

ЗЛОБИН
Дмитрий Павлович

магистратура, Петрозаводский государственный университет
(Петрозаводск, Россия),
dmit.zl@bk.ru

ФИЛЛОФАГИ ДЕКОРАТИВНЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ НЕМОРАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В ПАРКАХ Г. ПЕТРОЗАВОДСКА

Научный руководитель:
Лябзина Светлана Николаевна
Рецензент:

Сонина Анжелла Валерьевна
Статья поступила: 03.11.2023;
Принята к публикации: 28.11.2023;
Размещена в сети: 01.12.2023.

Аннотация. В статье представлены результаты исследования филлофагов, которые повреждают листья четырех неморальных видов древесных растений – вяз шершавый, вяз гладкий, липа сердцевидная и дуб черешчатый, произрастающих в крупных парках г. Петрозаводска. За вегетационный период 2021-2023 г. на исследуемых породах деревьев выявлено более 23 видов членистоногих-фитофагов, которые наносят различные типы повреждений (галлы, мины, скручивания, погрызы). Сильнее всего воздействию филлофагов подвержены вязы, на липе отмечена высокая численность растительноядных клещей, дуб демонстрирует наибольшую устойчивость.

Ключевые слова: филлофаги, вредители, неморальная флора, повреждения листьев, парки, Петрозаводск

Для цитирования: Злобин Д. П. Филлофаги декоративных древесных растений, входящих в состав неморального комплекса в парках г. Петрозаводска // StudArctic Forum. 2023. Т. 8, № 4. С. 20–30.

Введение

Садово-парковые насаждения являются неотъемлемой частью инфраструктуры современного города. В условиях продолжающейся урбанизации работы по озеленению территорий и сохранению существующих зелёных зон являются незаменимым шагом в процессе создания благоприятных условий для жизни человека в современной городской среде. Проведение комплекса защитных и поддерживающих мероприятий способствует увеличению устойчивости растений к воздействию неблагоприятных факторов городской среды, в том числе, членистоногих-филлофагов, состав которых при озеленении урбанизированной среды значительно трансформируется [Грибуст : 265]. Воздействие различных фитопаразитов приводит к нарушению физиологических процессов, вследствие чего наблюдается ухудшение роста и развития растений [Рарр : 2]. Проведение в городских парках постоянного мониторинга состояния насаждений и состава энтомофауны, предоставляет информацию, необходимую для своевременных и эффективных защитных мероприятий.

Целью данного исследования является проведение энтомомониторинга в садово-парковых насаждениях г. Петрозаводска. Мониторинг включает в себя следующие задачи: определение видового состава филлофагов неморальных растений, выявление доминирующих эколого-трофических групп фитопаразитов растений.

Характеристика района исследования

Петрозаводск расположен на северо-западе России (61°47'с. ш 34°20'в. д), является столицей и крупнейшим населенным пунктом Республики Карелии. Город простирается вдоль берега Онежского озера более чем на 20 км, занимает площадь более 135 км². Климат умеренно-континентальный с чертами морского. Исследование проводилось в вегетационный период в течение трёх лет (2021-2023 гг.) в 4 крупных парках г. Петрозаводска: Парк Ямка, Парк им. 50-летия пионерской организации, Прибрежный парк и Губернаторский парк.

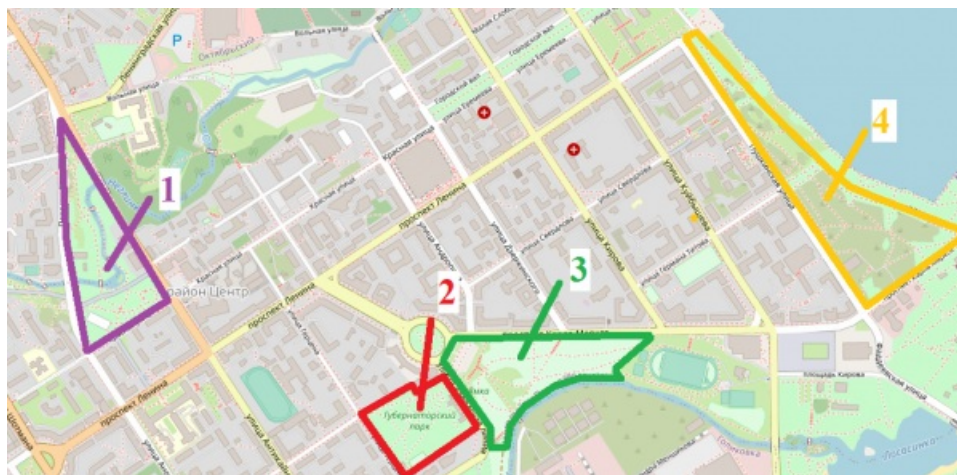


Рис. 1. Карта центральной части г. Петрозаводска с исследованными биотопами. 1 – Парк им. 50-летия пионерской организации; 2 – Губернаторский парк; 3 – Парк Ямка; 4 – Прибрежный парк.

openstreetmap.org

Парк Ямка является объектом ландшафтной рекультивации. Изначально он выполнял санитарно-гигиеническую функцию вблизи Онежского тракторного завода, но впоследствии из-за близости его к центру города проводилось дополнительное благоустройство парка, которые заключалось в ландшафтных рубках, посадках декоративных культур и оформлении круговой площадки отдыха. Растения высажены в виде групповых и рядовых посадок, монобордюров, фрагментов живых изгородей. Площадь парка сравнительно небольшая – 6,6 га, однако благодаря своему положению, обеспечивающему своеобразную изолированность этой зеленой зоны, хорошей озелененности всего участка этот парк является популярным местом отдыха горожан в любое время года [Лантратова, 2012 : 27-30].

Парк имени 50-летия пионерской организации находится в долине реки Неглинка, территория имеет сложную структуру и включает в себя склоны различной крутизны, плоские равнины, разрушенные береговые речные уступы, которые определяют гидрографическую роль береговой части. Площадь парка составляет 12 га. В парке применяются различные примеры озеленения – посадка в виде солитеров, аллей, групповая [Лантратова, 2012 : 31-36].

Прибрежный парк проектировался как партерный парк вдоль ул. Пушкинской, находящийся на приозерной террасе в виде длинной зеленой полосы вдоль берега Петрозаводской губы Онежского озера. Территория парка расположена с уклоном 15-30 градусов к озерной части и характеризуется значительной гетерогенностью ландшафта и большим разнообразием экотопов, что необходимо учитывать при озеленении локальных участков. Общая площадь парка составляет 14 га. Зеленые насаждения древесных культур

высажены поперечными и продольными рядами, группами, но более часто, чем рекомендуется – это необходимо для защиты от эрозии. Посадки выполнялись с учетом выполнения древесными растениями водоохранной и почвозащитной функций [Лантратова, 2012 : 12-16].

Губернаторский парк – одно из центральных мест г. Петрозаводска. Характеризуется стабильным рельефом, без резких перепадов высот. Растения высажены в виде групповых и рядовых посадок. Площадь парка составляет около 5 га. [Митина : 213].

В данных зеленых зонах произрастает несколько видов древесных растений, которые относятся к неморальному комплексу Республики Карелия. Наиболее широко представлены вяз гладкий (*Ulmus laevis*) и шершавый (*U. glabra*), липа сердцелистная (*Tilia cordata*), дуб черешчатый (*Quercus robur*); кроме того, для данных видов Карелия является северной границей ареала [Марковская : 215-216], [Лантратова, 2007 : 58-59], [Кравченко : 65-66].

Материалы и методы

Для определения биоразнообразия филофагов в исследуемых урбоэкосистемах использовался маршрутный метод. В садово-парковых насаждениях были сформированы регулярные маршруты, протяженностью по 1 км, по ходу каждого из которых срезали по 100-150 листьев каждой породы с 20-25 деревьев. Выбор отдельных деревьев, веток и листовых пластинок осуществлялся случайным образом. На собранных листьях определяли видовой состав филофагов – насекомых, клещей и долю листовой поверхности, которую повреждает определенный вид или занятую определенным типом повреждения [Мозолевская : 15]. Большинство биоповреждений листьев членистоногими носят видоспецифичный характер и выступают в качестве удобного диагностического признака. При присутствии на дереве имаго или личинок вредителей проводился их отлов при помощи стандартного энтомологического сачка, с последующей идентификацией по морфологическим признакам. Выявление видовой принадлежности филофагов осуществлялось с использованием энтомологических определителей, а также специализированных интернет-ресурсов. Учеты поврежденности проводили ежемесячно с мая по сентябрь не менее трех раз в месяц. За трёхлетний период мониторинга было обследовано более 500 деревьев, относящихся к неморальной флоре. Анализ полученных данных и построение диаграмм осуществлялись в программе Excel 2019 for Windows.

Результаты и обсуждение

В общей сложности на территории садово-парковых насаждений города был выявлен 21 вид членистоногих-филофагов, относящийся к 11 различным семействам из 5 отрядов, которые питаются на представителях неморальной дендрофлоры (табл. 1).

Таблица 1

Список основных филофагов неморальных деревьев г. Петрозаводска

Род растений	Филофаги	Семейство
Вяз <i>Ulmus</i>	Вязовая медяница – <i>Psylla ulmi</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Psyllidae</i>
	Ильмовая моль крошка – <i>Stigmella viscerella</i> (Stainton, 1853)	<i>Nepticulidae</i>
	Вязовый мешетчатый клещик – <i>Eriophyes ulmicola-brevipunctatus</i> (Nalepa, 1889)	<i>Eriophyidae</i>
	Вязово-смородиновая тля – <i>Eriosoma ulmi</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Aphididae</i>
	Вязово-осоковая тля – <i>Colopha compressa</i> (Koch, 1856)	<i>Aphididae</i>
	Вязово-злаковая тля – <i>Tetraneura ulmi</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Aphididae</i>
	Вязовая тля – <i>Eriosoma lanuginosum</i> (Hartig, 1839)	<i>Aphididae</i>

		Вязовый минирующий пилильщик – <i>Fenusula ulmi</i> (Sundevall, 1847)	<i>Tenthredinidae</i>
		Вязовая змеевидная моль-крошка – <i>Nepticula marginicolella</i> (Stainton, 1853)	<i>Nepticulidae</i>
		Вязовая чехликовая моль – <i>Coleophora badiipennella</i> (Duponchel, 1843)	<i>Coleophoridae</i>
Дуб	<i>Quercus</i>	Зеленая дубовая листовертка – <i>Tortrix viridana</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Tortricidae</i>
		Дубовая широкоминирующая моль – <i>Coriscium brongniardellum</i> (Fabricius, 1798)	<i>Gracillariidae</i>
		Дубовый минирующий пилильщик – <i>Fenusella pygmaea</i> (Klug, 1816)	<i>Tenthredinidae</i>
		Лунка серебристая – <i>Phalera bucephala</i> (Linnaeus, 1758)	<i>Notodontidae</i>
Липа	<i>Tilia</i>	Липовый клещик — <i>Eriophyes tiliae</i> (Nalepa, 1890)	<i>Eriophyidae</i>
		Липовый войлочный клещик — <i>Eriophyes leiosoma</i> (Nalepa, 1892)	<i>Eriophyidae</i>
		Липовая крохотка моль – <i>Bucculatrix thoracella</i> (Thunberg, 1794)	<i>Bucculatricidae</i>
		Липовая моль пестрянка – <i>Phyllonorycter issikii</i> (Kumata, 1963)	<i>Gracillariidae</i>
		Липовая краевая галлица – <i>Dasineura tiliae</i> (Schrank, 1803)	<i>Cecidomyiidae</i>
		Липовый минирующий пилильщик – <i>Parna tenella</i> (Klug, 1816)	<i>Tenthredinidae</i>
		Липовый слизистый пилильщик – <i>Caliroa annulipes</i> (Klug, 1816)	<i>Tenthredinidae</i>

Наибольшим видовым разнообразием филофагов неморальной флоры в парках Петрозаводска обладают отряды *Lepidoptera* (8 видов) и *Hemiptera* (5 видов), реже встречались виды из отрядов *Hymenoptera* (4 вида), *Eriophyidae* (3 вида) и *Diptera* (1 вид).

Растительные насекомые и клещи по типам наносимых повреждений подразделяются на 4 основные эколого-трофические группы: галлообразователи, минёры, грызущие и сворачивающие листья [Белицкая, б : 19-21]. На территории садово-парковых насаждений Петрозаводска преобладают минёры (10 видов) и галлообразователи (7 видов), в свою очередь, грызущих и сворачивающих листья филофагов отмечено по 2 вида (рис. 2).

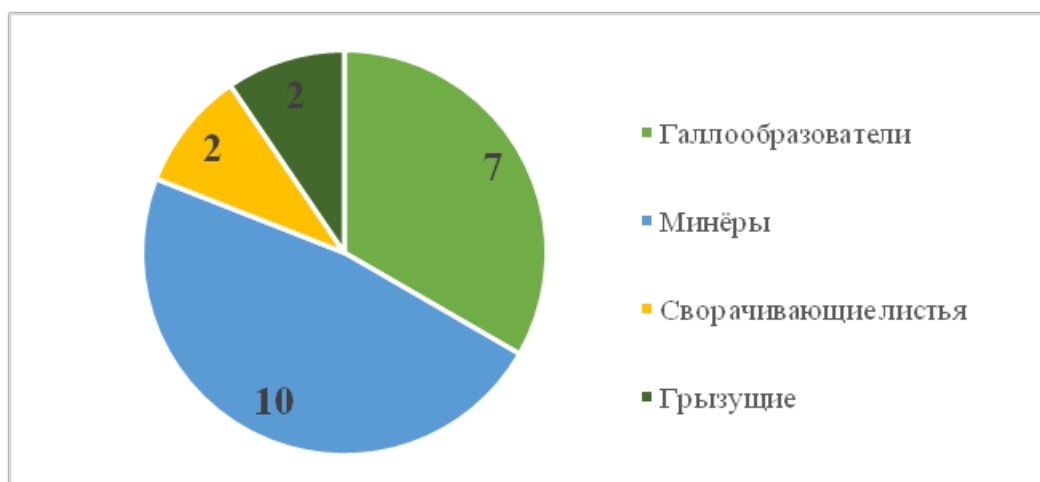


Рис. 2. Количество видов филофагов, относящихся к различным эколого-трофическим группам

На дубе черешчатом (*Q. robur*) выявлено 4 вида филофагов, среди которых представлены минёры (2 вида), сворачивающие (1 вид) и грызущие листья насекомые (1 вид). Галлообразователи за период исследования отмечены не были. Самым многочисленным вредителем дуба в садово-парковых насаждениях Петрозаводска, который встречается во всех парках, является дубовая широкоминирующая моль (*Crocercops brongniardella*) (рис. 3). Рост численности данного вида, а также возрастающая вредоносная роль (вспышки массового размножения, проникновение на новые территории) минирующих молей наблюдается в разных частях России [Голуб : 1-2]. В южных регионах России данный филофаг во время вспышек массового размножения может повреждать более 70 % площади листовой поверхности дубов [Рубцов : 378]. Существуют свидетельства продвижения дубовой широкоминирующей моли на север [Чурсина : 22-23], учитывая постепенное изменение климата Земли в сторону потепления, нельзя исключать появление благоприятных условий для массового размножения данного вида и на территории Карелии. Таким образом, необходим дальнейший мониторинг состояния и численности популяции *Crocercops brongniardella* на территории г. Петрозаводска и Республики Карелия.



Рис. 3. Повреждение дубовой широкоминирующей молью (*Crocercops brongniardella*) листовой пластинки дуба черешчатого (*Quercus robur*)

В парках Петрозаводска произрастает два вида лип - липа сердцевидная (*Tilia cordata*) и липа пушистая (*Tilia tomentosa*). В исследовании рассматривалась *Tilia cordata*, как вид, наиболее широко используемый в озеленении города. На липе было отмечено 7 видов филофагов: 3 вида минёров и 4 вида галлообразователей, скручивания и погрызы листьев зафиксированы не были. Во всех исследованных парках встречается большое количество галлообразующих клещей, являющихся специфическими паразитами липы [Бухарина : 608-609]. Наибольшую численность имеют липовый клещик (*Eriophyes tiliae*) (рис. 4) и липовый войлочный клещик (*Eriophyes leiosoma*). Обычно численность растительноядных клещей на липе колеблется от года к году и, предположительно, зависит от погодных условий [Петрова : 89]. В крупных старых парках, где сформировались стабильные эколого-трофические связи и дендрофлора приспособилась к новым условиям, а также в естественных биоценозах

растительноядные клещи из семейства *Eriophyidae* встречаются единичными экземплярами [Шаудвитене : 130-131], [Жукова : 94]. Популяция галлообразующих клещей, фитопаразитов липы в парках г. Петрозаводска вызывает беспокойство, так как характеризуется стабильно высокой плотностью и не демонстрирует колебаний численности на протяжении трёх лет исследований, характерных для данной группы филлофагов.

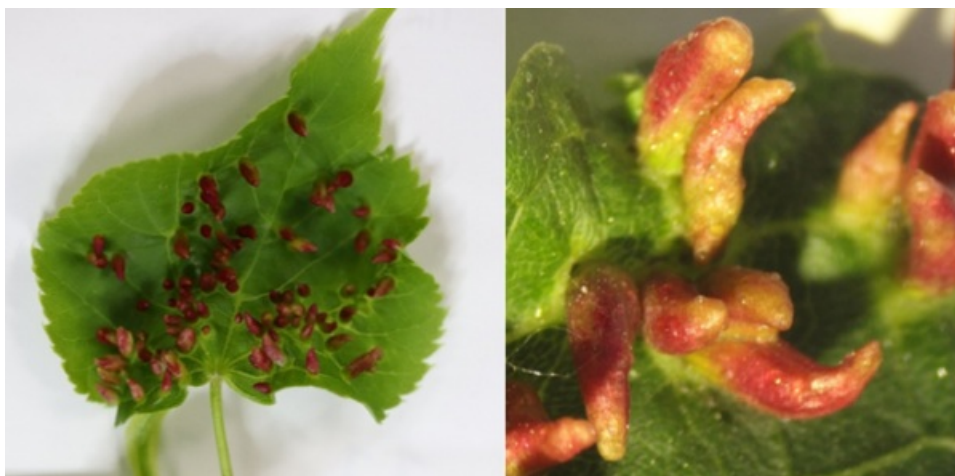


Рис. 4. Галлы, образующиеся на листьях *Tilia cordata* в результате заселения *Eriophyes tiliae*

Ильмовые (*Ulmaceae*) играют важную роль в озеленении Петрозаводска, самыми часто используемыми являются вяз шершавый (*Ulmus glabra*) и вяз гладкий (*Ulmus laevis*), на которых отмечено 7 и 6 видов фитофагов соответственно. Три вида тлей встречаются и на *U. glabra* и на *U. laevis*, они имеют высокую численность, образуют крупные колонии, являются олигофагами, специализированными вредителями язвов и могут свободно мигрировать с дерева на дерево: вязово-смородинная тля (*Eriosoma ulmi*) (рис. 5 А.), вязово-осоковая тля (*Colopha compressa*) и вязово-злаковая тля (*Tetraneura ulmi*). Для многих видов тлей характерна сезонная смена кормовых растений, например, *Eriosoma ulmi* развивается на вязе и смородине [Мясникова : 233]. Все три отмеченные вида тлей относятся к вредоносным, особенно для искусственных насаждений, так как для них характерны вспышки массового размножения, в результате которых тлей могут быть заселены все вязы в парке, что приводит к значительному снижению декоративности, а также замедлению прироста побегов и устойчивости к другим фитопатогенам [Габрид : 43-44]. Сообщество листоядной энтомофауны на вязе гладком отличается присутствием на нём многочисленной популяции вязового мешетчатого клещика (*Eriophyes ulmicola-brevipunctatus*). Данный вид выступает в качестве потенциально вредного, так как при благоприятных условиях способен поражать более 30 % кроны деревьев [Белицкая, а : 34]. В свою очередь, вяз шершавый отличается присутствием нескольких видов минёров, например, вязовой змеевидной моли-крошки (*Nepticula marginicolella*) (рис. 5 В) и вязовой чехликовой моли (*Coleophora badiipennella*). Данные виды фитопаразитов встречаются постоянно в искусственных и естественных биоценозах, в которых произрастают необходимые кормовые растения, вспышек массового размножения и значительных повреждений ассимиляционного аппарата язвов этими филлофагами отмечено не было.



Рис. 5. Повреждения вяза: А – Смородинно-вязовая тля (*Eriosoma ulmi*), В – Змеевидная моль-крошка (*Nepticula marginicolella*)

Заключение и выводы

Были обследованы основные представители неморальной дендрофлоры в 4 крупных парках, составляющих основу зеленого фонда г. Петрозаводска. За период исследования встретился 21 вид членистоногих-фитофагов, поражающих ассимиляционный аппарат неморальных растений. Анализ эколого-трофического состава филофагов указывает на увеличение плотности, разнообразия и влияния на состояние растений в городской среде скрытоживущих вредителей (галлообразователей и минёров), с одновременным снижением представленности открытоживущей энтомофауны. Исходя из этого, можно предположить, что скрытоживущие вредители могут выступать в качестве индикатора урбанизированной среды.

Сильнее всего воздействию членистоногих-филофагов подвержены вязы (*U. laevis* и *U. glabra*), на которых отмечены многочисленные колонии различных видов тлей, распространенные во всех исследованных садово-парковых насаждениях. На липе сердцелистной (*T. cordata*) наблюдается увеличение численности микроскопических растительноядных клещей на протяжении нескольких лет во всех исследованных парках. Большинство идентифицированных фитопаразитов являются монофагами липы. Для нормального произрастания вязов и лип в Петрозаводске, а также для выполнения данными растениями санитарно-гигиенических и рекреационных функций необходимо проведение комплекса защитных и поддерживающих мероприятий. Наибольшую устойчивость к воздействию вредителей демонстрирует дуб черешчатый (*Q. robur*), однако на нём наблюдается увеличение количества потенциально вредных минёров, для которых характерны вспышки массового размножения, как в искусственных, так и естественных биоценозах, что указывает на необходимость проведения регулярных осмотров с целью предупреждения вспышки массового размножения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Белицкая М.Н. Видовой состав скрытоживущих членистоногих древесных растений рода *Ulmus spp* / М.Н. Белицкая, М.Г. Маринина, Е.Ю. Надежкина, О.С. Филимонова // Грани познания. 2019. № 6. С. 31-34. а)

Белицкая М.Н. Инвазивные вредители древесных растений семейства *Fabaceae* в насаждениях нижневолжского региона / М.Н. Белицкая, И.Р. Грибуст, К.Я. Блюм // Научно-агрономический журнал. 2019. № 3 (106). С. 19-23. б)

Бухарина И.Л. Эколого-биологические особенности адаптации древесных растений в условиях урбосреды // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2008. Т. 10. № 2. С. 607–612

Габрид Н.В. Галлообразующие тли древесных растений Северного Кыргызстана // Известия Национальной Академии наук Кыргызской Республики. 2019. № 6. С. 38-44.

Голуб В.Б. Массовое размножение дубовой широкоминирующей моли (*Acrocercops brongniardella* F., *Lepidoptera*, *Gracillariidae*) в Воронежской области / В.Б. Голуб, О.Н. Бережнова, И.И. Корнев // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2009. № 187. С. 96-102.

Грибуст И.Р. Разнообразие населения насекомых в градиенте лесоаграрного ландшафта / И.Р. Грибуст, М.Н. Белицкая // Социально-экологические технологии. 2020. № 3. С. 265–289.

Жукова Е.А. Членистоногие-филлофаги липы Летнего сада после его реставрации // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2019. № 228. С. 88.

Кравченко А.В. Конспект флоры Карелии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. 403 с.

Лантратова А.С. Сады и парки Петрозаводска: их жизнь и существование в современном городе: экологические аспекты / А.С. Лантратова, Е.Е. Ициксон, Е.Ф. Марковская. Петрозаводск: Verso, 2012. 56 с.

Лантратова А.С. Древесные растения, интродуцированные в Карелии (история, современное состояние) / А.С. Лантратова, А.В. Еглачева, Е.Ф. Марковская. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2007. 194 с.

Марковская Е.Ф. Элементы неморальной древесной флоры на территории Карелии / Е.Ф. Марковская, А.С. Лантратова, А.В. Еглачева // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства: материалы международной научной конференции (Минск, 12–15 июня 2007 года). Минск: Эдит ВВ, 2007. С. 214-216.

Митина И.К. Цветочное оформление города Петрозаводска // Научно-исследовательская работа обучающихся и молодых ученых: Материалы 71-й Всероссийской (с международным участием) научной конференции обучающихся и молодых ученых, Петрозаводск, 08–27 апреля 2019 года. Петрозаводск: ПетрГУ, 2019. С. 212-214.

Мясникова А.В., Подоляцкая Ю.С. Дендрофильные насекомые парков г. Санкт-Петербурга / А.В. Мясникова, Ю.С. Подоляцкая // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2008. № 182. С. 228-237.

Организация лесопатологического мониторинга в заповедниках / Е.Г. Мозолевская, Т.В. Галасьева, Э.С. Соколова [и др.]. Пущино: Научный центр биологических исследований АН СССР, 1990. 28 с.

Петрова В.С. Липа как перспективная порода для озеленения Санкт-Петербурга / В.С. Петрова, Е.А. Жукова // Актуальные вопросы в лесном хозяйстве: Материалы IV международной научно-практической конференции молодых ученых, Санкт-Петербург, 11–12 ноября 2020 года. Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, 2020. С. 88-92.

Рубцов В.В. Реакция насекомых-филлофагов на современные изменения климата / В.В. Рубцов, И.А. Уткина // Лесоведение. 2019. № 5. С. 375–384.

Чурсина В.А. Основной вредитель дуба черешчатого на территории города Омска – дубовая широкоминирующая моль / В.А. Чурсина, К.В. Вохтанцева, А.А. Гайвас // Инновационные технологии в сельском хозяйстве: Матер. II Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2016 г.). Санкт-Петербург: Свое издательство, 2016. С. 21–26.

Шаудвитене И.Г. К фауне растительноядных клещей (*Acari*, *Eriophyoidea*) - возбудителей новообразований, а также их открытоживущих форм и некоторых сопутствующих им представителей *Acari*, обитающих на деревьях и кустарниках в заповеднике «Кивач» / И.Г. Шаудвитене, Н.Н. Кутенкова // Тр. Гос. природ. заповед. «Кивач». Вып. 4. Петрозаводск, 2008. С. 120-134.

Papp V. Temperature-dependent development of *Aproceros leucopoda* (Hymenoptera: Argidae), an invasive pest of elms in Europe / V. Papp, M. Ladányi, G. Véték // Journal of Applied Entomology. 2018. Vol. 142 (6). P. 1–9.

Dmitry P. ZLOBIN

master's degree, Petrozavodsk State University
(Petrozavodsk, Russia),
dmit.zl@bk.ru

PESTS OF NEMORAL FLORA IN PETROZAVODSK PARKS

Scientific adviser:

Svetlana N. Lyabzina

Reviewer:

Angella V. Sonina

Paper submitted on: 11/03/2023;

Accepted on: 11/28/2023;

Published online on: 12/01/2023.

Abstract. This article presents the findings of a study of arthropod pests that cause leaf damage to four nemoral species of woody plants (*Ulmus glabra*, *Ulmus laevis*, *Tilia cordata*, and *Quercus robur*) in the large parks of the city of Petrozavodsk. From 2021 to 2023, there were registered over 23 species of arthropod phytophages during the growing season. Various types of damage, such as galls, mines, twisting, and gnawing, were identified on the studied tree species. *U. laevis* trees were found to be the most affected by phyllophages, *T. cordata* had a high number of registered herbivorous mites, and *Q. robur* exhibited the highest resistance to pests.

Keywords: phyllophages, pests, nemoral flora, leaf damage, parks, Petrozavodsk

For citation: Zlobin, D. P. Pests of Nemoral Flora in Petrozavodsk Parks. *StudArctic Forum*. 2023, 8 (4): 20–30.

REFERENCES

- Belitskaya M.N., Marinina M.G., et al. Species composition of living secretly arthropods of woody plants of *Ulmus spp. Grani poznania*, 2019, No. 6, pp. 31-34. (In Russ.)
- Belitskaya M.N., Gribust I.R., et al. Invasive pests of woody plants of the Fabaceae in the plantings of the lower Volga region. *Scientific Agronomy Journal*, 2019, No. 3 (106), pp. 19-23. (In Russ.)
- Bukharina I.L. Ecological-biological features of adaptation of wood plants in conditions of the city environment. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2008, Vol. 10, No. 2, pp. 607-612. (In Russ.)
- Gabrid N.C. Gall-forming aphids of wood plants north Kyrgyzstan. *Proceedings of the National Academy of Sciences of Kyrgyz Republic*, 2019, No. 6, pp. 38-44. (In Russ.)
- Golub V.B., Berezhnova O.N., et al. Mass reproduction of the *Acrocercops brongniardella* F., *Lepidoptera, Gracillariidae* in the Voronezh region. *Izvestia of St. Petersburg Forest Technical Academy*, 2009, No. 187, pp. 96-102. (In Russ.)
- Gribust I.R., Belitskaya M.N. Diversity of insect populations to the gradient of the forest-agrarian landscape. *Environment and Human: Ecological Studies*, 2020, No. 3, pp. 265-289. (In Russ.)
- Zhukova E.A. Phyllophagous arthropods of lime trees in the Summer Garden after its restoration. *Izvestia of St. Petersburg Forest Technical Academy*, 2019, No. 228, pp. 88–103. (In Russ.)
- Kravchenko A.V. *Synopsis of the flora of Karelia*. Petrozavodsk, Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences, 2007, 403 p. (In Russ.)
- Lantratova A.S., Itsikson E.E., et al. *Gardens and parks of the city of Petrozavodsk: their life and existence in a modern city: environmental aspects*. Petrozavodsk, Verso, 2012, 56 p. (In Russ.)

- Lantratova A.S., Eglacheva A.V., et al. *Woody plants introduced to Karelia (history and current state)*. Petrozavodsk, Petrozavodsk State University, 2007, 194 p. (In Russ.)
- Markovskaya E.F., Lantratova A.S., et al. *Nemoral elements of Karelia's tree flora. Theoretical and applied aspects of plant introduction as a promising direction in the development of science and national economy: proceedings of the international scientific conference (Minsk, June 12–15, 2007)*. Minsk, Edit VV, 2007, pp. 214-216. (In Russ.)
- Mitina I.K. Floral decoration of the city of Petrozavodsk. In *Research work of students and young scientists: Proceedings of the 71st all-Russian scientific conference of students and young scientists (with international participation), Petrozavodsk, April 08–27 2019*. Petrozavodsk, Petrozavodsk State University, 2019, pp. 212-214. (In Russ.)
- Myasnikova A.V., Podolyatskaya Yu.S. D endophilous insects in Saint Petersburg parks. *Izvestia of St. Petersburg Forest Technical Academy*, 2008, No. 182, pp. 228-237. (In Russ.)
- Mozolevskaya E.G., Galasyeva T.V., et al., eds. *Organization of forest pathology monitoring in nature reserves*. Pushchino, Scientific Center for Biological Research of the USSR Academy of Sciences, 1990, 28 p. (In Russ.)
- Petrova V.S., Zhukova E.A. Linden as a prospective species for landscaping in St. Petersburg. In *Current issues in forestry: Proceedings of the IV international scientific and practical conference of young scientists, St. Petersburg, November 11–12, 2020*. St. Petersburg, St. Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov, 2020, pp. 88-92. (In Russ.)
- Rubtsov V.V., Utkina I.A. Response of forest phyllophagous insects to climate change. *Russian Journal of Forest Studies*, 2019, No. 5, pp. 375–384. (In Russ.)
- Chursina V.A., Vokhtantseva K.V., et al. Acrocercops brongniardella, the main pest of Quercus robur in the city of Omsk. In *Innovative technologies in agriculture: Proceedings of the II international scientific conference (St. Petersburg, July 2016)*. St. Petersburg, Svoe izdatelstvo, 2016, pp. 21–26. (In Russ.)
- Shaudvitene I.G., Kutenkova N.N. The fauna of herbivorous mites (Acari, Eriophyoidea), pathogens of neoplasms, and their open-living forms and some accompanying representatives of Acari living on trees and shrubs in the Kivach Nature Reserve. In *Proceedings of the Kivach State Nature Reserve*, 2008, Vol. 4, pp. 120-134. (In Russ.)
- Papp V., Ladányi M., et al. Temperature-dependent development of Aproceros leucopoda (Hymenoptera: Argidae), an invasive pest of elms in Europe. *Journal of Applied Entomology*, 2018, Vol. 142 (6), pp. 1–9.