

Глава 5.

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 632.4, 632.9, 632.981.1

doi: 10.31360/2225-3068-2021-77-151-161

**ФИТОСАНИТАРНЫЙ МОНИТОРИНГ
БОЛЕЗНЕЙ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ
УСТОЙЧИВОСТИ ТРАВЯНИСТЫХ ПИОНОВ
В БОТАНИЧЕСКОМ САДУ ПЕТРА ВЕЛИКОГО**

Варфоломеева Е. А., Рейнвальд В. М.

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук,
г. Санкт-Петербург, e-mail: varfolomeeva.elizaveta@list.ru*

Значительный вред, произрастающим в ботаническом саду Петра Великого растениям причиняют возбудители болезней. Пионы так же поражаются большим количеством патогенов. Проведён фитосанитарный мониторинг болезней пионов, установлены наиболее поражаемые ими сорта растений. Для защиты этих растений сотрудниками института в саду ведётся значительная многолетняя работа. В данной статье показаны результаты исследований, которые включают поиск новых веществ, препаратов и агротехнических мероприятий способных защитить ценные растения и увеличить их устойчивость к наиболее агрессивным возбудителям болезней. В своей работе мы использовали регуляторы роста растений: иммуноцитифит, экофус, эпин-экстра, экогель, силиплант и биофунгицид витаплан. По проведённым опытным работкам выявлены препараты, которые значительно снижают поражаемость пиона различными болезнями и позволяющие растениям в течение всего вегетационного периода активно развиваться, своевременно и обильно цвести.

Ключевые слова: травянистые пионы, болезни, защита растений, иммуномодуляторы, витаплан.

Пионы относятся к числу распространённых и самых долговечных культур открытого грунта. Они поражают гаммой красок, разнообразием форм и ароматов своих крупных цветков, нарядной зеленью листвы, которая сохраняется до заморозков. В цветниках пионы, благодаря своим бесспорным декоративным качествам, являются одной из основных культур для срезки.

Виды рода *Paeonia* L. (Пион) – многолетние травянистые растения и листопадные кустарники, которые относятся к отделу *Magnoliophyta*, классу *Magnoliopsida*, порядку *Paeoniales*. В этот порядок входит 1 семейство – *Paeoniaceae Rudolphi*, включающее 1 род – *Paeonia* L. [11]. По разным данным, род пион насчитывает от 40 до 47 видов.

Пионы произрастают в субтропиках и умеренных районах Евразии и Северной Америки. В мире зарегистрировано около 5 тысяч сортов, которые ведут свое начало преимущественно от двух видов – пиона лекарственного (*P. officinalis* L.) и пиона молочноцветкового (*P. lactiflora* Pall.) [8].

В России пионы сначала выращивали в аптекарских огородах, настои из них широко использовали в медицине. В дилектусе коллекции ботанического сада первые экземпляры пионов упоминались ботаником И. Сигизбеком в 1835 г. (*P. anomala* L.) В настоящее время коллекция Ботанического сада Петра Великого представлена 260 таксонами травянистых и 20 – древовидных пионов. В открытом грунте сада культивируются 20 видов травянистых пионов, в том числе 125 сортов пиона молочноцветкового. Пионы выращиваются на участках: сад непрерывного цветения, большой огород, горки. В коллекции травянистых пионов насчитывается около 103 сортов иностранной селекции и 17 сортов Российской селекции. Наибольший интерес представляют следующие сорта: ‘Новость Алтая’, ‘Аркадий Гайдар’, ‘Профессор Грибаускас’, ‘Paul M. Wild’, ‘Grafin von Zeppelin’, ‘Red Glory’, ‘Ballerina’, ‘Bartzella’.

Анализ многолетних данных показал, что в нашем регионе травянистые пионы являются устойчивой культурой, но во второй половине вегетации иногда поражаются болезнями, такими как инфекционные пятнистости и налёты листьев, в мае-июне может проявляться серая гниль листьев и черешков, вирусные инфекции.

Применение фунгицидов против заболеваний вызывает загрязнение окружающей среды, появление резистентных популяций патогенов. В настоящее время возрастает роль биопрепаратов и регуляторов роста, снижающих токсическую нагрузку и оказывающих наименьшее негативное воздействие на состояние агроценозов [10].

Концепция биологизированного управления фитосанитарной ситуацией в ампелоценозах предполагает адаптацию систем защиты растений от болезней на основе экологически обоснованного использования биофунгицидов и иммуноиндукторов. Такая адаптация имеет целью смягчение возросших биотических воздействий, более полное использование продукционного потенциала растений и повышение экологической устойчивости многолетних биосистем.

Целью наших исследований было: определение наиболее распространённых и опасных болезней по сортам пионов в конкретных условиях Ботанического сада Петра Великого; выявление эффективного биологического препарата, многоцелевых регуляторов роста растений и комплексного удобрения, направленных на предотвращение или уменьшение повреждения растений против комплекса болезней.

Объекты и методы. Наблюдения за травянистыми пионами для изучения причин поражаемости культуры проводились в течение 2016–2020 гг. Материалом служили сорта пионов ('Coral Fa', 'Red Glory', 'Coral Sunset', 'Edgar Jessep Walter', 'Mains', 'Hi-Mabel', 'Admiral', 'First Lady', 'Festiva Maxima', 'Waikiki', 'Kansas', 'Памяти Академика Цицина'), выращиваемые на участках Ботанического сада: сад непрерывного цветения, большой огород, альпийские горки.

Для успешной защиты растений был проведён фитосанитарный мониторинг наиболее распространённых и агрессивных патогенов, повреждающих травянистые пионы.

Диагностику инфекционных болезней и определение видовой принадлежности грибов-микромитозов проводили на основе общепринятых методов фитопатологических и микологических исследований [2, 3, 6] с использованием специальных определителей, атласов [9]. Образцы поражённых органов, имеющие признаки инфекционных заболеваний (пятнистости, некрозы листьев и побегов), изучались с помощью бинокля для обнаружения мицелия и спороношения грибов.

Для полной характеристики болезней применялись два показателя – распространённость и развитие болезни. Распространённость определялась по количеству поражённых растений, а развитие болезни устанавливалось визуально по общему состоянию растений и доле поражённой поверхности органов растений. Выделение изолянтов фитопатогенных возбудителей осуществлялось с листьев и корневищ или корневых клубней.

Для защиты растений от болезней использовали биофунгициды. Это витаплан (действующее вещество *Bacillus subtilis*, штамм ВКМ В-2604D+, *Bacillus subtilis*, штамм ВКМ В-2605D). Также с витапланом применялся биостимулятор роста растений изабион (действующее вещество аминокислоты и пептиды), который способствует лучшему усвоению элементов питания и помогает растению лучше справляться с болезнями и вредителями.

Также применяли экогель, основным действующим веществом которого является лактат хитозана. Это композиция из линейных полиаминосахаридов, растворённая и обогащённая препаратами ионов серебра [1]. Используется как активатор корнеобразования, болезнестойчивости культур. Является индуктором иммунной системы, обладает фунгицидными свойствами. Препарат воздействует на растения в соответствии с теорией сигнальных систем запуска ростоактивирующих и защитных механизмов растений.

Экофус (д.в. бурые водоросли фукуса пузырчатого) – органоминеральное удобрение из водорослей. Это уникальный комплекс биологически активных веществ, усиливающих клеточный метаболизм.

Очень важно, что фукус пузырчатый содержит и уникальный сульфатированный полисахарид с высокой антистрессовой активностью – фукоидан. Сейчас к нему приковано внимание учёных всего мира. Он активизирует иммунную систему, повышает устойчивость к бактериальной и вирусной инфекции [4].

Силиплант (кремний содержащее минеральное удобрение) устраняет токсическое действие марганца, фтористоводородной кислоты, меди, мышьяка, магния, алюминия, кадмия. Кремний повышает морозоустойчивость, засухоустойчивость, стрессоустойчивость, интенсивность фотосинтеза, способствует активному росту корневой системы и листового аппарата. Он участвует в нуклеиновом, белковом углеводном, фенольном обмене, стимулирует фосфорилирование и другие процессы жизнедеятельности клеток, а также транспорт протеинов и углеводов. Повышает активность ферментов, участвующих в окислительно-восстановительных процессах [7].

Обработка пионов экофусом проводилась в начале цветения и после цветения, при норме расхода препарата 1,5 л/га и 3 л/га. Повторность опытов 2-кратная. Для обработки мы использовали ранцевый опрыскиватель «Титан», расход рабочего раствора 300 л/га. Даты учётов: 24.05.19 – 4.06.19; 15.06.19 – 25.06.19; 20.05.20 – 01.06.20; 12.06.20 – 22.06.20. После цветения проводилась обработка строби + экогель, при норме расхода препаратов 250 г/кг + 3л/га, а также строби + силиплант 250 г/кг + 1 л/га. Также использовался ручной опрыскиватель, расход рабочего раствора 300 л/га. Даты учётов: 28.07.19 – 8.08.19; 20.07.20 – 1.08.20.

Результаты и их обсуждение. В результате фитосанитарного мониторинга выявлены наиболее вредоносные возбудители болезней на определённых сортах травянистых пионов, полученные результаты представлены в таблице 1.

На пионах указанные болезни наиболее сильно проявляются при влажных и тёплых условиях погоды. Эти болезни, как правило, дают вспышки в годы с влажной и затяжной весной, так, например, в 2019 г., в виду благоприятных для развития болезни условий, распространённость ржавчины пиона достигала – 80 %.

Распространённость кольцевой и инфекционной пятнистостей листьев на растениях пиона могут достигать в наших условиях – 75 %. Серая гниль, менее вредоносна, она поражает от 10 до 30 % растений.

В систему защиты нами внедрены современные биологизированные технологии, в которых используются препараты витаплан и экогель. Витаплан (действующее вещество *Bacillus subtilis*, штамм ВКМ В-2604D. Экогелем (1%-ным составом) опрыскивали в начале активного роста растений (вторая декада мая).

Таблица 1

**Наиболее распространённые болезни
травянистых пионов,
Ботанический сад Петра Великого,
2016–2020 гг.**

Название болезни	Возбудитель болезни	Поражает органы растения	Признаки поражения болезнью	Сорта пионов, поражаемых болезнью
Инфекционная пятнистость листьев	Несовершенные грибы родов <i>Ascocyta</i> Lib. (отд. <i>Ascomycota</i>), <i>Phyllosticta</i> Pers., <i>Septoria</i> Sacc.	листья	Поражает пионы с июля по сентябрь. Распространённость болезни может достигать 80 %, однако вредоносность её невысока. Патогены вызывают на листьях различного рода пятна, как правило, окружённые более-менее выраженной каймой или имеющие концентрическую зональность. Инфекционное начало сохраняется на растительных остатках	‘Coral Fay’, ‘Red Glory’, ‘Coral Sunset’
Серая гниль	Гриб <i>Botrytis paeoniae</i> Oud.	поражаются все органы растений	Появляются коричневые крупные пятна без окаймления на листьях, иногда с серым налётом. Пятна быстро увеличиваются, засыхают, растрескиваются и частями выпадают. Листья засыхают. Отдельные побеги увядают вследствие загнивания основания. На гниющих тканях обнаруживаются мелкие чёрные склероции. Инфекция сохраняется на поражённых растительных остатках и в корневищах, распространяется дождевой водой, муравьями	‘Edgar Jessep’ и ‘Walter Mains’
Кольцевая пятнистость	Вирус кольцевой пятнистости пиона – <i>Peony ringspot virus</i>	листья	Первые симптомы болезни проявляются перед цветением. Наиболее общими признаками являются жёлтые концентрические кольца, полукольца и полосы, располагающиеся между жилок листа. В некоторых случаях в конце лета развиваются некрозы листовой пластинки растений. Переносчики возбудителя болезни – тли и другие сосущие вредители	‘Hi-Mabel’, ‘Admiral’, ‘First Lady’, ‘Festiva Maxima’, ‘Waikiki’

Ржавчина пиона	Гриб отдела Базидиомицета <i>Cronartium flaccidum</i> (<i>Cronartium paeoniae</i>)	листья	Промежуточный хозяин сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L., 1753). Со второй половины лета болезнь переходит на листья пиона, при этом с верхней стороны заметны коричневато-фиолетовые пятна с коричневой каймой, а с нижней – зеленовато-оранжевые выросты, постепенно темнеющие. Сильно поражённые листья скручиваются и отмирают. Повторное заражение происходит уредоспорами, разносящимися ветром. Сохраняется патоген телиоспорами в растительных остатках пиона и мицелием в побегах поражённой сосны.	‘Памяти Академика Цицина’, ‘Kansas’
----------------	--	--------	--	--

В 2019 г. против вирусной пятнистости применили экофус в смеси с эпином-экстра при норме расхода 1,5 л/га + 100 мл/га и 3 л/га + 100 мл/га. В качестве эталона мы использовали фитолавин (д.в. фитобактериомицин). На следующий год повторно применялся экофус в смеси с эпином-экстра. На фоне применения экофуса и эпина-экстра, распространённость вирусных заболеваний снизилась в 2019 г. на 55,5 % и 58,5 % (табл. 2) соответственно при норме расхода 1,5 л/га и 3 л/га. В 2020 г. эти же показатели снизились на 49,8 % и 51,6 %. Степень поражения листьев сократилась с 5,2 % до 1,1 % и 0,5 %, соответственно. На следующий год эти показатели изменились с 5,0 % до 1,0 % и 0,4 %. Совместное применение этих препаратов даёт эффект синергизма. Так, вещества брассиностероиды, входящие в состав эпина, по данным Nakashita стимулируют устойчивость растений к вирусу табачной мозаики (ВТМ). Антивирусные свойства экофуса, вероятно, связаны с содержанием в них полифенолов [12].

Для повышения иммунитета растений проводилась обработка иммуноцитифитом (д.в. этиловый эфир арахидоновой кислоты). Первое опрыскивание проводилось в начале мая в фазу развёртывания листьев и повторное – через две недели.

В 2019 г. на сорте ‘Памяти Академика Цицина’ была вспышка ржавчины, мы применили совместно со стробулинами регулятор роста экогель и универсальное удобрение – силиплант (табл. 3). Кремний усиливает ингибирующее действие на прорастание спор и развития мицелия гриба. Можно предположить, что кремний и экогель повышают механическую прочность тканей растений, что затрудняет развитие патогена. Сравнение препаратов показали, что применение экогеля и силипланта при сниженных нормах фунгицида снизило развитие и распространённость болезни на 5–15 %. В 2020 г. поражение сорта ‘Памяти Академика Цицина’ было ниже, мы повторили проверку действия фунгицида на фоне удобрений. Также наблюдалось снижение развития и распространённости на 5–15 %.

Таблица 2

**Влияние удобрения эофус
на распространение и развитие кольцевой пятнистости**

Наименование сорта	Контроль, без обработки				Эталон – фитолаваин 1 л/га				Эофус + Эпин 1,5 л/га + 100 мл/га				Эофус + Эпин 3 л/га + 100 мл/га			
	Распространение, %		Развитие, %		Распространение, %		Развитие, %		Распространение, %		Развитие, %		Распространение, %		Развитие, %	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
‘Admiral’	67	60	5,2	5	13	10,5	1,6	1,2	11,5	10,2	1,1	1,0	8,5	8,2	0,8	0,6
‘First Lady’	60	52	4,1	4	11,5	9,5	1,2	1,1	8,2	8,0	1,1	0,9	7,8	7,5	0,6	0,5
‘Festival maxima’	62	50	3,8	3,5	10,5	15	2,1	1,6	6,5	5,2	1,2	1,0	5,6	5,0	0,5	0,1
НСР ₀₅	2,8	2,6	0,1	0,3	1,6	1,7	0,2	0,3	1,6	1,5	0,2	0,1	1,8	1,9	0,1	0,1

**Сравнение эффективности
совместного действия фунгицида и удобрения против ржавчины
(*Cronartium flaccidum*) на сорте ‘Памяти Академика Цицина’**

Вариант	Норма расхода	Распространённость болезни, %		Развитие болезни, %		Биологическая эффективность, %	
		2019	2020	2019	2020	2019	2020
Строби, Эталон	500 г/кг	60	45	20	15	92	94
Строби + экогель	250 г/кг + 3 л/га	55	35	15	12	93	92
Строби + силплант	250 г/кг + 1 л/га	45	30	18	10	95	95
Контроль		86	70			–	

Витаплан *Bacillus subtilis*, штамм ВКМ В-2605D) используется для контроля серой гнили и ржавчины. Витаплан использовался весной (май) для профилактики заболеваний, методом пролива, а также опрыскиванием (витаплан + изабион) против ржавчины в целях повышения устойчивости растений.

В результате проведённых исследований нами подобран ассортимент препаратов, которые позволяют защитить пионы от выявленных заболеваний на протяжении всего вегетационного периода, активировать их рост и цветение. Определена очерёдность применения комплекса агрохимикатов в зависимости от фазы развития растений.

Заключение. Внекорневые обработки пионов препаратами экофус и эпин-экстра снижают распространённость и развитие вирусных заболеваний, кроме того обеспечивают необходимыми элементами питания, активизируя процессы обмена.

Для снижения нормы фунгицида (строби) в баковых смесях рекомендуется использовать силиплант и экогель.

Описанные меры борьбы с болезнями, разработанные сотрудниками группы защиты растений на основе разных опубликованных и апробированных методов, которые в настоящее время применяют агрономы в Ботаническом саду Петра Великого БИН РАН, и многолетний опыт их применения, дают положительный эффект [5].

Проведённая работа позволяет нам сделать следующий вывод: использование иммуномодуляторов, удобрений позволяет повысить устойчивость пионов и уменьшить химический прессинг в условиях Северо-Запада России.

Таблица 4

**Ассортимент препаратов
для обработок пиона травянистого, 2016–2020 гг.**

Наименование препарата	Действующее вещество	Норма расхода	Время проведения	Метод внесения	Цели
Витаплан	<i>Vacillus subtilis</i> , штамм ВКМ В-2604D + <i>Vacillus subtilis</i> , штамм ВКМ В-2605D	100 л/га	появление всходов, май	пролив почвы	профилактика заболеваний
Экогель	лактат хитозана	3 л/га	начало активного роста, 2 декада мая	опрыскивание	повышение иммунитета
Иммуноцито-фит	арахидоновая кислота	1 таб./кг	Развертывание листа середина мая	опрыскивание	повышение иммунитета
Экофус + эпин	бурые водоросли Фукусса пузырчатого	1,5 л/га + 100 мл/га	начало бутонизации, окончание цветения	опрыскивание	повышение иммунитета
Витаплан + изабион	<i>Vacillus subtilis</i> , штамм ВКМ В-2604D + <i>Vacillus subtilis</i> , штамм ВКМ В-2605D Аминокислоты и пептиды	100 л/га + 800 л/га	после цветения	опрыскивание	профилактика ржавчины
Силиплант	кремнийсодержащее минеральное удобрение	1 л/га	июль, сентябрь	опрыскивание	повышение иммунитета

*Работа выполнена в рамках госзадания
по плановой теме: «Коллекции живых растений
Ботанического института им. В. Л. Комарова
(история, современное состояние, перспективы использования)»,
номер АААА-А18-118032890141-4*

Библиографический список

1. Баданова Е.Г., Давлетбаев И.М., Сироткин А.С. Препараты на основе хитозана для сельского хозяйства // Вестник технологического университета. – 2016. – Т. 19. – № 16. – С. 89-95. – ISSN 1998-7072.
2. Благовещенская Е.Ю. Микологические исследования: Основы лабораторной техники: учебное пособие. – М.: ЛЕНАНД. – 2019. – 90 с. – ISBN 978-5-9710-5927-1.
3. Благовещенская Е.Ю. Фитопатогенные микромицеты: учебный определитель. – М.: ЛЕНАНД. – 2015. – 240 с. – ISBN 978-5-9710-1653-3.
4. Вакуленко В.В. Экофус – новое высокоэффективное удобрение // Защита и карантин растений. – 2016. – № 2. – 45 с. – ISSN 1026-8634.
5. Варфоломеева Е.А., Рейнвальд В.М. Современное состояние коллекции флоксов в Ботаническом саду Петра Великого: сб. трудов Государственного Никитского ботанического сада. – 2017. – Т. 145. – С. 49-53. – ISSN 2712-7788.
6. Головин П.Н., Арсеньева М.В., Тропова А.Т., Шестиперова З.И. Практикум по общей фитопатологии. 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Лань. – 2002. – 288 с. – ISBN 5-8114-0469-7.
7. Дорожжина Л.А., Караваев В.А., Гунар Л.Э., Поддымкина Л.М. Циркон и Силиплант – антистрессовые и рострегулирующие препараты // Плодородие. – 2016. – № 2. – С. 13-15. – ISSN 1994-8603.
8. Дубров В.М. Пионы. – М.: Фитон+, 2017. – 160 с. – ISBN 978-5-906811-05-9.
9. Зирка Т.И. Атлас вирусных и микоплазменных болезней декоративных растений. – Киев: Наук. Думка. – 1984. – 152 с.
10. Павлюшин В.А., Вилкова Н.А., Сухорученко Г.И., Нефедова Л.И. Современные проблемы управления фитосанитарным состоянием агроэкосистем // Информационный бюллетень ВПРС МОББ. – 2017. – № 52. – С. 221-227. – ISBN 978-5-93717-058-3.
11. Шипчинский Н.В. Пион – *Paeonia L.* // Флора СССР. – Т. 7. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1937. – С. 24-35.
12. Nakashita H., Yasuda M., Nitta T., Asami T., Fujioka S., Aria Y., Sekimata K., Takatsuto S., Yoshida S. Brassinosteroid function ia a broad range of disease resistance in tobacco and rice // Plant J. – 2003. – P. 887-898. – doi: 10.1046/j.1365-313x.2003.01675.x.

PHYTOSANITARY MONITORING OF HERBACEOUS PEONIES DISEASES AND RESEARCH ON INCREASING THEIR RESISTANCE IN THE BOTANICAL GARDEN OF PETER THE GREAT

Varfolomeyeva Ye. A., Reynvald V. M.

*Federal State Budgetary Scientific Institution
V. L. Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences,
Petersburg, Russia, e-mail: varfolomeeva.elizaveta@list.ru*

Significant harm to plants growing in the Botanical Garden of Peter the Great is caused by pathogens. Peonies are also affected by a large number of pathogens. Phytosanitary monitoring of peony diseases was carried out, and the most affected plant cultivars were identified. In order to protect these plants, the staffs of the institute's garden have been carrying out a long-term significant work. This paper shows the results of research that includes the search for new substances, preparations and agrotechnical measures that could protect valuable plants and increase their resistance to the most aggressive pathogens. In our work, we used the following plant growth regulators: Immunocitophyte, Ecofus, Epin-extra, Ecogel, Siliplant, and biofungicide Vitaplan. According to the experimental treatments carried out, preparations were identified that significantly reduce the incidence of various peony diseases and allow plants to actively develop, providing timely and abundant flowering throughout the growing season.

Key words: herbaceous peonies, diseases, plant protection, immunoinducers, Vitaplan.

УДК 634.322.7:632.754.1(479.224)

doi:10.31360/2225-3068-2021-77-161-169

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФЕРОМОНОВ
КОРИЧНЕВО-МРАМОРНОГО КЛОПА *HALYOMORPHA HALYS*
(STÅL, 1855) И ЛОВУШЕК РАЗНЫХ КОНСТРУКЦИЙ
В АГРОЦЕНОЗАХ МАНДАРИНА
В АБХАЗИИ**

Кулава Л. Д.^{1,2}, Карпун Н. Н.¹, Журавлёва Е. Н.¹, Шошина Е. И.¹, Айба Л. Я.²

¹ Федеральный исследовательский центр
«Субтропический научный центр Российской академии наук»,
г. Сочи, Россия, e-mail: nkolet@mail.ru

² Институт сельского хозяйства АН Абхазии,
г. Сухум, Абхазия, e-mail: kivi_50@mail.ru

Коричнево-мраморный клоп *Halyomorpha halys* (Stål, 1855) – опасный инвазионный вредитель сельскохозяйственных растений на Черноморском побережье Кавказа. Исследования проводили в 2020 г. в мандариновом саду в Сухумском районе Республики Абхазия. Феромонные ловушки были вывешены 15 июня, сняты 13 октября. Изучены 2 варианта: цилиндрические итальянские ловушки и агрегационный феромон производства Центра карантина растений (Россия); клеевые пластины и агрегационный феромон PHEROCON® производства Trécé Inc (США). Феромоны как российского, так и американского производства, показали свою эффективность в привлечении коричнево-мраморного клопа. Всего за сезон наблюдений на клеевые пластины было отловлено 1 720 особей, в цилиндрические ловушки – 1 923 особи, что на 11,8 % больше. Клеевые пластины оказались более эффективными в отлове начальных стадий жизненного цикла вредителя (нимф II и III возрастов). Максимально на одну клеевую пластину отлавливалось до 154, а в цилиндрическую ловушку – до 102 особей коричнево-мраморного клопа в