

И.А. Уткина, В.В. Рубцов

**ДУБОВАЯ ШИРОКОМИНИРУЮЩАЯ МОЛЬ –
ДАВНО ИЗВЕСТНЫЙ, НО ДО СИХ ПОР МАЛО ИЗУЧЕННЫЙ ВИД**

Введение. Дубовая широкоминирующая моль *Acrocercops brongniardella* (Fabricius, 1798) (Lepidoptera, Gracillariidae) – давно известный и массово размножающийся в дубравах европейской части России, Украины, странах Западной Европы вид филлофагов-минёров. В последние два десятилетия появились свидетельства увеличения её численности в ряде регионов.

По всей видимости, факт увеличения численности дубовой широкоминирующей моли (далее – ДШМ) и её появление в новых местообитаниях является частным случаем наблюдаемого возрастания вредоносности минирующих молей в древесных экосистемах, что проявляется как во вспышках их массового размножения, так и в проникновении в новые области [Sefrova, 2003; цит. по Евдошенко, 2013].

В начале 2000-х гг. внимание к минёрам возрастает в России и сопредельных странах. Е.А. Бондаренко, ссылаясь на ряд источников, пишет, что повреждения минирующих чешуекрылых влияют на прирост дерева-хозяина, его генеративную сферу и качество древесины, а их очаги массового размножения могут иметь как скоротечный, так и хронический характер, что определяется биологическими особенностями этих филлофагов [Бондаренко, 2001]. Однако, по ее мнению, до настоящего времени остается не ясным, какое влияние оказывает питание гусениц минёров внутри листа на интенсивность фотосинтеза, дыхания, транспирации, а также на распространение грибных и вирусных инфекций. Все это требует более пристального внимания к этой экологической группе насекомых.

Ранее о недостаточной изученности минёров писали Ю.Н. Баранчиков и И.В. Ермолаев. По их мнению, исследования фауны ограничены и выполнены в основном за рубежом; данные по фауне минёров в различных регионах России отрывочны и нуждаются в дополнительных проверках [Баранчиков, Ермолаев, 1998].

Слабая изученность минёров – проявление общей проблемы недостаточного изучения взаимоотношений между насекомыми-фитофагами разных функциональных групп с их кормовыми растениями. Чрезвычайно

сложный характер этих взаимоотношений усугубляется происходящими изменениями климата, по-разному влияющими как на растения с разными видовыми стратегиями роста и адаптации к стрессовым факторам, так и на фитофагов с различной пищевой специализацией и разными жизненными циклами.

В одной из обзорных работ последних лет утверждается, что в результате происходящих изменений климата виды, развивающиеся в древесине, положительно реагируют на небольшой водный дефицит, галлообразователи и питающиеся заболонью насекомые на дефицит влаги реагируют отрицательно; данные о листогрызущих насекомых и минёрах противоречивы [Jaworski, Hilszczański, 2013].

Эти выводы подтверждаются и результатами исследований влияния климатических факторов и характеристик листьев (оппадающие на зиму или вечнозеленые) на отношения между четырьмя видами дуба и филлофагами, питающимися их листвой: моно- и полифагами, листогрызущими (внешний тип питания) или галлообразователями и минёрами (внутренний тип питания) [Leckey et al., 2014]. По данным этих ученых, вопреки их ожиданиям тип листьев не повлиял на уровень потребления листовой площади, но обнаружено, что меняются соотношения между представительством разных функциональных групп: так, минёры и галлообразователи более чутко, чем листогрызы, реагировали на увеличение количества осадков: в более засушливых условиях было больше галлов, в более влажных – меньше [Leckey et al., 2014].

Подобная противоречивость и неполнота сведений отмечаются и при анализе публикаций, посвященных непосредственно ДШМ. Особенно это относится, как будет показано далее, к числу поколений за год.

В России, насколько нам известно, впервые биология и экология ДШМ подробно описана Я.Х. Вебером [Вебер, 1932]. Он отметил приуроченность её обитания в Самарской области к населённым пунктам и считал, что нарастание общих запасов моли происходит параллельно продвижению человека с его жильём в лес. Здесь, по его данным, в течение года ДШМ дает два поколения.

Л.Г. Апостолов также сообщает, что в условиях Днепропетровской области (Украина) у ДШМ – два поколения за год. Мины первого поколения появляются после разворачивания листовых почек, гусеницы встречаются в минах до конца мая. Мины второго поколения начинают попадаться с третьей декады июня и до сентября, что обусловлено недружным вылетом бабочек первого поколения. У гусениц перед окукливанием наблюдается по-

вышенная чувствительность к изменению среды. При прорыве мины гусеница стремится удалиться от этого места или заделывает прорыв, стягивая края отверстия паутиной. Окукливаются гусеницы в подстилке, в колыхальке, тщательно оплетенной паутиной и пропитанной выделениями слюнных желез. Зимуют бабочки в хорошо укрытых местах, обычно под корой усыхающих деревьев. Вполне жизнеспособных куколок находили в подстилке, особенно при раннем осеннем похолодании. При совместном произрастании ранней и поздней феноформ дуба черешчатого в период развития первой генерации ДШМ повреждались листья деревьев ранней формы, и наоборот, мины второго поколения были многочисленней на деревьях поздней формы [Апостолов, 1981].

Наблюдения за ДШМ и другими минёрами в других регионах Украины (лесопарковая зона г. Киева) были выполнены в начале 2000-х гг. [Фурсов и др., 2003; Никитенко и др., 2004, 2005; Григорюк и др., 2014]. По данным этих ученых, здесь ДШМ наносит самый большой вред растениям дуба обыкновенного (черешчатого). В 1998–2001 гг. ДШМ в течение года имела лишь один полный цикл развития [Фурсов и др., 2003; Никитенко и др., 2004, 2005]. По свидетельству других ученых, у нее две генерации [Григорюк и др., 2014].

В Беларуси в последние годы также уделяется внимание минёрам, и среди них ДШМ [Евдошенко, 2013; Сауткин, Евдошенко, 2013; Гляковская, Рыжая, 2018]. Все исследователи отмечают возросшую вредоносность этого вида.

В условиях Белорусского Полесья гусеницы ДШМ формируют плечатые верхнесторонние мины сложной конфигурации. Обычно на листовой пластинке располагается по 2–3 мины, которые, начинаясь узким длинным змеевидным ходом, постепенно расширяются и сливаются в единое широкое белое пятно. В результате образуются крупные коллективные мины, занимающие 30–70% площади верхней поверхности листа. В этих условиях местообитания вид моновольтинен [Евдошенко, 2013].

Интересно отметить противоположные выводы белорусских специалистов о способности ДШМ заселять дуб красный (*Quercus rubra* L.), интродуцированный в Европу из Северной Америки: одни отмечают, что дуб красный высокоустойчив к этому вредителю [Евдошенко, 2013], другие наблюдали на нём ДШМ [Гляковская, Рыжая, 2018].

Массовое размножение ДШМ на севере Воронежской обл. в 2006–2008 гг. наблюдали В.Б. Голуб с коллегами [Голуб, Черненко, 2005; Голуб и др., 2009, 2011]. Они проследили сроки развития, сезонную динамику

численности ДШМ, оценили степень покрытия минами листьев дуба. Установили, что на севере Воронежской области (в Усманском бору) вид имеет одно поколение в году. Самки приступают к откладке яиц в период начала развития листовой пластинки дуба, в первой декаде мая. По завершении эмбрионального развития (7–10 суток после откладывания яиц) выходят гусеницы и начинают минировать листья. Массовый выход гусениц и наиболее интенсивное минирование приходится на третью декаду мая. Мины размещаются на верхней стороне листа. Вначале они имеют вид узких и извилистых ходов возле центральной и боковых жилок. В дальнейшем мины расширяются и занимают значительную часть листовой пластинки. Гусеницы развиваются в течение 30–35 суток. После завершения развития гусеница разрывает мину и на паутине спускается на почву непосредственно под деревом, на котором происходило личиночное развитие. Окукливание происходит в листовом опаде, под корой деревьев, а также на нижней и верхней поверхности листьев растений нижнего яруса на высоте 10–50 см от основания ствола. Лёт имаго на севере Воронежской области начинается во второй половине июня и длится до конца сентября. В зависимости от метеоусловий текущего года наибольшее количество имаго ДШМ в указанных условиях наблюдается либо в первой-второй, либо во второй-третьей декадах июля [Голуб и др., 2009].

В 2014 г. впервые появление ДШМ зафиксировано в Омской области [Чурсина и др., 2016]. Установлено, что в условиях г. Омска ДШМ имеет одно поколение в год. Личинки развиваются в течение 30–35 суток, начиная с третьей декады мая, окукливание длится 10–12 суток. Лёт имаго начинается в третьей декаде июня – первой декаде июля и длится до конца сентября.

Общие наблюдения за популяцией ДШМ проведены нами в дубравах Теллермановского опытного лесничества Института лесоведения РАН (далее – ТОЛ), расположенного на правом берегу р. Хопёр (восток Воронежской обл.). Территория лесничества характеризуется разнообразием рельефа, типов леса, возраста дубрав и многообразием фенологических форм дуба черешчатого (*Quercus robur* L.). Ежегодно проводились наблюдения в разных типах леса за составом и развитием насекомых-филлофагов, динамикой сезонной дефолиации разных фенологических форм дуба [Рубцов, Уткина, 2008, 2011, 2014].

Массовое размножение ДШМ началось здесь в 1996 г., приняло перманентный характер и не прекращается до настоящего времени. ДШМ повреждает до 80% площади поверхности листьев ранней, поздней и промежуточных феноформ дуба во всех типах дубрав, независимо от возраста

деревьев. Повреждённые листья постепенно усыхают и скручиваются, иногда опадают (см. фото). Степень дефолиации деревьев ДШМ при обходах насаждений оценивали визуально, разглядывая кроны в бинокль, и более детально, по повреждениям выборочно обрываемых листьев.



Листья дуба, поврежденная дубовой широкоминирующей молью
Oak foliage damaged by brown oak slender

Изменение климата в последние десятилетия заметно повлияло на общую экологическую обстановку в дубравах лесостепи и привело, в частности, к сокращению видового состава и численности листогрызущих насекомых [Рубцов, Уткина, 2018]. Зафиксированы существенные изменения в динамике численности непарного шелкопряда *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Lasiocampidae) и зелёной дубовой листовёртки *Tortrix viridana* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Tortricidae) [Рубцов, Уткина, 2008].

Из листогрызущих насекомых только зимняя пяденица *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Geometridae) (далее – ЗП) дважды массово размножалась одновременно с ДШМ. При этом обе вспышки численности ЗП имели ряд особенностей. Так, массовое размножение ЗП в 1997–2004 гг. было затяжным. Интервал между окончанием этой вспышки и началом последней составил всего пять лет (2004 г. и 2009 г., соответственно), тогда как ранее он всегда был 10–11 лет, а между кульминациями

вспышек проходило 13–15 лет; вспышка была очень краткосрочной – от начала до кульминации и затухания прошло всего три года; более поздними были сроки лёта имаго; в течение этой кратковременной вспышки было два периода с экстремальными погодными условиями – исключительно жаркое лето 2010 г., когда происходило развитие куколок, и зима 2012 г. (январь–февраль) с длительным периодом очень низких температур, когда ЗП находилась в фазе яйца, что и стало причиной её гибели [Рубцов, Уткина, 2014].

Видимо, ДШМ оказалась более приспособленной к изменившимся климатическим условиям, чем многие другие филлофаги, и частично заняла их трофическую нишу.

Значительный интерес вызывают особенности повреждения листвы разных фенотипов дуба, совместно произрастающих в насаждении, в периоды одновременного размножения ДШМ и ЗП. Одной из наших задач было рассмотреть эти особенности на примере ТОЛ.

ЗП – хорошо изученный, в отличие от ДШМ, листогрызущий вид, биологии и экологии которого посвящено множество исследований в разных странах, в том числе в России; их обзор содержится в наших работах [Рубцов, Уткина, 2011; Уткина, Рубцов, 2015]. Отметим кратко, что в ТОЛ вспышка численности ЗП всегда начинается развиваться в пойменной части (в основном, в ландышево-ежевичных дубравах), где повреждаются преимущественно деревья дуба ранней фенотипической формы и вяза. Затем формируются вторичные очаги в бересклетовых и полевокленовых дубравах на склонах к р. Хопёр, в нагорных солонцовых и солонцеватых дубравах. Размещение очагов ЗП определяется расположением её основных кормовых пород. Характерная длительность развития гусениц ЗП в этом регионе – 20–25 суток. Массовое окукливание их начинается в конце мая в подстилке и верхнем 10-сантиметровом слое почвы, как правило, под кроной дерева, листвой которого они питались. Лёт имаго обычно происходит в конце сентября – начале ноября.

Ранее в ТОЛ наблюдались конкурентные отношения ЗП с другими листогрызущими насекомыми. Так, случай очень острой межвидовой конкуренции за пищу между ЗП, зелёной дубовой листовёрткой и кольчатым шелкопрядом зафиксирован в пойменных дубравах в 1969–1972 гг. В 1971–1972 гг. из-за недокорма вес гусениц ЗП был очень низким, они массово погибали, вспышка размножения прекратилась [Рубцов, Рубцова, 1984].

Рассмотрим более детально последовательность и интенсивность дефолиации фенотипов дуба в 2010–2011 гг., повреждаемых ЗП и ДШМ.

2010 г. Весна была ранняя. Разрыв в сроках распускания листвы дуба ранней и поздней феноформ в этом году был небольшой, в среднем, две недели. На это повлияла жаркая погода в начале мая, доходившая до 28–30 °С. Отрождение гусениц ЗП из яиц совпало с началом массового раскрытия почек на ранней форме дуба – 20 апреля, наблюдалось резкое нарастание численности её популяции, по сравнению с 2009 г. К 12–14 мая в пойме р. Хопёр средняя дефолиация крон дуба была 60%, отдельных деревьев – до 90%. Ещё сильнее был повреждён вяз гладкий. Все срезанные учётные ветви дуба и вяза были усыпаны гусеницами ЗП 4-го и 5-го возрастов. Повсюду были видны многочисленные жужелицы разных видов, активно поедающие гусениц. В нагорной части, вокруг солонцовых полей, листва раннего дуба к этому времени была повреждена на 30% преимущественно ЗП. Через несколько дней, 15–17 мая, гусеницы начали окукливаться.

В этом году бабочки ДШМ начали летать после зимовки в начале мая. 16–17 мая её гусеницы активно питались нежной листвой поздней формы дуба. Повреждённую гусеницами ЗП первичную листву раннего дуба моль не заселяла. Первая декада июня 2010 г. была очень жаркой, до 39 °С. Уже к середине июня произошло интенсивное восстановление листвы раннего дуба в пойменных насаждениях. Регенеративная молодая листва в средних и нижних частях крон дуба была густая, изумрудного цвета, длина листьев 5–8 см. При этом верхние части крон, где листва начала восстанавливаться раньше, приобрели рыжую окраску после повреждения ДШМ.

Таким образом, в 2010 г. в пойменной части лесничества ДШМ повредила на деревьях ранней формы только вторичную регенеративную листву, в среднем, на 30% после повреждения весенней листвы ЗП. К середине июня листва поздней формы дуба была повреждена здесь ДШМ, в среднем, на 50%.

Повреждение листвы раннего дуба молью в солонцовой и солонцеватой дубравах к 17 июня составляло 30%, отдельных деревьев – до 70%. На сильно повреждённых деревьях начался рост вторичной листвы. В это время начался массовый лёт бабочек ДШМ. Он проходил очень неравномерно в разных типах леса и условиях произрастания дубрав. На дубе, клёнах, липе, вязе и других породах, на нижней стороне листьев, сидело до 15 бабочек моли.

Июль 2010 г. был исключительно жарким, температура воздуха на 6 °С превышала среднемноголетнюю, в дневное время много раз достигая

41 °С. В конце июля – начале августа наблюдался довольно интенсивный лёт ДШМ, который к 10 августа повсеместно полностью прекратился. В конце октября в сараях и жилых помещениях стационара ТОЛ было очень много «спящих» бабочек моли (под каждым окном многие сотни).

Максимум дефолиации дубрав в этом году пришелся на середину июля. О повреждении крон ЗП говорилось выше. В пойме в этом году ДШМ у раннего дуба повредила, в среднем, на 30% только вторичную листву, больше в верхних частях крон (после повреждения ЗП весенней листвы на 60%). Значительно больший урон ею нанесён листве поздней и промежуточных форм дуба – до 70%.

2011 г. Весна была поздняя, на солонцах и в пойме почки раннего дуба начали раскрываться 1–2 мая. 10 мая в пойме наблюдалась однородная картина – средняя дефолиация крон ЗП составляла 40%. К концу мая, после её окукливания, дефолиация пойменных насаждений была 60–70%, отдельных деревьев – до 100%. Интенсивное восстановление листвы началось уже в начале июня. Как и в предыдущем году, здесь первичная листва ДШМ не повреждалась, а вторичная повреждалась на 30%. 5–7 июня продолжалось питание личинок ДШМ листвой поздней формы дуба. Лёт моли в этом году закончился в первых числах сентября.

По сравнению с дубом, вяз сильнее пострадал от ЗП – дефолиация прибрежных деревьев была 60–90%, много деревьев были полностью объедены. При прочих равных условиях у вяза рефолиация начинается позже и длится дольше, чем у дуба.

Выводы. Как показывает обзор литературных источников, ДШМ – давно известный и широко распространенный вид, но до сих пор остаются значительные пробелы в знаниях об особенностях ее развития в зависимости от погодных факторов. По данным одних ученых, ДШМ даёт одно поколение за год, других – два. Много неясного в фенологии этого вида, развитии куколок, мало сведений о зимовке бабочек и их дополнительном питании.

При совместном произрастании ранней и поздней феноформ дуба черешчатого наблюдается ряд особенностей их дефолиации в течение вегетационного периода в зависимости от видов насекомых-филлофагов. Так, при одновременном массовом размножении ДШМ и ЗП, как это было в Теллермановской дубраве, дефолиация крон обеих феноформ дуба происходит по-разному. Это связано, прежде всего, с тем, что первичную листву ранней формы дуба, значительно повреждённую ЗП, ДШМ не заселяет и

начинает минирование листьев дуба поздней и промежуточных форм, почти не повреждённых ЗП, увеличивая уровень их дефолиации. После окуливания ЗП, при появлении на раннем дубе нежной вторичной листвы, ДШМ, как правило, успешно её осваивает. Деревья дуба при этом испытывают более продолжительное и интенсивное повреждение листвы разных поколений, что сказывается на их текущем состоянии и дальнейшем развитии. Таким образом, при высокой плотности популяции ЗП она оказывает определенное давление на популяцию ДШМ, лишая её возможности питаться весенней листвой дуба ранней формы.

Вспышка ЗП в ТОЛ после сильных морозов в феврале 2012 г. прекратилась. До настоящего времени дубравы ею практически не повреждаются. В то же время высокая вредоносность ДШМ сохраняется.

Библиографический список

Апостолов Л.Г. Вредная энтомофауна лесных биогеоценозов Центрального Приднепровья. Киев; Одесса: Высш. шк., 1981. 232 с.

Баранчиков Ю.Н., Ермолаев И.В. Факторы динамики популяции насекомых-минеров // Энтомологические исследования в Сибири. Вып. 1. Красноярск: КФ СО РЭО, 1998. С. 4–32.

Бондаренко Е.А. Структура комплексов минующих чешуекрылых в лесных экосистемах Северо-Запада России: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2001. 20 с.

Вебер Я.Х. Новый массовый вредитель – дубовая моль (*Coriscium brongniardellum* F.) // Защита растений. 1932. № 2. С. 57–68.

Голуб В.Б., Бережнова О.Н., Корнев И.И. Массовое размножение дубовой широкоминирующей моли (*Acrocercops brongniardella* F., Lepidoptera, Gracillariidae) в Воронежской области // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. СПб.: СПбГЛТУ, 2009. Вып. 87. С. 96–102.

Голуб В.Б., Простаков Н.И., Хицова Л.Н. Динамика поврежденности кроны дуба широкоминирующей молью (*Acrocercops brongniardella* F., Lepidoptera, Gracillariidae) в Усманском бору (Воронежская область) // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. СПб.: СПбГЛТУ, 2011. Вып. 196. С. 29–36.

Голуб В.Б., Черненко Ю.И. Массовое развитие дубовой широкоминирующей моли (*Acrocercops brongniardella* F.) на севере Воронежской области в 2005 г. // Экология ЦЧО РФ. 2005. № 2 (15). С. 110–111.

Голяковская Е.И., Рыжая А.В. Инвазивные виды фитофагов в комплексах интродуцированных растений зеленых насаждений Гродненского Понеманья, Беларусь // Евразийский энтомолог. журнал. 2018. Т. 17, № 2. С. 87–91.

Григорюк И.А., Яворовский П.П., Стефановская Т.Р. Мониторинг и регуляция численности дубовой широкоминирующей моли (*Coriscium =Acrocercops*) *brongniardella* (F.) в лесопарковой зоне Киева // Научные записки Тернопольского национального педагогического университета. Сер. Биология. 2014. № 4 (61). С. 101–105. (Укр., рез. рус., англ.)

Евдошенко С.И. Дендрофильные минеры-филлобионты – вредители зеленых насаждений Брестского Полесья: весенняя и весенне-летняя фенологические группы // Вестник БГУ. Сер. 2. 2013. № 2. С. 29–33.

Ермолаев И.В., Зорин Д.А. Экологические последствия инвазии *Phyllonorycter issikii* (Lepidoptera, Gracillariidae) в липовых лесах Удмуртии // Зоологический журнал. 2011. Т. 90, № 6. С. 717–723.

Никитенко Г.М., Фурсов В.Н., Гершезон З.С., Свиридов С.В. Дубовая широкоминирующая моль и другие минирующие чешуекрылые на дубе. Сообщение 2. Морфобиологическая и экологическая характеристика дубовой широкоминирующей моли и других минирующих вредителей дуба // Вестник зоологии. 2004. № 38(2). С. 53–61. (Укр., рез. рус., англ.)

Никитенко Г.М., Фурсов В.Н., Свиридов С.В., Гумовский А.В., Котенко Ф.П., Нарольский Т.Б., Толканиц В.И. Дубовая широкоминирующая моль и другие минирующие чешуекрылые на дубе. Сообщение 3. Природные враги минирующих вредителей дуба в Украине и на прилегающих территориях // Вестник зоологии. 2005. Т. 39, № 4. С. 35–47. (Укр., рез. рус., англ.)

Рубцов В.В., Рубцова Н.Н. Анализ взаимодействия листогрызущих насекомых с дубом. М.: Наука, 1984. 184 с.

Рубцов В.В., Уткина И.А. Адаптационные реакции дуба на дефолиацию. М.: Гриф, 2008. 302 с.

Рубцов В.В., Уткина И.А. Многолетняя динамика численности зимней пяденицы в дубравах лесостепи // Лесоведение. 2011. № 5. С. 36–45.

Рубцов В.В., Уткина И.А. Особенности последней вспышки массового размножения зимней пяденицы в южной лесостепи // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2014. Т. 18, № 6. С. 86–93.

Рубцов В.В., Уткина И.А. Особенности лесозокологических условий в дубравах южной лесостепи при современном состоянии климата // Экологические и биологические основы повышения продуктивности и устойчивости природных и искусственно возобновленных лесных экосистем: матер. Междунар. науч.-практ. конф., посв. 100-летию высшего лесного образования в г. Воронеж и ЦЧР России (Воронеж, 4–6 октября 2018 г.). В 2 т. Воронеж: ВГЛУ, 2018. Т. 1. С. 222–229.

Сауткин Ф.В., Евдошенко С.И. Моли-пестрянки (Lepidoptera: Gracillariidae) – вредители декоративных деревьев и кустарников зеленых насаждений Беларуси. Ч. 2: подсемейства Gracillariinae, Orniginae, Pyllocnistinae // Веснік Гродзенскага дзяржаўнага ўніверсітэта імя Янкі Купалы. Серыя 5. Эканоміка. Сацыялогія. Біялогія. 2013. Т. 1. № 147. С. 151–159.

Уткина И.А., Рубцов В.В. Зимняя пяденица (*Operophtera brumata*) как объект отечественных и зарубежных исследований // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2015. Вып. 211. С. 119–134.

Фурсов В.Н., Гершензон З.С., Никитенко Г.Н., Свиридов С.В. Дубовая широкоминирующая моль и другие минирующие чешуекрылые на дубе. Сообщение 1. Общий видовой состав минирующих насекомых // Вестник зоологии. 2003. № 37(4). С. 21–32. (Укр., рез. рус., англ.)

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

Jaworski T., Hilszczański J. The effect of temperature and humidity changes on insects development and their impact on forest ecosystems in the expected climate change // Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers). 2013. Vol. 74, no. 4. P. 345–355.

Leckey E.H., Smith D.M., Nuflo C.R., Fornash K.F. Oak-insect herbivore interactions along a temperature and precipitation gradient // Acta Oecologica. 2014. Vol. 61. P. 1–8.

References

Apostolov L.G. Vrednaya Entomofauna Lesnykh Biogeotsenozov Tsentral'nogo Pridneprov'ya [Harmful Entomofauna of Forest Biogeocenoses of the Central Dnieper]. Kiyev: Odessa: Vysshaya shkola, 1981. 232 p. (In Russ.)

Baranchikov Yu.N., Yermolayev I.V. Faktory dinamiki populyatsii nasekomykh-minerov [Factors of population dynamics of mining insects]. *Entomologicheskiiye issledovaniya v Sibiri*, 1998, is. 1, pp 4–32. (In Russ.)

Bondarenko Ye.A. Struktura kompleksov miniruyushchikh cheshuyekrylykh v lesnykh ekosistemakh Severo-Zapada Rossii [Structure of mining Lepidoptera complexes in forest ecosystems of the North-West of Russia]: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk. M., 2001. 20 p. (In Russ.)

Veber Ya.Kh. Novyy massovyy vreditel' – dubovaya mol' (*Coriscium brongniardellum* F.) [New mass pest – oak moth (*Coriscium brongniardellum* F.)]. *Zashchita rasteniy*, 1932, no. 2, pp. 57–68. (In Russ.)

Golub V.B., Berezhnova O.N., Kornev I.I. Massovoye razmnozheniye dubovoy shirokominiroyushchey moli (*Acrocercops brongniardella* F., Lepidoptera, Gracillariidae) v Voronezhskoy oblasti [Mass propagation of brown oak slender (*Acrocercops brongniardella* F., Lepidoptera, Gracillariidae) in the Voronezh region]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoy Lesotekhnicheskoy Akademii*, 2009, is. 87, pp. 96–102. (In Russ.)

Golub V.B., Prostakov N.I., Khitsova L.N. Dinamika povrezhdennosti krony duba shirokominiroyushchey mol'yu (*Acrocercops brongniardella* F., Lepidoptera,

Gracillariidae) v Usmanskom boru (Voronezhskaya oblast') [Dynamics of oak crown damage by brown oak slender (*Acrocercops brongniardella* F., Lepidoptera, Gracillariidae) in Usmansky Forest (Voronezh Region)]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoy Lesotekhnicheskoy Akademii*, 2011, is. 196, pp. 29–36. (In Russ.)

Golub V.B., Chernenko Yu.I. Massovoye razvitiye dubovoy shirokomini-ruyushchey moli (*Acrocercops brongniardella* F.) na severe Voronezhskoy oblasti v 2005 g. [The mass development of the brown oak slender (*Acrocercops brongniardella* F.) in the north of the Voronezh region in 2005]. *Ekologiya TSCHO RF*, 2005, no. 2 (15), pp. 110–111. (In Russ.)

Golyakovskaya E.I., Ryzhaya A.V. Invazivnyye vidy fitofagov v kompleksakh introdutsirovannykh rasteniy zelenykh nasazhdeniy Grodnenskogo Poneman'ya, Belarus' [Invasive phytophagous species in the complexes of introduced plants of green plantings of the Grodno Ponemanya, Belarus]. *Evrziatskiy entomol. zhurnal*, 2018, vol. 17, no. 2, pp. 87–91. (In Russ.)

Grigoryuk I.A., Yavorovskiy P.P., Stefanovskaya T.R. Monitoring i regulyatsiya chislennosti dubovoy shirokomini-ruyushchey moli (*Coriscium* = *Acrocercops*) *brongniardella* F.) v lesoparkovoy zone Kiyeva [Monitoring and regulation of the number of brown oak slender (*Coriscium* = *Acrocercops*) *brongniardella* F.) in the forest park zone of Kiev]. *Nauchnyye Zapiski Ternopol'skogo Natsional'nogo Pedagogicheskogo Un-ta. Ser. Biologiya*, 2014, no. 4 (61), pp. 101–105. (In Ukr.)

Yevdoshenko S.I. Dendrofil'nyye minery-fillobionty – vrediteli zelenykh nasazhdeniy Brestskogo Poles'ya: vesennyya i vesenne-letnyaya fenologicheskiye gruppy [Dendrophilic phyllobiont miners – pests of greenery in Brest Polesie: spring and spring–summer phenological groups]. *Vestnik BGU. Ser. 2*. 2013, no. 2, pp. 29–33. (In Russ.)

Yermolayev I.V., Zorin D.A. Ekologicheskiye posledstviya invazii *Phyllonorycter issikii* (Lepidoptera, Gracillariidae) v lipovykh lesakh Udmurtii [Ecological consequences of invasion of *Phyllonorycter issikii* (Lepidoptera, Gracillariidae) in the lime forests of Udmurtia]. *Zoologicheskyy Zhurnal*, 2011, vol. 90, no. 6, pp. 717–723.

Nikitenko G.M., Fursov V.N., Gershenson Z.S., Sviridov S.V. Dubovaya shirokomini-ruyushchaya mol' i drugiye miniryushchiye cheshuyekrylyye na dube. Soobshcheniye 2. Morfobiologicheskaya i ekologicheskaya kharakteristika dubovoy shirokomini-ruyushchey moli i drugikh miniryushchikh vreditel'ey duba [Brown oak slender and other lepidoptera miners on oak. Report 2. Morphobiological and ecological characteristics of the brown oak slender and other mining oak pests]. *Vestnik Zoologii*, 2004, no. 38(2), pp. 53–61. (In Ukr.)

Nikitenko G.M., Fursov V.N., Sviridov S.V., Gumovskiy A.V., Kotenko F.P., Naro'l'skiy T.B., Tolkanits V.I. Dubovaya shirokomini-ruyushchaya mol' i drugiye miniryushchiye cheshuyekrylyye na dube. Soobshcheniye 3. Prirodnyye vrugi miniryushchikh vreditel'ey duba v Ukraine i na prilgayushchikh territoriyakh [Brown oak slender and other mining lepidopteran on oak. Report 3. Natural enemies of

mining oak pests in Ukraine and in adjacent territories]. *Vestnik Zoologii*, 2005, vol. 39, no. 4, pp. 35–47. (In Ukr.)

Rubtsov V.V., Rubtsova N.N. *Analiz Vzaimodeystviya Listogryzushchikh Nasekomykh s Dubom* [Analysis of the Interaction of Leaf-Eating Insects with Oak]. M.: Nauka, 1984. 184 p. (In Russ.)

Rubtsov V.V., Utkina I.A. *Adaptatsionnyye Reaktsii Duba na Defoliatsiyu* [Adaptive Reactions of Oak to Defoliation]. M.: Grif, 2008, 302 p. (In Russ.)

Rubtsov V.V., Utkina I.A. Mnogoletnyaya dinamika chislennosti zimney pyadenitsy v dubravakh lesostepi [The long-term dynamics of the number of winter moth in the oak forests of the forest-steppe]. *Lesovedeniye (Russian Journal of Forest Science)*, 2011, no. 5, pp. 36–45. (In Russ.)

Rubtsov V.V., Utkina I.A. Osobennosti posledney vspyshki massovogo razmnozheniya zimney pyadenitsy v yuzhnoy lesostepi [Features of the last outbreak of mass propagation of the winter moth in the southern forest-steppe]. *Vestnik Moskovskogo Gosudarstvennogo Universiteta Lesa – Lesnoy Vestnik*, 2014, vol. 18, no. 6, pp. 86–93. (In Russ.)

Rubtsov V.V., Utkina I.A. Osobennosti lesoekologicheskikh usloviy v dubravakh yuzhnoy lesostepi pri sovremennom sostoyanii klimata [Features of forest-ecological conditions in oak forests of the southern forest-steppe with the current state of climate] // *Ekologicheskiye i biologicheskiye osnovy povysheniya produktivnosti i ustoyichi-vosti prirodnykh i iskusstvenno vozobnovlennykh lesnykh ekosistem: Mater. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoy 100-letiyu vysshego lesnogo obrazovaniya v g. Voronezh i TSCHR Rossii.* (Voronezh, 4–6 oktyabrya 2018 g.) v 2 t. Voronezh: VGLTU, 2018, vol. 1, pp. 222–229. (In Russ.)

Sautkin F.V., Evdoshenko S.I. Moli-pestryanki (Lepidoptera: Gracillariidae) – vrediteli dekorativnykh derev'yev i kustarnikov zelenykh nasazhdeniy Belarusi. Chast' 2: podsemeystva Gracillariinae, Orniginae, Pyllocnistinae [Mining moths (Lepidoptera: Gracillariidae) are pests of ornamental trees and shrubs in Belarus. Part 2: Subfamily Gracillariinae, Orniginae, Pyllocnistinae]. *Viesnik Hrodzienskaha dziaržavnaha ūniversiteta imia Janki Kupaly. Sieryja 5. Ekanomika. Sacyjalohija. Bijalohija*, 2013, vol. 1, no. 147, pp. 151–159. (In Russ.)

Utkina I.A., Rubtsov V.V. Zimnyaya pyadenitsa (*Operophtera brumata*) kak ob"yekt otechestvennykh i zarubezhnykh issledovaniy [Winter moth (*Operophtera brumata*) as an object of domestic and foreign research]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoj Lesotekhnicheskoy Akademii*, 2015, is. 211, pp. 119–134. (In Russ.)

Fursov V.N., Gershenson Z.S., Nikitenko G.N., Sviridov S.V. Dubovaya shirokominiruyushchaya mol' i drugie miniruyushchiye cheshuyekrylyye na dube. Soobshcheniye 1. Obshchiy vidovoy sostav miniruyushchikh nasekomykh [Brown oak slender and other lepidoptera miners on oak. Contribution 1. The general species composition of mining insects]. *Vestnik zoologii*, 2003, no. 37(4), pp. 21–32. (In Ukr.)

Chursina V.A., Vokhtantseva K.V., Gayvas A.A. Osnovnoy vreditel' duba chereshchatogo na territorii goroda Omska – dubovaya shirokominiruyushchaya mol' [The main pest of English oak on the territory of the city of Omsk is the brown oak slender brown oak slender]. *Innovatsionnyye tekhnologii v sel'skom khozyaystve: Mater. II Mezhdunar. nauch. konf. (g. Sankt-Peterburg, iyul' 2016 g.)*. SPb.: Svoye izdatel'stvo, 2016, pp. 21–26. (In Russ.)

Jaworski T., Hilszczański J. The effect of temperature and humidity changes on insects development and their impact on forest ecosystems in the expected climate change. *Leśne Prace Badawcze (Forest Research Papers)*, 2013, vol. 74, no. 4, pp. 345–355.

Leckey E.H., Smith D.M., Nufio C.R., Fornash K.F. Oak-insect herbivore interactions along a temperature and precipitation gradient. *Acta Oecologica*, 2014, vol. 61, pp. 1–8.

Материал поступил в редакцию 13.05.2019

Уткина И.А., Рубцов В.В. Дубовая широкоминирующая моль – давно известный, но до сих пор мало изученный вид // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2019. Вып. 228. С. 42–57. DOI: 10.21266/2079-4304.2019.228.42-57

Дубовая широкоминирующая моль *Acrocercops brongniardella* (Fabricius, 1798) (Lepidoptera, Gracillariidae) – давно известный и массово размножающийся в дубравах европейской части России, Украины, странах Западной Европы вид филлофагов-минёров. В последние два десятилетия появились свидетельства увеличения её численности в ряде регионов. Вместе с тем до сих пор остаются пробелы в знаниях об особенностях развития этого вида. По мнению одних ученых, моль производит одно поколение в год, других – два. Такое расхождение может быть связано с разной погодной ситуацией в разных местообитаниях или изменяющимися условиями одного и того же местообитания. При одновременном массовом размножении дубовой широкоминирующей моли и зимней пяденицы *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Geometridae) дефолиация крон обеих феноформ дуба происходит по-разному, что связано с тем, что первичную листву ранней формы дуба, повреждённую зимней пяденицей, моль не заселяет и начинает минировать листья дуба поздней и промежуточных форм, не повреждённых зимней пяденицей, что увеличивает уровень их дефолиации. После окукливания зимней пяденицы, при появлении на раннем дубе нежной вторичной листвы, дубовая широкоминирующая моль успешно её осваивает. Деревья дуба при этом испытывают более продолжительное и интенсивное повреждение листвы разных генераций, что сказывается на их текущем состоянии и дальнейшем развитии. Таким образом, при высокой плотности популяции зимней

пяденицы она оказывает определенное давление на популяцию дубовой широкоминирующей моли, лишая её возможности питаться весенней листвой дуба ранней формы. Лёт бабочек дубовой широкоминирующей моли ежегодно продолжительный – в течение всего летнего периода; он проходит очень неравномерно в разных типах дубрав и существенно зависит от погодных условий. Ее высокая вредоносность сохраняется. Вспышка зимней пяденицы прекратилась после сильных морозов в январе–феврале 2012 г.

Ключевые слова: дубовая широкоминирующая моль, *Acrocercops brongniardella* F., зимняя пяденица, *Operophtera brumata* L., дуб черешчатый, дубрава, лесостепь.

Utkina I.A., Rubtsov V.V. Brown oak slender is a long known, but still little studied species. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotehniceskoi Akademii*, 2019, is. 228, pp. 42–57 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2019.228.42-57

The brown oak slender *Acrocercops brongniardella* (F., 1798) (Lepidoptera, Gracillariidae) is a well-known species of leaf miners that has been widely reproducing in oak forests of the European part of Russia, Ukraine, and Western European countries. In the past two decades, evidence of an increase in its abundance and population density in some regions has appeared. However, there are still gaps in knowledge on the development features of this species. According to some authors, the moth produces one generation per year, while other authors indicate two. This discrepancy may be due to different weather conditions in different habitats, or the change in conditions of the same habitat. With simultaneous mass reproduction of the brown oak slender and the winter moth *Operophtera brumata* (L., 1758) (Lepidoptera: Geometridae), the defoliation of the crowns of both phenological forms of the oak occurs differently, due to the fact that the primary foliage of the early form of the oak damaged by the winter moth, the brown oak slender does not colonize and begins to mine the leaves of the oak of the late and intermediate forms not damaged by the winter moth. This increases the level of defoliation. After pupation of the winter moth, when delicate secondary foliage appears on early oak, the brown oak slender successfully utilizes it. At this point, oak trees experience a more prolonged and intensive damage to the foliage of different generations, which affects their current state and further development. Thus, at a high density of the winter moth population, it exerts a certain pressure on the population of the brown oak slender, depriving it of the opportunity to feed on the spring foliage of the early-shaped oak. The flight of the brown oak slender is annually long, during the whole summer, but it occurs very unevenly in different types of oak forests and significantly depends on the weather conditions. The damage caused by the brown oak slender is still high. The outbreak of the winter moth stopped after a severe frost in January–February of 2012.

Key words: brown oak slender, *Acrocercops brongniardella* F., winter moth, *Operophtera brumata* L., common oak, oak stand, forest-steppe.

УТКИНА Ирина Анатольевна – ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института лесоведения РАН, кандидат биологических наук.

143030, ул. Советская, д. 21, с. Успенское, Одинцовский р-н, Московская обл., Россия. E-mail: UtkinaIA@yandex.ru

UTKINA Irina A. – PhD (Biology), Federal State Budget Institution of Forest Science of Russian Academy of Sciences.

143030. Sovetskaya str. 21. S. Uspenskoe. Moscow region. Russia. E-mail: UtkinaIA@yandex.ru

РУБЦОВ Василий Васильевич – заведующий лабораторией Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института лесоведения РАН, доктор биологических наук.

143030, ул. Советская, д. 21, с. Успенское, Одинцовский р-н, Московская обл., Россия. E-mail: VRubtsov@mail.ru

RUBTSOV Vasily V. – DSc (Biology), Federal State Budget Institution of Forest Science of Russian Academy of Sciences.

143030. Sovetskaya str. 21. S. Uspenskoe. Moscow region. Russia. E-mail: VRubtsov@mail.ru