

Насекомые в консорциях дикорастущих ягодников и других верескоцветных на верховых болотах в Белорусском Поозерье

Г.Г. Сушко, В.В. Шкатуло

Учреждение образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова»

В статье представлены материалы о видовом составе и структуре насекомых в консорциях растений порядка Верескоцветные (Ericales) на верховых болотах Белорусского Поозерья. Установлены преобладающие таксоны, выявлены трофические связи, виды-вредители различных органов растений. Наибольшим видовым разнообразием отличались представители отрядов Coleoptera (164 вида), Lepidoptera (98 видов), Hemiptera (37 видов), Auchenorrhyncha (29 видов), а также Hymenoptera и Diptera (идентифицированы частично). По обилию преобладали три отряда: Coleoptera, Diptera, Hemiptera. Доминантами во всех консорциях было ограниченное число массовых видов. Общими тенденциями являлись олигодоминирование, низкая выравненность видов по обилию и высокая концентрация доминирования. Наибольшее количество специализированных вредителей отмечено на голубике, вереске и бруснике. Насекомые связаны с детерминантом преимущественно топическими связями. Преобладающее большинство видов образуют связи с мероконсорциями побегов.

Ключевые слова: верховое болото, насекомые, сообщество, консорции, верескоцветные, Белорусское Поозерье.

Insects in the Consortia of Wild Berries and Other Ericales in Raised Bogs in Belarusian Lake District (Poozerie)

G.G. Sushko, V.V. Shkatulo

Educational establishment «Vitebsk State University named after P.M. Masharov»

The article presents the material of the species composition and structure of insects in plant-making consortia of the order of Ericales in raised bogs of Belarusian Lake District. Dominant taxa are established, trophic connections are identified as well as types of pests of various plant organs. Representatives of the order of Coleoptera (164 species), Lepidoptera (98 species), Hemiptera (37 species), Auchenorrhyncha (29 species), as well as the Hymenoptera and Diptera (identified in part) are distinguished by the highest species diversity. Three groups dominated by abundance: Coleoptera, Diptera, Hemiptera. Dominants in all consortia were a limited number of common species. The general trend was oligodominance, low evenness of species abundance and high concentration of dominance. The greatest number of specialized pests is noted on the blueberry, heather and cowberry. Insects are associated with plant-determinant mainly by topical connections. The overwhelming majority of species is associated with mero consortium shoots.

Key words: bog, insects, community, consortium, Ericales, Belarusian Lake District.

Порядок Верескоцветные (Ericales) на верховых болотах региона представлен двумя семействами Вересковые – Ericaceae и Водяниковые – Empetraceae. Данные о видовом составе, обилии и функциональных связях насекомых в консорциях растений порядка Верескоцветные имеют как научный интерес, так и практическую значимость. Многие виды являются вредителями ягодников, таких, как клюква болотная (*Oxycoccus palustris* Pers.), голубика (*Vaccinium uliginosum* L.), брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.), лекарственных растений, таких, как водяника черная (*Empetrum nigrum* L.), под-

бел многолистный (*Andromeda polifolia* L.), вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris* (L.) Moench), багульник болотный (*Ledum palustre* L.), брусника (*Vaccinium vitis-idaea* L.), клюква болотная (*Oxycoccus palustris* Pers.), голубика (*Vaccinium uliginosum* L.). Кроме того, клюква болотная, клюква мелкоплодная, голубика, багульник болотный, подбел многолистный, вереск обыкновенный, мирт болотный и др., произрастающие только или преимущественно на верховых болотах образуют специфические трофические и топические связи с насекомыми.

Консорция – это совокупность популяций организмов, жизнедеятельность которых в пределах одного биоценоза трофически или топически связана с центральным видом – автотрофным растением. В роли центрального вида обычно выступает эдификатор (детерминант) – основной вид, который определяет особенности биоценоза. Каждая консорция представляет собой особую структурную единицу биоценоза, экосистемы [1]. Консортивный подход к изучению позволяет выявлять состав и структуру сообществ консорта-детерминанта, влияние его фитогенного поля на связанных с ним консортов, установить функциональные связи между растениями и животными внутри как консорций, так и биоценозов в целом.

К настоящему времени подобных исследований не проводилось. В доступной нам литературе обнаружены разрозненные материалы по трофическим связям отдельных отрядов насекомых на верховых болотах в некоторых странах Европы [2–6]. В связи с этим новые данные значительно расширят знания в области экологии насекомых, консортологии и биоценологии в целом, а так же в области защиты растений, имеющих важное хозяйственное значение, от вредителей.

В связи с этим цель работы – изучение консортивных связей насекомых и растений порядка Верескоцветные (Ericales) на верховых болотах в условиях Белорусского Поозерья.

Материал и методы. В качестве стационаров исследований выбраны верховые болота

«Ельня», «Болото Мох», «Дымовщина», «Оболь 2», являющиеся ООПТ различного уровня и степени антропогенной трансформации. Учетные площадки были заложены в соответствии с обилием в проективном покрытии кустарничков разных видов.

Материал был собран авторами в период с 2010 по 2012 г. включительно. Начиная с конца апреля, проводились ежедекадные учеты. Для количественного учета применялись пробы по 50 взмахов энтомологического сачка в пятикратной повторности в каждой консорции. Насекомые в консорциях клюквы собирались почвенными ловушками, вследствие того, что данное растение имеет стелящиеся побеги, расположенные на поверхности мохового покрова. В качестве фиксирующей жидкости в ловушках применяли 4% раствор формалина. Ловушки в количестве по 10 штук в каждом биоценозе располагали в линию с интервалом 10 метров друг от друга. Для сбора активно летающих групп насекомых (имаго чешуекрылых, перепончатокрылые, двукрылые) проводились дополнительные качественные учеты и наблюдения.

Данные о трофической приуроченности видов получены в результате собственных наблюдений и позаимствованы из литературных источников [2–9].

Для статистической обработки материала, расчетов экологических индексов и кластерного анализа использовались программы Microsoft Excel, Past version 2.10, Biodiv 5.1.



Рис. 1. Места проведения исследований.

Информационное разнообразие в консорциях оценивалось с помощью индекса Шеннона (H'):

$$H' = - \sum p_i \ln p_i,$$

где величина p_i – доля особей i -го вида.

Для оценки выравнинности видов по обилию вычисляли показатель выравнинности J' (отношение наблюдаемого разнообразия к максимальному, последнее представляет собой натуральный логарифм количества видов):

$$J' = H' / \ln S.$$

Индекс Симпсона (D) рассчитывали для оценки концентрации доминирования в сообществах. Он описывает вероятность принадлежности любых двух особей, случайно отобранных из неопределенно большого сообщества, к разным видам формулой:

$$D = \sum p_i^2,$$

где p_i – доля особей i -го вида.

Также рассчитывался индекс полидоминантности, являющийся производным от индекса Симпсона – $1/D$.

Для оценки сходства консорций использовался кластерный анализ по Bray-Curtis (Single link) для качественных данных.

Результаты и их обсуждение. В консорциях растений порядка Верескоцветные (Ericales) на верховых болотах Белорусского Поозерья установлены представители 11 отрядов насекомых: 164 вида отряда Coleoptera, 98 видов отряда Lepidoptera, 37 видов отряда Hemiptera, 29 ви-

дов отряда Auchenorrhyncha, 10 видов отряда Neuroptera, 8 видов отряда Orthoptera, 7 видов отряда Sternorrhyncha, 32 вида отряда Hymenoptera (Apidae, Formicidae) и 24 вида отряда Diptera (Syrphidae). В отдельных консорциях выявлены представители 8–10 отрядов.

В мероконсорциях побегов по обилию преобладают в основном три отряда: Coleoptera, Diptera, Hemiptera. На их долю приходится от 60% до 80% от всех собранных экземпляров. В отдельных консорциях высоко обилие Auchenorrhyncha, Lepidoptera (гусеницы) и Hymenoptera. Наибольшее количество особей в целом выявлено на вереске, несколько меньше на багульнике, на третьем месте мирт болотный. Меньше всего экземпляров собрано на водянике (табл. 1).

Жесткокрылые преобладают в консорциях вереска, голубики, брусники. Полужесткокрылые составляют большинство в консорциях багульника, подбела и мирта болотного. Перепончатокрылые, в частности муравьи, преобладали в консорции клюквы, вследствие того, что побеги данного растения не прямостоячие, а лежат на сфагновом ковре, который является местообитанием муравьев. Значительна доля последних и на подбеле, который характеризуется низкорослостью и произрастает совместно с клюквой. Двукрылые были на первом месте по обилию в консорции водяники.

Таблица 1

Относительное обилие насекомых (Insecta, Ectognatha) в консорциях верескоцветных кустарничков на верховых болотах Белорусского Поозерья

Отряд	Консорции/относительное обилие (%)							
	багуль- ник	вереск	голу- бика	брусника	клюква	подбел	мирт	водяника
Dictyoptera	0,08	0,61	0,16	–	6,97	–	0,22	–
Orthoptera	0,16	0,84	0,32	0,80	0,80	3,39	0,44	0,38
Psocoptera	0,56	0,92	0,95	1,60	–	0,54	1,74	–
Auchenorrhyncha	10,97	5,74	12,32	8,80	0,40	9,64	10,03	25,95
Sternorrhyncha	2,10	0,31	0,16	0,27	–	0,18	0,33	0,38
Hemiptera	31,37	19,07	18,64	20,00	7,37	20,89	39,15	20,61
Hymenoptera	7,42	8,96	15,01	19,20	45,82	20,89	9,60	5,34
Coleoptera	25,81	34,00	28,59	20,27	34,46	18,21	19,63	19,85
Neuroptera	0,73	0,08	1,58	1,60	–	0,18	0,22	–
Lepidoptera	6,05	2,99	7,58	8,00	1,99	6,61	4,36	1,15
Diptera	14,76	26,49	14,69	19,47	2,19	19,46	14,29	26,34
Всего экземп- ляров	1240	1306	633	375	502	560	917	262

В свою очередь, в каждом из таксонов по обилию преобладали, за редким исключением, в среднем 3–6 видов насекомых. На их долю приходилось в большинстве случаев от 50 до 80% всех отловленных особей. Это *Cacopsyla ledi* (Linnaeus, 1758), *Aphrophora alni* (Fallén, 1805), *Cixius similis* Kirschbaum, 1868, *Stephanitis oberti* (Kolenati, 1857), *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758), *Stictopleurus crassicornis* (Linnaeus, 1758), *Nabis ferus* (Linnaeus, 1758), *Lochmaea suturalis* (Thomson, 1866), *Cyphon kongsbergensis* Munster, 1924, *C. padi* (Linnaeus, 1758), *Cantharis quadripunctata* (Müller, 1764), *Absidia schoenherri* (Dejean, 1837), *Apis mellifera* Linnaeus 1758, *Myrmica ruginodis* Nylander, 1846, *Formica sanguinea* Latreille, 1798, *F. uralensis* Ruzsky, 1895, *Lasius niger* (Linnaeus, 1758), *Arichanna melanaria* (Linnaeus, 1758), *Coranarta cordigera* (Thunberg, 1778), *Vacciniina optilete* (Knoch, 1781), *Boloria aquilonaris*

(Stichel, 1908), *Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776), *Sphaerophoria interrupta* (Fabricius, 1805), *S. scripta* (Linnaeus, 1758), *Melanostoma mellinum* (Linnaeus, 1758), *Eristalis lineata* (Harris, 1776) и др.

Видовая принадлежность насекомых выявлена в большинстве таксонов, за исключением двукрылых и перепончатокрылых, которые идентифицированы в основном до семейства. В двух данных таксонах установлен видовой состав насекомых, имеющих непосредственное отношение к изучаемым консорциям (антофилам – семейства Syrphidae и Apidae, а также герпетобионтам Formicidae). Наибольшее видовое разнообразие выявлено в консорциях вегетативных и генеративных побегов вереска (185 видов), голубики (145 видов) и багульника (121 вид), наименьшее – в консорции водяники (49 видов). В остальных консорциях установлено от 72 до 91 вида (табл. 2).

Таблица 2

Таксономический состав основных групп насекомых (Insecta, Ectognatha) в консорциях верескоцветных кустарничков на верховых болотах Белорусского Поозерья

Отряд	Консорции															
	багульник		вереск		голубика		брусника		клюкwa		подбел		мирт		водяника	
	с	в	с	в	с	в	с	в	с	в	с	в	с	в	с	в
Orthoptera	1	1	2	3	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1
Sternorrhyncha	2	2	1	1	2	5	1	2	1	3	1	2	2	2	1	1
Auchenorrhyncha	5	17	4	20	3	10	5	10	1	1	4	10	3	13	3	6
Hemiptera	7	16	8	27	7	19	6	11	6	12	5	10	6	18	3	5
Coleoptera	14	56	13	52	11	39	11	28	9	45	9	25	10	32	7	20
Lepidoptera	6	16	11	44	11	59	10	27	6	10	7	12	4	10	6	11
Hymenoptera, Apidae	1	3	1	15	1	6	1	5	1	2	1	8	1	4	1	3
Прочие Hymenoptera	5*	–	5*	–	5*	–	5*	–	1	15	5*	–	5*	–	5*	–
Diptera, Syrphidae	1	10	1	23	1	5	1	7	1	2	1	3	1	1	1	2
Прочие Diptera	20	–	19	–	15	–	12	–	–	–	17	–	17	–	11	–
Всего	62	121	65	185	58	145	53	91	27	91	51	72	51	82	39	49

Примечание – с – количество семейств, в – количество видов.

Трофические группы насекомых (Insecta, Ectognatha) в консорциях верескоцветных кустарничков на верховых болотах Белорусского Поозерья

Отряд/трофическая группа	Консорции/относительное обилие (%)							
	багульник	вереск	голубика	брусника	клюква	подбел	мирт	водяника
Hemiptera								
Фитофаги	75,00	74,07	57,89	90,91	75,00	60,00	77,78	60,00
Зоофаги	25,00	22,22	36,84	9,09	25,00	40,00	22,22	40,00
Зоофитофаги	–	3,70	5,26	–	–	–	–	–
Coleoptera								
Фитофаги	62,50	69,23	56,41	56,41	26,67	44,00	56,25	50,00
Зоофаги	26,79	25,00	33,33	33,33	62,22	36,00	34,38	40,00
Сапрофитофаги	7,14	5,77	10,26	10,26	4,44	20,00	9,38	10,00
Сапрофаги	1,79	–	–	–	4,44	–	–	–
Мицетофаги	1,79	–	–	–	2,22	–	–	–

Во всех консорциях по количеству видов, за исключением голубики, преобладали жесткокрылые (20–56 видов). На голубике преобладали чешуекрылые (59 видов), которые занимали второе место по видовому разнообразию в консорциях вереска, брусники, подбела и водяники (11–44 видов). Третью позицию в большинстве консорций занимали полужесткокрылые (10–27 видов). Достаточно высокое видовое разнообразие в большинстве консорций (вереск, багульник, подбел, мирт, голубика, брусника) имели цикадовые (10–20 видов).

По трофической специализации большинство видов являются фитофагами. Среди грудохоботных шеехоботных, прямокрылых, сеноедов, чешуекрылых установлены только фитофаги. Большинство перепончатокрылых (за исключением наездников и муравьев) также представлены фитофагами. В отдельных консорциях значительна доля зоофагов в таких отрядах, как жесткокрылые и полужесткокрылые (табл. 3).

Роль зоофагов важна как регуляторов численности вредителей растений. Они отмечены в отрядах *Diptera* (*Empididae*, *Hybotidae*, *Dolichopodidae*, *Tachinidae*), *Hymenoptera* (*Ichneumonidae*, *Formicidae*), *Hemiptera* (*Miridae*, *Nabidae*, *Reduviidae*, некоторые *Lygaeidae* и *Pentatomidae*), *Coleoptera* (*Cantharidae*, *Dasytidae*, *Coccinellidae*). Отдельные виды являются характерными обитателями верховых болот и образуют устойчивые топические связи с верескоцветными кустарничками. Это в большей степени жуки, такие, как *Cantharis quadripunctata* (Müller, 1764), *Absidia schoenherri* (Dejean, 1837), *Coccinella hieroglyphica* Linnaeus, 1758 и др. Среди клопов

такими видами являются *Coranus woodroffeii* (P.V. Putshkov, 1982), *Globiceps salicicola* (Reuter, 1880), *Rhacognatus punctatus* (Linnaeus, 1758). Ряд других видов отличается значительным обилием, но они являются эврибионтами или обитают преимущественно в других биотопах. Это клопы *Nabis fesus* (Linnaeus, 1758), *N. ericetorum* (Scholtz, 1847), *Picromerus bidens* (Linnaeus, 1758), жуки *Rhagonycha elongata* (Fallen, 1807), *Dasytes niger* (Linnaeus, 1761), *Chilocorus bipustulatus* (Linnaeus, 1758), *Hippodamia tredecimpunctata* (Linnaeus, 1758).

Ряд видов с высоким обилием питается осоками и деревьями. Эти виды связаны с верескоцветными исключительно топически. Самая высокая доля среди растительноядных насекомых в крупных таксонах приходится на полифагов (табл. 4).

Наибольшую опасность представляют специализированные вредители, в частности олигофаги и монофаги, а также полифаги, в рационе которых присутствуют верескоцветные. Представители данных групп имеют наибольшее видовое разнообразие в отряде Чешуекрылые.

В видовом составе цикадовых, полужесткокрылых и жесткокрылых специализированных вредителей значительно меньше, однако отдельные из них имеют высокое обилие (*Cixius similis* Kirschbaum, 1868, *Stephanitis oberti* (Kolenati, 1857), *Lochmaea suturalis* (Thomson, 1866). Больше всего видов настоящих и потенциальных вредителей выявлено на голубике (84), на втором месте вереск (67), на третьем – брусника (51). Достаточно высокое видовое разнообразие отмечено на багульнике (33 вида). В остальных консорциях установлено от 22 до 17 видов (табл. 5).

Таблица 4

**Широта пищевой специализации насекомых (Insecta, Ectognatha) в консорциях
верескоцветных кустарничков на верховых болотах Белорусского Поозерья**

Отряд	Консорции/относительное обилие (%)							
	багуль- ник	вереск	голу- бика	брусника	клюква	подбел	мирт	водяника
Auchenorrhyncha								
Полифаги	87,50	64,00	93,59	54,55	–	90,74	92,39	100,00
Олигофаги	8,82	24,00	6,41	21,21	–	3,70	7,61	–
Монофаги	2,94	12,00	–	24,24	–	5,56	–	–
Hemiptera								
Полифаги	75,00	70,00	90,91	85,71	77,77	100,00	85,71	100,00
Олигофаги	25,00	25,00	9,09	14,29	22,22	–	14,29	–
Монофаги	–	5,00	–	–	–	–	–	–
Coleoptera								
Полифаги	65,71	72,22	81,82	81,82	83,33	54,55	66,67	70,00
Олигофаги	34,29	27,78	18,18	18,18	16,67	45,45	33,33	30,00
Lepidoptera								
Полифаги	53,33	67,44	70,69	68,00	12,50	58,33	60,00	55,56
Олигофаги	26,67	30,23	27,59	32,00	75,00	41,67	40,00	33,33
Монофаги	20,00	2,33	1,72	–	12,50	–	–	11,11

Таблица 5

**Распределение специализированных и потенциальных вредителей (Insecta, Ectognatha)
в консорциях верескоцветных кустарничков на верховых болотах Белорусского Поозерья**

Отряд	Консорции/количество видов															
	багульник		вереск		голубика		брусника		клюква		подбел		мирт		водяника	
	сп	пт	сп	пт	сп	пт	сп	пт	сп	пт	сп	пт	сп	пт	сп	пт
Sternorrhyncha	2	–	–	–	4	–	2	–	3	–	2	–	1	–	1	–
Auchenorrhyncha	1	2	3	2	2	2	1	1	1	1	–	2	–	2	–	1
Hemiptera	2	4	8	2	3	3	1	5	2	2	–	3	1	3	–	2
Coleoptera	2	–	5	1	2	2	2	2	1	2	1	–	1	–	1	1
Lepidoptera	10	10	14	32	21	45	11	26	8	2	5	7	4	5	6	5
Всего	17	16	30	37	32	52	17	34	15	7	8	12	7	10	8	9
Всего по кон- сорции	33		67		84		51		22		20		17		17	
Общее количе- ство видов	121		185		145		91		91		72		82		49	
Соотношение (%) вредителей к общему количе- ству видов	27,27		36,21		57,93		56,04		24,17		27,77		20,73		34,69	

Примечание: сп – специализированные вредители, пт – потенциальные вредители.

Наибольшее количество специализированных вредителей отмечено на голубике (32), далее следуют по убыванию вереск (30), брусника (17), багульник (17), клюква (15). В остальных консорциях выявлено менее 10 видов.

На багульнике среди полифагов, являющихся настоящими и потенциальными вредителями, следует выделить 16 видов: *Aphrophora alni*

(Fallén, 1805), *Cixius similis* Kirschbaum, 1868, *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758), *Stictopleurus crassicornis* (Linnaeus, 1758), *Kleidocerys resedae* (Panzer, 1797), *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758), *Neofaculta infernella* (Herrih-Schäffer, 1854), *Lozotaenia forsterana* (Fabricius, 1781), *Aphelia viburnana* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Odontoptera bidentata* (Clerck, 1759),

Epione repandata (Hufnagel, 1767), *Ematurga atomaria* (Linnaeus, 1758), *Angerona prunaria* Linnaeus, 1758, *Arichanna melanaria* (Linnaeus, 1758), *Chlorissa viridata* (Linnaeus, 1758), *Clossiana euphrosyne* (Linnaeus, 1758). Специализированными вредителями являются моно- и олигофаги (16 видов): *Neoamphorophora ledi* (Wahlgren 1938), *Cacopsyla ledi* (Linnaeus, 1758), *Ophiola cornicula* (Marshall, 1866), *Stephanitis oberti* (Kolenati, 1857), *Nysius helveticus* (Herrich-Schaffer, 1850), *Lochmaea suturalis* (Thomson, 1866), *L. caprea* (Linnaeus, 1758), *Macaria brunneata* (Thunberg, 1784), *Syngrapha microgamma* (Hübner, [1823]), *Lithophane lamda* (Fabricius, 1787), *Lithomoia solidaginis* (Hübner, [1823]), *Coenophila subrosea* Stephens, 1829, *Lyonetia ledi* Wocke, 1859, *Argyroplote lediana* (Linnaeus, 1758), *Eupithecia gelidata* Möcsler, 1860, *Arichanna melanaria* (Linnaeus, 1758).

На вереске среди полифагов, являющихся настоящими и потенциальными вредителями, следует выделить 37 видов: *Aphrophora alni* (Fallén, 1805), *Cixius similis* Kirschbaum, 1868, *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758), *Stictopleurus crassicornis* (Linnaeus, 1758), *Strophosoma capitatum* (DeGeer, 1775), *Prolita sexpunctella* (Fabricius, 1794), *Argyrotaenia ljunghiana* (Thunberg, 1797), *Aphelia viburnana* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Perconia strigillaria* (Hübner, [1787]), *Ematurga atomaria* (Linnaeus, 1758), *Ectropis crepuscularia* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Thalera fimbrialis* (Scopuli, 1763), *Chlorissa viridata* (Linnaeus, 1758), *Idaea muricata* (Hufnagel, 1767), *Eulithis testata* (Linnaeus, 1761), *Eudia pavonia* Linnaeus, 1758, *Diacrisia sannio* (Linnaeus, 1758), *Phragmatobia fuliginosa* (Linnaeus, 1758), *Thumatha senex* (Hübner, 1808), 1775, *Teia antiquiodes* (Hübner, [1822]), *Hypenodes humidalis* Doubleday, 1850, *Hyppa rectilinea* (Esper, 1788), *Callistege mi* (Clerck, 1759), *Acronycta auricoma* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Elaphria venustula* (Hübner, 1790), *Amphipoea lucens* (Freyer, 1845), *Agrochola circellaris* (Hufnagel, 1766), *A. helvola* (Linnaeus, 1758), *Mniotype satura* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Orthosia opima* (Hübner, [1809]), *Polia bombycina* (Hufnagel, 1766), *P. hepatica* (Clerck, 1759), *Laconobia w-latinum* (Hufnagel, 1766), *Papestra biren* (Goeze, 1781), *Coscinia cribrata* (Linnaeus, 1758), *C. striata* (Linnaeus, 1758), *Plebeius argus* (Linnaeus, 1758). Специализированными вредителями являются моно- и олигофаги (30 видов): *Ophiola russeola* (Fallén, 1826) и *O. cornicula* (Marshall, 1866), *Ulopa reticulata* (Fabricius, 1794), *Orthotylus*

ericetorum (Fallén, 1807), *Stephanitis oberti* (Kolenati, 1857), *Nysius helveticus* (Herrich-Schaffer, 1850), *Lygus punctatus* (Zetterstedt, 1838), *Notostira erratica* (Linnaeus, 1758), *Scolopostethus decoratus* (Hahn, 1833), *Macrodema microptera* (Curtis, 1836), *Rhyparochromus pini* (Linnaeus, 1758), *Micrelus ericae* (Gyllenhal, 1813), *Altica britteni* Sharp, 1914, *A. oleracea* (Linnaeus, 1758), *A. palustris* Weise, 1888, *Lochmaea suturalis* (Thomson, 1866), *Acanthopsyche atra* (Linnaeus, 1767), *Pleurota bicostella* (Clerck, 1759), *Aristotelia ericinella* (Zeller, 1839), *Neofaculta ericetella* (Geyer, 1832), *Rhagades pruni* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Phiaris schulziana* (Fabricius, 1776), *Scopula ternata* Schrank, 1802, *Hypena crassalis* (Fabricius, 1787), *Syngrapha interrogationis* (Linnaeus, 1758), *S. microgamma* (Hübner, [1823]), *Anarta myrtili* (Linnaeus, 1761), *Lycophotia porphyrea* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Coenophila subrosea* Stephens, 1829, *Eupithecia nanata* (Hübner, [1813]).

На голубике среди полифагов, являющихся настоящими и потенциальными вредителями, следует выделить 52 вида: *Aphrophora alni* (Fallén, 1805), *Cixius similis* Kirschbaum, 1868, *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758), *Kleidocerys resedae* (Panzer, 1797), *Stictopleurus crassicornis* (Linnaeus, 1758), *Strophosoma capitatum* (DeGeer, 1775), *Apion fulvipes* (Geoffroy, 1785), *Rhagades pruni* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Athrips pruinosa* (Lienig et Zeller, 1839), *Argyrotaenia ljunghiana* (Thunberg, 1797), *Lozotaenia forsterana* (Fabricius, 1781), *Aphelia viburnana* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Rhopobota naevana* (Hübner, 1817), *Pyla fusca* Haworth, 1828, *Cepphis advenaria* (Hübner, 1790), *Epione repandata* (Hufnagel, 1767), *Aspilates gilvaria* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Ematurga atomaria* (Linnaeus, 1758), *Angerona prunaria* Linnaeus, 1758, *Cleora cinctaria* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Jodis lactearia* (Linnaeus, 1758), *J. putata* (Linnaeus, 1758), *Thalera fimbrialis* (Scopuli, 1763), *Idaea muricata* (Hufnagel, 1767), *Scopula immutata* (Linnaeus, 1758), *S. inornata* Hufnagel, 1767, *S. remutaria* Hübner, 1799, *S. virgulata* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Dysstroma truncata* (Hufnagel, 1767), *Eulithis testata* (Linnaeus, 1761), *Rheumaptera hastata* (Linnaeus, 1758), *Hydria undulata* (Linnaeus, 1758), *Rhynhopalpus strigula* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Acronycta auricoma* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Hyppa rectilinea* (Esper, 1788), *Agrochola helvola* (Linnaeus, 1758), *Mniotype satura* ([Denis &

Schiffermüller], 1775), *Orthosia gothica* (Linnaeus, 1758), *O. opima* (Hübner, [1809]), *Polia bombycina* (Hufnagel, 1766), *P. hepatica* (Clerck, 1759), *Papestra biren* (Goeze, 1781), *Coscinia cribrata* (Linnaeus, 1758), *Arctia caja* (Linnaeus, 1758), *Spilosoma lubricipeda* (Linnaeus, 1758), *Diacrisia sannio* (Linnaeus, 1758), *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758), *Callophris rubi* (Linnaeus, 1758), *Plebeius argus* (Linnaeus, 1758), *Clossiana eunomia* (Esper, [1799]), *C. euphrosyne* (Linnaeus, 1758), *C. selene* ([Denis et Schiffermüller], 1775). Специализированными вредителями являются моно- и олигофаги (32 вида): *Aphis vaccinii* Börner, 1940, *Acyrtosiphon knechteli* Börner, 1950, *Aulacorthum flavum* F.P. Müller, 1958, *Macrosiphum nasonovi* Mordvilko, 1919, *Ophiola russeola* (Fallén, 1826), *O. cornicula* (Marshall, 1866), *Stephanitis oberti* (Kolenati, 1857), *Lygus punctatus* (Zetterstedt, 1838), *Elasmucha ferrugata* (Fabricius, 1787), *Cryptocephalus labiatus* (Linnaeus, 1761), *Lochmaea suturalis* (Thomson, 1866), *Acanthopsyche atra* (Linnaeus, 1767), *Rhagades pruni* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Phiaris schulziana* (Fabricius, 1776), *Rhopobota myrtillana* (Humphreys & Westwood, 1845), *Ortholepis vacciniella* (Liening & Zeller, 1847), *Arichanna melanaria* (Linnaeus, 1758), *Anarta myrtilli* (Linnaeus, 1761), *Coranarta cordigera* (Thunberg, 1778), *Macaria brunneata* (Thunberg, 1784), *Chloroclystis debiliata* (Hübner, 1817), *Syngrapha interrogationis* (Linnaeus, 1758), *S. microgamma* (Hübner, [1823]), *Hyppa crassalis* (Fabricius, 1787), *Scopula ternata* Schrank, 1802, *Lithomoia solidaginis* (Hübner, [1823]), *Lithophane lamda* (Fabricius, 1787), *Carsia sororiata* (Hübner, [1813]), *Coenophila subrosea* Stephens, 1829, *Vacciniina optilete* (Knoch, 1781), *Colias palaeno* (Linnaeus, 1761), *Boloria aquilonaris* (Stichel, 1908).

На бруснике среди полифагов, являющихся настоящими и потенциальными вредителями, следует выделить 34 вида: *Cixius similis* Kirschbaum, 1868, *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758), *Kleidocerys resedae* (Panzer, 1797), *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758), *Stictopleurus crassicornis* (Linnaeus, 1758), *Elasmucha ferrugata* (Fabricius, 1787), *Strophosoma capitatum* (DeGeer, 1775), *Apion fulvipes* (Geoffroy, 1785), *Prolita sexpunctella* (Fabricius, 1794), *Lozotaenia forsterana* (Fabricius, 1781), *Aphelia viburnana* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Pyla fusca* Haworth, 1828, *Cepphis advenaria* (Hübner, 1790), *Macaria carbonaria* (Clerck, 1759), *Jodis lactearia*

(Linnaeus, 1758), *J. putata* (Linnaeus, 1758), *Thalera fimbrialis* (Scopuli, 1763), *Idaea muricata* (Hufnagel, 1767), *Scopula immutata* (Linnaeus, 1758), *S. remutaria* Hübner, 1799, *S. virgulata* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Hydria undulata* (Linnaeus, 1758), *Macrothylacia rubi* (Linnaeus, 1758), *Callophris rubi* (Linnaeus, 1758), *Teia antiquiodes* (Hübner, [1822]), *Acronycta auricoma* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *A. menyanthidis* (Esper, 1789), *Hyppa rectilinea* (Esper, 1788), *Orthosia gothica* (Linnaeus, 1758), *Papestra biren* (Goeze, 1781), *Xestia baja* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Arctia caja* (Linnaeus, 1758), *Gonepteryx rhamni* (Linnaeus, 1758), *Callophris rubi* (Linnaeus, 1758). Специализированными вредителями являются моно- и олигофаги (17 видов): *Aphis vaccinii* Börner, 1940, *Acyrtosiphon knechteli* Börner, 1950, *Ophiola russeola* (Fallén, 1826), *Stephanitis oberti* (Kolenati, 1857), *Micrelus ericae* (Gyllenhal, 1813), *Cryptocephalus labiatus* (Linnaeus, 1761), *Acanthopsyche atra* (Linnaeus, 1767), *Phiaris schulziana* (Fabricius, 1776), *Rhopobota myrtillana* (Humphreys & Westwood, 1845), *Ortholepis vacciniella* (Liening & Zeller, 1847), *Macaria brunneata* (Thunberg, 1784), *Carsia sororiata* (Hübner, [1813]), *Syngrapha interrogationis* (Linnaeus, 1758), *Lithomoia solidaginis* (Hübner, [1823]), *Coranarta cordigera* (Thunberg, 1778), *Vacciniina optilete* (Knoch, 1781), *Boloria aquilonaris* (Stichel, 1908).

На клюкве среди полифагов, являющихся настоящими и потенциальными вредителями, следует выделить 7 видов: *Cixius similis* Kirschbaum, 1868, *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758), *Rhyparochromus pini* (Linnaeus, 1758), *Apion fulvipes* (Geoffroy, 1785), *Strophosoma capitatum* (DeGeer, 1775), *Diacrisia sannio* (Linnaeus, 1758), *Acronycta menyanthidis* (Esper, 1789). Специализированными вредителями являются моно- и олигофаги (15 видов): *Aphis vaccinii* Börner, 1940, *Acyrtosiphon knechteli* Börner, 1950, *Macrosiphum nasonovi* Mordvilko 1919, *Ophiola russeola* (Fallén, 1826), *Nysius helveticus* (Herrich-Schaffer, 1850), *Stephanitis oberti* (Kolenati, 1857), *Lochmaea suturalis* (Thomson, 1866), *Phiaris schulziana* (Fabricius, 1776), *Arichanna melanaria* (Linnaeus, 1758), *Carsia sororiata* (Hübner, [1813]), *Lithomoia solidaginis* (Hübner, [1823]), *Coranarta cordigera* (Thunberg, 1778), *Vacciniina optilete* (Knoch, 1781), *Clossiana frigga* (Thunberg, 1791), *Boloria aquilonaris* (Stichel, 1908).

На подбеле среди полифагов, являющихся настоящими и потенциальными вредителями,

следует выделить 12 видов: *Aphrophora alni* (Fallén, 1805), *Cixius similis* Kirschbaum, 1868, *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758), *Stictopleurus crassicornis* (Linnaeus, 1758), *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758), *Athrips pruinosa* (Lienig et Zeller, 1839), *Macaria carbonaria* (Clerck, 1759), *Aspilates gilvaria* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Callistege mi* (Clerck, 1759), *Phragmatobia fuliginosa* (Linnaeus, 1758), *Clossiana eunomia* (Esper, [1799]), *Teia antiquiodes* (Hübner, [1822]). Специализированными вредителями являются моно- и олигофаги (8 видов): *Aphis vaccinii* Börner, 1940, *Aulacorthum flavum* F.P. Müller, 1958, *Lochmaea suturalis* (Thomson, 1866), *Rhagades pruni* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Syngrapha interrogationis* (Linnaeus, 1758), *S. microgamma* (Hübner, [1823]), *Lithomoia solidaginis* (Hübner, [1823]), *Coenophila subrosea* Stephens, 1829.

На мирте болотном среди полифагов, являющихся настоящими и потенциальными вредителями, следует выделить 10 видов: *Aphrophora alni* (Fallén, 1805), *Cixius similis* Kirschbaum, 1868, *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758), *Stictopleurus crassicornis* (Linnaeus, 1758), *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758), *Ematurga atomaria* (Linnaeus, 1758), *Jodis putata* (Linnaeus, 1758), *Eulithis testata* (Linnaeus, 1761), *Rheumaptera hastata* (Linnaeus, 1758), *Teia antiquiodes* (Hübner, [1822]). Специализированными вредителями являются моно- и олигофаги (7 видов): *Aphis vaccinii* Börner, 1940, *Stephanitis oberti* (Kolenati, 1857), *Lochmaea suturalis* (Thomson, 1866), *Rhagades pruni* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Carsia sororiata* (Hübner, [1813]), *Lithophane lamda* (Fabricius, 1787), *Lithomoia solidaginis* (Hübner, [1823]).

На водянике среди полифагов, являющихся настоящими и потенциальными вредителями, следует выделить 9 видов: *Aphrophora alni* (Fallén, 1805), *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758), *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758), *Lochmaea caprea* (Linnaeus, 1758), *Prolita sexpunctella* (Fabricius, 1794), *Teia antiquiodes* (Hübner, [1822]), *Macaria carbonaria* (Clerck, 1759), *Aspilates gilvaria* ([Denis & Schiffermüller], 1775), *Chlorissa viridata* (Linnaeus, 1758). Специализированными вредителями являются моно- и олигофаги (8 видов): *Fimbriaphis latifrons* Börner, 1942, *Altica britteni* Sharp, 1914, *Altenia perspersella* (Woke, 1862), *Aristotelia ericinella* (Zeller, 1839), *Neofaculta ericetella* (Geyer, 1832), *Carsia sororiata* (Hübner, [1813]), *Coenophila*

subrosea Stephens, 1829, *Vacciniina optilete* (Knoch, 1781).

Для дикорастущих ягодников (голубика, брусника, клюква), имеющих большое хозяйственное значение, наибольшую угрозу представляют массовые виды, в первую очередь специализированные олиго- и монофаги, а также полифаги, в рационе которых присутствуют данные растения, во вторую – широкие полифаги, отличающиеся в учетах высоким обилием. Среди сосущих насекомых следует отметить такие виды, как *Aphis vaccinii* (Börner, 1940), *Cixius similis* Kirschbaum, 1868, *Stephanitis oberti* (Kolenati, 1857). Среди грызущих чаще всего встречаются *Cryptocephalus labiatus* (Linnaeus, 1761), *Phiaris schulziana* (Fabricius, 1776), *Carsia sororiata* (Hübner, [1813]), *Acronycta menyanthidis* (Esper, 1789), *Hyppa rectilinea* (Esper, 1788), *Coranarta cordigera* (Thunberg, 1778), *Vacciniina optilete* (Knoch, 1781), *Boloria aquilonaris* (Stichel, 1908) и др.

Оценка уровня дифференциации насекомых в различных консорциях по относительному обилию и видовому разнообразию произведена на модельных группах, имеющих наибольшую приуроченность к кустарничковому ярусу (Orthoptera, Auchenorrhyncha, Heteroptera, Coleoptera). На основании экологических индексов (H' , J' , D , $1/D$) обнаружены значимые различия в величине их показателей, что свидетельствует о различиях в структуре сообществ насекомых (табл. 6).

Самое высокое значение индекса разнообразия Шеннона имеют консорции вереска ($H' = 1,677$). Второе место занимают консорции голубики ($H' = 1,627$), третье – консорции брусники ($H' = 1,634$). Наименьшим разнообразием отличаются консорции водяники ($H' = 1,394$).

Наибольшая выравненность распределения видов по обилию установлена в консорциях брусники ($J' = 0,908$) и клюквы ($J' = 0,902$). Самой низкой выравненностью характеризуются консорции мирта болотного ($J' = 0,751$) и багульника ($J' = 0,767$).

Наиболее низкое значение концентрации доминирования имеют консорции брусники ($D = 0,028$). Далее следуют голубика ($D = 0,038$), клюква ($D = 0,043$). Самой высокой концентрацией доминирования характеризуются консорции мирта болотного ($D = 0,84$). Они же отличаются и наиболее низкими показателями полидоминантности ($1/D = 11,97$). Наибольшей полидоминантностью характеризуются консорции брусники ($1/D = 35,752$).

Значения экологических индексов насекомых (Insecta, Ectognatha) в консорциях верескоцветных на верховых болотах Белорусского Поозерья

Index	Подбел	Вереск	Мирт болотный	Водяника	Багульник	Голубика	Брусника	Клюква
H'	1,452	1,677	1,441	1,394	1,553	1,627	1,634	1,436
H max	1,716	2,076	1,919	1,623	2,025	1,929	1,799	1,591
J'	0,846	0,808	0,751	0,859	0,767	0,843	0,908	0,902
D	0,047	0,045	0,084	0,057	0,054	0,038	0,028	0,043
1/D	21,143	22,132	11,97	17,54	18,451	25,989	35,752	23,003

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)

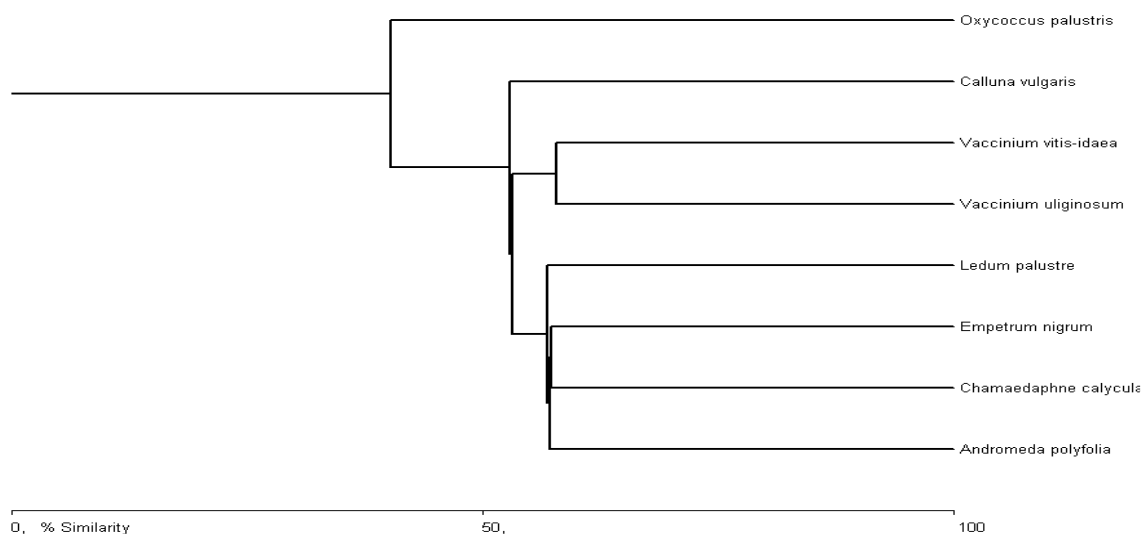


Рис. 2. Дендрограмма сходства насекомых (Insecta, Ectognatha) в консорциях верескоцветных на верховых болотах Белорусского Поозерья.

Анализ сходства с помощью кластерного анализа для качественных данных позволил выявить 2 крупных кластера (рис. 2). Первый представлен клюквой, второй объединяет все остальные консорции. Среди них в одну группу кластеров выделены брусника и голубика, с которыми наибольшее сходство по видовому составу проявляет вереск. К брусничным наиболее близок багульник, который образует общий кластер с водяникой, миртом и подбелом.

Отдельного внимания заслуживают мероконсорции ризосферы и генеративных органов. Насекомые данных мероконсорций не проявляют определенной избирательности к растениям-детерминантам, в ряде случаев ведут скрытый образ жизни или представлены активно летающими формами. Поэтому их количественный учет затруднен и требует различных методологических подходов, трудно поддающихся унификации. Ввиду этого ниже приведем неко-

торые некоторые качественные данные, полученные в результате исследований.

Морфологические особенности корневой системы и агрессивная среда сфагновых мхов создают неблагоприятные условия для обитания педобионтов. Например, у клюквы корневая система представлена огромным количеством мелких придаточных корней, расположенных в верхних горизонтах почвы, что делает ее малоприспособленной для питания ризофагов [3]. Среди насекомых, чьи личинки развиваются в корневой системе, следует отметить жуков долгоносиков *Otiorhynchus nodosus* (Müller, 1764) и *O. ovatus* (Linnaeus, 1758), и, вероятно, личинок жуков щелкунов, в частности *Actenicerus sjaelandicus* (Müller, 1764). Могут подгрызать недревесневшие побеги на уровне почвы и личинки комаров семейства Tipulidae и Limoniidae. Высоким обилием в наших сборах отличались *Tipula melanoceros* Schummel, 1833,

T. paludosa Meigen, 1830, *Idioptera pulchella* (Meigen, 1830), *Prionocera chosenicola* Alexander, 1945 [10]. Наиболее обитаемым является верхний слой мохового яруса, население которого имеет косвенное отношение к мероконсорциям ризосферы верескоцветных. В моховом покрове методом почвенных ловушек ранее были выявлены представители 8 отрядов насекомых, которые включают 9 семейств, 50 родов и 98 видов. Несомненную пользу верескоцветным приносят герпетобионтные жуки и муравьи, являющиеся хищниками. Небольшое количество их видов составляет подавляющее большинство насекомых яруса. Это *Agonum ericeti*, *Pterostichus diligens*, *Formica picea*, *F. uralensis*, *Myrmica scabrinodis* и др. [11].

Генеративные мероконсорции представлены цветками, плодами и семенами и их консортантами. В качестве опылителей, вносящих максимальный вклад в перекрестное опыление (эутропные антофилы), следует отметить одиночных и общественных пчелиных, мух сирфид, чешуекрылых (преимущественно дневных), а также некоторых своеобразных перепончатокрылых.

Нами выявлено 29 видов дневных чешуекрылых (семейства Hesperidae, Pieridae, Lycaenidae, Nymphalidae, Satyridae), 23 вида мух журчалок (семейство Syrphidae), 19 видов пчелиных (семейство Apidae). Среди чешуекрылых наиболее заметна роль как опылителей массовых видов *Colias palaeno* (Linnaeus, 1761), *Callophrys rubi* (Linnaeus, 1758), *Vacciniina optilete* (Knoch, 1781), *Mellicta athalia* (Rottemburg, 1775), *Clossiana eunomia* (Esper, [1799]), *C. euphrosyne* (Linnaeus, 1758), *Boloria aquilonaris* (Stichel, 1908), *Oeneis jutta* (Hübner, [1806]). По численности среди сирфид выделяется несколько видов: *Sphaerophoria interrupta* (Fabricius, 1805), *S. scripta* (Linnaeus, 1758), *Melanostoma mellinum* (Linnaeus, 1758), *Eristalis lineata* (Harris, 1776) [12].

Во вторую очередь в опылении участвует ряд видов-посетителей цветков, относящихся к группе аллотропных. Это многие двукрылые (представители семейств *Tabanidae*, *Bombyliidae*, *Empididae*, *Hybotidae*, *Dolichopodidae*, *Tephretidae*, *Anthomyiidae*, *Calliphoridae*, *Muscidae*, *Tachinidae*), жуки (представители семейств *Scarabaeidae*, *Elateridae*, *Cantharidae*, *Nitidulidae*, *Phalacridae*, *Oedemeridae*, *Chrysomelidae*, *Curculionidae*) и, вероятно, некоторые прямокрылые [12].

К питанию семенами приспособлены в первую очередь виды, обитающие в герпетобии или выбирающие данный ярус на определенной

стадии своего цикла. В основном к ним относятся 15 видов полужесткокрылых. Это *Eremocoris plebejus* (Fallén, 1807), *Drymus ryei* Douglas et Scott, 1865, *Nithecus jacobaeae* (Schilling, 1829), *Nysius helveticus* (Herrich-Schaffer, 1850), *Scolopostethus decoratus* (Hahn, 1833), *S. pilosus* (Reuter, 1875), *Pterotmetus staphyliniformis* (Schilling, 1829), *Rhyparochromus pini* (Linnaeus, 1758) и др. Питаются семенами и обитатели травянисто-кустарничкового яруса, такие, как *Pachybrachius luridus* (Hahn, 1826), *Ligyrocorys sylvestris* (Linnaeus, 1758), *Lygus pratensis* (Linnaeus, 1758), *L. punctatus* (Zetterstedt, 1838), *Elasmucha ferrugata* (Fabricius, 1787), *E. grisea* (Linnaeus, 1758), *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758), *Eurydema oleracea* (Linnaeus, 1758) [7]. Среди жуков семеедами являются представители семейства Apionidae, которых установлено 8 видов. Наивысшим обилием среди них отличается *Apion fulvipes* (Geoffroy, 1785). В наиболее высокой численности в наших сборах он отмечен во время плодоношения голубики и брусники.

Высасывать сок ягод могут клопы (8 видов) *Dolycoris baccarum* (Linnaeus, 1758), *Palomena prasina* (Linnaeus, 1761), *P. viridissima* (Poda, 1761), *Scolopostethus decoratus* (Hahn, 1833), *S. pilosus* (Reuter, 1875), *Rhyparochromus pini* (Linnaeus, 1758), *Elasmucha ferrugata* (Fabricius, 1787), *Coreus marginatus* (Linnaeus, 1758) [7], которые являются наиболее вероятными вредителями ягод брусники, голубики и клюквы.

Анализ насекомых по функциональным группам консорций верескоцветных осложнен отсутствием данных по биологии преимагинальных стадий большинства собранных видов, в основном ведущих скрытый образ жизни. Тем не менее, полученные нами материалы позволяют установить общие тенденции. Функциональные ряды включают 4 группы консортивных связей: топические, трофические, форические, фабрические. При этом видно, что во всех консорциях насекомые связаны с детерминантом преимущественно топическими связями. Доля фитофагов (1 концентр), потребляющих живые ткани растения (биотрофов), составляет от 57,93% до 20,73% (табл. 3). В большинстве случаев более половины видов связаны с растением-детерминантом топически.

Топическими связями (стациональными, субстратно-стациональными) охвачены насекомые-зоофаги (образующие 2 концентр), виды, использующие вересковые кустарнички для укрытия, перемещений в поисках пищи, спаривания, откладки яиц и прохождения личиночных ста-

дий (все прямокрылые, сеноеды, большинство псиллид, наездники, муравьи, многие двукрылые). В среднем в различных таксонах доля только зоофагов – 25%. Также при количественных учетах установлено высокое обилие отдельных, в том числе высокоспециализированных, видов-фитофагов, трофически связанных с болотными растениями других таксонов.

Трофические связи с верескоцветными образуют насекомые, преимущественно являющиеся биотрофами, эккрисотрофами и реже сапротрофами. Среди биотрофов по видовому разнообразию преобладают чешуекрылые. В остальных таксонах видовой состав намного беднее. Однако отдельные виды имеют высокое обилие. Эккрисотрофы, представленные потребителями нектара и пыльцы (пчелиные, мухи сирфиды, отдельные виды жуков и др.), не проявляют определенных трофических предпочтений к верескоцветным и их связи определяются в основном совпадением периода цветения и лета имаго. Большинство являются мигрантами. Сапрофитофагами в основном являются личинки жуков рода *Cyphon*.

Заключение. Таким образом, в консорциях Верескоцветных на верховых болотах региона установлены представители 11 отрядов насекомых. Наибольшим видовым разнообразием отличались представители отрядов Coleoptera (164 вида), Lepidoptera (98 видов), Hemiptera (37 видов), Auchenorrhyncha (29 видов), а также Hymenoptera и Diptera (идентифицированы частично). По обилию преобладали три отряда: Coleoptera, Diptera, Hemiptera. Доминантами во всех консорциях было ограниченное число массовых видов. Общими тенденциями явились олигодоминирование, низкая выравненность видов по обилию и высокая концентрация доминирования. По количеству видов, за исключением консорции голубики, доминировали жесткокрылые. На голубике преобладали чешуекрылые, которые занимали второе место в консорциях вереска, брусники, подбела и водяники. Третью позицию преимущественно занимали полужесткокрылые, высокое видовое разнообразие имели и цикадовые. Больше всего видов отмечено на вереске, голубике и бруснике, меньше всего – на водянике. Наиболее сходны по видовому составу консорции брусники и голубики, к ним близки консорции вереска и клюквы. Отдельную группу образуют багульник, подбел и мирт. По трофической специализации большинство видов являются фитофагами, среди которых преобладают полифаги,

в отдельных консорциях значительна доля зоофагов. Наибольшее количество специализированных вредителей отмечено на голубике (32), далее следуют по убыванию вереск (30), брусника (17), багульник (17), клюква (15). В остальных консорциях выявлено менее 10 видов. Насекомые связаны с детерминантом преимущественно топическими связями. Преобладающее большинство видов объединены связями с мероконсорциями побегов. Морфологические особенности корневой системы и агрессивная среда сфагновых мхов создают неблагоприятные условия для обитания педобионтов, что обуславливает низкое видовое разнообразие в мероконсорциях ризосферы. В мероконсорциях генеративных органов ключевая роль отводится дневным чешуекрылым (29 видов), мухам сирфидам (23 вида) и пчелиным (19 видов), являющимся основными опылителями. Важная роль отводится и вредителям. К питанию семенами приспособлены 16 видов полужесткокрылых и 8 видов жуков. Высасывать сок ягод могут 8 видов клопов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Работнов, Т.А. Консорция как структурная единица биогеоценоза / Т.А. Работнов // Природа. – 1974. – № 2. – С. 26–35.
2. Freese, E. Tyrphobionte und tyrphophile Zikaden (Hemiptera, Auchenorrhyncha) in den Hochmoor-Resten der Weser-Ems-Region (Deutschland, Niedersachsen) / E. Freese, R. Biedermann // Beiträge zur Zikadenkunde. – 2005. – № 8. – С. 5–28.
3. Буга, С.В. Болезни и вредители клюквы крупноплодной / С.В. Буга, С.В. Горленко. – Минск: Наука и техника, 1996. – 247 с.
4. Heie, O.E. The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. IV. Family Aphididae: Part 1 of tribe Macrosiphini of subfamily Aphidinae / O.E. Heie // Fauna entomologica Scandinavica. – 1992. – Vol. 25. – 188 p.
5. Söderman, G. Taxonomy, distribution, biology and conservation status of Finnish Auchenorrhyncha (Hemiptera: Fulgoromorpha et Cicadomorpha) / G. Söderman // Finnish Environment. – 2007. – № 7. – 104 p.
6. Spitzer, K. Lepidoptera associated with the Červené Blato bog (Central Europe) Conservation implications / K. Spitzer, J. Jaroš // Eur. J. Entomol. – 1993. – № 90. – P. 323–336.
7. Винокуров, Н.Н. Полужесткокрылые насекомые (Heteroptera) Сибири / Н.Н. Винокуров, Е.В. Канюкова. – Новосибирск: Наука, 1995. – 238 с.
8. Лопатин, И.К. Насекомые Беларуси: листоеды (Coleoptera, Chrysomelidae) / И.К. Лопатин, О.Л. Нестерова. – Минск: Технопринт, 2005. – 294 с.
9. Biological records centre [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.brc.ac.uk>. – Date of access: 07.10.2011.
10. Парамонов, Н.М. К познанию фауны типулоидных комаров (Diptera: Tipuloidea) верховых болот Республики Беларусь / Н.М. Парамонов, Г.Г. Сушко // Весн. Віцебск. дзярж. ун-та. – 2010. – № 4(58). – С. 43–46.
11. Сушко, Г.Г. Эколого-фаунистический обзор герпетобионтных насекомых (Insecta, Ectognatha) верховых болот Белорусского Поозерья / Г.Г. Сушко // Природные ресурсы Беларуси. – 2010. – № 1. – С. 58–64.
12. Сушко, Г.Г. Антофильные насекомые верховых болот Белорусского Поозерья / Г.Г. Сушко // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XVII (64) Регион. науч.-практ. конф. преподавателей, научных сотрудников и аспирантов УО «ВГУ имени П.М. Машерова», Витебск, 14–15 марта 2012 г. / Вит. гос. ун-т; редкол.: А.П. Солодков (гл. ред.) [и др.]. – Т. 1. – С. 87–89.