

ИЗУЧЕНИЕ ЧЛЕНИСТОНОГИХ-ГАЛЛООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД ТЕЛЛЕРМАНОВСКОГО ЛЕСА В ГОРОДЕ БОРИСОГЛЕБСК ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Е.А. Соловьева, студент

²Научный руководитель: Н.Ю. Святодух, педагог дополнительного образования

³Научный руководитель: О.В. Гладышева, канд. с.-х. наук

^{1,3}Воронежский государственный медицинский университет имени Н.Н. Бурденко
(Россия, г. Воронеж)

²МБУДО БЦВР БГО СП «Учебно-исследовательский экологический центр
Е.Н. Павловского»
(Россия, г. Борисоглебск)

DOI:10.24412/2500-1000-2023-2-2-265-272

Аннотация. В данной работе выявлено и представлено таксономическое разнообразие 28 видов галлообразующих насекомых и клещей древесно-кустарниковых пород Теллермановского леса, относящихся к 5 семействам, 4 отрядам и 2 классам членистоногих животных.

По результатам исследования был проведен анализ доминантой структуры и встречаемости галлообразователей. Установлено, что значительная доля видов галлообразователей принадлежит отрядам перепончатокрылых насекомых и акариформных клещей.

Также была изучена и проанализирована локализация галл на растениях и их распространенность в лесном массиве. Определили, что галлы могут локализоваться на листовых пластинках растений, черешках листьев, на вершине и основании молодых побегов. Выяснили, что большинство галлообразователей являются обитателями дуба, ивы и тополя черного, наименьшую долю составляют обитатели ольхи, липы и клена.

Ключевые слова: членистоногие-галлообразователи, тератоморфы, эринеумы, галлы, Теллермановский лес, насекомые, паукообразные, акариформные клещи, равнокрылые, перепончатокрылые, двукрылые.

Галлообразование – это патологический процесс, выражающийся в разрастании и изменении растительных тканей под воздействием специфических возбудителей – галлообразователей. Среди них известны представители многих групп организмов: некоторые низшие грибы, вирусы, бактерии, круглые черви, клещи и насекомые. На растении под влиянием галлообразователя образуются своего рода новообразования, которые можно разделить на две группы – галлы и тератоморфы [3]. В случае развития новообразования – галла происходит изменение части органа растения, а при образовании тератоморфа (сложного галла) происходит изменение всего органа растения, который полностью превращается в патологическое новообразование путем нарушения его равномерного роста.

Хозяйственное значение галлообразующих членистоногих значительно, но неоднозначно. Среди них известны настоящие вредители культурных, лесных, декоративных и лекарственных растений. Но есть виды, связанные с растениями-вредителями, например, со злостными сорняками [4].

Рассматривая данную тему нам было интересно изучить и провести инвентаризацию галлов и их возбудителей для развития комплексных биоценологических исследований, а также для оценки состояния регионального биоразнообразия на территории Теллермановского леса.

Теллермановский лес расположен на юге среднерусской лесостепи Русской равнины в городе Борисоглебск, Воронежской области. Это южная окраина области распространения теневых широколиственных лесов. Данный лесной массив вытя-

нулся вдоль рек Хопра и Вороны на 110 км. Длина этого лесного многоугольника около 65 км, ширина – от 3 до 16 км. Типичная «нагорная дубрава» занимает около 75% всей площади, остальная территория представлена пойменным лесом [6].

Цель исследовательской работы – изучить членистоногих-галлообразователей древесно-кустарниковых пород Теллермановского лесного массива по строению их галл.

Объекты и методы исследования. Исследование проводилось на базе МБУДО БЦВР БГО СП «Учебно-исследовательского экологического центра Е.Н. Павловского» города Борисоглебск, Воронежской области с 2018 по 2021 годы.

Для выявления таксономического разнообразия галлообразующих насекомых и клещей проводили сбор материала в летний период 2018-2021 гг. Были выбраны маршруты с учетом рельефа местности и расположенных здесь типов леса (осоконосная дубрава, солонцовая дубрава, ландыше-ежевичная дубрава) [6]. В 2018 году было пройдено 2 маршрута общей протяженностью около 20 км, в 2019 году был разработан еще один маршрут протяженностью около 3 км, а в 2020 – 6 км. В 2020 году проводились исследования не только по выше указанным маршрутам, но и на пробном участке в 7408,8 м², на котором произрастало более 3100 10-летних деревьев дуба черешчатого (94 ряда в среднем по 33 дерева). По краю участка были отмечены следующие древесные породы: клен полевой, дуб черешчатый, липа сердцевидная, ясень обыкновенный, груша обыкновенная, лещина обыкновенная, клен остролистный, береза бородавчатая, тополь черный. Летом 2021 г. были охвачены все маршруты и пробный участок.

Листья и побеги с поврежденных древесно-кустарниковых пород растений собирались для гербаризации, а также для вскрытия галл. Галлы фотографировались с помощью фотоаппарата NikonD3200 и смарт-линз REMAXA ipai.

Определение галл проходило с помощью бинокля МБС-9, цифрового микроскопа (Multifunction Digital Microscope TS3), а также с использованием определителей: «Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников европейской части СССР» и «Насекомые-галлообразователи культурных и дикорастущих растений европейской части СССР» [2, 4, 5, 7]. Гербаризация материала проходила по методике, описанной в книге В.Б. Голуба, Д.А. Колесовой и др. «Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение» [1].

Анализ доминантной и трофической структур проводили с помощью программы Microsoft Office Excel.

Анализ локализации галл на растениях и их распространенность в лесном массиве проводили с помощью обобщения литературных источников и собственных наблюдений.

Результаты исследования. За весь период исследования было собрано 224 образца галл с 8 древесно-кустарниковых пород растений. Было вскрыто и сфотографировано с помощью цифрового микроскопа 60 экземпляров 22-х видов галл. Галлы насекомых и клещей очень разнообразны по строению, форме, величине, а также местам их локализации на растениях (рис. 1, 2, 3). Каждый вид галлообразователя приурочен к одному или нескольким близким видам растений и вызывает характерные только для данного вида галлы. Этот факт позволил нам в большинстве случаев определить галлообразователей до вида.

В результате исследования было обнаружено 28 видов членистоногих, относящихся к 5 семействам, 4 отрядам и 2 классам членистоногих животных (см. табл. 1 и 2). В 2020 г. наш таксономический список насекомых-галлообразователей увеличился на 5 видов (1 – акариформный клещ и 4 вида насекомых), а в 2021 г. на 3 вида (насекомые).



Рис. 1. Галлы с личинками шишковидной орехотворки (*Andricus foecundatrix* Hart.) (фото автора)



Рис. 2. Галлы с личинками ивовой розообразующей галлицы (*Dasineura rosaria* Lw.) (фото автора)



Рис. 3. Галлы с личинками жилковой тополевой тли (*Pemphigus populi* Courchet.) (фото автора)

Таблица 1. Таксономический состав членистоногих-галлообразователей древесно-кустарниковых пород, обнаруженных в Теллермановском лесу (2018-2021 гг.)

Класс	Отряд	Семейство	Кол-во видов
Паукообразные (Arachnida)	Акариформные клещи (Acari-formes)	Галловые четырехногие клещи (Eriophyidae)	8
Насекомые (Insecta)	Равнокрылые (Homoptera)	Тли (Pemphigidae)	7
	Перепончатокрылые (Hymenoptera)	Орехотворки (Cynipidae)	6
		Пилильщики (Tenthredinidae)	2
	Двукрылые (Diptera)	Галлицы (Cecidomyiidae)	3
Всего:			28

В результате проведенного анализа собранного нами материала следует отметить, что значительная доля видов принад-

лежит перепончатокрылым насекомым и акариформным клещам (рис. 4).



Рис. 4. Процентное соотношение видов членистоногих – галлообразователей в отрядах

При этом количество видов двукрылых насекомых составило наименьшую долю от общего количества собранного материала. Установили, что более половины (57%) видового состава галлообразовате-

лей являются обитателями таких пород деревьев как дуб, ива и тополь черный. Наименьшую долю составили виды галлообразователи ольхи, липы и клена (18%) (см. табл. 2 и рис. 5).



Рис. 5. Соотношение видов галлообразователей на исследуемых древесно-кустарниковых породах (количество)

Численность большинства видов галлообразователей за период исследования с каждым годом увеличивалась, при этом

видовое соотношение групп по распространенности в лесном массиве оставалось примерно одинаковым (см. табл. 3).

Таблица 2. Видовой состав галлообразователей древесно-кустарниковых пород Теллермановского леса (2018-2021 гг.)

Название породы	Членистоногие-галлообразователи
Вяз (<i>Ulmus sp.</i>)	1. Вязовая бледная тля (<i>Kaltenbachiella pallida</i> Halid.) 2. Вязовый головчатый клещ (<i>Aceria campestricola</i> Frauent.) 3. Злаково-вязовая тля (<i>Tetraneura ulmi</i> Deg.)
Липа сердцевидная (<i>Tilia cordata</i> Mill.)	1. Липовый галловый клещик (<i>Eriophyes tiliae</i> Nal.) 2. Липовый войлочный клещик (<i>Eriophyes leiosoma</i> Nal.)
Дуб черешчатый (<i>Quercus robur</i> L.)	1. Нумизматическая орехотворка (<i>Neuroterus numismalis</i> Fourc.) 2. Яблочковидная орехотворка (<i>Diplolepis quercus-folii</i> L.) 3. Шишковидная орехотворка (<i>Andricus fecundator</i> Hart.) 4. Стягивающая дубовая орехотворка (<i>Andricus curvator</i> Hart.) 5. Лепешковидная орехотворка (<i>Neuroterus fumipennis</i> Hart.) 6. Корневая орехотворка (<i>Biorrhiza pallida</i> Oliv.)
Клен полевой	1. Кленовый жилковый клещик (<i>Eriophyes macrochelus megalonyx</i> Nal.)

Название породы	Членистоногие-галлообразователи
<i>(Acer campestre L.)</i>	2. <i>Eriophyes sp.</i>
Тополь черный <i>(Populus nigra L.)</i>	1. Тополе-лютиковая тля (<i>Thecabius affinis</i> Kalt.) 2. Широкая спиральная тополевая тля (<i>Pemphigus spirothecae</i> Licht.) 3. Пемфиг Лихтенштейна (<i>Pemphigus immunis</i> Buckt.) 4. Тополе-сушеницевая тля (<i>Pemphigus filaginis</i> Boyer de Fonsc.) 5. Жилковая тополевая тля (<i>Pemphigus populi</i> Courcelet.)
Тополь дрожащий <i>(Populus tremula L.)</i>	1. Галлица осиновая двусторонняя (<i>Harmandia cavernosa</i> Rubs.) 2. Осиновый кочанный клещик (<i>Eriophyes populi</i> Nal.) 3. Осиновая шаровидная галлица (<i>Harmandia globuli</i> Rubs.) 4. Осиновая тонкостенная галлица (<i>Harmandia populi</i> Rubs.)
Ива <i>(Salix sp.)</i>	1. Ивовый галловый клещик (<i>Eriophyes tetanothrix</i> Nal.) 2. Шаровидный (ягодный) галловый пилильщик (<i>Pontania viminalis</i> L.) 3. Ивовая краевая галлица (<i>Dasineura marginemtorquens</i> Bremi.) 4. Ивовая розообразующая галлица (<i>Dasineura rosaria</i> Lw.) 5. Пилильщик пузыревидный (<i>Pontania vesicator</i> Br.)
Ольха черная <i>(Alnus glutinosa L.)</i>	1. Ольховый войлочный клещик (<i>Eriophyes brevitarsus</i> Nal.)

Соотношение количества видов в отрядах в разные годы исследований отображено на рисунке 6, где наибольшее коли-

чество видов представлено в отрядах акариформные клещи и перепончатокрылые насекомые.

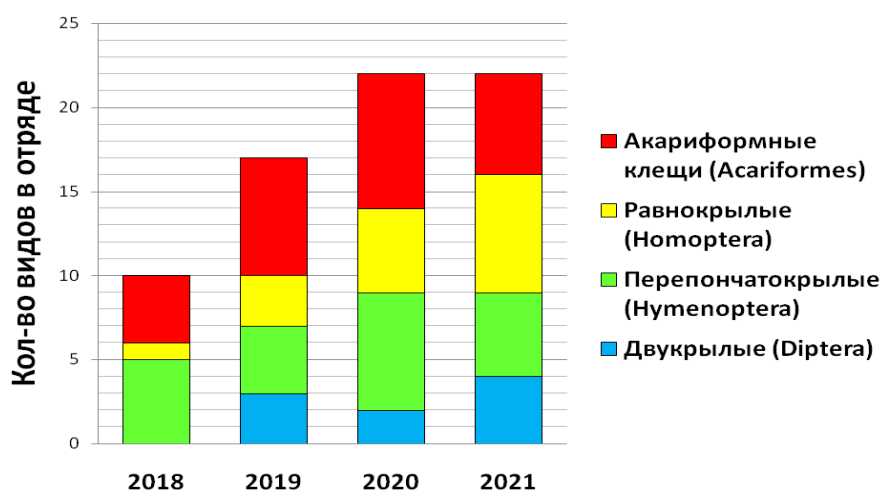


Рис. 6. Соотношение количества видов в отрядах в 2018-2021 гг.

Таблица 3. Встречаемость и распространённость галл в Теллермановском лесу (2018-2021 гг.)

Видовой состав галлообразователей	Годы исследований				Распространённость в лесном массиве (№ группы)
	2018	2019	2020	2021	
1	2	3	4	5	6
Липовый войлочный клещ <i>(Eriophyes leiosoma</i> Nal.)		+	+		2
Липовый галловый клещик <i>(Eriophyes tiliae</i> Nal.)	+	+	+	+	1
Кленовый жилковый клещик <i>(Eriophyes macrochelus megalonyx</i> Nal.)	+	+	+	+	2
Вязовый головчатый клещ <i>(Aceria campestricola</i> Frauentf.)	+	+	+	+	1
Ивовый галловый клещик <i>(Eriophyes tetanothrix</i> Nal.)	+	+	+	+	1
Ольховый войлочный клещик <i>(Eriophyes brevitarsus</i> Nal.)		+	+		2

Видовой состав галлообразователей	Годы исследований				Распространенность в лесном массиве (№ группы)
	2018	2019	2020	2021	
1	2	3	4	5	6
<i>Eriophyes sp.</i>		+	+	+	1
Осиновый кочанный клещик (<i>Eriophyes populi</i> Nal.)			+	+	3
Вязовая бледная тля (<i>Kaltenbachiella pallida</i> Halid.)	+	+	+	+	1
Тополе-лютиковая тля (<i>Thecabius affinis</i> Kalt.)		+	+	+	2
Тополе-сушеницевая тля (<i>Pemphigus filaginis</i> Boyer de Fonsc.)				+	3
Жилковая тополевая тля (<i>Pemphigus populi</i> Courchet.)				+	3
Широкая спиральная тополевая тля (<i>Pemphigus spirothecae</i> Licht.)		+	+	+	1
Злаково-вязовая тля (<i>Tetraneura ulmi</i> Deg.)			+	+	3
Пемфиг Лихтенштейна (<i>Pemphigus immunis</i> Buckt.)			+	+	3
Галлица осиновая двусторонняя (<i>Harmandia cavernosa</i> Rubs.)		+			3
Ивовая розообразующая галлица (<i>Dasineura rosaria</i> Lw.)		+	+	+	1
Ивовая краевая галлица (<i>Dasineura marginemtorquens</i> Bremi.)		+		+	2
Осиновая шаровидная галлица (<i>Harmandia globuli</i> Rubs.)			+	+	3
Осиновая тонкостенная галлица (<i>Harmandia populi</i> Rubs.)				+	3
Нумизматическая орехотворка (<i>Neuroterus numismalis</i> Fourc.)	+	+	+		1
Стягивающая дубовая орехотворка (<i>Andricus curvator</i> Hart.)	+		+		2
Лепешковидная орехотворка (<i>Neuroterus fumipennis</i> Hart.)	+		+	+	1
Яблочковидная орехотворка (<i>Diplolepis quercus-folii</i> L.)	+		+	+	1
Шишковидная орехотворка (<i>Andricus fecundator</i> Hart.)	+	+		+	2
Корневая орехотворка (<i>Biorrhiza pallida</i> Oliv.)			+		3
Пилильщик пузыревидный (<i>Pontania vesicator</i> Br.)		+	+	+	3
Шаровидный (ягодный) галловый пилильщик (<i>Pontania viminalis</i> L.)		+	+	+	2
Всего	10	17	22	22	

Что касается локализации галл, то они могут формироваться практически на всех органах растения. Обнаруженные нами образования локализовались на листовой пластинке – 22 вида, на черешке листьев – 1 вид (широкая спиральная тополевая тля), вершине молодых побегов – 2 вида (шишковидная орехотворка и ивовая розообразующая галлица), основании молодых побегов – 3 вида (корневая орехотворка,

пемфиг Лихтенштейна и осиновый кочанный клещик). Среди имеющихся новообразований 24 являлись галлами, 2 – тератоморфами и 2 – эринеумами.

По распространенности в Теллермановском лесном массиве обнаруженные виды (см. табл.3) можно отнести к 3 группам:

1. группа – фоновые виды, которые распространены повсеместно (обнаружено 10 видов);

2. группа – виды с ограниченным распространением (обнаружено 8 видов);

3. группа – рецедентные, то есть спорадично регистрируемые (обнаружено 10 видов).

При этом хотелось отметить, что широкая спиральная тополевая гля, являясь фоновым видом, в 2020-2021 гг. встречалась спорадично.



Рис. 7. Листья дуба черешчатого (модельное дерево) с галлами нумизматической орехотворки (*Neuroterus numismalis* Ol.) (фото автора)

В то же время деревья, расположенные рядом, практически не были заражены данным галообразователем. Летом 2019 г. с изучаемого нами модельного дерева дуба была срезана одна скелетная ветвь с 38 однолетними побегами, количество галл на которых насчитывалось от 1 до 115 штук. В 2020 году степень повреждения листьев была незначительная (не более 48 шт./лист). В 2021 году нумизматическая орехотворка отсутствовала на модельном дереве (см. табл.3). Можно предположить, что такое варьирование галл по годам могло быть связано с неблагоприятными для данного вида климатическими (температура, осадки) и биотическими (бактерии, грибы) факторами окружающей среды. При этом следует отметить, что всплеск численности галлообразующих насекомых за период исследования выявлено не было.

Выводы:

1. Выявлено и представлено таксономическое разнообразие 28 видов галлообразующих насекомых и клещей древесно-кустарниковых пород Теллермановского леса, относящихся к 5 семействам, 4 отрядам и 2 классам членистоногих животных, приуроченных к 8-и древесно-кустарнико-

Кроме того, в «нагорной дубраве» нами было выбрано модельное дерево дуба черешчатого, которое имело высокую степень поврежденности нумизматической орехотворкой. Количество галл в 2018 г. на некоторых его листьях достигало 184 штук.

вым породам растений (дуб, ива, тополь, осина, вяз, липа, клен и ольха).

2. Наибольшим видовым разнообразием отличались отряды акариформных клещей и перепончатокрылых насекомых.

3. Из 28 обнаруженных галл и тератоморфов, 22 из них локализовались на листьях, 1 – на черешках листьев 2 – на вершине молодых побегов и 3 – на основании молодых побегов.

Данная исследовательская работа требует дальнейшего наблюдения за отдельными видами галлообразующими членистоногими в разных типах леса, что позволит в будущем сделать определенные выводы об уровне поврежденности крон и плотности галл на листовых пластинках. Это имеет большое значение, так как при массовом заселении галообразователями наблюдается ослабление растений, резкое угнетение отдельных кустов и деревьев, а иногда и полное их усыхание.

Кроме того, полученные данные о распространении и численности галообразователей могут быть использованы при проведении мониторинга лесных экосистем среднерусской лесостепи.

Библиографический список

1. Зерова М.Д., Дьякончук Л.А., Ермоленко В.М. Насекомые-галлообразователи культурных и дикорастущих растений европейской части СССР. Перепончатокрылые. Отв. Ред. Савченко Е.Н. АН УССР. Ин-т зоологии им. И.И. Шмальгаузена. – Киев: Наук. Думка, 1988. – 160 с.
2. Коломец Т.П., Мамаев Б.М., Зерова М.Д. и др. Насекомые-галлообразователи культурных и дикорастущих растений европейской части СССР. Двукрылые. Отв. Ред. Савченко Е.Н. АН УССР. Ин-т зоологии им. И. И. Шмальгаузена. – Киев: Наук. Думка, 1989. – 168 с.
3. Осипов В.В. Экосистемы Теллермановского леса. Ин-т лесоведения. – М.: Наука, 2004. – 340 с.
4. Гусев В.И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. – М: Лесн. пром-сть, 1984. – 472 с.
5. Мозолевская Е.Г., Белова Н.К., Лебедева Г.С., Шарапа Т.В. Практикум по лесной энтомологии: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 272 с.
6. Петров Д.Л., Сауткин Ф.В. Насекомые-галлообразователи – вредители кустарниковых насаждений Беларуси // Вестник БГУ. Серия 2. Химия. Биология. География. – 2013. – № 1. – С. 65-71.
7. Голуб В.Б., Колесова В.Б., Шуровенков Ю.Б., Эльчибаев А.А. Энтомологические и фитопатологические коллекции, их составление и хранение. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1980. – 228 с.

**STUDY OF ARTHROPODS-GALL-FORMING TREE AND SHRUB SPECIES OF THE
TELLERMAN FOREST IN THE CITY OF BORISOGLEBSK VORONEZH REGION**

¹**E.A. Sokolova, Student**

²**Supervisor: N.Y. Svyatodukh, Teacher of Additional Education**

³**Supervisor: O.V. Gladysheva, Candidate of Agricultural Sciences**

^{1,3}**Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko**

(Russia, Voronezh)

²**MBUDO BTSVR BGO SP «Educational and Research Ecological Center of E.N. Pavlovsky»**

(Russia, Borisoglebsk)

***Abstract.** In this work, the taxonomic diversity of 28 species of gall-forming insects and ticks of tree and shrub species of the Tellerman forest belonging to 5 families, 4 orders and 2 classes of arthropods has been identified and presented.*

As a result of the study, an analysis of the dominant structure and occurrence of gallo-formers was carried out. It has been established that a significant proportion of the gallo-forming species belong to the orders of hymenopteran insects and acariform mites.

The localization of gall on plants and their prevalence in the forest were also studied and analyzed. It was determined that the galls can be localized on the leaf blades of plants, leaf petioles, on the top and base of young shoots. It was found out that most of the gallo-formers are the inhabitants of oak, willow and black poplar, the smallest proportion are the inhabitants of alder, linden and maple.

***Keywords:** arthropods-gall-formers, teratomorphs, erineums, galls, Tellerman forest, insects, arachnids, acariform mites, equidoptera, hymenoptera, diptera.*