вредных видов в растениеводстве России в начале 21 века // Материалы 2 Всероссийского съезда по защите растений. – Санкт-Петербург, 2005. – С.61-66.
- 161.** Твердюков, А.П. Биологический метод борьбы с вредителями и болезнями в защищенном грунте / А.П. Твердюков, П.В. Никонов, Н.П. Ющенко. – Москва: «Колос», 1999. – 157с.

- 162.** Ткачева Л.Б. Производство и применение биологических средств защиты растений в России / Л.Б. Ткачева // *Агро XXI*. – 1999. – №12. – С. 21-23.
- 163.** Трусевич А.В., Батов В.Н. Системные обработки в теплицах.// *Агро XXI*. – 2000. – № 6 – С. 15.
- 164.** Трушина Т.П. Экологические основы природопользования. – Москва: «Феникс», 2010. – 408 с.
- 165.** Тюканова Л.И. Особенности развития и роста годичных побегов красной крымской розы (*Rosa gallica* L.) в условиях разного спектрального состава света и продолжительности дня // *Экспериментальный морфогенез (Материалы по морфофизиологии растений)*. – Москва: Изд-во Мос. ун-та, 1963. – С. 137-144.
- 166.** Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. – Москва: Высшая школа, 1971. – 424с.
- 167.** Фокин А.В. Сравнительная оценка фитосанитарного риска карантинных вредителей// *Защита и карантин растений*. – 2005. – №10. – С. 34-35.
- 168.** Фраер М.Ш. Система автоматического регулирования элементов микроклимата в теплицах. ВАСХНИЛ. Бюллетень Всесоюзного ордена Ленина института растениеводства им.Н.И. Вавилова. – Ленинград. – Выпуск 18. – 1971. – С. 34-35.
- 169.** Фокин А.В. Сравнительная оценка фитосанитарного риска карантинных вредителей// *Защита и карантин растений*. 2005. – №10. – С. 34-35.
- 170.** Хржановский В.Г. Розы. – Москва: Советская наука, 1958. – 496 с.
- 171.** Челядинова А.И. Биология развития эфиромасличной розы // *Эфиромасличное сырьё и технология эфирных масел*. – Труды ВНИИЭМК. – Выпуск 1.– 1968. – С. 44-55.
- 172.** Челядинова А.И., Гайдукова Л.В. Биологическое обоснование обрезки некоторых сортов эфиромасличной розы. – Доклад ВАСХНИЛ. – 1970. – № 9. – С. 15-16.

- 173.** Чулкина, В.А. Агротехнический метод защиты растений / В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Ю.И. Чулкин и [др.]. – Москва: ИВЦ «Маркетинг», 2000. – 336с.
- 174.** Шишкин О.К. Корнесобственные саженцы и их продуктивность под стеклом. // Цветоводство. – 1982. – № 5. – С. 6.
- 175.** Штерншис М.В. Роль и возможности биологической защиты растений / М.В. Штерншис // Защита и карантин растений. – 2006. – №6. – С. 14-17.
- 176.** Штанько И.И. Важнейшие вопросы размножения и выращивания саженцев роз // Опыт выращивания роз. – Москва: «Колос», 1965. – С. 41–57.
- 177.** Шульгин И.А. О световом режиме в теплицах //Гавриш. – 2001. – № 5. – С. 27-29
- 178.** Юзепчук С.Ю. Роза (Шиповник) *Rosa L.* // Флора СССР. Т. 10. – Москва; Ленинград: Изд-во АН СССР, 1941. – С.431-508.
- 179.** Юскевич Н.Н., Висящева Л.В., Краснова Т.Н. Промышленное цветоводство России. – Москва: Росагропромиздат, 1990. – 302 с.
- 180.** Яркулов Ф.Я. Экологические основы биологической защиты тепличных культур / Ф.Я. Яркулов, Н.А, Белякова // Защита и карантин растений. –2007.–№1.–С. 19-22.
- 1.** Al-Ayedh, H., Al-Doghairi M. Trapping efficiency of various colored traps for insects in cucumber crop under greenhouse conditions in Riyadh, Saudi Arabia. Pakistan // J. Biol. Sci. 2004. – P. 1213-1216.
- 2.** Allen W. A. Petunia as an indicator plant for use by growers to monitor for thrips carrying the tomato spotted wilt virus in greenhouses / W. A. Allen, J. A. Matteoni // Plant Dis. – 1991. –Vol. 75. – P. 78-82.
- 3.** Ascher K. R. S. Azatin, a neem formulation, acts on nymphs of the Western flower thrips / K. R. S. Ascher, M. Klein, J. Meisner // Phytoparasitica.–1992. – Vol. 20. – № 4. – P. 305-306.
- 4.** Baier B. Acomparative study of the biology and ecology of *Amblyseius barkeri* and *Neoseiulus cucumeris*. /Bull. OEPP/ EPPO. – 22 (3). – 1992. – P. 429-436.



5. Berndt O., Poehling H.M. Predation capacity of two predatory laelapid mites on soil-dwelling thrips stages// *Entomologia Experimentalis et Applicata*. – 2004. – Vol.112. – P. 107-115.
6. Bielza P., Guillén J. Cyantraniliprole: a valuable tool for *Frankliniella occidentalis* (Pergande) management// *Pest Management Science*. – 2015. – Vol. 71. – P.1068-1074.
7. Bielza P. Insecticide resistance management strategies against the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*// *Pest Management Science*. – 2008. – Vol. 64. – P.1131-1138.
8. Bielza P., Espinosa P. J., Quinto V., Abellán J., Contreras J. Synergism studies with binary mixtures of pyrethroid, carbamate and organophosphate insecticides on *Frankliniella occidentalis* (Pergande)// *Pest Management Science*. – 2007. – Vol. 63. –P. 84-89.
9. Bielza P., Quinto V., Contreras J., Torné M., Martín A., Espinosa P. Resistance to spinosad in the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande), in greenhouses of south-eastern Spain// *Pest Management Science*. – 2007. – Vol. 63. – 682-687.
10. Briscoe, A. D., G. D. Bernard, A. S. Szeto, L. M. Nagy, and R. H. White. Not all butterfly eyes are created equal: Rhodopsin absorption spectra, molecular identification, and localization of ultraviolet-, blue-, and green-sensitive rhodopsin-encoding mRNAs in the retina of *Vanessa cardui* // *J. Comp. Neurol.* – 2003. – P. 334-349.
11. Broughton S., Harrison J., Rahman T. Effect of new and old pesticides on *Orius armatus* (Gross) – an Australian predator of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande)// *Pest Management Science*. – 2014. – Vol. 70. – P. 389-397.
12. Buitenhuis R., Shipp J. L., Jandricic S., Murphy G., Short M. Effectiveness of insecticide-treated and non-treated trap plants for the management of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) in greenhouse ornamentals// *Pest Management Science*. – 2007. – Vol.63. – 910-917.

- 13.** Byers, J. A. Analysis of insect and plant colors in digital images using Java software on the Internet // *Ann. Entomol. Soc. Amer.* – 2006. – P. 865-874.
- 14.** Byers, J. A., O. Anderbrant, and J. Löfqvist. Effective attraction radius: A method for comparing species attractants and determining densities of flying insects // *J. Chem. Ecol.* – 1989. – Vol.15. – P. 749-765.
- 15.** Brodsgaard H. F. Coloured sticky traps for *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae) in glasshouses // *Journal of Applied Entomology.* – 1989. – Vol.107. – P.136-140.
- 16.** Broughton S., Broughton G. A. *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) chemical control: insecticide efficacy associated with the three consecutive spray strategy // *Australian Journal of Entomology.* – 2007. – Vol. 46. – P.140-145.
- 17.** Carl K. P. An *Entomophthora* spp. (Entomophthorales: Entomophthoraceae) pathogenic to *Thrips* spp. (Thysanoptera, Thripidae) and its potential as a biological control agent in glasshouse / K. P. Carl // *Entomophaga.* – 1975. – Vol. 20. – P. 381-388.
- 18.** Ciuffo M., Mautino G.C., Bosco L., Turina M., Tavella L. Identification of *Dictyothrips betae* as the vector of *Polygonum ring spot virus* // *Annals of Applied Biology.* – 2010. – Vol. 157. – P. 299-307.
- 19.** Childers D. S. Thrips feeding and oviposition injuries to economic plants, subsequent damage and host responses to infestation / Childers, D. S. Achor // *Thrips Biology and Management: Plenum Press.* – New York, 1995. – P. 31-50.
- 20.** Chow A., Chau A., Heinz K. M. Reducing fertilization: a management tactic against western flower thrips on roses // *Journal of Applied Entomology.* – 2012. – Vol. 136. – P.520-529.
- 21.** Chu, C. C., P. J. Pinter, Jr., T. J. Henneberry, K. Umeda, and E. T. Natwick. Y.-A. Wei, V. R. Reddy, and M. Shrepatis. Use of CC traps with different trap base colors for silverleaf whiteflies (Homoptera: Aleyrodidae), thrips (Thysanoptera: Thripidae), and Leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae) // *J. Econ. Entomol.* – 2000. Vol. 93. – P.1329-1337.

- 22.** Chu, C. C., M. A. Ciomperlik, N.-T. Chang, M. Richards, and T. J. Henneberry. Developing and evaluating traps for monitoring *Scirtothrips dorsalis* (Thysanoptera: Thripidae) // Florida Entomol. – 2006. – Vol.89. – P. 47-55.
- 23.** Colomer I., Aguado P., Medina P., Heredia R., Fereres A., Belda J. Field trial measuring the compatibility of methoxyfenozide and flonicamid with *Orius laevigatus* Fieber (Hemiptera: Anthocoridae) and *Amblyseius swirskii* (Athias-Henriot) (Acari: Phytoseiidae) in a commercial pepper greenhouse // Pest Management Science. – 2011. – Vol.67. – P. 1237-1244.
- 24.** Coviello, R. L., and M. E. McGriffen, Jr. Damage threshold for thrips on drying onions. Univ. Calif // Plant Protection Quarterly. –1995. – Vol.5. – P. 2-4.
- 25.** Davidson M.M., Nielsen M.-C., Butler R.C., Castañé C., Alomar O., Riudavets D., Teulon A.J. Can semiochemicals attract both western flower thrips and their anthocorid predators? // Entomologia Experimentalis et Applicata. – 2015. – Vol. 155. – P 54-63.
- 26.** De Clercq P., De Cock A., Tirry L., Vinuela E., Degheele D. Toxicity of diflubenzuron and pyriproxyfen to the predatory bug *Podisus maculiventris* // entomologia Experimentalis et Applicata – 1995. – Vol. 74 (1). – P. 17-22.
- 27.** Demirozer O., Tyler-Julian K., Funderburk J., Leppla N., Reitz S. *Frankliniella occidentalis* (Pergande) integrated pest management programs for fruiting vegetables in Florida //Pest Management Science. –2012. Vol. 68. – P. 1537-1545.
- 28.** Dissevelt M., Altena K., Ravensberg W.I. Comparison of different *Orius* Species for control of *Frankliniella occidentalis* in glasshouse crops in the Netherlands // Med. Fac.Land-bouww Rijksuniv. Gent, 1995. – Vol. 60. – P. 839-846.
- 29.** Foster S. P., Gorman K., Denholm I. English field samples of *Thrips tabaci* show strong and ubiquitous resistance to deltamethrin // Pest Management Science. –2010. – Vol. 66. – P. 861-864.

- 30.** Frey J. E. Damage threshold levels for western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Perg.) (Thysanoptera: Thripidae) on ornamentals / J. E. Frey // Bulletin OILB/SROP. –1993. – Vol. 16. – P. 78-81.
- 31.** Funderburk J., Frantz G., Mellinger C., Tyler-Julian K., Srivastava M. Biotic resistance limits the invasiveness of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae), in Florida// Insect Science. – 2015. doi: 10.1111/1744-7917.12250.
- 32.** Gerin C., Hance Th., Impe G. Demographical parameters of *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera, Thripidae)// Journal of Applied Entomology. – 2009. – Vol. 118. – P. 370-377.
- 33.** Gomez–Polo P., Alomar O., Castañé C., Aznar–Fernández T., Lundgren J. G., Piñol J., Agustí N. Understanding trophic interactions of *Orius* spp. (Hemiptera: Anthocoridae) in lettuce crops by molecular methods// Pest Management Science. – 2015. doi: 10.1002/ps.3989
- 34.** Greene I. The Basics of Biocontrol / 1 . Greene, M. Parrella // Greenhouse Grower. – 1992. – Vol. 12. – P. 69-72.
- 35.** Harrewijn P., Tjallingii W. F. Electrical recording of plant penetration by western flower thrips// Entomologia Experimentalis et Applicata. – 1996. – Vol. 79. –P.345-353.
- 36.** Helyer N. L. Chemical control of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis* Pergande) / N. L. Helyer, P. J. Brobyn // Annals of Applied Biology. – 1992. – Vol. 121. – P. 219-231.
- 37.** Higgins C J. Sex ratio patterns and population dynamics of western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) / C J. Higgins, J. H. Myers // Environmental Entomology. – 1992. – Vol. 21. – P. 322-330.
- 38.** Hulshof J., Ketoja E. Life history characteristics of *Frankliniella occidentalis* on cucumber leaves with and without supplemental food// Entomologia Experimentalis et Applicata. – 2003. – Vol.108. – P.19-32.
- 39.** International standards for phytosanitary measures // ISPM Guidelines on lists of regulated pests. 04/11338 NO. 3. 19. 2004. OEPP/EPPO. Paris.

- 40.** Jager C. M., Butôt R. P. T., Klinkhamer P. G. L., Jong T. J., Wolff K., Meijden E. Genetic variation in chrysanthemum for resistance to *Frankliniella occidentalis*// *Entomologia Experimentalis et Applicata*. – 1995. – Vol.77. – P. 277-287.
- 41.** Jenser, G., A. Szenasi, and J. Zana. 2001. Investigation on the colour preference of *Thrips tabaci* Lindeman (Thysanoptera: Thripidae) // *Acta Phytopathol. Entomol. Hungarica*. – 2001. – Vol.36. – P. 207-211.
- 42.** Kirk W. D. J. The spread of the western flower trips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) / W. D. J. Kirk, L. I. Terry // *Agricultural and Forest Entomology*. – 2003. – Vol. 5. – P. 301-310.
- 43.** Kontsedalov S., Weintraub P.G., Horowitz A.R., Ishaaya I. Effect of insecticides on immature and adult western flower thrips (Thysanoptera Tripidae)/ *J. Econ. Entomol.*,91,5, 1998. – P. 1067-1071.
- 44.** Koschier E. H., Hoffmann D., Riefler J. Influence of salicylaldehyde and methyl salicylate on post-landing behaviour of *Frankliniella occidentalis* Pergande // *Journal of Applied Entomology*. – 2007. – Vol.131. – P. 362-367.
- 45.** Kumm S., Moritz G. Life – cycle variation, including female production by virgin females in *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae)// *Journal of Applied Entomology*. – 2010. – Vol.134. – P.491-497.
- 46.** Laamari M., Houamel S.Première observation de *Thrips tabaci* et de *Frankliniella occidentalis* sur les cultures sous serre en Algérie// *EPPO Bulletin*. – 2015. – Vol.45. – P. 205-206.
- 47.** Liang X., Lei Z., Wen J. Zhu M.The diurnal flight activity and influential factors of *Frankliniella occidentalis* in the greenhouse// *Insect Science*. – 2010. – Vol. 17. – P. 535-541.
- 48.** Lublinkhof J., Foster D.G. Development and reproductive capacity of *Frankliniella occidentalis* reared at three temperatures // *Journal of the Kansas Entomological Society*. – 1977. – V. 50. – P. 313-316.

- 49.** Malais M. The biology of glasshouse pest and their natural enemies: Knowing and recognizing / M. Malais, W. J. Ravensberg // Netherlands, Roddennris: Koppert. – 1992. – 109 p.
- 50.** Manners A. G., Dembowski B. R., Healey M. A. Biological control of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae), in gerberas, chrysanthemums and roses // Australian Journal of Entomology. – 2013. – Vol.52. – P. 246-258.
- 51.** Mantel, W.P. Bibliography of the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* // Bulletin SROP. – 1989. – P. 29-66.
- 52.** Matteson, N., and I. Terry. Response to color by male and female *Frankliniella occidentalis* during swarming and non-swarming behavior // Entomol. Exper. Appl, 63, 1992. – P. 187-201.
- 53.** Mautino G.C, Sacco D., Ciuffo M., Turina M., Tavella L. Preliminary evidence of recovery from Tomato spotted wilt virus infection in *Frankliniella occidentalis* individuals // Annals of Applied Biology. – 2012. – Vol. 161, – P. 266-276.
- 54.** Mestdagh I., De Clerc P., Degheele D. Susceptibility of predatory bug *Podisus maculiventris* ( Say) ( Heteroptera: Pentatomidae) to pyriproxyfen residues on sweet pepper plants // Parasitica, 52, 4, 1997. – P. 153-161.
- 55.** Moulton, D. The genus *Frankliniella* Karny, with keys for the determination of species // Review of Entomology, 10, 1948. – P. 55-114.
- 56.** Mound, L. A. Thysanoptera: Diversity and interactions // Ann. Rev. Entomol, 50, 2005. – P. 247-269.
- 57.** Michelakis S.E., Amri A. Integrated control of *Frankliniella occidentalis* in Crete– Greece // Bull. IOBS / WPRS, 20, 4, 1997. – P. 169-176.
- 58.** Murai T. Mass rearing of thrips and assay method for screening of insecticides // Brighton conference – Pests & Diseases, 1998. – P. 171-176.
- 59.** Nagai K. Effects of juvenile hormone mimic material, 4-phenoxyphenil (RS) – ( 2-pirydyloxy) propyl ether, on Thripidae and its predator *Orius* Sp. ( Hemiptera: Anthocoridae) // Appl. Ent., 25, 2, 1990. – 199 p.

- 60.** Natwick, E. T., W. E. Chaney, and N. C. Toscano. 2002. Insects and other arthropods. In: UC IPM Pest Management Guidelines: Lettuce. UC ANR Publication 3450. <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/selectnewpest.lettuce.html>
- 61.** Nielsen M-C., Worner S.P., Rostás M., Chapman R.B., Butler R.C., Kogel W.J., Teulon D.A. Olfactory responses of western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*) populations to a non-pheromone lure // *Entomologia Experimentalis et Applicata*. – 2015. – Vol. 156. – P. 254-262.
- 62.** Northfield T. D., Paini D. R., Reitz S. R., Funderburk J. E. Within plant interspecific competition does not limit the highly invasive thrips, *Frankliniella occidentalis* in Florida // *Ecological Entomology*. – 2011. – Vol. 36. – P. 181-187.
- 63.** Nyasani J. O., Meyhöfer R., Subramanian S., Poehling H.-M. Feeding and oviposition preference of *Frankliniella occidentalis* for crops and weeds in Kenyan French bean fields // *Journal of Applied Entomology*. – 2013. – Vol. 137. – P. 204-213.
- 64.** EPP/EPPO (1990) Specific quarantine requirements. EPPO Technical Documents No. 1008.
- 65.** Parker B. L. Thrips biology and management / B. L. Parker, M. and T. Skinner (eds.). – Proc. Int. Conf. Thysanoptera. N. Y.: Plenum Press. – 1985. – 401 p.
- 66.** Parrella M. P. TPM – approaches and prospects / M. P. Parrella // *Thrips-biology and management: proceedings of the 1993 International Conference on Thysanoptera*. – 1995. – P. 357-363.
- 67.** Puche H. R. D. Population dynamics of *Frankliniella* species (Thysanoptera: Thripidae) thrips and progress of tomato spotted wilt virus / H. R. D. Puche, R. Berger, J. E. Funderburk // *Crop Prot.* – 1995. – Vol. 14. – P. 577-583.
- 68.** Rahman T., Spafford H., Broughton S. Use of spinosad and predatory mites for the management of *Frankliniella occidentalis* in low tunnel-grown strawberry // *Entomologia Experimentalis et Applicata*. – 2012. – Vol. 142. – P. 258-270.
- 69.** Roditakis, N. E., D. P. Lykouressis, and N. G. Goulinopoulou. 2001. Color preference, sticky trap catches and distribution of western flower thrips in

greenhouse cucumber, sweet pepper and eggplant crops. Southwest. Entomol. 26: 227-238.

**70.** Sanchez I. A., Garcia F., Lacasa a., Gutierrez L., Oncina M., Contreras I., Gomez Y.I. Response of the Anthocorids *Orius laevigatus* and *Orius abbidipennis* and the Phytosseid *Amblyseius cucumeris* for control of *Frankliniella occidentalis* in comerciad crops of sweet peppers in plastics houses in Murcia ( Spain) / Bull. IOBS / WPRS, 204,1997. – P. 177-185.

**71.** Sclar C. An overview of western flower thrips management: insecticide sprays in North–east Greenhouse / C. Sclar // Rutgers Coop. Ixt.Newsletter. – 2000.–Vol. 10. – № 5 . – P . 22.

**72.** Seddon B. Integrated biological control of fungal plant pathogens using natural products / B. Seddon, A. Schmitt // Modern Fungicides and Antifungal Compounds II. Andover: Intercept. – 1999. – P. 423-428.

**73.** Shipp J. L. Spatial patterns of and sampling methods for western flower thrips (Thysanoptera: Thripidae) on greenhouse sweet pepper / J. L. Shipp, N. Zariffa // Canadian Entomologist. – 1991. – Vol. 123. – № 5. –P. 989-1000.

**74.** Shipp J. L. Influence of temperature and water vapor pressure deficit on survival of *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae) / J. L. Shipp, T. J. Gillespie // Environmental Entomology. – 1993. – Vol. 22. – № 4. –P. 726-732.

**75.** Shipp J. L. Monitoring of Western Flower Thrips on Glasshouse and Vegetable Crop / J. L. Shipp // Thrips Biology and Management: Plenum Press. – New York, 1995. – P. 547-554.

**76.** Soria C., Mollema C. Life – history parameters of western flower thrips on susceptible and resistant cucumber genotypes// Entomologia Experimentalis et Applicata. – 1995. – Vol. 74. – P.177-184.

**77.** Strassen R. *Frankliniella occidentalis* (Pergande 1895), a North American thrips (Thysanoptera) as a new inhabitant of European greenhouses / R. Strassen // Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes. – 1986. –Vol .38 .– № 6.–P. 86-88.



- 78.** Teulon, A. J., and D. R. Brown. Colour preferences of New Zealand thrips (Terebrantia: Thysanoptera), *New Zealand Entomol.* – 1992. – P. 8-13.
- 79.** Thalavaisundaram S., Herron G.A., Clift A. D., Rose H. Pyrethroid resistance in *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) and implications for its management in Australia // *Australian Journal of Entomology.* – 2008. – Vol.47. – P. 64-69.
- 80.** Vangansbeke D., Nguyen D.T., Audenaert J., Verhoeven R., Gobin B., Tirry L., Clercq P. Supplemental food for *Amblyseius swirskii* in the control of thrips: feeding friend or foe? // *Pest Management Science Article* first published online : 13 APR 2015, DOI: 10.1002/ps.4000
- 81.** William D., Kirk J., Irene T. The spread of the western flower thrips *Frankliniella occidentalis* (Pergande) // *Agricultural and Forest Entomology.* – 2003. – Vol. 5. – P.301-310.
- 82.** Zhang Z.-J., Wu Q.-J., Li X.-F., Zhang Y.-J., Xu B.-Y., Zhu G.-R. Life history of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysan., Thripae), on five different vegetable leaves // *Journal of Applied Entomology.* – 2007. – Vol.131. – P. 347-354.
- 83.** Zhang P.-J., Zhu X.-Y., Lu Y.-B. Behavioural and chemical evidence of a male-produced aggregation pheromone in the flower thrips *Frankliniella intonsa* // *Physiological Entomology.* – 2011. – Vol. 36. – P. 317-320.
- 84.** G. F. Zhang, X. Q. Meng, L. Min, W. N. Qiao and F. H. Wan. Rapid diagnosis of the invasive species, *Frankliniella occidentalis* (Pergande): a species-specific COI marker // *Journal of Applied Entomology.* – 2012. – Vol. 136. – P. 410-420.
- 85.** Zhi J., Fitch G. K., Margolies D. C., Nechols J. R. Apple pollen as a supplemental food for the western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*: response of individuals and populations // *Entomologia Experimentalis et Applicata.* – 2005. – Vol.117. – P. 185-192.

## Влияние аромата бутона на заселенность трипсом

Окрас цветка	Численность трипсов, экз./бутон			
	Повторности			
	I	II	III	IV
Розовый	6,9	11,3	2,7	3,7
Белый	4,8	7,5	9,3	2,1
Красный	8,7	10,5	8,3	4,6
Оранжевый	2,3	1,7	6,9	9,2
Желтый	3,4	7,3	9,2	1,7
Оранжевый	2,3	1,7	6,9	9,2

## ИТОГИ

Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
Строка 1	4	14,8	3,7	0,806667
Строка 2	4	27,4	6,85	1,683333

## Дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	19,845	1	19,845	15,93976	0,00718	5,987378
Внутри групп	7,47	6	1,245			
Итого	27,315	7				
НСР=1,9		15,93 > 5,99				

## Влияние окраса бутона на заселенность трипсом

Окрас цветка	Средняя численность трипсов, экз./бутон			
	повторности			
Розовый	6,9	11,3	2,7	3,7
белый	4,8	7,5	9,3	2,1
красный	8,7	10,5	8,3	4,6
оранжевый	2,3	1,7	6,9	9,2
желтый	3,4	7,3	9,2	1,7

Однофакторный дисперсионный анализ  
ИТОГИ

Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
Строка 1	4	24,6	6,15	14,99667
Строка 2	4	23,7	5,925	9,9225
Строка 3	4	32,1	8,025	6,129167
Строка 4	4	20,1	5,025	13,1425
Строка 5	4	21,6	5,4	11,91333

Дисперсионный анализ

Источник вариации	SS	df	MS	F	P-Значение	F критическое
Между группами	21,537	4	5,38425	0,479844	0,75018	3,055568
Внутри групп	168,3125	15	11,22083			
Итого	189,8495	19				

0,5 < 3,05 НСР не сущ.

### Определение высоты размещения ловушки для учета трипсов на розе

Высота размещения ловушки, см	Численность трипсов, экз./см <sup>2</sup> ловушки			
	повторности			
	I	II	III	IV
120-140	0,45	0,68	0,49	0,7
100-120	0,59	0,8	0,67	0,85
80-100	0,12	0,45	0,56	0,15
60-80	0,3	0,1	0,27	0,09
40-60	0,11	0,15	0,25	0,3
20-40	0,3	0,45	0,17	0,12
0-20	0,37	0,25	0,5	0,58

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i>
Строка 1	4	2,32	0,58	0,016467
Строка 2	4	2,91	0,7275	0,014158
Строка 3	4	1,28	0,32	0,0478
Строка 4	4	0,76	0,19	0,0122
Строка 5	4	0,81	0,2025	0,007692
Строка 6	4	1,04	0,26	0,0218
Строка 7	4	1,7	0,425	0,0211

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P- Значение</i>	<i>F критиче- ское</i>
Между группами	0,992393	6	0,165399	8,19869	0,000119	2,572712
Внутри групп	0,42365	21	0,020174			

Итого	1,416043	27
-------	----------	----

---

НСР=0,21

**Эффективность применения инсектицидов на розе против западного калифорнийского трипса  
в 1 день после обработки**

Варианты опыта	Повторности			
Рапсовое масло 90%	58,7	74,3	65,4	68,9
Актара (250 г/кг) ВДГ	81	69,5	78,3	80,8
Актара+Рапсовое масло	35,6	53,9	31	34,2
Ивермек 3 г/кг ВДФ	19,2	16	13,6	12,4
Ивермек+Рапсовое масло	67,4	47,8	60	58,7
Фуфанон, КЭ (570 г/л)	74,3	80,2	64,5	50,1
Фуфанон +Рапсовое масло	88,3	80,4	71,1	77,2
Актеллик, КЭ (500 г/л)	81,5	72,4	58,6	67,2
Актеллик +Рапсовое масло	84,3	92,3	70,6	67,8

Однофакторный дисперсионный анализ

**ИТОГИ**

<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i>
Строка 1	4	267,3	66,825	42,7425
Строка 2	4	309,6	77,4	29,24667
Строка 3	4	154,7	38,675	106,7292
Строка 4	4	61,2	15,3	9

Строка 5	4	233,9	58,475	65,32917
Строка 6	4	269,1	67,275	173,0292
Строка 7	4	317	79,25	51,28333
Строка 8	4	279,7	69,925	91,92917
Строка 9	4	315	78,75	133,5767

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значение</i>	<i>F критиче- ское</i>
Между группами	14649,6	8	1831,2	23,448	2,98988E-10	2,305313178
Внутри групп	2108,598	27	78,0962			
Итого	16758,2	35				

НСР=12,7

## Приложение 4 (продолжение)

**Эффективность применения инсектицидов на розе против западного калифорнийского трипса  
на 3 день после обработки**

Варианты опыта	Повторности			
Рапсовое масло 90%	73,4	78,3	71,0	64,5
Актара (250 г/кг) ВДГ	79,4	83,2	91,3	87,2
Актара+Рапсовое масло	68,4	70,8	73,9	62,5
Ивермек 3 г/кг ВДФ	32,6	34,4	40,2	29,7
Ивермек+Рапсовое масло	74,6	59,7	68,7	75,1
Фуфанон, КЭ (570 г/л)	70,8	75,5	69,3	82,8
Фуфанон +Рапсовое масло	85,9	78,7	91,7	89,4
Актеллик, КЭ (500 г/л)	66,7	80,5	70,4	69,2
Актеллик +Рапсовое масло	83,4	78,3	74,3	81,2



## Однофакторный дисперсионный анализ

## ИТОГИ

<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i>
Строка 1	4	287,2	71,8	32,91333
Строка 2	4	341,1	85,275	26,27583
Строка 3	4	275,6	68,9	23,27333
Строка 4	4	136,9	34,225	19,61583
Строка 5	4	278,1	69,525	51,34917
Строка 6	4	298,4	74,6	36,86
Строка 7	4	345,7	86,425	32,20917
Строка 8	4	286,8	71,7	36,79333
Строка 9	4	317,2	79,3	15,47333

## Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значение</i>	<i>F критиче- ское</i>
Между группами	7531,329	8	941,4161	30,83652	1,21883E-11	2,305313178
Внутри групп	824,29	27	30,52926			
Итого	8355,619	35				

НСР=7,9

## Приложение 4 (продолжение)

**Эффективность применения инсектицидов на розе против западного калифорнийского трипса  
на 5 день после обработки**

Варианты опыта	Повторности			
Рапсовое масло 90%	76,4	67,5	81,6	64,2
Актара (250 г/кг) ВДГ	92,5	81,3	87,7	94,0
Актара+Рапсовое масло	65,6	72,3	78,1	64,5
Ивермек 3 г/кг ВДФ	67,8	77,3	72,0	69,5
Ивермек+Рапсовое масло	69,4	76,4	67,6	74,9
Фуфанон, КЭ (570 г/л)	67,5	81,3	77,6	75,0
Фуфанон +Рапсовое масло	85,7	92,3	87,5	93,8
Актеллик, КЭ (500 г/л)	68,5	76,2	80,1	70,0
Актеллик +Рапсовое масло	79,6	78,9	83,9	84,7

ИТОГИ

<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i>
Строка 1	4	289,7	72,425	63,9625
Строка 2	4	355,5	88,875	32,7225
Строка 3	4	280,5	70,125	40,14917
Строка 4	4	286,6	71,65	17,16333
Строка 5	4	288,3	72,075	17,95583
Строка 6	4	301,4	75,35	34,07
Строка 7	4	359,3	89,825	14,7825
Строка 8	4	294,8	73,7	29,31333
Строка 9	4	327,1	81,775	8,689167

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значение</i>	<i>F критиче- ское</i>
Между группами	1848,451	8	231,0563	8,03493	1,70068E-05	2,305313178
Внутри групп	776,425	27	28,75648			
Итого	2624,876	35				

НСР=7,7

## Приложение 4 (продолжение)

**Эффективность применения инсектицидов на розе против западного калифорнийского трипса  
на 7 день после обработки**

Варианты опыта	Повторности			
Рапсовое масло 90%	71,4	77,4	72,5	68,2
Актара (250 г/кг) ВДГ	88,4	95,6	87,9	98,2
Актара+Рапсовое масло	65,9	70,6	80,2	64,8
Ивермек 3 г/кг ВДФ	74,6	82,4	76,8	78,9
Ивермек+Рапсовое масло	67,3	76,5	74,0	70,2
Фуфанон, КЭ (570 г/л)	67,1	79,4	81,0	74,3
Фуфанон +Рапсовое масло	79,8	90,0	95,6	93,6
Актеллик, КЭ (500 г/л)	73,4	81,2	70,6	72,4
Актеллик +Рапсовое масло	91,3	82,6	86,5	89,0

Однофакторный дисперсионный анализ

## ИТОГИ

Группы	Счет	Сумма	Среднее	Дисперсия
Строка 1	4	289,5	72,375	14,54917
Строка 2	4	370,1	92,525	26,68917
Строка 3	4	281,5	70,375	49,22917
Строка 4	4	312,7	78,175	11,01583

Строка 5	4	288	72	16,52667
Строка 6	4	301,8	75,45	39,15
Строка 7	4	359	89,75	49,37
Строка 8	4	297,6	74,4	21,89333
Строка 9	4	349,4	87,35	13,87

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значение</i>	<i>F критиче- ское</i>
Между группами	2278,869	8	284,8586	10,58109	1,36961E-06	2,305313178
Внутри групп	726,88	27	26,92148			
Итого	3005,749	35				

НСР=7,5

### Определение культур по степени заселенности трипсом

Варианты опыта	Повторности			
	Роза	65,5	48,6	58,9
Хризантема	279,8	363,2	347,9	352,5
Герань	26,7	34,6	28,5	33,5
Антуриум	37,9	45,6	36,8	47,3

Однофакторный дисперсионный анализ

ИТОГИ

<i>Группы</i>	<i>Счет</i>	<i>Сумма</i>	<i>Среднее</i>	<i>Дисперсия</i>
Строка 1	4	239,4	59,85	67,43
Строка 2	4	1343,4	335,85	1437,35
Строка 3	4	123,3	30,825	14,60917
Строка 4	4	167,6	41,9	28,28667

Дисперсионный анализ

<i>Источник вариации</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значение</i>	<i>F критическое</i>
Между группами	256910,2	3	85636,72	221,3299	9,11E-11	3,490295
Внутри групп	4643,028	12	386,919			
Итого	261553,2	15				

НСР=29,6

### Характеристики инсектицидов

*Рапсовое масло* – масло, получаемое из рапса. Рапс – однолетнее растение из семейства крестоцветных, его возделывают уже больше 6 тысяч лет. Это холодостойкое растение, оно хорошо растет в условиях умеренного климата, но, по мнению большинства исследователей, родиной рапса является Средиземноморье. Рапсовое масло предназначено для защиты вегетирующих растений от болезней с конидиально-поверхностным развитием (мучнистыми росами и другими вредными объектами) на овощных, цветочных и декоративных культурах 90% концентрации при норме расхода препарата 200 мл/100 м<sup>2</sup>. При применении рапсового масла снижается численность клещей и трипсов. Механизм его действия – забивает дыхальца вредителей, гибель наступает от удушья.

*Фуфанон* – фосфорорганический инсектицидный и акарицидный препарат широкого спектра действия. Концентрат эмульсии (570г/л). Действующее вещество – малатион, класс опасности: 3. Используется для защиты сельскохозяйственных культур открытого и защищённого грунта от комплекса листогрызущих и сосущих вредителей, включая клещей. Обладает фумигационным действием. Высокая инсектицидная активность в широком диапазоне температур. Подходит для баковых смесей с другими инсектицидами.

*Актеллик* – фосфорорганический инсектицидный препарат и акарицид широкого спектра действия. Концентрат эмульсии (500г/л). Действующее вещество – пиримифос-метил, класс опасности: 2. Используется для защиты сельскохозяйственных культур открытого и защищённого грунта от комплекса листогрызущих и сосущих вредителей, включая клещей, а также для защиты складских помещений и запасов зерна при хранении от комплекса амбарных вредителей. Механизм действия: контактное, кишеч-

ное, трансламинарное перераспределение препарата в листьях позволяет бороться с вредителями, обитающими на нижней стороне листа.

*Ивермек* – препарат ветеринарного назначения, в качестве действующих веществ содержит ивермектин, получаемый путем ферментации гриба *Streptomyces avermitilis* – 10 мг/см<sup>3</sup> и токоферола ацетат – 40 мг/см<sup>3</sup>, а также вспомогательные компоненты. Лекарственное средство в форме раствора для инъекций, применяемое для лечения и профилактики паразитарных болезней у крупного рогатого скота, овец, коз, оленей, верблюдов и свиней. Ивермек относится к умеренно опасным веществам (3 класс опасности), действующее вещество (ивермектин) – относится к чрезвычайно опасным веществам (1 класс опасности). Ивермектин, входящий в состав препарата, обладает выраженным противопаразитарным действием на личиночные и половозрелые фазы развития нематод желудочно-кишечного тракта и легких, личинки подкожных, носоглоточных, желудочных оводов, вшей, кровососок и саркоптоидных клещей, усиливает выработку нейромедиатора торможения – гамма-аминомасляной кислоты, что приводит к нарушению передачи нервных импульсов, параличу и гибели паразита. Во внешней среде быстро разрушается.

*Актара*, ВДГ, КС. Инсектицид широкого спектра действия. Действующее вещество: тиаметоксам, в концентрации 250 г/кг и 240 г/л. Инсектицид из группы неоникотиноидов, эффективный против широкого спектра вредителей, как при почвенном внесении, так и при наземных опрыскиваниях.



## Прайс – лист

Длина стебля цветка, см	Категория декоративности	Стоимость, руб.
70	экстра	70
60	1 сорт	65
50	2 сорт	50
25	3 сорт	21

