

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт экологии и географии
Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ И.Н. Безкоровая

« ___ » _____ 2020 г.

Выпускная квалификационная работа

05.03.06 - Экология и природопользование

**Энтомокомплекс фитофагов вяза мелколистного на территории
г. Красноярска**

Научный руководитель _____

д-р с.-х. наук Тарасова О.В.

Студент _____

Бурзаковская У.В.

Нормоконтролер _____

Красноперова П.А.

Красноярск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Обзор литературы	6
1.1 Город как среда обитания	6
1.2 Роль и функции зеленых насаждений	9
1.3 Энтомокомплекс вяза мелколистного в городских насаждениях	11
2 Характеристика района, объектов и методов исследования	14
2.1 Природные особенности г. Красноярска	14
2.2 Характеристика районов исследования	15
2.3 Объекты исследования	17
2.4 Методы исследований	17
3 Результаты исследования и их обсуждение	20
3.1 Видовой состав комплекса насекомых – фитофагов вяза мелколистного в насаждениях г. Красноярска	20
3.2 Особенности биологии пилильщика <i>Fenusa absens</i> Smith & Altenhofer, 2011	25
3.3 Оценка численности <i>Fenusa absens</i> Smith & Altenhofer, 2011 на мониторинговых пробных площадях в парковых насаждениях г. Красноярска	28
3.4 Площади листьев вяза мелколистного, занятых минами насекомых	33
3.5 Состояние вяза мелколистного в городских насаждениях	36
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	39
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	40
ПРИЛОЖЕНИЕ А	47

ВВЕДЕНИЕ

С развитием крупных промышленных районов в городах происходило значительное изменение состояния окружающей среды не в самую лучшую сторону. Развитие городов сопровождалось резким сокращением площадей городских зеленых насаждений, а также ослаблением физиологического состояния деревьев в них. Это способствовало интенсификации изучения функций зеленых насаждений, жизненного состояния, декоративности и многих других характеристик растений на территории городов.

Зеленые насаждения в городах выполняют целый ряд функций, обеспечивающих как потребности городских обитателей в чистой окружающей среде, так и потребности в рекреации, т.е. в восстановлении и развитии физических и духовных сил человека. Однако эффективность выполнения деревьями своей роли на территории города зависит от многих причин, в том числе и от типа зеленых насаждений, и от наличия болезней и насекомых - фитофагов. Как правило, крупные зеленые массивы более эффективно справляются со средоформирующей функцией.

В целом результаты изучения городских насаждений говорят о закономерном ослаблении городских деревьев, ухудшении их жизненного и санитарного состояния, общем снижении устойчивости городских насаждений. Причины этого обусловлены действием механизмов различного уровня – физиологического (прямое повреждение поллютантами), ухудшением обеспеченности ресурсами, популяционного (например, трансформация возрастной структуры), экосистемными (наличие большого числа консументов) и др.

В специфических городских условиях формируется свой уникальный комплекс насекомых. Он может быть представлен и открытоживущими, и скрытоживущими видами, но последние чувствуют себя намного лучше, так как большую часть своего развития они защищены от довольно агрессивных условий внешней среды.

Кроме этого, энтомокомплексы городских древесных растений в значительной степени отличаются от сообществ, формирующихся в естественных ненарушенных экосистемах. Прежде всего, за счет доминирования скрытоживущих видов насекомых – минеров, трубновертов, галлообразователей или открытоживущих видов, которые высасывают клеточный сок из листьев и побегов древесных растений. Минеры – это мелкие насекомые, чьи личинки ведут скрытый образ жизни – живут в листовых пластинках, и при массовых размножениях могут наносить значительный ущерб своим кормовым растениям.

В последнее время интерес к насекомым, минирующим листья древесных растений, значительно возрос в связи с распространением таких видов по городским территориям и нанесением вреда растениям в парках, садах и пригородных лесах.

Целью исследований является изучение комплекса насекомых-фитофагов, трофически связанных с вязом мелколистным (*Ulmus pumila*) на территории города Красноярска.

Реализация поставленной цели предполагает постановку и решение следующих задач:

- выявление видового состава и особенностей биологии насекомых-фитофагов, трофически связанных с вязом мелколистным;
- оценка плотности и площади мин на листьях вяза мелколистного;
- анализ жизненного состояния вязов на мониторинговых пробных площадях.

Объектом исследования выступает комплекс насекомых-фитофагов вяза мелколистного.

Исследования проходили на базе кафедры экологии и природопользования ИЭиГ СФУ под руководством д-ра с.-х. наук, профессора О. В. Тарасовой.

Автор выражает искреннюю благодарность к.б.н., ст.н.с. лаборатории Лесной зоологии Института леса им. В.Н.Сукачева СО РАН – обособленного

подразделения ФИЦ КНЦ СО РАН Кириченко Наталье Ивановне за консультацию в определении собранной коллекции минирующих насекомых.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов исследований, проведенных по данной теме можно сделать следующие выводы:

1. Комплекс насекомых-фитофагов, поражающих вяз мелколистный на территории г. Красноярска представлен 14 видами, относящимися к 6 отрядам: *Hymenoptera*, *Homoptera*, *Diptera*, *Hemiptera*, *Coleoptera* и *Lepidoptera*.

2. 7 выявленных видов энтомокомплекса являются монофагами (питаются исключительно ильмовыми) и 7 видов – полифагами, трофический спектр которых представлен такими растениями, как ильмовые, березы, ивы, черемуха и др.

3. Повсеместно в г. Красноярске во всех типах насаждений вяза мелколистного ежегодно регистрируются мины *Fenusa absens* Smith & Altenhofer, 2011. Относительная заселенность листьев вяза данным видом в среднем не превышает 30%.

4. Воздействие *Fenusa absens* Smith & Altenhofer, 2011 на вяз мелколистный характеризуется процентом площади листовой пластинки, поврежденной в результате минирования. На различных мониторинговых ПП эта величина не превышает 25%.

5. Вязовые насаждения на мониторинговой ПП №1 «Студенческий городок» оцениваются как сильно деградированные, полностью разрушенные.

6. Вязовые насаждения на мониторинговой ПП №2 «Центральный парк» характеризуются как сильно деградированные, сильно ослабленные.

7. Вязовые насаждения на мониторинговой ПП №3 «Троя – парк» оцениваются как солабо деградированные, но сильно ослабленные.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Janiszewska-Cichocka, E. Life-cycle of *Eriosoma ulmi* L. (*Homoptera, Aphidiodea*) / E. Janiszewska-Cichocka // Roczn. Nauk Roln. Pol. Agric. Annu. Ser. E. Ochr. Rosl. – 1971. – Vol. 1, no. 2. – P. 24–55.
2. Sekretenko O.P., Palnikova E.N., Kovalev A.V., Soukhovolsky V.G. A variogram-based analysis of insect wing images to detect outbreaks: a case study of a pine looper (*Bupalus piniarius* L.) population// Procedia Environmental Sciences. 2011. V. 7. P. 230–233.
3. Urban, J. Biology and harmfulness of *Eriosoma* (= *Schizoneura*) *ulmi* (L.) (*Aphidinea, Pemphigidae*) in elm / J. Urban // J. of forest science. – 2003. – Vol. 49, no. 8. – P. 359–379.
4. Авдеева, Е. В. Рост и индикаторная роль древесных растений в урбанизированной среде: монография / Е. В. Авдеева.-К., СибГТУ, 2007.-382 с.
5. Аксянова, Т. Ю. Использование древесных растений в озеленении городов Сибири [Электронный ресурс] / Т. Ю. Аксянова, А. А. Россинина. - Режим доступа: <http://24ozelenenie.ru/articles/69-ozelenenie3>.
6. Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси: Сборник статей XI Зоологической Международной научно-практической конференции, приуроченной к десятилетию основания ГНПО “НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам”, Беларусь, Минск, 1-3 ноября 2017 г. / редкол.: О.И. Бородин [и др.]. - Т. 2. / редкол.: О.И. Бородин [и др.]. - Минск : Издатель А.И. Вараксин, 2017. - 542 с.
7. Алексеев, В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / В. А. Алексеев // Лесоведение. - 1989. - №4. - С. 51-57.
8. Астапенко, С. А. Факторы динамики численности еловых пилильщиков (*Symphyla, Hymenoptera*) в искусственных еловых насаждениях юга Красноярского края / С. А. Астапенко, Е. Н. Пальникова // Хвойные бореальной зоны XXVIII. - 2011. - № 1 - 2. - С. 118-125.

9. Бадмаева, С. Э. Антропогенное загрязнение атмосферного воздуха городов Красноярского края / С. Э. Бадмаева, В. И. Циммерман // Вестник КрасГАУ, 2015. - №2.
10. Бакулин В. Т., Банаев Е. В., Встовская Т. Н., Киселева Т. И., Коропачинский И. Ю., Лаптева Н. П., Лоскутов Р. И., Лях Е. Н., Потемкин О. Н., Чиндяева Л. Н. Древесные растения для озеленения Новосибирска. Новосибирск: академическое издательство "Гео", 2008. 3003 с.
11. Баранник, А. П. Насекомые зеленых насаждений промышленных городов Кемеровской области / А. П. Баранник. - Кемерово: изд-во КГУ, 1981. - 67 с.
12. Баранчиков, Ю. Н. Факторы динамики популяций насекомых-минеров / Ю. Н. Баранчиков, И. В. Ермолаев // Энтомолог. исследования в Сибири. - Красноярск: КФ РЭО, 1998. - Вып. 1. - 32 с.
13. Бей-Биенко, Г. Я. Общая энтомология / Г. Я. Бей-Биенко. - М.: Высш. шк., 1980. - 416 с.
14. Белова, Н. К. Видовой состав и структура вредителей листвы и побегов декоративных насаждений Подмосковья / Н. К. Белова // Научн. тр. Моск. лесотехн. института. Вып. 147. - М.: МЛТИ, 1982. - С. 11-16.
15. Биологические группы вредителей [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.pesticidy.ru/host/forest_pests
16. Буруль, Т. Н. Оценка состояния древесных насаждений в центральном р-не г. Волгограда / Т. Н. Буруль, А. С. Чумаченко // Электронный научно-образовательный журнал ВГСПУ "Грани познания". - 2015. - №8 (42).
17. Вершинин, В. Л. Экология города: учеб. пособие / В. Л. Вершинин. - 2-е изд., испр. и доп. - Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. - 88 с.
18. Воронцов, А. И. Защита городских насаждений от вредителей и болезней / А. И. Воронцов, Н. Н. Предтеченский, Г. В. Сазонова. - М., 1963. - 162 с.

19. Вредители леса. Справочник / [Л. В. Арнольди, Г. Я. Бей-Биенко, Н. С. Борхсениус и др.]; под ред. Е. Н. Павловского; Изд-во Академии наук СССР. – Москва, 1955. – 1097с.
20. Горленко, С. В. Формирование микрофлоры и энтомофауны городских зеленых насаждений / С. В. Горленко, Н. А. Панько. Минск: Наука и техника, 1972. - 168 с.
21. Горышина, Т. К. Растение в городе / Т. К. Горышина. - Л.: ЛГУ, 1991. - 152 с.
22. Грибуст, И. Р. Особенности освоения древесных растений минирующими насекомыми / И. Р. Грибуст // Научно-агрономический журнал . - Волгоград:,2019. - №1(104).
23. Гусев, В. И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников / В. И. Гусев. - М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 472 с.
24. Дедюхин, С. В. Принципы и методы эколого-фаунистических исследований наземных насекомых: учеб.-методическое пособие/ С. В. Дедюхин. - Ижевск: изд-во Удмурт. ун-та, 2011. - 93 с.
25. Егоренкова, Е. Н. Некоторые данные по биологии вязового минирующего пилильщика *Fenusa ulmi Sundevall*, 1847 (*Hymenoptera: Tenthredinidae*) в Ульяновской области (Россия) / Е. Н. Егоренкова, Н. А. Ленгесова, З. А. Ефремова // Кавказский энтомологический бюллетень. Т. 6. 2010. - №2. - С. 199-202.
26. Кириченко, Н. И. Методические подходы к исследованию насекомых, минирующих листья древесных растений / Н. И. Кириченко // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. - 2014. - №207.
27. Клаустернитцер, Б. Экология городской фауны / Б. Клаустернитцер. - М.: Мир, 1990. - 248 с.
28. Коробкин, В. И. Экология: учеб. для вузов / В. И. Коробкин, Л. В. Передельский. - Ростов н/Д: Феникс, 2010. - 602 с.

29. Кулагин, Ю. З. Древесные растения и промышленная среда / Ю.З. Кулагин. - М.: Наука, 1974. - 125 с.
30. Леонтьев Л. Л. Пилильщики (*Hymenoptera: Symphyta*) в садах русского музея Санкт-Петербурга / Л. Л. Леонтьев, Е. А. Жукова // IV Евразийский симпозиум по перепончатокрылым насекомым. - Владивосток, 2019.
31. Литвенкова, И. А. Экология городской среды: урбозоология: курс лекций / И. А. Литвенкова. - Витебск: изд-во УО "ВГУ им. П. М. Машерова", 2005. - 163 с.
32. Маслов, Н. В. Градостроительная экология: учеб. пособие / Н. В. Маслов. - М.: Высш. шк., 2003. - 238 с.
33. Мищенко, А. В. К познанию трофических связей избранных групп минирующих насекомых среднего и нижнего Поволжья / А. В. Мищенко, Е. А. Артемьева // Вестник ВГУ, серия: химия, биология, фармация, 2015. - №2. - С. 55-63.
34. Мозолевская, Е. Г. Экологические категории городских насаждений / Е. Г. Мозолевская, Е. Г. Куликова // Экология, мониторинг и рациональное природопользование. - М.: МГУЛ, 2000. - Вып. 302 (1). - С. 5-12.
35. Николаевский, В. С. Биологические основы газоустойчивости растений / В. С. Николаевский. - Новосибирск: Наука, 1979. - 278 с.
36. Определитель насекомых Европейской части СССР / под ред. С. П. Тарбинского, Н. Н. Плавильщикова ; [сост. А.И. Аргиропуло, К. В. Арнольди, Г. Я. Бей-Биенко и др.]. — М. ; Л. : Сельхозгиз, 1948. — 1127, с.
37. Особенности ландшафтов города Красноярска как геолого-геоморфологическая основа для градостроительства / О. В. Антоненко, В. А. Безруких, Е. В. Авдеева, Э. И. Назарова, А. М. Кисленко // Хвойные бореальной зоны XXXV. - 2017. - №1-2. - С. 15-20.
38. Прежинская, Э. Г. Морфометрические показатели и пылеудерживающая способность листьев вяза мелколистного в г. Орске :

выпускная квалификационная работа / Э. Г. Прежинская ; Орский гуманитарно-технологический институт (филиал), Факультет педагогического образования, Кафедра безопасности жизнедеятельности и биологии. – Орск. - 2017. - 44 с.

39. Пустошинская, А. С. Видовое разнообразие насекомых, минирующих листья древесных растений в Сибири: бакалаврская работа / А. С. Пустошинская; Сибирский Федеральный Университет, Институт Экономики, управления и природопользования, Кафедра экологии и природопользования. - Красноярск : , 2016. - 33 с.

40. Расторгуева, Г. П. Особенности термического режима городов / Г. П. Расторгуева // Труды ГГО. - 1969. - Вып. 238. - С.145-152.

41. Рябовол, С. В. Деревья и кустарники во флоре г. Красноярска / С. В. Рябовол // Современные проблемы науки и образования. - 2012. - №6.

42. Рябовол, С. В. Растительность г. Красноярска / С. В. Рябовол // Современные проблемы науки и образования. - 2013. - №1.

43. Смирнов, С. Н. Экологическое обоснование технологии мониторинга видового состава членистоногих в плодово-ягодных питомниках на северо-западе России: дис. на соискание ученой степени к.б.н.: 03.02.05 / Смирнов Сергей Николаевич.- Санкт-Петербург, 2014.- 182 с.

44. Стадницкий, Г. В. Растениеядные насекомые в городской среде / Г. В. Стадницкий, В. П. Гребенщикова // Озеленение, проблемы фитогигиены и охрана городской природной среды. - Л.: ЗИН АН СССР, 1984. - С. 60-69.

45. Степанов, Н. В. Сосудистые растения Приенисейских Саян / Н. В. Степанов. – Красноярск: Сибирский Федеральный Университет, 2019. – 426 с.

46. Стольберг, Ф. В. Экология города (урбоэкология) / Ф. В. Стольберг. - К.: Либра, 2000. - 464 с.

47. Стриганова, Б. Р. Дендробионтные насекомые зеленых насаждений г. Москвы / Б. Р. Стриганова. - М.: Наука, 1992. - 119 с.

48. Тарасова, О. В. Насекомые-филлофаги зеленых насаждений городов: особенности структуры энтомокомплексов, динамики численности популяций и взаимодействия с кормовыми растениями: автореф. дис. на соискание ученой степени д.с.-х.н.: 03.00.16 / Тарасова Ольга Викторовна. - Красноярск, 2004. - 44 с.
49. Тарасова, О. В. Насекомые-филлофаги зеленых насаждений городов: особенности структуры сообществ и динамики численности / О. В. Тарасова, А. В. Ковалев, В. Г. Суховольский, Р. Г. Хлебопрос. - Новосибирск: Наука, 2004. - 182 с.
50. Темиркул кызы Каухар Оценка вредоносности наиболее опасных видов филлофагов древесно-кустарниковых насаждений в условиях г. Бишкека / Темиркул кызы Каухар // Науки и новые технологии Кыргызстана. - 2018. - №1.
51. Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства. Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции - Красноярск: СибГАУ, 2016.-292 с.
52. Уракова, Д. П. Насекомые – филлофаги вяза мелколистного в насаждениях г. Красноярска: бакалаврская работа / Д. П. Уракова; Сибирский Федеральный Университет. – Красноярск, 2012.
53. Уракова, Д. П., Тарасова, О. В. Особенности экологии вязового минирующего пилильщика (*Fenusa ulmi Sand*) в г.Красноярске / Д. П. Уракова, О. В. Тарасова // Современные научные исследования и инновации. - 2012. - № 6.
54. Уссурийский полиграф в лесах Сибири (распространение, биология, экология, выявление и обследование поврежденных насаждений). Методическое пособие. Томск-Красноярск, 2015. 48 с.
55. Уткина, И. А. Влияние архитектурных моделей растений на их взаимодействие с насекомыми – фитофагами / И. А. Уткина, В. В. Рубцов // Вестник ТвГУ, серия: «Биология и экология», 2008. - №9. – С. 262 – 266.

56. Феклистов, П. А. Насаждения деревьев и кустарников в условиях урбанизированной среды г.Архангельска / П. А. Феклистов. - Архангельск: изд-во АГТУ, 2004. - 112 с.

57. Филипсон, Я. А. Город как экосистема / Я. А. Филипсон // Молодежь и наука: сборник материалов IX Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, посвященной 385-летию со дня основания г. Красноярска [Электронный ресурс]. — Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2013. — Режим доступа: <http://conf.sfu-kras.ru/sites/mn2013/section025.html>.

58. Экологические и экономические последствия инвазий дендрофильных насекомых. Материалы Всероссийской конференции с международным участием. Красноярск, 25-27 сентября 2012 г. Красноярск: ИЛ СО РАН, 2012. - 178 с.

59. Экологические очерки: монография / Р. Г. Хлебопрос, О. В. Тасейко, Ю. Д. Иванова, С. В. Михайлюта. - Красноярск: Сибирский Федеральный университет, 2012. - 130 с.

60. Экосистемы в городской среде: структура, состояние, устойчивость, управление: учеб. пособие / под общ. ред. О. В. Тарасовой. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 204 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Обхват ствола вяза мелколистного и категории состояния древостоя по
Алексееву (1989) на мониторинговых пробных площадях

№ деревя	Мониторинговая пробная площадь №1 «Студенческий городок»		Мониторинговая пробная площадь №2 «Центральный парк»		Мониторинговая пробная площадь №3 «Троя – парк»	
	Обхват деревя, см	Категория состояния (по Алексееву)	Обхват деревя, см	Категория состояния (по Алексееву)	Обхват деревя, см	Категория состояния (по Алексееву)
1	73	4	88	3	47	3
2	96	3	109	3	26	3
3	89	3	62	4	32	3
4	113	3	136	4	32	4
5	80	5	106	4	49	4
6	60	4	191	5	65	4
7	81	4	16	2	60	4
8	57	5	89	3	72	4
9	81	5	107	5	20	4
10	83	4	94	3	31	4
11	85	5	33	3	104	2
12	105	4	131	3	86	2
13	44	3	122	3	105	2
14	53	3	136	4	75	2
15	60	3	111	4	120	2

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экологии и географии
Кафедра экологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой




 И.Н. Безкоровайная

«16» июня 2020 г.

Выпускная квалификационная работа

05.03.06 - Экология и природопользование

**Энтомокомплекс фитофагов вяза мелколистного на территории
г. Красноярск**

Научный руководитель		д-р с.-х. наук, профессор	Тарасова О.В.
Выпускник		16.06.20	Бурзаковская У.В.
Нормоконтролер		16.06.20	Красноперова П.А.

Красноярск 2020