

Disease, 2016, v. 100, № 12, p. 2451. <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-06-16-0804-PDN>.

6. Porotikova E.V., Dmitrenko U.D., Atapina E.E. et al. First Report of the Bacterial Leaf Spot Caused by *Pseudomonas syringae* on Grapevine (*Vitisvinifera*) in Russia // Plant Disease, 2017, v. 101, № 2, p. 380. <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS-07-16-1040-PDN>.

7. Porotikova E.V., Risovannaya V.I., Volokov Y.A. Occurrence of Grapevine Leafroll-Associated Viruses-1 and -3 in Crimea // Vestnik Moskovskogo Universiteta. Biologiya, 2016, № 2, p. 13–16.

8. Recommendation made by EPPO Council in 2010: Certification scheme pathogen-tested material of grapevine varieties and rootstocks. PM 4/1-26 English. Bull. OEPP/EPPO, 2010.

9. Rott M.E., Jelkmann W. Characterization and detection of several filamentous viruses of cherry, adaptation of an alternative cloning method (DOP-PCR and modification of an RNA extraction protocol // European Journal Plant Pathology, 2001, v. 107, p. 411–420.

При подготовке статьи авторами использовано 12 источников литературы.

Аннотация. В статье представлены результаты молекулярной диагностики латентной формы фитопатогенов винограда. На основных этапах получения привитых саженцев винограда (сорто-подвойной комбинации Алиготе – Кобер 5BB) выполнено тестирование на наличие в них латентных форм вирусных, бактериальных и фитоплазменных инфекций. Проведение его на этих этапах позволяет выявлять латентную форму фитопатогенов и получать качественный посадочный материал, свободный от системных болезней.

Ключевые слова. Виноград, сорт, фитопатогены, диагностика, ПЦР.

Abstract. The article presents the results of molecular diagnostics of the latent form of grape phytopathogens. For this purpose, tests were performed to detect the presence of latent forms of viral, bacterial and phytoplasmic infections in vine seedlings at key stages during the grafting process (Ali-gote–Cober 5BB variety-rootstock combination). It was demonstrated that testing at these stages helps identify the latent form of phytopathogens and obtain high-quality planting material free from systemic diseases.

Keywords. Grapes, variety, phytopathogens, diagnostics, ELISA, PCR.

УДК 632.7

Липовая моль-пестрянка – инвазивный вредитель в насаждениях Томска

О.Л. КОНУСОВА,
старший преподаватель
Томского государственного
университета
С.И. МИХАЙЛОВА,
научный сотрудник
Томского филиала ФГБУ «ВНИИКР»,
доцент
Томского государственного
университета,
кандидат биологических наук
А.С. ПРОКОПЬЕВ,
доцент
Томского государственного
университета,
кандидат биологических наук
С.А. ЩЕПЕТКИНА,
студентка
e-mail: olga.konusova@mail.ru

Липовая моль-пестрянка *Phyllonorycter issikii* Kumata, 1963 (Lepidoptera, Gracillariidae) – инвазивный вид дальневосточного происхождения, распространенный во многих странах Европы, практически на всей европейской части Российской Федерации и осваивающий Западную Сибирь [5]. В Западной Сибири инвайдер известен с середины 2000-х гг. Наиболее ранняя находка минера была сделана в Тюмени [2]. В 2008 г. вредитель был выявлен на липах в Новосибирском Академгородке. Еще через два года фитофаг был обнаружен в дендрарии НИИ садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко в Барнауле, а в 2012 г. – в реликтовом липняке на территории Кемеровской области [6].

Присутствие липовой моли-пестрянки в Томской области установлено нами впервые. Согласно результатам обследований, опубликованных И.В. Ермолаевым и Н.В. Мотшковой [4], можно утверждать, что на данной территории инвайдер появился не ранее 2006 г.

В конце 2000-х гг. в Томске началось выведение из состава городских насаждений старых деревьев тополя бальзамического и расширение площадей, занятых липой. Не исключено, что липовая моль попала на территорию города с посадочным материалом и освоила наиболее благоприятные для нее насаждения старовозрастного парка. В 2015 г. характерные для липовой моли-пестрянки повреждения были обнаружены на листьях лип в наиболее густой и затененной части Заповедного парка Сибирского ботанического сада (СибБС). В последующие годы отмечалось присутствие мин на листьях лип в Университетской роще, расположенной по соседству с парком. В составе древостоя этих двух парков видное место занимают липы, посаженные более ста лет назад основателем СибБС П.Н. Крыловым.

В озеленении г. Томска используется липа сердцевидная *Tilia cordata*. Данный вид характеризуется преимущественно европейским типом ареала. В Западной Сибири липа сердцевидная распространена спорадически, зачастую в виде небольших изолированных популяций. Встречается в Тюменской, Омской, Томской и Кемеровской областях, Красноярском крае [1]. Занесена в Красные книги Тюменской, Омской, Томской, Новосибирской, Курганской областей, Ханты-Мансийского автономного округа (2013). На территории СибБС именуются посадки липы крупнолистной (*T. platyphyllos*), липы американской (*T. americana*) и липы амурской (*T. amurensis*). По степени натурализации липа сер-

дцевидная является эргазиофитом (дичающим из культуры растением) [7].

Дальнейшие планы по озеленению города предусматривают еще более широкое использование липы сердцевидной. Вторжение инвазивного насекомого-минера может привести к потере декоративности и ослаблению зеленых насаждений. Это определяет необходимость исследования распространения фитофага и оценки состояния его популяций. Обследования, проводившиеся нами с мая по сентябрь 2018 г. в Томске, охватили различные типы зеленых насаждений с участием липы сердцевидной (парки, дендрарии, скверы, внутридворовые насаждения, простые и сложные уличные посадки). Комплекс использованных в работе методов включал рекогносцировочные и детальные обследования, выведение бабочек и их паразитов в лабораторных условиях, учеты на модельных ветвях различных стадий развития насекомого, вскрытие мин под микроскопом. При рекогносцировочных обследованиях интенсивность заселения крон деревьев оценивалась в баллах [9]. Для детальных обследований были выделены ключевые участки в Заповедном парке, Университетской роще, на посадках вдоль одной из центральных улиц – проспекте Ленина. На каждом участке обследовали по шесть модельных деревьев. Согласно методике, приведенной в работе Н.И. Кириченко [6], полу-

чены показатели относительного освоения листьев первым и вторым поколениями минера. При осенних учетах обследовано около тысячи мин. Подсчитывали пустые мины с экзувиями, оставшимися после выхода имаго; мины с живыми гусеницами и куколками; гусениц и куколок, подвергшихся нападению паразитов; мины поврежденные или опустевшие, с погибшими по неизвестным причинам гусеницами и куколками. Отдельно отмечалось наличие мин первого поколения с полностью выеденной паренхимой.

На Экосистемной дендрологической территории СибБС кроме липы сердцевидной обследовались деревья липы крупнолистной, липы американской и липы амурской. Дополнительно было исследовано фитосанитарное состояние насаждения липы сердцевидной, расположенного в 27 км от областного центра на площади 0,4 га и созданного для улучшения медоносной базы пасеки.

Мины липовой моли-пестрянки на листьях *T. cordata* были обнаружены в городских насаждениях всех типов. Степень заселения крон различалась в зависимости от возраста, сомкнутости, структуры и состава насаждений. Наибольшая степень заселения крон наблюдалась в Заповедном парке, наименьшая – в простых уличных посадках. Повреждений листьев других видов липы на Экосистемной дендрологической территории СибБС не зарегистрировано,

но произрастающие на том же участке деревья липы сердцевидной были заселены молью. Это наблюдение согласуется с результатами обследований, проведенных в дендрарии Центрального сибирского ботанического сада СО РАН в Новосибирске, где моль не была обнаружена на липе амурской – обычном кормовом растении насекомого на Дальнем Востоке [6]. Группа деревьев липы сердцевидной за пределами Томска инвайдером к настоящему времени не освоена.

В течение вегетационного периода 2018 г. отмечено развитие двух поколений минера. Холодная погода в мае задержала формирование листовых пластинок липы и откладку на них яиц перезимовавшими самками моли до I декады июня. Развитие мин первого поколения наблюдалось с конца II декады июня, массовое окукливание гусениц отмечено в I декаде июля. В конце июля зарегистрировано появление мин второго поколения фитофага, которое было более многочисленным, чем первое. Так, количество листьев с минами на территории Заповедного парка возросло к концу лета в 4,5 раза, на Экосистемной дендрологической территории – в 14 раз, в сложной уличной посадке – почти в 22 раза. Увеличились и показатели освоения листовых пластинок (см. таблицу). В период развития второго поколения моли на некоторых листьях липы в Заповедном парке насчитывалось до 25–28 мин. На деревь-

Заселение листьев липы сердцевидной минером на территории Томска в 2018 г.

Участок	Число листьев с минами (шт. на 100 листьев)		Число мин (шт. на 100 листьев)		Число мин на 1 лист	
	I поколение	II поколение	I поколение	II поколение	I поколение	II поколение
Заповедный парк СибБС	16,6±4,4	75,1±4,2	25,8±3,3	325,2±30,9	1,7±0,1	4,1±0,3
Экосистемная дендрологическая территория СибБС	5,0±0,8	71,8±11,1	5,0±0,8	110±17,4	1,0±0,0	1,5±0,2
Университетская роща	3,0±1,3	45,2±3,6	4,6±1,9	92,1±12,8	1,4±0,1	1,9±1,1
Сложная уличная посадка	2,3±0,8	49,7±2,7	3,0±1,3	103,6±14,1	1,1±0,1	1,9±0,2
Простая уличная посадка	единичные мины	0,9±0,1	единичные мины	1,3±0,1	единичные мины	1,5±0,1

ях в пределах этого участка число листьев с тремя и более минами возросло к концу лета в 23 раза.

Известно, что при высокой плотности заселения листовых пластинок липы молью формируются не только обычные нижнесторонние, но и верхнесторонние мины, что и наблюдалось в Заповедном парке. Интересно, что в период развития второго поколения верхнесторонние мины встречались и в простых уличных посадках при весьма низкой степени заселения кроны и листовых пластинок. Отмечен случай, когда единственная мина, обнаруженная в обследованной нижней части кроны дерева, была верхнесторонней.

При исследовании куколок моли выявлено, что в этой стадии развития особи четко подразделялись на две группы: залегающие в рыхлых паутинных коконах и полностью лишенные коконов. Причины этого пока не ясны.

Второе поколение моли лишь частично завершило свое развитие. К концу вегетационного периода около 57 % мин (среднее значение по всем модельным деревьям) содержало жизнеспособных гусениц и куколок, которые вскоре погибли от холодов.

В качестве хищников липовой моли-пестрянки на территории Томска отмечены клоп *Anthocoris nemorum* L. (Hemiptera, Anthocoridae) и стафилин *Anthophagus caraboides* L. (Coleoptera, Staphylinidae). Жуки концентрировались в кронах деревьев на территории Заповедного парка и Университетской рощи в период массового окукливания гусениц первого поколения (I декада июля), активно вскрывали мины и поедали куколок. На одном из деревьев в Университетской роще было уничтожено 70 % куколок моли. Смертность гусениц и куколок второго поколения от паразитоидов (представители семейств Eulophidae и

Braconidae) составила от 4,5 до 13,1 % на разных участках. Наименьшая зараженность паразитоидами отмечена на Экосистемной дендрологической территории СибБС, наибольшая – в Университетской роще. Наличие указанных насекомых в комплексе естественных врагов липовой моли-пестрянки согласуется с данными, полученными в других регионах [3, 8].

Таким образом, в 2018 г. были заложены основы мониторинга состояния популяций нового для зеленых насаждений г. Томска инвазивного фитофага. Учитывая огромное экологическое, эстетическое и просветительское значение этих насаждений, в первую очередь старинных парков, необходимо продолжить изучение комплекса естественных врагов липовой моли-пестрянки и возможностей их использования для ограничения численности инвайдера.

Авторы выражают благодарность А.Л. Барановой за помощь в уточнении видов рода *Tilia*.

ЛИТЕРАТУРА

1. Власова Н.В. Семейство Tiliaceae – Липовые // Флора Сибири. – Новосибирск: Наука, 1996, т. 10, с. 65–66.
2. Гниненко Ю.И., Козлова Е.И. Липовая моль-пестрянка в России и проблемы биологической защиты лип // Биологический метод защиты растений в интегрированных технологиях растениеводства: Тезисы конференции МОББ/ВПРС, Польша, Познань, 15–19 мая 2006 г., с. 16.
3. Ермолаев И.В., Ефремова З.А. Паразитоиды (Hymenoptera, Eulophidae, Braconidae) липовой моли-пестрянки *Phyllonorycter issikii* (Kumata) (Lepidoptera, Gracillariidae) // Евразийский энтомологический журнал, 2015, т. 14, вып. 3, с. 217–223.
4. Ермолаев И.В., Мотошкова Н.В. Липовая моль-пестрянка // Защита и карантин растений, 2007, № 5, с. 40–41.
5. Ермолаев И.В., Рублева Е.А. История, скорость и факторы инвазии липовой моли-пестрянки *Phyllonorycter issikii* (Kumata) (Lepidoptera, Gracillariidae) в Евразии // Российский журнал биологических инвазий, 2017, № 1, с. 2–19.

6. Кириченко Н.И. Липовая моль-пестрянка *Phyllonorycter issikii* в Западной Сибири: некоторые экологические характеристики популяции недавнего инвайдера // Сибирский экологический журнал, 2013, № 6, с. 813–822.

7. Мерзлякова И.Е. Современное состояние старинных парков г. Томска и возможные пути их реконструкции в будущем // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. Сборник научных статей по материалам XVII международной научно-практической конференции (Барнаул, 24–27 мая 2018 г.). – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2018, с. 493–496.

8. Мищенко А.В. Энтомофауна листовых мин // Вестник Томского государственного педагогического университета, 2011, вып. 5, с. 101–106.

9. Федорова О.А., Конусова О.Л. Повреждение кроны деревьев насекомыми-филлофагами на объектах озеленения г. Томска // Вестник КрасГАУ, 2013, № 4, с. 118–121.

Аннотация. Показано расширение ареала инвазивного вида – липовой моли-пестрянки *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) на территории Западной Сибири. Вредный вид обнаружен в озеленительных насаждениях г. Томска впервые. Повреждения липы сердцевидной присутствовали в различных типах городских насаждений (парки, уличные посадки и т.д.). В течение вегетационного периода 2018 г. липовая моль-пестрянка развивалась в двух поколениях. Второе поколение было многочисленнее первого. Получены предварительные данные о хищниках и паразитах инвазивного вида на территории Томска.

Ключевые слова. *Phyllonorycter issikii*, *Tilia*, инвазия, объекты городского озеленения, Западная Сибирь, Томск.

Abstract. The extension of the area of invasive species – *Phyllonorycter issikii* (Kumata, 1963) in Western Siberia is shown. Harmful species is found on the objects of urban gardening of Tomsk for the first time. Linden damage was present in various types of urban spaces (parks, street planting, etc.). During the growing season of 2018, insect developed in two generations. The second generation was more numerous than the first. Preliminary data on predators and parasites of invasive species on the territory of Tomsk were obtained.

Keywords. *Phyllonorycter issikii* (Kumata), *Tilia*, invasion, objects of urban gardening, Western Siberia, Tomsk.