

**ПОВРЕЖДЁННОСТЬ ЛИСТОВЫХ ПЛАСТИНОК КИЗИЛЬНИКА ЧЕРНОПЛОДНОГО
ЛИСТОВЫМ МИНЁРОМ *STIGMELLA MAGDALENAE* (KLIMESCH, 1950)
В ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАКАЗНИКА «НАЛИБОКСКИЙ»**

Яковчик Ф.Г.,

*младший научный сотрудник БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель – Буга С.В., доктор биол. наук, профессор*

Ключевые слова. Листовые мины декоративные кустарники, компьютерная планиметрия, *Bucculatrix*

Keywords. Leaf mines ornamental plants, computer planimetry, *Bucculatrix*.

Государственное природоохранное учреждение «Республиканский ландшафтный заказник «Налибокский» было организовано сравнительно недавно – в 2005 году, однако в предшествующий период, до 1951 года на данной территории существовал Вяловский заповедник [1]. Здесь располагался ряд разных размеров и статуса, населённых пунктов, – в настоящее время это агрогородки и деревни. Зелёные насаждения сельских населённых пунктов создавались в разное время в основном в советский период, и характеризуются ограниченным ассортиментом декоративных растений, среди которых присутствовали как аборигенные, так и интродуцированные. К их числу принадлежат кизильники (*Cotoneasters* Medik.), ранее при создании живых изгородей широко использовались кизильник блестящий (*Cotoneaster lucidus* Schldl., 1854) и кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex A.Blytt). Они характеризуются достаточно высокой устойчивостью к неблагоприятному воздействию абиотических и биотических факторов, но локально повреждаются рядом фитофагов, среди которых есть и листовые минёры.

Северная рябинная моль-малютка (*Stigmella magdalenae* (Klimesch, 1950)) (Lepidoptera: Nepticulidae) развивается на многих розоцветных (Rosales: Rosaceae). Личинки *S. magdalenae* проделывает в листовых пластинках извилистые ленточные мины, которые несмотря на достаточно мелкие размеры заметны сторонним наблюдателем.

До последнего времени *S. magdalenae* не была объектом целенаправленных экологических исследований. Настоящая работа выполнялась в рамках развёрнутых исследований комплексов фитофагов декоративных растений в условиях особо охраняемых территорий Беларуси.

Материал и методы. Обследования посадок декоративных древесных растений, произрастающих в зеленых насаждениях населенных пунктов на территории заказника «Налибокская пуца», проводились в вегетационный сезон 2023 г. На листовых пластинках кизильника черноплодного (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex A.Blytt) во фрагментах зеленой изгороди, ранее, очевидно, обрамлявшей автобусный остановочный пункт в д. Углы Воложинского района отмечены многочисленные мины *S. magdalenae* и единичные – *Bucculatrix bechsteinella* (Bechstein & Scharfenberg, 1805). Образцы поврежденных личинками северной рябинной моли-малютки листьев кизильника отбирали с поврежденных растений и для транспортировки помещали в полиэтиленовые пакеты, закрываемые по технологии. В целом работу с коллектированными листовыми пластинками осуществляли по практикуемым на кафедре зоологии Белорусского государственного университета методикам исследований экологии минирующих минеров [2]. Оцифрованные изображения листовых пластинок получали сканированием на планшетном сканере Epson Perfection 4180 Photo (разрешение 300 dpi) и обрабатывали средствами свободно распространяемого графического редактора ImageJ [3]. Статистический анализ количественных данных и визуализацию их распределения осуществляли с использованием свободно распространяемого программного пакета PAST 4.07. [4].

Результаты и их обсуждение. Мины *S. magdalenae* верхнесторонние, малозаметные, сильноизогнутые, лентовидные, типичны для личинок молей-малюток (Nepticulidae). Иногда мины следуют по краю листа, либо располагаются вдоль главной жилки. Экскременты располагаются узкой, регулярно прерывающейся цепочкой вдоль

центральной линии мины. Прилегающие участки листовой поверхности зачастую некротизируются (рис. 1), что затрудняет выявление мины и оценку её площади.

В результате анализа полученных данных было установлено, что площадь мин личинок северной рябинной моли-малютки на листовых пластинках кизильника черноплодного варьировала в диапазоне от 0,93 мм² до 93,94 см² при средней арифметической 30,34±3,50 мм² (указана стандартная ошибка средней (±SE)), медиана, нижний и верхний квартили составили 25,54; 18,17 и 35,49, соответственно. Значение коэффициента вариации данного параметра было высоким, 70,18%, что может указывать на присутствие в выборках мин личинок разных возрастов. Наличие нескольких сгущений (они, вероятно, соответствуют минам личинок разных возрастов, а также минам погибших в самом начале развития личинок) иллюстрирует распределение данных на Jitter-диаграмме, представленной на рисунке 2.



Рисунок 1 – Листовая пластинка кизильника черноплодного (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex A.Blytt) со змеевидной миной личинки северной рябинной моли-малютки (*Stigmella magdalенаe* (Klimesch, 1950))

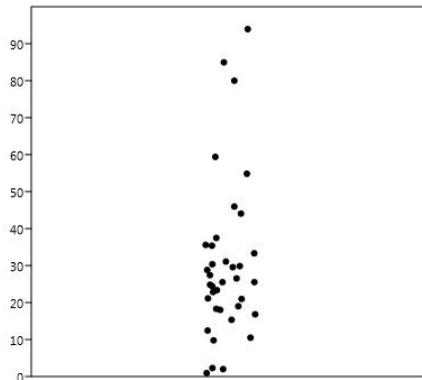


Рисунок 2 – Jitter-диаграмма рассеяния данных площади мин личинок северной рябинной моли-малютки (*Stigmella magdalенаe* (Klimesch, 1950)) на листовых пластинках кизильника черноплодного (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex A.Blytt) (заказник «Налибокский», 2023 г.)

Относительная площадь поврежденной (занятой минами) листовой поверхности листовых пластинок *C. melanocarpus* варьировала в диапазоне от 0,45% до 20,41% при средней арифметической 6,69±0,79% и коэффициенте вариации 71,40%.

Заключение. На основании анализа выборок поврежденных личинками северной рябинной моли-малютки (*Stigmella magdalенаe* (Klimesch, 1950)) листовых пластинок кизильника черноплодного (*Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex A.Blytt), произрастающего в зеленых насаждениях на территории ландшафтного заказника «Налибокский», установлено, что площадь единичных мин варьировала 0,93 мм² до 93,94 см² при средней арифметической 30,34±3,50 мм². Высокие значения коэффициента вариации для данного параметра,

а также относительной площади поврежденной листовой поверхности (70,18% и 71,40%, соответственно) могут свидетельствовать о присутствии в выборке мин личинок разных возрастов, а также гибели отдельных экземпляров на начальных этапах развития.

1. Республиканский ландшафтный заказник "Налибокский" [Электронный ресурс]. – URL: <https://заказник-налибоки.бел/гу/> (дата обращения: 30.07.2023).

2. Рогинский, А.С. Рекомендации по изучению биологии, экологии и вредности каштановой минирующей моли в рамках учебной научно-исследовательской работы студентов и школьников: метод. рекомендации / А.С. Рогинский. – Минск: БГУ, 2020. – 19 с.

3. Сауткин, Ф.В. Использование программных средств анализа цифровых изображений для определения размерных характеристик биологических объектов: учеб.-метод. пособие / Ф.В. Сауткин. – Минск: БГУ, 2013. – 28 с.

4. PAST 4 manual [Electronic resource]. – URL: <https://www.nhm.uio.no/english/research/infrastructure/past/downloads/past4manual.pdf> (date of access: 30.07.2023).

ЭКОЛОГИЯ

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ НА РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА КАРЕЛИИ

Алексеева А.П.,

студентка 3 курса Санкт-Петербургского технического колледжа,

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Научный руководитель – Петров А.Ю., преподаватель

Ключевые слова. Экология, экологические проблемы, экологический туризм, Республика Карелия.

Keywords. Ecology, ecological problems, ecological tourism, Republic of Karelia.

В современных условиях внимание общества все больше уделяется экологическим проблемам и природопользованию Карелии и России в целом. Задача государства и общества развивать экологическое мышление и экологическую культуру. Актуальность экологии в наше время очень важная тема. К большому сожалению, существует множество экологических проблем.

Целью работы является рассмотреть влияние экологических проблем на развитие экологического туризма в Республике Карелия.

Материал и методы. Материалами послужили научные труды по проблемам экологии и экологического туризма, которые проводили М.С. Кожемякина, А.Ю. Осипов, О.Р. Полякова, Д.С. Рыбаков. Использовались теоретические методы: анализ источников, синтез, конкретизация.

Результаты и их обсуждение. Деятельность человека при обеспечении своих жилищно-бытовых нужд, работа многочисленных промышленных предприятий на территориях городов приводят к загрязнению окружающей среды, истощению природных ресурсов, сокращению животного и растительного мира.

Одной из экологических проблем в России является вырубка лесов, это проблема нарушения естественного функционирования экологической системы нашей планеты, которая впоследствии может привести к экологической катастрофе.

Второй по масштабности проблемой в России является загрязнение воздушной среды, что связано с промышленными предприятиями (заводы), выхлопными газами автомобилей, лесными пожарами (выброс в атмосферу газов), отходами промышленных предприятий. Ежегодно на мусорные свалки отправляется сотни тонн отходов. Они загрязняют почву, водоемы, воздух и наносят непоправимый вред экосистеме [4; 5].