

10. Wang L., Nie Q., Li M., Zhang F., Zhuang J., Yang W., et al. (2005). Biosilicified structures for cooling plant leaves: a mechanism of highly efficient midinfrared thermal emission. *Applied Physics Letters*. 87:194105.

11. Матыченков И.В. Взаимное влияние кремниевых, фосфорных и азотных удобрений в системе почва-растение: дис. ... канд. биол. наук. – М., 2014. – 136 с.

References

1. Aristarkhov A.N. Optimizatsiya pitaniya rasteniy i primeneniya udobreniy v agroekosistemakh / pod. red. V.G. Mineeva. – М.: TsINAO, 2000. – 524 s.

2. Bezuglov V.G., Gogmachadze G.D. Prime-nenie udobreniy v selskom khozyaystve Rossiyskoy Federatsii // AGROEKOINFO. – 2008. – No. 2. – S. 4.

3. Kurganova Ye.V. Dinamika plodorodiya i produktivnosti dernovo-podzolistykh pochv v usloviyakh intensivnogo zemledeliya: dis. ... dokt. s.-kh. nauk. – pos. NIISKh (Mosk. obl.): NIISKh tsentr. r-nov Nechernozem. zony RF, 2004.

4. Kovda V.A. Biogeokhimiya pochvennogo pokrova. – М.: Nauka, 1985. – 263 s.

5. Yoshida, S. (1975). The physiology of silicon in rice. *Tech. Bull. No. 25, Food Fert. Tech. Center. Taipei, Taiwan.*

6. Bazilevich N.I., Rodin L.Ye., Rozov N.N. Biologicheskaya produktivnost i krugovorot khimicheskikh elementov v rastitelnykh soobshchestvakh // *Resursy biosfery*. – 1975. – Vyp. 1. – S. 5-33.

7. Matychenkov V.V. Rol podvizhnykh soedineniy kremniya v rasteniyakh i sisteme pochva – rastenie: avtoref. diss. ... dokt. biol. nauk. – Pushchino, 2008. – 34 s.

8. Kulikova A.Kh. Kremniy i vysokokremnistye porody v sisteme udobreniya selskokhozyaystvennykh kultur. – Ulyanovsk: Izd-vo Ulyanovskoy GSKhA, 2012. – 167 s.

9. Elinson G.V. Million voprosov – jedno reshenie // *Teplitsy Rossii*. – 2011. – No. 1. – S. 27-28.

10. Wang L., Nie Q., Li M., Zhang F., Zhuang J., Yang W., et al. (2005). Biosilicified structures for cooling plant leaves: a mechanism of highly efficient midinfrared thermal emission. *Applied Physics Letters*. 87:194105.

11. Matychenkov I.V. Vzaimnoe vliyanie kremnievykh, fosfornykh i azotnykh udobreniy v sisteme pochva – rastenie: diss. ... kand. biol. nauk. – М., 2014. – 136 s.



УДК 632.9

В.Н. Марущак, Л.М. Дорофеева, С.А. Максимов
V.N. Marushchak, L.M. Dorofeyeva, S.A. Maksimov

ОПЫТ БОРЬБЫ С КАЛИФОРНИЙСКИМ ТРИПСОМ НА ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУРАХ ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА

THE EXPERIENCE OF CONTROLLING FRANKLINIELLA OCCIDENTALIS ON FLORICULTURAL CROPS IN PROTECTED GROUND

Ключевые слова: декоративные цветочные культуры, защищенный грунт, клематисы, интродукция, оранжерейные вредители, калифорнийский трипс, борьба с калифорнийским трипсом, испытание инсектицидов, препараты «Спинтор» и «Вертимек», комбинация препаратов «Спинтор» и «Вертимек», уничтожение калифорнийского трипса.

Keywords: floricultural crops, protected ground, species of Clematis, introduction, greenhouse pests, western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*), western flower thrips control, insecticide testing, Spintor and Vertimec insecticides, combination of Spintor and Vertimec insecticides, western flower thrips elimination.

Клематисы являются популярными декоративными растениями, используемыми в зимних садах. В Ботаническом саду УрО РАН (г. Екатеринбург) в течение 40 лет проводится большая работа по интродукции видов и сортов клематисов, часть из которых приходится выращивать в защищенном грунте, где клематисам и другим декоративным растениям вредит новый карантинный вредитель – калифорнийский трипс. В 1969-2018 гг. в ходе борьбы с калифорнийским трипсом было испытано 10 инсектицидов, из которых на вредителя действовали только спинтор и вертимек. В 2018 г. с помощью комбинации препаратов «Спинтор» и «Вертимек» с повышенными нормами расхода в теплице с клематисами удалось уничтожить калифорнийский трипс.

Species of Clematis are popular ornamental plants that are used in winter gardens. For 40 years already the staff of the Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences in Yekaterinburg has been working on the introduction of Clematis species and varieties in the Urals. Some Clematis species and varieties have to be grown in greenhouses. When grown in greenhouses, Clematis and other floricultural are damaged by a new quarantine pest – western flower thrips (*Frankliniella occidentalis*). From 2009 through 2018, ten 10 insecticides were tested to control the western flower thrips. Spintor and Vertimec insecticides only affected *Frankliniella occidentalis*. In 2018, by using the combination of Spintor and Vertimec with increased consumption rates we managed to eliminate western flower thrips in the greenhouse with Clematis.

Марущак Валерий Николаевич, к.с.-х.н., н.с., Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург. E-mail: valn-ma@yandex.ru.

Дорофеева Людмила Михайловна, к.б.н., с.н.с., Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург. E-mail: ludmila.dorofeeva@botgard.uran.ru.

Максимов Сергей Алексеевич, к.б.н., н.с., Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург. E-mail: maksimov.49@list.ru.

Marushchak Valeriy Nikolayevich, Cand. Agr. Sci., Staff Scientist, Botanical Garden, Ural Branch of Rus. Acad. of Sci., Yekaterinburg. E-mail: valn-ma@yandex.ru.

Dorofeyeva Lyudmila Mikhaylovna, Cand. Agr. Sci., Senior Staff Scientist, Botanical Garden, Ural Branch of Rus. Acad. of Sci., Yekaterinburg. E-mail: ludmila.dorofeeva@botgard.uran.ru.

Maksimov Sergey Alekseyevich, Cand. Bio. Sci., Staff Scientist, Botanical Garden, Ural Branch of Rus. Acad. of Sci., Yekaterinburg. E-mail: maksimov.49@list.ru.

Введение

В Ботаническом саду УрО РАН имеется большая коллекция клематисов, созданная в ходе интродукционной работы, начиная с начала 80-х годов прошлого века [1]. Благодаря обильному и продолжительному цветению, разнообразию окраски и форм цветка клематисы являются популярными декоративными растениями [2]. Опыты по интродукции клематисов проводятся и в регионах севернее г. Екатеринбурга [3].

Часть видов и сортов клематисов на Урале из-за сурового климата региона приходится выращивать в условиях защищенного грунта [1]. В Ботаническом саду УрО РАН под выращивание клематисов отдана большая часть площади в теплице № 1 (общая площадь теплицы составляет 150 м²). В этой же теплице кроме клематисов в небольших количествах выращиваются также сеньполины, бальзамины, лимоны, декоративные гранаты, пеларгонии, фуксии.

В 1999 г. в теплицы и оранжереи Ботанического сада УрО РАН проник и быстро распространился западный цветочный (калифорнийский)

трипс (*Frankliniella occidentalis* Perg.). Калифорнийского трипса некоторые исследователи считают едва ли не самым опасным из вредителей растений защищенного грунта [4].

Калифорнийский трипс родом из западных районов Северной Америки [4, 5]. На Европейском континенте впервые обнаружен в 1983 г. [4]. В Российской Федерации в настоящее время повсеместно распространен в защищенном грунте [5]. Он повреждает свыше 250 видов растений – как овощные, так и декоративные цветочные культуры [4]. Кроме того, опасен тем, что способен переносить вирусные заболевания растений [4].

Борьба с калифорнийским трипсом затруднена тем, что против него неэффективны большинство из зарегистрированных в настоящее время пестицидов [4]. В борьбе с калифорнийским трипсом с помощью химических препаратов нам удалось достичь определенных успехов. В работе описываем наш опыт борьбы с западным цветочным трипсом на декоративных цветочных растениях.

Материал и методика работы

Работа проводилась в 1999-2018 гг. Начало работы совпало с появлением в теплицах и оранжереях Ботанического сада УрО РАН западного цветочного трипса. Перед нами была поставлена задача – ликвидировать вредителя или, по крайней мере, по возможности снизить его численность. Клематисы оказались одними из наиболее предпочитаемых для калифорнийского трипса кормовыми растениями. Калифорнийский трипс охотно питается также на бальзаминах, сенполиях, гранатах, лимонах, фуксиях и других декоративных культурах. Численность трипса в теплице № 1 стала самой высокой по сравнению с другими теплицами и оранжереями Ботанического сада. В ходе борьбы испытывали различные препараты против калифорнийского трипса: «Актара», «Фитоверм», «Актеллик», «Искра золотая», «Клипер», «Командор», «Конфидор», «Моспилан», «Вертимек», «Спинтор». Перспективными для дальнейшей работы в борьбе с трипсом оказались только Вертимек и Спинтор. Все препараты входят в «Государственный каталог пестицидов» и разрешены к применению на декоративных цветочных культурах защищенного грунта [6]. Выяснилось, что численность трипса может частично снижать препарат «Вертимек». Однако с его помощью избавиться от трипса было невозможно, поскольку действие Вертимек на вредителя было достаточно слабым. Причем препарат действует только при повышенной концентрации относительно рекомендуемых норм.

В дальнейшем после приобретения препарата «Спинтор» появилась надежда решить проблему вытеснения трипса из оранжерей Ботанического сада с его помощью. Спинтор оказался способен снизить численность калифорнийского трипса на 95% и больше. В дальнейшем выяснилось, что эффективность препарата довольно быстро снижается. Кроме того, когда был приобретен новый (Spintor 240SC Dow Agro Sciences Polska), то он почти совершенно не действовал на трипса. В какой-то степени он действовал только при концентрации значительно выше нормы.

Результаты и их обсуждение

Поскольку калифорнийский трипс является карантинным объектом, единственно приемлемым результатом борьбы может быть только полное уничтожение вредителя в оранжерее.

В ходе экспериментов было установлено, что сильно снижать численность калифорнийского трипса может комбинация препаратов «Спинтор» + «Вертимек». Кроме того, западный цветочный трипс легко адаптируется к пестицидам [5]. Если проводить обработки, постепенно повышая концентрации препаратов, то существует опасность получить устойчивую к данной комбинации инсектицидов популяцию вредителя, средство воздействия на которую у нас будет утеряно. Поэтому возникла необходимость применять заведомо повышенные нормы расхода препаратов в надежде, что их комбинация будет эффективно действовать на трипс.

В начале сентября 2018 г. мы обработали теплицу № 1 с помощью генератора холодного тумана (ГХТ) В 100 ULV и ручного опрыскивателя. На 4 л раствора для ГХТ было использовано 12 г Спинтора и 12 г Вертимека, а на 6 л раствора в ручном опрыскивателе – 18 г Спинтора и 15 г Вертимека. К нашему разочарованию, препараты не действовали на калифорнийского трипса. Предположили, что один из полученных нами препаратов неэффективен. В данном случае были основания считать, что неэффективным препаратом является «Вертимек».

В последующем мы заменили препарат «Вертимек» на новый. Обработку повторили 14 сентября 2018 г. На этот раз на 4 л раствора для ГХТ было использовано 15 г Спинтора и 12 г Вертимека, а на 6 л раствора в ручном опрыскивателе – 20 г Спинтора и 15 г Вертимека. 21 сентября 2018 г. обработка теплицы № 1 была проведена еще раз. На этот раз на 4 л раствора для ГХТ было использовано 18-20 г Спинтора и 15 г Вертимека. На 8 л раствора в ручном опрыскивателе – 20-25 г Спинтора и 20 г Вертимека.

После этого проводили мониторинг численности калифорнийского трипса в теплице № 1

каждый день в течение месяца и больше не обнаружили вредителя. Учитывая биологию и скорость развития калифорнийского трипса [5, 7], а также температуру в теплице, есть основания утверждать, что с высокой степенью вероятности нам удалось уничтожить калифорнийского трипса в опытной теплице № 1. Используя препараты, удалось уничтожить западный цветочный трипс в опытной теплице № 4 Ботанического сада УрО РАН. В опытной теплице № 4 для достижения результата пришлось удалить некоторые цветы и вынести некоторые растения за пределы теплицы.

Выводы и заключение

Представленные материалы позволяют сделать следующие выводы:

- 1) препараты «Спинтор» и «Вертимек» могут эффективно действовать на калифорнийский трипс только при их совместном применении;
- 2) используя смесь инсектицидов «Спинтор» + «Вертимек», можно полностью уничтожить калифорнийский трипс в оранжереях.

Библиографический список

1. Дорофеева Л.М., Мамаев С.А. Декоративные сорта клематисов на Среднем Урале. – Екатеринбург: УрО РАН, 2001. – 31 с.
2. Бескаравайная М.А. Клематисы. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 189 с.
3. Волкова Г.А., Моторина Н.А. Перспективные красивоцветущие растения для декоративного садоводства Республики Коми. – Сыктывкар: Институт биолог. Коми Н.Ц. УрО РАН, 2010. – С. 99-101.
4. Ижевский С.С. Западный цветочный трипс // Защита и карантин растений. – 1996. – № 2. – С. 34-35.
5. Ахатов А.К., Ижевский С.С. Вредители тепличных и оранжерейных растений. – М.: Товарищ. научн. издан. КМК, 2004. – 307 с.

6. «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов», разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2017. – С. 2-148.

7. Lublinkhof J., Foster D.E. (1977). Development of reproductive capacity of *Frankliniella occidentalis* reared at three temperatures. *J. Kans. Entomol. Soc.* 50: 313-316.

References

1. Dorofeeva L.M., Mamaev S.A. Dekorativnye sorta klematisov na Srednem Urale. – Yekaterinburg: UrO RAN, 2001. – 31 s.
2. Beskaravaynaya M.A. Klematisy. – M.: Rosagropromizdat, 1991. – 189 s.
3. Volkova G.A., Motorina N.A. Perspektivnye krasivotsvetushchie rasteniya dlya dekorativnogo sadovodstva Respubliki Komi. – Syktyvkar: Institut biolog. Komi NTs UrO RAN, 2010. – S. 99-101.
4. Izhevskiy S.S. Zapadnyy tsvetochnyy trips // Zashchita i karantin rasteniy. – 1996. – No. – S. 34-35.
5. Akhatov A.K., Izhevskiy S.S. Vrediteli teplichnykh i oranzhereynykh rasteniy. – M.: Tovarishch. nauchn. izdan. KMK, 2004. – 307 s.
6. Gosudarstvennyy katalog pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossiyskoy Federatsii. – M., 2017. – S. 2-148.
7. Lublinkhof J., Foster D.E. (1977). Development of reproductive capacity of *Frankliniella occidentalis* reared at three temperatures. *J. Kans. Entomol. Soc.* 50: 313-316.

Работа выполнена в рамках Государственного задания Ботанического сада УрО РАН при поддержке программы фундаментальных научных исследований. Направление – 52. Биологическое разнообразие. Тема: «Теоретические и методологические аспекты изучения и оценки адаптации интродуцированных растений природной и культурной флоры». Номер государственной регистрации: АААА-А17-117072810010-4.

