

УДК 595.7(476)

ТИРФОБИОНТНЫЕ И ТИРФОФИЛЬНЫЕ НАСЕКОМЫЕ БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

Г. Г. СУШКО

*Витебский государственный университет им. П.М.
Машерова, г. Витебск, Беларусь
e-mail: gennadis@rambler.ru*

В работе приведены видовой состав экологическая характеристика насекомых – специализированных обитателей верховых болот (тирфобионтов и тирфофилов), проанализированы их географическое распространение и возможные пути формирования энтомокомплексов верховых болот Белорусского Поозерья.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ВЕРХОВОЕ БОЛОТО, НАСЕКОМЫЕ, ТИРФОБИОНТЫ, ТИРФОФИЛЫ, БЕЛАРУСЬ.

Введение. Республика Беларусь отличается от многих стран Центральной Европы, наличием крупных болотных массивов омбротрофной стадии развития, существующих на протяжении нескольких тысячелетий и переживших изменения климата послеледниковья, о чем свидетельствует их торфяная залежь [1]. Они представляют собой изолированные, островные и аazonальные сообщества, несущие черты перигляциальной растительности раннего Голоцена [9].

Обитатели данных экосистем имеют специфические биотопические предпочтения, такие как высокая

кислотность сфагнового покрова и низкая минерализация воды, узкий спектр кормовых растений, и очень чувствительны к изменению этих условий. В связи с этим возникли предпосылки для выделения узкоспециализированных обитателей верховых болот в отдельную группу – тирфобионтов, а виды, предпочитающие болота, но отмеченные и в других местообитаниях относят к группе тирфофилов [6, 9]. Однако до настоящего времени таксономический состав и экологические особенности насекомых-представителей данных групп в Беларуси оставались мало изученными.

Материалы и методы. Материалом для работы послужили сборы автора с верховых болот Витебской, Минской и Гродненской областей в пределах северной геоботанической подзоны (Белорусского Поозерья) на протяжении 1999-2016 гг. Исследования проводились с использованием стандартных энтомологических методик: учеты почвенными и световыми ловушками, кошение энтомологическим сачком по растительности и сборы гидробиологическим сачком. Имаго активно летающих насекомых учитывались наблюдением на трансектах.

Результаты. Среди выявленных насекомых на верховых болотах Белорусского Поозерья высокой специализацией к данным экосистемам обладают 140 видов, из которых 43 – тирфобионты (таблица 1), 97 – тирфофилы.

Доля тирфобионтных видов в отдельных таксонах относительно не высока и составляет от 1,40 % (Coleoptera) до 10,36 % (Lepidoptera), тогда как по относительному обилию специализированные обитатели верховых болот являются преобладающей группой (рисунок 1). Особенно это заметно в моховом покрове, где относительное обилие тирфобионтов в различных местообитаниях – 51,69 %–64,44 %. В тоже время наибольшее число тирфобионтных (32) и

тирфофильных (67) насекомых зарегистрировано в травянисто-кустарничковом ярусе.

Таблица 1

Характеристика тирфобионтных насекомых (Insecta, Ectognatha) в условиях Белорусского Поозерья

Вид	Тип ареала	Тип питания \ Кормовые растения	Широта пищевой специализации
1	2	3	4
Odonata			
<i>Aeschna subarctica</i>	Цб	зоофаг	–
<i>Somatochlora arctica</i>	ТЕ б	зоофаг	–
Sternorrhyncha			
<i>Aulacorthum flavum</i>	Е б/м	фитофаг, <i>Andromeda polifolia</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i>	олигофаг
<i>Fimbriaphis latifrons</i>	ТЕ б/м	фитофаг, <i>Empetrum nigrum</i>	монофаг
Auchenorrhyncha			
<i>Cixius similis</i>	Цт б/м	фитофаг, <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Ledum pallustre</i> , <i>Betula pubescens</i>	полифаг
<i>Macrosteles pygmaeus</i>	Е	фитофаг	–
<i>Ophiola russeola</i>	Цт б/м	фитофаг, <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Oxycoccus palustris</i>	олигофаг
Heteroptera			

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
<i>Cymatia bonsdorffii</i>	ТЕ а-б	зоофаг	–
<i>Globiceps salicicola</i>	ЕС	зоофаг	–
<i>Coranus woodroffei</i>	ЕС	зоофаг	–
Coleoptera			
<i>Agonum ericeti</i>	ЕС б/м	зоофаг	–
<i>Cyphon kongsbergensis</i>	Цбб/м	сапрофитофаг	–
<i>Cantharis quadripunctata</i>	ЕК б/м	зоофаг	–
<i>Plateumaris discolor</i>	Е	фитофаг, <i>Carex spp.</i> , <i>Eriophorum vaginatum</i>	олигофаг
<i>Aphthona</i>	ТЕб	фитофаг, <i>Carex spp.</i> , <i>Eriophorum vaginatum</i>	олигофаг
<i>Altica longicollis</i>	Еб	фитофаг, <i>Empetrum nigrum</i> , <i>Calluna vulgaris</i>	олигофаг
Hymenoptera			
<i>Formica forsslundi</i>	Еб	зоофаг	–
<i>F. uralensis</i>	ТЕ б	зоофаг	–
<i>F. picea</i>	ТЕ б	зоофаг	–
Lepidoptera			
<i>Lyonetia ledi</i>	Е	фитофаг, <i>Ledum pallustre</i>	монофаг
<i>Athrips pruinosa</i>	Цб	фитофаг, <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Andromeda polifolia</i>	полифаг
<i>Scrobipalpa klimeschi</i>	ЗЦП	фитофаг	–
<i>Pseudotelphusa proximella</i>	ТП п	фитофаг, <i>Betula spp.</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i>	полифаг

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
<i>Altenia perspersella</i>	Е	фитофаг, <i>Empetrum nigrum</i>	монофаг
<i>Argyroploce lediana</i>	ТЕ б	фитофаг, <i>Ledum palustre</i>	монофаг
<i>Buckleria paludum</i>	Е	фитофаг, <i>Drosera rotundifolia</i>	монофаг
<i>Macaria carbonaria</i>	ЕС	фитофаг, <i>Andromeda polifolia</i> , <i>Empetrum nigrum</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i>	полифаг
<i>Eupithecia gelidata</i>	Цб	фитофаг, <i>Ledum pallustre</i>	монофаг
<i>Carsia sororiata</i>	Цб б/м	фитофаг, <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>V. vitis-idaea</i> , <i>Oxycooccus palustris</i> , <i>Empetrum nigrum</i>	олигофаг
<i>Teia antiquiodes</i>	Цб б/м	фитофаг, <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Empetrum nigrum</i> , <i>Andromeda polifolia</i> , <i>Rubus chamaemorus</i> , <i>Vaccinium vitis-idaea</i>	полифаг
<i>Lithophane lamda</i>	ЕС б/м	фитофаг, <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Ledum pallustre</i> , <i>Chamaedaphne calyculata</i>	полифаг
<i>Syngrapha interrogationis</i>	Цб	фитофаг, <i>Andromeda polifolia</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Betula spp.</i> , <i>Betula nana</i> , <i>Calluna vulgaris</i>	полифаг

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
<i>S. microgamma</i>	Ц а-б б/м	фитофаг, <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Ledum pallustre</i> , <i>Andromeda polifolia</i> , <i>Betula nana</i>	олигофаг
<i>Acronycta menyanthidis</i>	ТЕб б/м	фитофаг, <i>Oxycoccus palustris</i> , <i>Scheuchzeria palustris</i> , <i>Vaccinium spp.</i> , <i>Betula spp.</i>	полифаг
<i>Amphipoea lucens</i>	ТЕб б/м	фитофаг, <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Molinia caerulea</i>	полифаг
<i>Lithomoia solidaginis</i>	ТЕт	<i>Andromeda polyfolia</i> , <i>Vaccinium spp.</i> , <i>Ledum pallustre</i> , <i>Oxycoccus palustris</i>	олигофаг
<i>Coranarta cordigera</i>	Цб б/м	<i>Vaccinium spp.</i> , <i>Oxycoccus palustris</i>	олигофаг
<i>Papestra biren</i>	ТЕб	фитофаг, <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Vaccinium spp.</i> , <i>Betula spp.</i>	полифаг
<i>Coenophila subrosea</i>	Цб б/м	<i>Betula nana</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Ledum pallustre</i> , <i>Andromeda polifolia</i> , <i>Empetrum nigrum</i>	полифаг
<i>Colias palaeno</i>	Ц а-б б/м	фитофаг, <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Oxycoccus palustris</i>	монофаг
<i>Vacciniina optilete</i>	Цб б/м	фитофаг, <i>Vaccinium uliginosum</i> , <i>Oxycoccus palustris</i> , <i>Empetrum nigrum</i>	олигофаг

Окончание таблицы 1

<i>Clossiana frigga</i>	Ц а-б	фитофаг, <i>Oxycoccus palustris</i> , <i>Rubus chamaemorus</i>	олигофаг
<i>Clossiana eunomia</i>	Цб б/м	фитофаг, <i>Andromeda polifolia</i> , <i>Vaccinium uliginosum</i>	полифаг
<i>Boloria aquilonaris</i>	ЕС б/м	фитофаг, <i>Vaccinium spp.</i> , <i>Oxycoccus palustris</i> , <i>O. microcarpus</i>	монофаг
<i>Oeneis jutta</i>	Ц а-б	фитофаг, <i>Carex spp.</i> , <i>Eriophorum vaginatum</i> , <i>Molinia caerulea</i>	олигофаг
Diptera			
<i>Idioptera pulchella</i>	ЕС	фитофаг	–

Примечание – Ц а-б – Циркум-арктобореальный, Цб – Циркумбореальный, Цт – Циркумтемператный, ТЕ а-б – Трансевразийский аркто-бореальный, ТЕ б – Трансевразийский бореальный, ТЕ т – Трансевразийский температурный, ТП п – Транспалеарктический полярный, ЗЦП – Западно-центральнопалеарктический, ЕСца – Евро-сибирско-центральноазиатский, ЕС – Евро-сибирский, ЗП – Западнопалеарктический, ЕК – Евро-кавказский, ЕКз – Евро-казахстанский, Е – Европейский, б/м – бореомонтанный.

Среди фитофагов по числу видов выделяются олигофаги (42), большинство из которых трофически связано с вересковыми кустарничками. Многие тирфофильные виды – полифаги, однако, верескоцветные, наряду с березой и различными видами ив, составляют значительную часть их рациона. В целом деревья используются в качестве пищи значительно меньшим числом стенобионтных видов насекомых (2), по сравнению

с фитофагами трав (5 видов) и, особенно, кустарничков (20 видов).

Филоценогенетическая «молодость» верховых болот не способствует выработке новых, специфичных для них видов с взаимоотношениями какого-либо нового типа [3], поэтому наблюдаемые в настоящее время специализированные топические связи, вероятно, унаследованы от более древних болотных и не болотных экосистем. Об этом свидетельствует то, что большинство тирфобионтных видов болот умеренной зоны Европы на севере населяют различные другие местообитания, такие как тундра, субарктические березовые и сосновые леса, на верещатники и на луга [5, 6, 7–9, 10, 11].

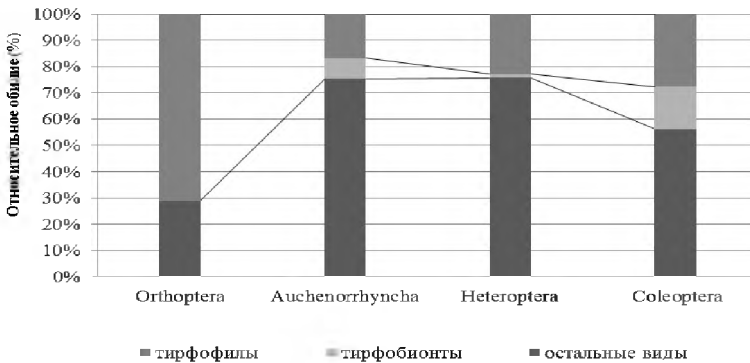


Рисунок 1 – Относительное обилие (%) специализированных насекомых (Insecta, Ectognatha) верховых болот в различных таксонах в условиях Белорусского Поозерья

С другой стороны, в условиях умеренного климата Центральной Европы большинство данных холодолюбивых видов обитают исключительно на верховых болотах [318, 389], где находят наиболее подходящие микроклиматические условия. Особенно это касается

Чехии, Словакии и Австрии на территории которых расположены наиболее южные европейские верховые болота [4, 5].

Современное географическое распространение специализированных обитателей верховых болот, связанных с травянисто-кустарничковым ярусом, демонстрирует сочетание криофильных видов, мигрировавших с восточного направления (голарктических, трансевразийских и евро-сибирских), доля которых в сумме составляет 69,76 % и видов переместившихся на протяжении Голоцена из европейских (вероятно атлантических) рефугиумов (30,23 % в сумме), обладающих в настоящее время европейскими ареалами (таблица 2).

В первой группе следует выделить фитофагов кустарничков (*Oxycoccus palustris*, *Vaccinium uliginosum*, *Ledum palustre*, *Andromeda polifolia*), численно выделяющихся среди других видов и отличающихся аркто-бореальным и бореальным распространением. Это, в частности, *Coranarta cordigera*, *Colias palaeno*, *Vacciniina optilete*, *Teia antiquiodes*, *Cacopsylla ledi*. Ко второй группе относятся, численно преобладающие в большинстве энтомокомплексов, фитофаги амфиатлантических видов растений (*Calluna vulgaris* и *Empetrum nigrum*) – *Ulopa reticulata*, *Altica longicollis*, *Lochmaea suturalis*, *Micrelus ericae* и др.

Следует обратить внимание и на пути колонизации верховых болот насекомыми, которые не связаны напрямую с растениями, такими как зоофаги.

Структура зоогеографических комплексов специализированных насекомых (Insecta, Ectognatha) верховых болот в условиях Белорусского Поозерья

Тип ареала	Травянисто-кустарничковый ярус			Моховый ярус			Водные объекты		
	тб	тф	всего	тб	тф	всего	тб	тф	всего
Европейский	27,59	22,4 1	24,42	–	27,2 7	20,00	–	–	–
Западнопалеарктический	3,45	6,90	5,81	–	–	–	–	–	–
Евро-сибирский	3,45	15,5 2	11,63	50,0 0	27,2 7	33,33	–	50,0 0	45,83
Евро-сибирско-центральноазиатский	0,00	5,17	3,49	–	18,1 8	13,3 3	–	4,55	4,17
Евро-казахстанский	–	–	–	–	–	–	–	9,09	8,33
Западно-центральнопалеарктический	0,00	6,90	4,65	–	–	–	–	4,55	4,17
Трансевразийский аркто-бореальный	–	–	–	–	–	–	100,0 0	4,55	12,50
Трансевразийский бореальный	17,24	8,62	10,47	50,0 0	9,09	20,00	0,00	4,55	4,17
Трансевразийский температурно-южносибирский	0,00	3,45	2,33	–	–	–	0,00	–	–
Трансевразийский температурный	3,45	6,90	5,81	0,00	9,09	6,67	–	13,6 4	12,50
Транспалеарктический полизональный	3,45	6,90	5,81	–	–	–	–	–	–
Циркумаркто-бореальный	13,79	1,72	5,81	–	–	–	–	–	–
Циркумбореальный	17,24	8,62	11,63	–	9,09	6,67	0,00	9,09	8,33
Циркумтемператный	10,34	6,90	8,14	–	–	–	–	–	–

Примечание – тб – тирфобионт, тф – тирфофил.

Хотя, с другой стороны – кустарнички влияют на почвенный режим и создают более мягкий микроклимат на обширных пространствах, способствуя созданию микроместообитаний и для эпигейных насекомых (жуки жужелицы и стафилиниды, муравьи), большинство из которых хищники. Среди тирфобионтных и тирфофильных насекомых, обитающих в моховом ярусе, подавляющее большинство составляют переместившиеся из сибирских рефугиумов: евро-сибирские (33,33 %) и трансевразийские бореальные (20,00 %) (таблица 2). Это, в частности, муравьи *Formica picea* и *F. uralensis*, которые в Европе образуют локальные изолированные популяции на верховых болотах, а к востоку от Урала имеют сплошной ареал. При этом первый вид является типичным обитателем степей и лесостепей, второй – отмечен во многих открытых ландшафтах. По всей видимости, *Formica picea* и *F. uralensis* были обитателями перигляциальных ландшафтов Евразии и переселились на болота из-за потепления климата в Атлантический период [2]. Из Сибири на верховые болота Европы мигрировала и доминирующая во всех местообитаниях, тирфобионтная жужелица *Agonum ericeti*. В травянисто-кустарничковом ярусе также преобладают виды данной группы, но здесь увеличивается доля европейских видов (24,42 %), населяющих верещатники атлантического побережья Европы, таких как *Stethocomus cyrtopeltis*, *Carabus nitens*, *Bradycellus ruficollis*. Хотя и в моховом ярусе доля европейских видов (20,00 %) достаточно велика (таблица 2).

Водные объекты верховых болот заселены насекомыми, по всей видимости, преимущественно с восточного направления, так как среди них преобладают виды, с евро-сибирским распространением (45, 83 %), такие

как *Leucorrhinia dubia*, *Cymatia coleoptrata*, *Hydroporus obscurus*, *Enochrus affinis* и др. (таблица 2).

Таким образом, тирфобионты и тирфофилы, не смотря на малую долю в общем числе видов, преобладают по относительному обилию на верховых болотах. Среди фитофагов большинство составляют виды с узкой пищевой специализацией (олиго- и монофаги), трофически приуроченные к специализированным болотным растениям. Наблюдаемые в настоящее время топические связи насекомых и верховых болот, вероятно, унаследованы от более древних болотных и неболотных экосистем. С севера на юг степень их биотопической приуроченности к данным экосистемам возрастает. Современное географическое распространение специализированных наземных насекомых верховых болот демонстрирует одновременное участие в их комплексе криофильных тундровых и таежных видов (голарктических, трансевразийских и евро-сибирских), мигрировавших на протяжении Голоцена с восточного направления (уральских и сибирских рефугиумов) и видов, переместившихся с атлантического юго-западного побережья Европы и Карпатских и Альпийских рефугиумов, обладающих в настоящее время европейскими ареалами. Водные объекты верховых болот, заселены насекомыми преимущественно с восточного направления, так как среди них преобладают виды, с евро-сибирским распространением.

Список использованной литературы:

1. Бепенькі, С.Г. Узрост тарфяных месцанараджэнняў верховога тыпу Беларусі і паходжанне пагранічных гарызонтаў / С.Г. Бепенькі, Б.В. Курзо // Весці АН БССР. Сер. біял. навук. – 1988. – № 2. – С. 27–31.

2. Длусский, Г.М. Структура комплекса муравьев (Hymenoptera, Formicidae) верхового болота / Г.М. Длусский // Зоол. журн. Т. 80. – 2001. – № 8. – С. 976–985.

3. Мазинг, В.В. Консорции как элементы функциональной структуры биоценозов / В.В. Мазинг // Труды Московского общества испытателей природы. – Москва, 1966. – С. 127–177.

4. Dapkus, D. Macrolepidoptera of Lithuanian peatbogs / D. Dapkus // *Norw. J. Entomol.* – 2001. – № 48. – P. 161–166.

5. Mikkola, K. Lepidoptera associated with peatlands in central and northern Europe: a synthesis / K. Mikkola, K. Spitzer // *Nota Lepid.* 1983. – № 6(4) – p. 216–229.

6. Peus, F. Beitrage zur Kenntnis der Tierwelt nordwestdeutscher Hochmoore. Eine okologische Studie. Insecten, Spinnentiere, Wirbeltiere / F. Peus // *Z. Morphol. Okol. Tiere.* – 1928. – Bd. 12. – P. 533 –683.

7. Sommer, R. Use and misuse of the term ‘glacial relict’ in the Central European biogeography and conservation ecology of insects / R. Sommer, V. Thiele, H. Seppä // *Insect Conservation and Diversity.* – 2015. – № 8 (4). – P. 389–391.

8. Spitzer, K. Biogeographical and ecological determinants of the centre European peat bog Lepidoptera: the habitat island approach to conservation / K. Spitzer // *Nota Lepid. (Suppl. 5).* – 1994. – P. 45–49.

9. Spitzer, K. Insect biodiversity of boreal peat bogs / K. Spitzer, H.V. Danks // *Annual Review of Entomology.* – 2006. – Vol. 51. – P. 137–161.

10. Thiele, V. Tyrphobionte Schmetterlingsarten nährstoffarmer Moore / V. Thiele, A. Luttman // *Nul.* – 2015. – № 47/4. – P. 101–108.

11. Vaisanen, R. Distribution and abundance of diurnal Lepidoptera on a raised bog in southern Finland / R. Vaisanen // Ann. Zool. Fenn. – 1992. – № 29. – P. 75–92.

**Tyrphobiotic and tyrrophilous insects
of Belarusian Lake District**

G.G. Sushko

***KEY WORDS: PEAT BOG, INSECTS, TYRPHOBIONTS,
TYRPHOPHILS, BELARUS.***

This work includes materials on the species composition and ecological characteristics of insects-specialized inhabitants of peat bogs (tyrphobionts and tyrophophils), their geographic distribution and possible ways of forming entomocomplexes of the peat bogs of the Byelorussian Lake District.