

УДК 595.630.45

С. Ф. Ужевская, канд. биол. наук, доц., **В. Ф. Микитюк**, ст. преп.,
О. В. Друзенко, студ.

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,
кафедра зоологии,
пер. Шампанский, 2, Одесса, 65058, Украина

ФИЛЛОБИОНТЫ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ Г. ОДЕССЫ И ОКРЕСТНОСТЕЙ

В работе представлен видовой состав филлобионтов дуба черешчатого в лесонасаждениях города Одессы и Дальницкого леса (19 видов). Проведен статистический анализ распространения, обилия, встречаемости повреждений на различных участках листовой пластинки, сопряженности встречаемости видов.

Ключевые слова: *Quercus robur* L., филлобионты, встречаемость, обилие.

Современная фауна долговечных антропогенных биотопов (лесокультур, садов, парков) может служить одним из факторов сохранения биологического разнообразия окружающих биотопов [8]. Изучение фауны урбоценозов как в Украине, так и в соседних странах начато лишь в последние несколько десятилетий [11]. Слабо изучены закономерности формирования фауны в искусственных лесных насаждениях юга Украины. Поэтому целью исследований было изучение эколого-фаунистических особенностей видов насекомых, повреждающих листовую пластинку дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в условиях города Одессы и в Дальницком лесу.

Материал и методы исследования

Материал собран в следующих местах г. Одессы: 1) в парке имени М. Горького Л. Еськовой и С. Ф. Ужевской (2000); 2) в парке Победы О. В. Друзенко (2007); 3) парке санатория «Россия» (Французский бульвар, 60) О. В. Друзенко (2007); 4) отдельно стоящих деревьях на ул. Пастера О. В. Друзенко (2007); 5) отдельно стоящих деревьях на ул. Агрономической О. В. Друзенко (2007); 6) посадке на территории селекционно-генетического института О. В. Друзенко (2007), а также в ботаническом заказнике «Дальницкий лес» В. Ф. Микитюком (2000).

Листья дуба собирались с деревьев на высоте 150–200 см и на земле, после листопада, и гербаризировались обычным способом. Видовые наименования вредителей приводим по определителю [3] с учетом изменений в синонимике видов [6, 9]. Для статистического анализа повреждений использованы традиционные статистические показатели [1, 2, 4, 7]. Для первичной оценки использовали показатели встречаемости повреждений — F (доля в процентах поврежденных определенным вредителем листьев) и величины их удельного обилия на поврежденный лист — P (доля в процентах повреждений каждого вида по отношению ко всем повреждениям изучаемых видов). Применялись непараметрические методы статистики: ранговый коэффициент и показатель сопряженности между парой видов [10]. Для оценки типа распределения использовали величину относительной дисперсии σ^2/μ , обозначаемой λ [12]. Если $\lambda > 1$, то распределение

особей является групповым. Для более обоснованного вывода рассчитали критерий Блекмана (2S), который получили из формулы

$$S = \sqrt{\frac{2N}{(N-1)^2}},$$

где N — количество листьев. Если рассчитанная λ больше 1 хотя бы на 2S, распределение можно считать групповым. Представляло интерес выяснение влияния размеров листа (длина, ширина) на количество повреждений каждого вида, что было определено с помощью рангового коэффициента корреляции Спирмена [5, 12].

Для выявления связи (сопряженности) между качественными признаками, которые не поддаются непосредственному измерению, использовали коэффициенты сопряженности. Для анализа приуроченности повреждений вида к тому или иному участку листа использованы показатели встречаемости и их статистические ошибки, критерий Стьюдента (t).

Результаты исследований и их обсуждение

Изучение таксономического состава членистоногих, повреждающих листья дуба, выявило, что собранные листья повреждены филлобионтами 19 видов из 10 родов, 5 отрядов *Arthropoda* (табл 1, 2).

Таблица 1

Показатели встречаемости (F, %) филлобионтов дуба в Одессе (2007)

№	Вид вредителя	Группы деревьев			Отдельно стоящие деревья на ул.	
		Селекцион. ин-т	Санат. «Россия»	Парк Победы	Агрономической	Пастера
1	<i>Epirimerus cristatus</i> Nal.- дубовый красный клещик	2,5	4,5	0	1	0
2	<i>Trioza remota</i> Forst. — дубовая листовлошка	0	1,5	2,0	0	3,0
3	<i>Phyllonorycter quercifoliella</i> Phyl. — дубовая минирующая моль	40,0	8,5	17,0	50,0	0
4	<i>Stigmella atricapitella</i> (Haw.) - дубовая широкая моль-крошка	17,0	3,0	5,5	0	3,0
5	<i>(Stigmella basigutella</i> (Hein.) — дубовая узкая моль-крошка	6,0	0,7	5,5	0	0
6	<i>Tischeria ekebladella</i> Hb. — дубовая одноцветная минирующая моль	20,6	3,6	0,5	11,0	3,0
7	<i>Tischeria dodonaea</i> Stt. — одноцветная каштановая моль-минер	28,5	1,5	2,5	0	0

Окончание таблицы 1

№	Вид вредителя	Группы деревьев			Отдельно стоящие деревья на ул.	
		Селекцион. ин-т	Санат. «Россия»	Парк Победы	Агрономической	Пастера
8	<i>Tischeria decidua</i> Wck. – дубовая отпадающая моль	3,5	0,7	0,8	0	0
9	<i>Coleophora lutipenella</i> Zell. – чехлоноска дубовая	3,0	2,0	0	1,0	0
10	<i>Rhynchaenus quercus</i> L. – дубовый минирующий долгоносик	4,5	0	0	0	0
11	<i>Rhynchaenus subfasciatus</i> Gyll. – дубовый узкоминирующий долгоносик	4,5	0,7	1,1	0	0
12	<i>Neuroterus albipes</i> Schlecht. – лепешковидная орехотворка	8,0	2,0	13,0	0	0
13	<i>Andricus (Neuroterus) numismalis</i> Foug. – орехотворка монетовидная	1,0	0,7	0	0	3,0
14	<i>Andricus ostreae</i> Hart. – андрикус (орехотворка) устрицеобразный	2,5	0	3,0	0	0
15	<i>Andricus curvator</i> Htg. – андрикус (орехотворка) стягивающий	6,0	3,6	12,0	0	0
16	<i>Diplolepis disticha</i> Hart. – двурядная орехотворка	1,0	1,5	1,2	0	0
17	<i>Cynips (Diplolepis) divisa</i> Hart. – орехотворка разделенная	17,5	1,5	0	0	0
18	<i>Cynips (Diplolepis) quercusfolii</i> L. – орехотворка яблоковидная	0	1,5	0	0	0
Всего видов		18			7	

Из 37 видов чешуекрылых, вызывающих минирующие повреждения дуба на Украине [9], в парках города обнаружено 7 видов. Наиболее широко встречаются *Phyllonorycter quercifoliella* Phyl. и *Tischeria ekebladella* Hb. (наиболее широко распространен и обилен во все периоды исследования). В 2007 г. не обнаружен *Macrodiplosis dryobiae* Loew. В более старых парках, менее ухоженных, с меньшим антропогенным влиянием регистрируется более разнообразный спектр филобионтов. Так, в дубовых посадках санатория «Россия» и селекционно-генетического института отмечено по 16 видов, а на отдельно стоящих деревьях на ул. Пастера и ул. Агрономической – по 4. Всего в дубовых ассоциациях в городе регистрируется 18 видов вредителей листовой пластинки, а на отдельно стоящих деревьях – 7. Наиболее широко распространена в городе как на отдельно стоя-

щих деревьях, так и в групповых посадках, дубовая одноцветная минирующая моль (*Tischeria ekebladella* Нб.).

Регистрация в районе исследования вида *Andricus ostreae* уточняет его южную границу ареала. Обнаружена местная специфика видов *Cynips quercusfolii*, *Andricus ostreae*, *Tischeria ekebladella*, *Stigmella atricapitella*, проявляющаяся в расположении повреждений, их морфологии и частоте встречаемости вида. Все виды обнаружены как в парках г. Одессы, так и в Дальническом лесу (табл. 2). Приведенный список видов составляет ядро фауны филлобионтов и может служить отправной точкой для последующих, более детальных, исследований.

Таблица 2

Показатели встречаемости (F, %) и величины удельного обилия (P, %) филлобионтов дуба (2000)

Вид	Одесса		Дальницкий лес	
	F	P	F	P
<i>Stigmella atricapitella</i>	27,8	5,02	50,0	5,6
<i>Tischeria ekebladella</i>	51,1	9,90	27,0	4,6
<i>Macrodiplosis dryobiae</i>	7,0	2,20	1,0	0,001
<i>Andricus ostreae</i>	37,8	21,82	85,0	63,2
<i>Andricus numismalis</i>	10,0	12,20	2,0	0,4
<i>Neuroterus albipes</i>	39,0	37,05	55,0	24,2

Наиболее часто встречаемый вид — это одноцветная моль, наименее — широколопастная галлица. Величины их встречаемости в парке имени М. Горького и Дальническом лесу — соответственно 64,4% и 7,0%. В Дальническом лесу мы отмечаем снижение доли в 3 раза. Остальные виды по встречаемости занимают промежуточное положение. Лепешковидная орехотворка имеет наибольшее удельное обилие — 37,1%, одноцветная моль — 11,8%. Несовпадение абсолютных величин обоих показателей для каждого вида, по нашему мнению, показывает, что эти показатели извлекают разную информацию о роли изучаемых видов и могут быть использованы для дальнейших исследований.

Общее количество повреждений в Дальническом лесу несколько выше, чем в парке им. М. Горького (1134 экземпляра против 1037). Выборка в обоих случаях одинакова и составляет 100 листьев. Однако удельное обилие анализируемых видов различается: в парке обилие распределено между видами более равномерно, в то время как в лесу 87,4% от общего обилия приходится всего на два вида: устрицеобразную и лепешковидную орехотворки. Заметим, что такие значительные различия по анализируемым показателям обнаружены на фоне полной идентичности списка видов. В Дальническом лесу, как видно в табл. 2, первую тройку видов по величинам встречаемости составляют устрицеобразная орехотворка, моль-крошка и лепешковидная орехотворка. Для парков г. Одессы этот порядок иной: одноцветная минирующая моль, лепешковидная орехотворка. В Дальническом лесу почти в 7 раз уменьшилась встречаемость широколопастной галлицы и в 5 раз - нумизматической орехотворки. Наибольшее количество повреждений приходится на лепешковидную орехотворку и составляет 4,2 повреждения на 1 лист (табл. 3). Этот вид также характеризуется высокой степенью неравномерности распределения: $\sigma = 10,22$. В целом, приведенные в табл. 3 ве-

личины М, несмотря на большой объем выборки (90 экз.), являются большими (10,30–46,15%).

Статистические оценки характера размещения повреждений приведены в табл. 4, 5 и 6. В литературе подчеркивается, что особи, составляющие популяцию, могут распределяться равномерно, случайно и группами [1, 2, 4, 7]. Знание характера распределения дает возможность получить информацию о биологии изучаемого вида. Как видно из табл. 5, для всех изученных видов характерно групповое распределение: λ колеблется от 1,34 до 24,39.

Таблица 3

Статистическая характеристика обилия поврежденных листьев дуба в парке имени М. Горького (2000)

Вид	$\mu \pm m$	M, %	σ
<i>Stigmella atricapitella</i>	0,58 ± 0,18	31,04	1,74
<i>Tischeris ekebladella</i>	1,14 ± 0,18	15,78	1,86
<i>Macrodiplosis dryobiae</i>	0,26 ± 0,12	46,15	1,15
<i>Andricus ostreae</i>	2,51 ± 0,61	24,30	5,75
<i>Andricus numismalis</i>	1,40 ± 0,60	42,86	5,68
<i>Neuroterus albipes</i>	4,28 ± 1,08	25,23	10,22

Таблица 4

Встречаемость (%) повреждений на разных участках листа дуба в парке имени М. Горького (2000)

Вид	Верхняя сторона		Сумма	Нижняя сторона		Сумма
	Верхушечная часть	Основная часть		Верхушечная часть	Основная часть	
<i>Stigmella atricapitella</i>	20,0±4,2	23,3±4,5	43,3±5,2	0	0	0
<i>Tischeria ekebladella</i>	2,2±1,5	14,4±3,4	16,7±3,9	25,6±4,6	30,0±4,8	55,6±5,9
<i>Macrodiplosis dryobiae</i>	0	1,1±1,1	1,1±1,1	6,7±2,7	4,4±2,2	11,1±3,8
<i>Andricus ostreae</i>	0	0	0	33,3±5,0	24,4±4,5	57,8±5,8
<i>Andricus numismalis</i>	0	0	0	5,6±2,4	6,7±2,7	12,2±3,8
<i>Neuroterus albipes</i>	10,0±3,2	15,6±3,8	25,6±4,6	40,0±5,2	36,7±5,1	76,7±4,1

Следующим этапом исследования явилось изучение возможности «притяжения» или «отталкивания» анализируемых видов (табл. 7). Этот вопрос решают путем использования показателя сопряженности между парами видов. Анализ показал, что только виды моль-крошка — лепешковидная орехотворка образуют пару сопряженных видов — показатель сопряженности невелик (0,200), но достоверен. Обнаруженный факт можно объяснить таким образом: поражение листа одним видом способствует выживанию другого вида, либо оба вида имеют сходные экологические требования к среде обитания. Наряду с этой парой видов, есть и другие (1–5, 4–7, 6–7), которые также стремятся поселиться на листе совместно, хотя такая связь на нашем объеме выборки не может быть признана достоверной. Интересно, что пара видов моль-крошка — устрицеобразная оре-

хотворка имеют отрицательную сопряженность, т. е. поселение одного вида в некоторой степени исключает поселение другого.

Таблица 5
Встречаемость (%) повреждений на разных участках листа в Дальницком лесу, 2000 г.

Вид вредителя	Верхняя сторона		Нижняя сторона	
	Верхушечная часть	Основная часть	Верхушечная часть	Основная часть
<i>Stigmella atricapitella</i>	33,5	30,0	0,0	0,0
<i>Tischeria ekebladella</i>	14,0	10,0	5,0	6,0
<i>Macrodiplosis dryobiae</i>	0,0	0,0	1,0	0,0
<i>Andricus ostreae</i>	1,0	1,0	76,0	81,0
<i>Andricus numismalis</i>	0,0	0,0	1,0	1,0
<i>Neuroterus albipes</i>	1,0	7,0	30,0	40,0

Таблица 6
Статистическая оценка характера размещения повреждений на поверхности листовой пластинки

Вид вредителя	σ^2	λ	2S
<i>Stigmella atricapitella</i>	3,04	5,23	0,302
<i>Tischeria ekebladella</i>	2,47	2,42	0,302
<i>Macrodiplosis dryobiae</i>	1,32	5,09	0,302
<i>Andricus ostreae</i>	33,10	13,18	0,302
<i>Andricus numismalis</i>	32,30	23,07	0,302
<i>Neuroterus albipes</i>	104,38	24,39	0,302

Примечание: σ^2 — дисперсия; λ — относительная дисперсия; 2S — критерий Блекмана.

Таблица 7
Показатели сопряженности между видами вредителей

Пара видов	r	χ^2	Пара видов	r	χ^2
1–2	0,090	0,07	3–4	–0,120	1,30
1–3	0,100	0,90	3–5	–0,141	1,79
1–4	–0,010	0,11	3–6	0,004	0,02
1–5	–0,200	3,60	3–7	–0,016	0,02
1–6	0,110	1,09	4–5	–0,030	0,08
1–7	0,207	3,87*	4–6	–0,131	1,54
2–3	0,051	0,23	4–7	0,198	3,51
2–4	–0,170	2,60	5–6	0,046	0,19
2–5	–0,051	0,23	5–7	0,197	3,49
2–6	–0,022	0,04	6–7	0,223	3,12
2–7	–0,092	0,76	–	–	–

Примечание: 1 — *Stigmella atricapitella*, 2 — *Tischeria erebladella*, 3 — *Macrodiplosis dryobiae*, 4 — *Tischeria complanella*, 5 — *Andricus ostreae*, 6 — *Neuroterus numismalis*, 7 — *Neuroterus albipes*; r — коэффициент ранговой корреляции; χ^2 — критерий Пирсона.

Изучение влияния размеров листа на степень его повреждений вредителями показывает, что наибольшую тесноту связи можно ожидать между парой признаков: длина листа — ширина листа. Вычисления свидетельствуют (табл. 8), что для всех трех классов длин листа (5–9, 10–12 и ≥ 13 см) коэффициент корреляции достоверен и высок (0,555–0,618). Квадрат величины коэффициента корреляции (коэффициент детерминации) уточняет связь между парой признаков. Так, при величине $\rho^2 = 0,446$ можно полагать, что один признак от другого зависит на 44,6%. Обращает внимание, что наибольшее количество достоверных и высоких коэффициентов корреляции обнаруживается для третьего класса длин листа — 5. Причем для пар признаков 1–3, 1–4 эта связь является достоверной и отрицательной. Таким образом, лишь длина листа ≥ 13 см оказывает наибольшее влияние на количество повреждений изучаемыми видами.

Таблица 8
Связь между размерами листа и количеством повреждений на нем в парке имени М. Горького (2000), $P = 0,05$

Пара признаков	Длина листа (см)					
	5-9 (n = 28), $\rho_{\text{табл.}} = 0,38$		10-12 (n = 37), $\rho_{\text{табл.}} = 0,33$		≥ 13 (n = 25), $\rho_{\text{табл.}} = 0,40$	
	ρ	ρ^2	ρ	ρ^2	ρ	ρ^2
1–2	0,593*	0,352	0,555*	0,308	0,668*	0,446
1–3	0,218	0,048	–0,428*	0,183	–0,416*	0,179
1–4	0,050	0,003	0,160	0,026	–0,436*	0,190
1–5	0,273	0,075	0,548*	0,300	0,023	0,0001
1–6	0,589*	0,340	0,161	0,026	0,496*	0,246
1–7	0,187	0,035	0,048	0,002	0,485*	0,235
1–8	0,337	0,114	0,414*	0,171	0,046	0,002
1–9	0,332	0,110	0,106	0,011	0,233	0,054

Примечания: 1 — длина листа; 2 — ширина листа; 3 — моль-крошка; 4 — минирующая моль; 5 — широколопастная галлица; 6 — одноцветная моль; 7 — устрицеобразная орехотворка; 8 — нумизматическая орехотворка; 9 — лепешковидная орехотворка; ρ — коэффициент корреляции; ρ^2 — коэффициент детерминации.

В табл. 4 даны результаты анализа приуроченности повреждений вида к тому или иному участку листа. Приведенные данные позволяют уточнить приуроченность вредителей и усовершенствовать определительные таблицы для региональных условий. Анализируемые показатели в случае идентичности списков видов могут представлять интерес, поскольку отражают специфику лесорастительных условий двух сравниваемых местностей.

Проявляются особенности в степени приуроченности повреждений вида вредителя к участкам листа. Моль-крошка проявляет сходство в расположении повреждений — в обоих лесонасаждениях она отдает предпочтение верхней стороне листа. Аналогично ведут себя и одноцветная моль, и устрицеобразная орехотворка. Сходную тенденцию проявляет и лепешковидная орехотворка, хотя в парке ее повреждения распределены по участкам листа более равномерно.

В Дальницком лесу дубовая минирующая моль проявляет своеобразие: большее предпочтение она оказывает верхней стороне листа, а в городском парке — нижней.

Выводы

1. На листьях дуба черешчатого в г. Одессе и окрестностях зарегистрированы повреждения, вызванные 19 видами членистоногих, относящихся к 6 отрядам, 8 семействам и 12 родам. В дубовых групповых насаждениях в городе регистрируется 18 видов вредителей листовой пластинки, а на отдельно стоящих деревьях — 7.

2. Общее число повреждений (встречаемость, обилие) в лесу и в парках выше, чем на отдельно стоящих деревьях.

3. Во всех биотопах встречается дубовая одноцветная минирующая моль, которая доминирует в городе. В Дальницком лесу ядро видов составляют устрицеобразная орехотворка, моль-крошка и лепешковидная орехотворка.

4. Все изучаемые виды характеризуются групповым распределением.

5. Моль-крошка с лепешковидной орехотворкой образуют пару положительно сопряженных видов, с устрицеобразной — отрицательно сопряженных видов.

6. Статистическими методами охарактеризована встречаемость повреждений на разных участках листа для 6 видов вредителей. Больше всего поражаются одноцветной молью и устрицеобразной орехотворкой крупные листья, а моль-крошка и минирующая моль предпочитают более мелкие. Моль-крошка, одноцветная моль и устрицеобразная орехотворка предпочитают верхнюю сторону листа. Дубовая минирующая моль в Дальницком лесу чаще встречается на верхней стороне листа, а в парке имени М. Горького — на нижней.

Литература

1. Василевич В. И. Статистические методы в геоботанике. — Л.: Наука, 1969. — 232 с.
2. Грейг-Смит П. Количественная экология растений. — М.: Мир, 1967. — 459 с.
3. Гусев В. И. Определитель повреждений лесных, декоративных и плодовых деревьев и кустарников. — М.: Лесная пром-сть, 1984. — 472 с.
4. Дажо Р. Основы экологии. — М.: Прогресс, 1975. — 415 с.
5. Иванов В. С. Основы математической статистики. — М.: Физкультура и спорт, 1990. — 176 с.
6. Коломоец Т. П. Вредители зеленых насаждений промышленного Донбасса. — К.: Наукова думка, 1995. — 216 с.
7. Песенко Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. — М.: Наука, 1982. — 283 с.
8. Сымналиева Л. О хозяйственном значении орехотворок из семейства Cynipidae (Hymenoptera) и связанных с ними инквилинов и паразитов дуба в Болгарии // Биол. и интегр. борьба с вредителями в лес. биоценозах: Матер. симп. Боржоми, 3—8 сентября, 1989. — М., 1989. — С. 157—162 // РЖ Биология. — 1990. — 3 E850.
9. Дубова широколінійюча міль та інші мінуючи лускокрилі на дубі. Повідомлення 1. Загальний видовий склад мінуючи комах / В. М. Фурсов, З. С. Гершензон, Г. М. Нікітенко, С. В. Свиридов // Вестник зоологии — 2003. — № 37 (4). — С. 21—32.
10. Урбах В. Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. — М.: Медицина, 1975. — 296 с.
11. Шевченко М. И. Главнейшие виды орехотворок (Cynipidae) и значение их как вредителей дуба // Сборник работ Ин-та прикл. зоол. и фитопатол. МСХ СССР. — 1955. — Вып. 3. — С. 16—41.
12. Шмидт В. М. Математические методы в ботанике. — Л.: Изд-во ЛГУ, 1984. — 288 с.

С. П. Ужєвська, В. Ф. Микитюк, О. В. Друзенко

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,
кафедра зоології,
пров. Шампанський, 2, Одеса, 65058, Україна

**ФІЛОБІОНТИ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В НАСАДЖЕННЯХ М. ОДЕСИ
ТА ОКОЛИЦЬ**

Резюме

В роботі наведено видовий склад філобіонтів дуба черешчатого в насадженнях міста Одеси та Дальницького лісу (19 видів). Дається статистичний аналіз розповсюдження, рясності, зустрічальності пошкоджень на різних ділянках листової пластинки, поєднання зустрічальності видів.

Ключові слова: *Quercus robur* L., філобіонти, зустрічальність, рясність.

S. F. Uzhevskaya, V. F. Mikityuk, O. V. Druzenko

Odessa National University,
Department of Zoology,
Shampansky Lane, 2, Odessa, 65058

**PETIOLATE OAK FILLOBIONTS IN AFFORESTATIONS OF ODESSA
AND ITS SUBURBS**

Summary

The specific structure of petiolate oak fillobionts in afforestations of Odessa and Dalnitskiy wood (19 species) is resulted in the work. The statistical analysis of allocation, abundance, occurrence of damages on various sites of sheet plate, interlinking occurrence of species is given.

Key words: *Quercus robur* L., fillobionts, occurrence, abundance.