

УДК 5.58.009

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ГАЛЛООБРАЗУЮЩИХ ВИДОВ ЧЛЕНИСТОНОГИХ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. ЯРАНСКА

Чеглакова Варвара Ивановна

КОГОбУ СШ с УИОП г. Яранска, Кировская область

Аннотация: Статья посвящена результатам изучения видового состава представителей фауны галлообразующих членистоногих и видового состава растений, поражаемых галлами в окрестностях г. Яранска.

Ключевые слова: галлы; членистоногие; многообразие; галлообразование

V. Cheglakova (Russia)

THE STUDY OF SPECIES VARIETY OF GALLO-FORMING ARTHROPOD SPECIES IN THE NEIGHBOURHOOD OF THE TOWN OF YARANSK

Annotation: The article is devoted to the result of studies of species composition of fauna representatives of gallo-forming arthropod species and species composition of plants affected by galls in the neighbourhood of the town of Yaransk

Key words: galls; arthropods; diversity; gallo formation

Текст на русском языке.

Библиография.

Введение

Галл (от лат. galla - чернильный орешек) - это патологическое образование на органе растения. Их возбудителями могут быть вирусы, бактерии, грибы, но чаще поражения наносятся членистоногими (клещами, тлями, галлицами, орехотворками) или корневыми галлообразующими нематодами, жуками-долгоносиками. При этом поражаются участки листьев и других органов растений. Однако могут поражаться и целые органы, например, листовые почки. Галлы ослабляют растение и могут привести его к гибели [1].

Цель: изучить видовой состав представителей фауны галлообразующих членистоногих и видовой состав растений, поражаемых галлами в окрестностях г. Яранска.

Задачи:

1. Выяснить причины образования галлов.
2. Определить видовой состав и составить фаунистический и флористический списки галлообразующих видов и растений с галлами окрестностей г. Яранска.
3. Определить массу частей растений с галлами и без них и рассчитать энергетические затраты растения на образование одного галла.
4. Определить зависимость длины листовой пластинки от наличия галлов.
5. Собрать коллекцию галлов.

Гипотеза: если мы изучим фауну галлообразователей в окрестностях г. Яранска, то сможем узнать, насколько она многообразна.

Объектом исследования являются экологические взаимоотношения растений и галлообразующих членистоногих в процессе галлообразования.

Предметом исследования изучение галлообразующей фауны и флоры, поражаемой галлами в окрестностях г. Яранска.

Оборудование: фотоаппарат, микроскоп, линейка, электронные весы, проволочное сверло, фиксирующая жидкость, пресс-сетка.

1. Обзор литературы

Развитие галлов на листьях вызывает их преждевременное отмирание, уменьшается фотосинтетическая поверхность листа, а, следовательно, уменьшается поступление питательных веществ в растение. Галлы, образующиеся на ветвях и побегах, задерживают их рост и уродуют побеги, так же группы членистоногих вызывающих образование галлов очень разнообразны и представляют большой интерес. Изучение галлообразующих видов представляет большой интерес и очень актуально на сегодняшний день, так как эта тема еще недостаточно изучена и подлежит дальнейшему глубокому изучению[2].

Галлы, вызываемые насекомыми, это патологические новообразования на растении, возникающие в ответ на раздражение, причиняемое галлообразователем, который активно влияет на формообразовательные процессы, создающий вокруг себя из растительной ткани, более или менее замкнутую камеру [6].

2. Материал и методики исследования

2.1. Сбор материала

Сбор материала проводился в летние месяцы 2021г. в окрестностях г. Яранска. Материалом стали поврежденные галлообразующими видами членистоногих вегетативные органы растений.

2.2. Используемые методики

2.2.1. Определение галлообразующих видов по характерным признакам галлов

Определение видовой принадлежности осуществлялось по определителю повреждений В.И. Гусева [4].

Галлообразователи выделяют вещества, диффундирующие в ткани растения и вызывающие образование галлов, имеющих строго определенную и постоянную для данного растения и животного форму, так что по характеру галла на данном растении можно определить вызвавшее его животное [5].

2.2.2. Составление фаунистического и флористического списков галлообразователей и растений с галлами

Методика основана на прямых наблюдениях. Наблюдения осуществляются на экскурсии. Сбор галлов проводился в утренние часы (с 8 до 12 часов) с вегетативными частями растений.

2.2.3. Определение массы частей растений с галлами и без них и расчет энергетических затрат растения на образование одного галла

Методика основана на сборе листьев с галлами и без галлов с растений одного вида. С помощью проволочного сверла делаются выборки образцов частей листьев с галлами и без галлов одинакового диаметра, которые по отдельности взвешиваются на электронных весах. Данные заносятся в таблицу,

2.2.4. Определение зависимости длины листовой пластинки от наличия галлов

Берутся две выборки листьев одного вида растения с галлами и без галлов в количестве 50 штук. С помощью линейки измеряется длина листьев в каждой выборке. Данные заносятся в таблицу, статистически обрабатываются. Широту класса определяют по формуле:

$$L = \frac{X_{max} - X_{min}}{K},$$

где L - широта класса, X max - максимальная длина листа, X min – минимальная длина листа, K- количество классов. На основе расчетов строятся вариационные кривые.

3. Результаты исследований

3.1. Результат исследования галлообразующих видов по характерным признакам галлов

В ходе исследований мы обнаружили представителей следующих групп галлообразователей: галлицы, орехотворки, тли, пилильщики, клещи.

Таблица 1

Галлообразователи, выявленные в окрестностях г. Яранска

Класс	Галлообразователь	Растение, на котором обнаружен галл	Место локализации
Насекомые	Гулявниковая галлица	Жерушник	Соцветие
	Ивовая розанная галлица	Ива	Побег

	Осиновая красная галлица	Осина	Лист
	Ивовый толстостенный пилильщик	Ива	Лист
	Липостен будровый	Будра	Лист
	Яблоковидная орехотворка	Дуб	Лист
	Осоко-вязовая гля	Вяз	Лист
Паукообразные	Липовый войлочный клещик	Липа	Лист
	Липовый краевой клещик	Липа	По краю листа
	Черемуховый клещик	Черемуха	Лист

Внешний вид галлов очень разнообразен. Простейшие имеют вид бархатистых, волосистых или войлочных налетов, чаще всего на листьях. Чаще встречаются свернутые, слегка утолщенные листья, становящиеся более или менее хрупкими и изменяющие часто окраску на желтоватую или красноватую. Многие галлы образуются из укороченных междоузлий, которые становятся утолщенными и несут чаще уродливые листья. У некоторых галлов вид скученных в клубок или имеющих вид чешуек, бугорков и т. п.

3.2. Анализ фаунистического и флористического списков галлообразователей и растений с галлами

Галлы в виде орешков образуют галлицы (сем. *Cecidomyiidae*), в виде рожков, бородавок и войлочков - растительноядные клещи (сем. *Eriophyidae*), галлы самой разнообразной формы свойственны многим видам тлей (сем. *Aphididae*) и некоторым видам пилильщиков (сем. *Tenthredinidae*) [3].

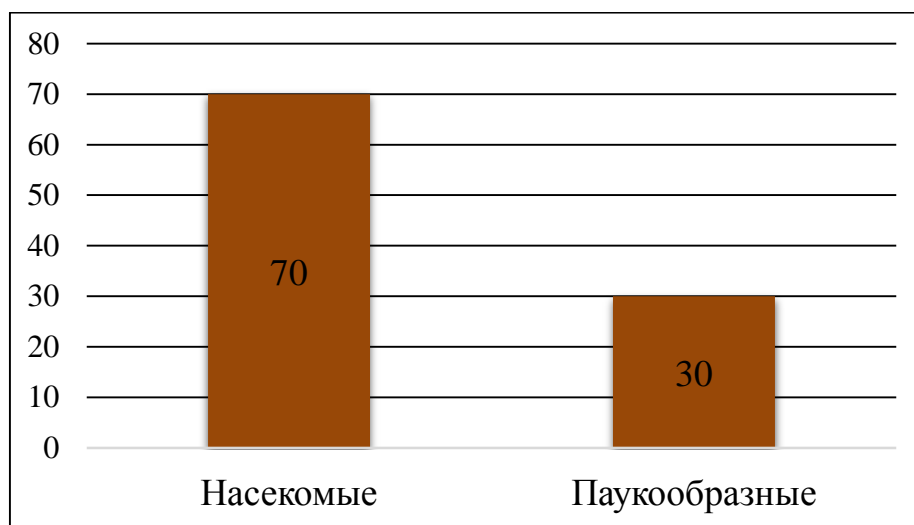


Рис. 1. Соотношение количества видов разных систематических групп галлообразователей, обнаруженных в окрестностях г. Яранска

Анализ диаграммы показывает, что наибольшим количеством видов (70%) представлены галлообразователи из класса Насекомые, и 30% видов - у отряда Паукообразные (клещики).

Таблица 2

Фаунистический список галлообразователей окрестностей г. Яранска

Класс	Отряд	Семейство	Вид
Насекомые- <i>Insekta</i>	Двукрылые – <i>Diptera</i>	<i>Cecidomidae</i>	Галлица гулявниковая – <i>Dasineura sisymbrii</i>
			Галлица ивовая розанная – <i>Dasineura rosaria</i>
			Галлица осиновая красная - <i>Harmandiola tremula</i>
	Полужесткокрылые - <i>Hemiptera</i>	<i>Aphididae</i>	Осоко-вязовая тля – <i>Calopha compressa</i>
	Перепончатокрылые - <i>Hymenoptera</i>	<i>Tenthredinidae</i>	Ивовый толстостенный пилильщик – <i>Pontania proxima</i>
			<i>Cynipidae</i>
			Липостен будровый – <i>Liposthenes glechomae</i>
Паукообразные- <i>Arachnida</i>	Клещи - <i>Acari</i>	<i>Eriophyidae</i>	Липовый войлочный клещик - <i>Eriophyes leiosoma</i>
			Липовый краевой клещик - <i>Eriophyes tiliae</i>
			Черемуховый клещик – <i>Eriophyes padi</i>

По результатам исследования составлен флористический список растений с галлами (Приложение 1).

3.3. Результаты определения массы частей растений с галлами и без них и расчет энергетических затрат на образование одного галла

С помощью проволочного сверла вырезали пластинки из листьев ивы с галлами и без них. Вырезанные пластинки взвесили на электронных весах.

Таблица 3

Сравнение массы листьев с галлами и без галлов

Вид растения	Вес листа с галлами	Вес здорового листа
Ива n = 7	138мг, 132мг, 130мг, 125 мг, 130 мг, 142 мг, 146 мг $\Sigma 7 = 943\text{мг}$	$\Sigma 7 = 203 \text{ мг}$

$$\text{Средний вес одного галла} = \frac{943-203}{7} = 105,7\text{мг}$$

Используя полученные данные рассчитали энергетические затраты растения на образование одного галла, если один грамм сухого вещества листовой пластинки при сжигании выделяет 16 кДж энергии.

$$E = 0,1057 \times 16 = 1,691 \text{ кДж} - \text{затрата растения на образование одного галла.}$$

3.4. Результаты определения зависимости длины листовой пластинки от наличия галлов

Произвели измерение длины листовой пластинки ивы у 50 листьев с галлами ивового толстостенного пилильщика и у 50 листьев без галлов. Результат занесли в таблицу в виде числового ряда.

Таблица 4

Числовые данные выборок исследованных листьев

Здоровые листья, мм	Листья с галлами, мм
N=50 74,86,97,101,114,80,73,98,96,89,103, 98,99,97,97,107,96,98,86,73,103,107, 104,101,77,92,68,94,100,97,93,103,91, 89,96,84,98,101,99,111,88,105,108,98, 91, 103,54,85,104,79	N=50 91,78,83,94,86,100,86,75,71,56,96,79, 72,74,68,85,78,84,79,72,71,79,56,81,62, 66,51,63,48,71,51,78,58,65,57,77,51,89, 72,90,71,81,74,53,64,85,78,73,65

Произвели обработку полученных данных, построили вариационные кривые распределения листьев по их длине.

Количество классов в вариационном ряду определяется по правилу Старджеса:

$$K = 1 + 3,3 \lg n, \text{ где } K - \text{количество классов, } n - \text{объем выборки. В нашем случае } K = 6$$

$$\text{Широту класса определяют по формуле: } L = \frac{X_{\max} - X_{\min}}{K},$$

где L - широта класса, X max - максимальная длина листа, X min – минимальная длина листа, K- количество классов.

Таблица 5

Частота встречаемости классов длины здоровых листьев

Класс	1	2	3	4	5	6
Широта	64-73	74-83	84-93	94-103	104-113	114-123
Частота	4	3	12	23	7	1

$$L = \frac{114-64}{6} = 9 - \text{широта класса здоровых листьев.}$$

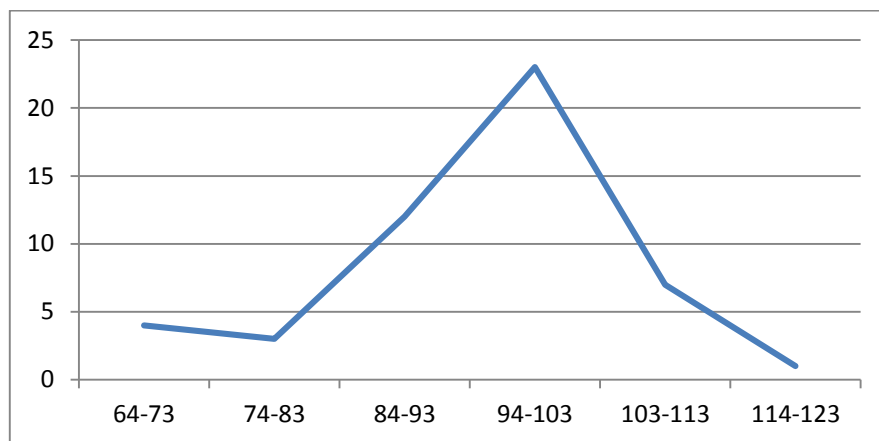


Рис. 2. Частоты встречаемости длины у здоровых листьев

Анализируя график, можно увидеть, что наибольшая частота встречаемости от 83 до 104 мм у здоровых листьев.

Таблица 6

Частота встречаемости классов длины листьев с галлами

Класс	1	2	3	4	5	6
Ширина	48-57	58-67	68-77	78-87	88-97	98-107
Частота	6	7	14	15	6	1

$$L = \frac{100-43}{2} = 9,5 - \text{широта класса листьев с галлами}$$

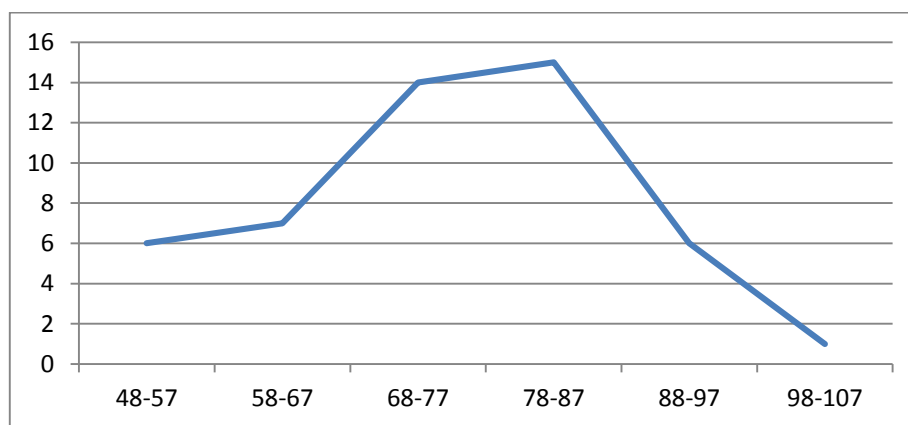


Рис. 3. Частоты встречаемости длины листьев с галлами

График показывает, что наибольшая частота встречаемости от 68 до 87 мм у листьев с галлами.

Таким образом, длина листовой пластинки зависит от наличия на ней галла. Галлообразователи отрицательно влияют на рост листовой пластинки.

Выводы

1. В ходе исследования мы выяснили, что причиной образования галлов являются повреждения частей растений, вызванные деятельностью насекомых и паукообразных.
2. Изучая галлы, мы определили 10 видов галлообразователей. Среди них 7 видов представлены галлообразователи из класса Насекомые и 3 вида паукообразных – клещики.
3. Используя методику определения средней массы одного галла, мы вычислили среднюю массу одного галла (105,7 мг) и рассчитали энергетические затраты растения на образование одного галла. Эти затраты составляют 1,691 кДж энергии.
4. По нашим данным, полученным с использованием методики определения зависимости длины листовой пластинки от наличия галлов, длина листовой пластинки зависит от наличия на ней галла. Мы выяснили, что наибольшая встречаемость длины здоровых листьев лежит в промежутке от 83 до 104 мм, а у листьев с галлами – от 68 до 87 мм. Значит, галлообразователи отрицательно влияют на рост листовой пластинки, уменьшая ее размеры, и тем самым уменьшается фотосинтетическая поверхность листа.
5. Собрали фото- и гербарную коллекции обнаруженных галлов.





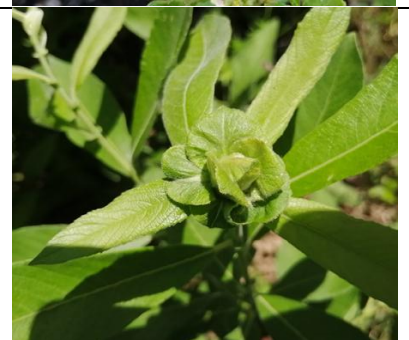
Рекомендации

1. Мы рекомендуем материал нашего исследования использовать на уроках биологии и экологии при изучении темы «Взаимоотношения организмов».
2. Придя к выводу, что галлы вредят растениям, мы предлагаем использовать инсектицидные обработки культурных растений для предотвращения галлообразования.
3. Так как существует зависимость количества галлов от условий среды, мы рекомендуем вести мониторинг экологического состояния окружающей среды и проводить мероприятия по её улучшению.

Литература

1. Бей-Биенко Г.Я. Общая энтомология. - 3-е издание, доп.- М.: Высшая школа, 1980. — 416 с., ил.
2. Блинова К.Ф. и др. Ботанико-фармакогносический словарь. – М.: Высшая школа. 1990. – 272 с., ил.
3. Воронцов, А. И. Лесная энтомология. - М.: Высшая школа, 1982;
4. Гусев В.И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. – М.: «Лесная промышленность», 1984;
5. Мозолевская Е. Г. [и др.]. Практикум по лесной энтомологии / - М., 2004.
6. Шкаликов В.А., Дьяков Ю.Т., Смирнов А.Н. и др. Иммуитет растений. – М.: КолосС. 2005. - 190 с.

Таблица 7. Флористический список растений, пораженных галлообразователями

№ п/п	Русское название	Латинское название	Фото
1	Будра плющевидная	<i>Glechoma hederacea</i> L.	
2	Вяз шершавый	<i>Ulmus glabra</i> Huds.	
3	Дуб черешчатый	<i>Quercus robur</i> L.	
4	Жерушник болотный	<i>Rorippa palustris</i> L.	
5	Ива	<i>Salix</i> L.	


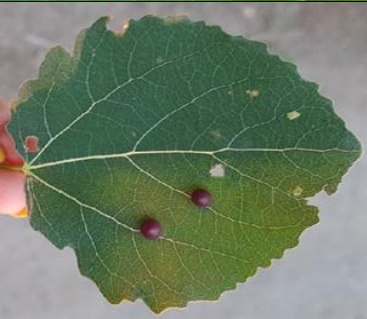


6	Липа мелколистная	<i>Tilia cordata</i> Mill	
7	Осина обыкновенная	<i>Populus tremula</i> L.	
8	Тмин обыкновенный	<i>Carum carvi</i> L.	
9	Черемуха обыкновенная	<i>Prunus padus</i> L.	



Фото 1. Измерение массы образцов без галлов



Фото 2. Измерение массы образцов с галлами на листьях ивы