

УДК 595.76 (476.5)

Жесткокрылые (Insecta, Coleoptera) минеральных островов на верховом болоте

Г.Г. Сушко

Верховые болота Беларуси являются уникальными экосистемами таежного типа, сохранившимися до наших дней после Валдайского оледенения. Большая их часть расположена в Белорусском Поозерье. Верховые болота Европы имеют примерно одинаковый возраст и образовались после отступления Валдайского ледника 11–12 тысяч лет назад. Начало образования олиготрофных болот Беларуси относят к раннему голоцену. Образование же крупных болотных массивов началось еще в древнем голоцене в позднем дриасе (около 11 тыс. лет назад) [1, 2].

Периодически высокая влажность, недостаток кислорода, низкая зольность и кислотность почвы и специфический комплекс растительности – в основном из сфагновых мхов, болотных кустарничков, пушицы, шейхцерии, а из древесных пород – сосны – являются основными лимитирующими факторами, формирующими население торфяно-болотных почв. Еще одним лимитирующим фактором, по данным Л.С. Козловской, является низкое содержание кальция в олиготрофных торфах. Это исключает присутствие тех групп беспозвоночных (моллюсков, ракообразных, многоножек), в обмене веществ которых данный элемент играет существенную роль [3, 4]. Специфика болотных геосистем заключается в преобладании накопления органической массы над ее распадом, что позволяет отнести к особому типу аккумулярующих систем биосферы [3]. На верховых болотах торф, поддерживающий и стабилизирующий обмен веществ болотных биоценозов и способствующий восстановлению экосистемы после естественных или антропогенных воздействий, выполняет роль главного организатора системы [5].

Рельеф крупных болотных массивов верхового типа иногда усложняется минеральными островами с супесчаными почвами, занятые лесами различных типов. В основном они небольшие по площади. Исключение – болото «Ельня», центральную часть которого занимает крупный остров, занятый лесами различных типов. Эти экосистемы образовались, вероятно, на местах моренных холмов, присутствовавших на озерно-ледниковых равнинах. Эдификаторным в данных сообществах является древесный ярус, в отличие от окружающих болотных биогеоценозов, где эдификаторы – сфагновые мхи.

Жуки составляют подавляющее большинство среди беспозвоночных животных, обитающих на верховых болотах. Поэтому всесторонний анализ структуры их сообществ представляет серьезный научный интерес. Верховое болото по своим экологическим условиям является довольно стабильной экосистемой, сравнительно мало изменяющейся в течение столетий и даже тысячелетий. Это обстоятельство способствует образованию характерных для него комплексов жесткокрылых, ядро которых составляет

небольшое число видов, обитающих на олиготрофных массивах в пределах всего своего ареала [6]. Несомненный интерес представляют состав и структура сообществ жуков, обитающих в островных изолированных биоценозах на крупных болотных массивах.

Целью данной работы являлось изучение комплексов жесткокрылых, обитающих в лесных биогеоценозах, расположенных на минеральных островах верхового болота «Ельня», которые окружены типичными болотными сообществами с существенно отличающимися экологическими условиями.

Место и методы исследований. Материалом для работы послужили сборы автора, проведенные в период с 1997 по 2004 годы на верховом болоте «Ельня» в сосняке брусничном и березняке черничном. Данный болотный массив считается одним из крупнейших в Европе, его площадь – 19984 га. На территории заказника расположено 35 олиготрофных озер, самое большое из которых – Ельня (площадь – 5,2 кв. км.). Центральная, выпуклая часть болота возвышается над окружающим суходолом на 5–7 м. Общая мощность торфяного пласта, который образован комплексно-верховыми и фускум-торфами – 8,3 м. На территории болота, на возвышениях рельефа расположено несколько лесных массивов. Один из них имеет протяженность около пяти километров и называется «Урочище Ельненский остров». На нем расположены разнообразные лесные сообщества, каждое из которых требует детального изучения. Наибольший же интерес, с нашей точки зрения, представляют небольшие островки леса среди больших по протяженности сосново-кустарничково-сфагновых растительных сообществ. Таковыми являются березняк черничный (в окрестности оз. «Бережо») и сосняк брусничный (в окрестности оз. «Долгое»). Площадь каждого составляет около 200 м. кв.

На этих минеральных островах уменьшается влажность почв, имеется лесная подстилка, сфагновый покров практически отсутствует, древостой 2–3 бонитета. В кустарничковом ярусе подавляющее большинство составляют брусника и черника, соответственно, типичные болотные кустарнички представлены единично.

Жуков герпетобия собирали методом почвенных ловушек: полистирольные стаканчики на четверть заполненные 4%-ым раствором формальдегида. В каждом биотопе было установлено по 10 ловушек, которые проверялись с периодичностью 10–12 дней. В травянисто-кустарничковом ярусе применяли метод энтомологического кошения.

Для определения доминирования в сообществе использовали шкалу О. Ренкопена (O. Renkopen), согласно которой виды, составляющие более 5% от общего числа особей, считаются доминантными; 2–5% – субдоминантными; 1–2% – рецедентными; менее 1% – субрецедентными [7].

Для оценки информационного разнообразия использовалась мера разнообразия Шеннона–Уивера $H' = -\sum p_i \ln p_i$.

Стандартная ошибка меры разнообразия (m) вычислялась по формуле К. Hutcheson: $m^2 H' = 1/N [1/N (N \ln^2 N - \sum n_i \ln^2 n_i) - (H')^2 + (S-1)/2N^2 + \dots]$. Рассчитывались индексы концентрации доминирования Симпсона: $C = \sum p_i^2$.

Во всех случаях p_i – доля вида p в коллекции объемом N [8].

Для анализа биотопических преферендумов применяли классификацию Ф. Пеуса (F. Peus) [9]. На ее основании с учетом региональной приуроченности к биотопу, жуков, обитающих на верховых болотах, можно разделить на 3 группы: тирфобионты, тирфофилы

и тирфоксены. Тирфобионты – это виды, весь цикл развития которых проходит только или преимущественно на верховых болотах (*Agonum ericeti*, *Cyphon congsbergensis*, *Coccinella hyeroglyphica*, *Cantharis quadripunctatus*, *Plateumaris discolor* и др.).

Тирфофилы – обитатели, как верховых болот, так и других биогеоценозов. К данной группе можно отнести виды, отличающиеся широкой экологической пластичностью, а так же виды, часть жизненного цикла которых проходит на верховых болотах (*Carabus clathratus*, *C.nitens*, *Poecilus cupreus*, *Pterostichus diligens*, *P.nigrita*, *Staphylinus erythropterus*, *Ocupus fuscatus*, *Cyphon padi*, *Chilocorus bipustulatus* и др.).

К тирфоксенам (случайным видам) относят виды, которые мигрировали на болото с прилежащих территорий и обитают там временно.

Результаты и их обсуждение. Жесткокрылые сосняка брусничного. Комплекс жесткокрылых сосняка брусничного включает 19 семейств, насчитывающих 74 вида. На поверхности почвы установлено 55 видов из 9 семейств, в травянисто-кустарничковом ярусе – 19 видов из 10 семейств (табл. 1–3).

Индекс информационного разнообразия Шеннона-Уивера для сообщества жесткокрылых данного биоценоза – $3,891 \pm 0,010$ нит. Концентрация доминирования Симпсона составляет 0,03. На поверхности почвы и в подстилке преобладают жужелицы (38,07%), представленные 25 видами. Семейство стафилинид, доля которых в сообществе – 31,82%, представлено 18 видами. На третьем месте в данном ярусе – представители семейства Curculionidae (13,64%), которых отловлено 2 вида, в семействе Byrrhidae (5,11%) установлено 3 вида. Обилие остальных семейств, которые включают от 1 до 3 видов, менее 5% (табл. 1).

Таблица 1

Доля семейств (%) и число видов герпетобионтных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) минеральных островов

Семейство	Биоценозы			
	сосняк брусничный		березняк черничный	
	%	число видов	%	число видов
Carabidae	38,07	25	47,78	22
Hydrophilidae	0,57	1	0	0
Leiodidae	4,55	1	1,85	1
Silphidae	2,27	1	2,59	4
Cholevidae	1,70	1	0	0
Staphylinidae	31,82	18	42,22	14
Histeridae	0	0	0,37	1
Scarabaeidae	2,27	3	0,74	1
Byrrhidae	5,11	3	4,44	2
Curculionidae	13,64	2	0	0
Всего	9	55	7	45

В герпетобии в состав группы доминантов входят: *Platydracus fulvipes* (8,52%), *Agonum ericeti*, *Hylobius abietis* (по 6,82%), *Notiophilus palustris* (6,25%), *Pterostichus oblongopunctatus* и *Staphylinus erythropterus* (по 5,68%). Субдоминантами являются *Amphicyllis globus* (4,55%), *Ocupus fuscatus*, *Drusila canaliculata* и *Byrrhus pilula* (по 2,84%), *Carabus cancellatus*, *Nicrophorus vespillo* (2,27%), *Asaphidion flavipes*, *Pterostichus diligens*, *Calathus micropterus* и *Tachyporus hypnorum* (по 2,27%) (табл. 2).

Таблица 2

Видовой состав и структура доминирования герпетобионтных жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) минеральных островов

Вид	Биоценозы	
	сосняк брусничный	березняк черничный
1	2	3
<i>Leistus ferrugineus</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,37
<i>L. rufescens</i> (Fabricius, 1775)	0	0,37
<i>Notiophilus palustris</i> (Duftschmid, 1812)	6,25	0,37
<i>Carabus arvensis</i> Herbst, 1784	0,57	0
<i>C. cancellatus</i> Illiger, 1798	2,27	1,85
<i>C. clathratus</i> Linnaeus, 1761	0,57	2,22
<i>C. granulatus</i> Linnaeus, 1758	1,14	0
<i>C. hortensis</i> Linnaeus, 1758	0,57	11,85
<i>Cychrus caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	0,57	1,11
<i>Elaphrus cupreus</i> Duftschmid, 1812	1,14	0
<i>E. riparius</i> (Gyllenhal, 1810)	0,57	0
<i>Loricera pilicornis</i> (Fabricius, 1775)	1,14	0
<i>Dyschiriodes globosus</i> Herbst, 1784	1,14	0
<i>Trechus quadristriatus</i> (Schrank, 1781)	0,57	0
<i>Asaphidion flavipes</i> (Linnaeus, 1761)	2,27	0,37
<i>Bembidion guttula</i> (Fabricius, 1792)	0	0,37
<i>B. humerale</i> Sturm, 1825	0	2,59
<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	0,57	0
<i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824)	2,27	0,37
<i>Pt. minor</i> (Gyllenhal, 1827)	0	0,37
<i>Pt. niger</i> (Schaller, 1783)	0	0,37
<i>Pt. nigrita</i> (Fabricius, 1792)	1,70	0,37

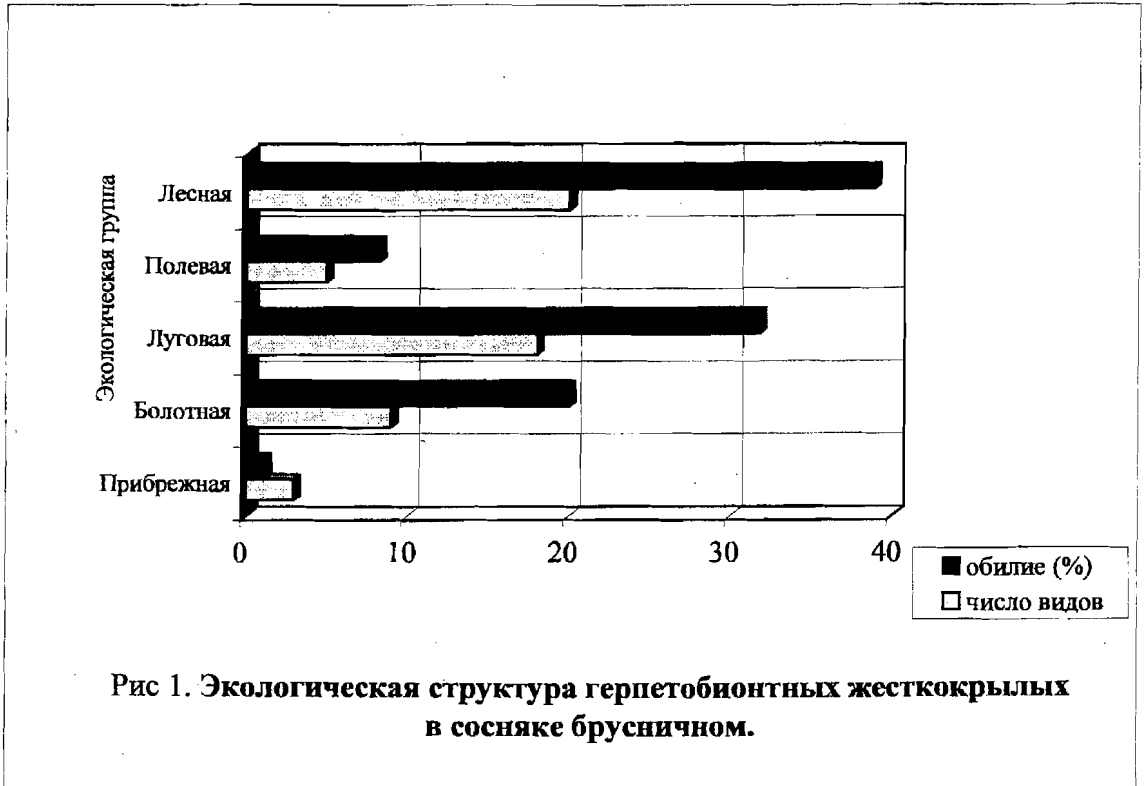
1	2	3
<i>Pt. oblongopunctatus</i> (Fabricius, 1787)	5,68	19,63
<i>Pt. quadriveolatus</i> Letzner, 1852	0,57	0
<i>Pt. rhaeticus</i> Heer, 1838	0,57	0
<i>Calathus micropterus</i> (Duftschmid, 1812)	2,27	1,11
<i>Agonum ericeti</i> (Panzer, 1809)	6,82	0,74
<i>Oxypselaphus obscurus</i> (Herbst, 1784)	0,57	0
<i>Amara communis</i> (Panzer, 1797)	1,14	0,37
<i>Amara plebeja</i> (Gyllenhal, 1810)	0,57	0,37
<i>A. brunnea</i> (Gyllenhal, 1810)	0	1,85
<i>Acupalpus flavicollis</i> (Sturm, 1825)	0	0,37
<i>Ophonus rufibarbis</i> (Fabricius, 1792)	0,57	0,37
<i>Hydrochara caraboides</i> (Linnaeus, 1758)	0,57	0
<i>Amphicyllis globus</i> (Fabricius, 1792)	4,55	1,85
<i>Nicrophorus humator</i> Olivier, 1790	0	0,37
<i>N. sepultor</i> (Charpentier, 1825)	0	0,37
<i>N. vespillo</i> (Linnaeus, 1758)	2,27	1,11
<i>N. vespilloides</i> Herbst, 1783	0	0,74
<i>Catops westi</i> Krogerus, 1931	1,70	0
<i>Philonthus atratus</i> (Gravenhorst, 1802)	0,57	0
<i>Ph. decorus</i> (Gravenhorst, 1802)	0,57	0,37
<i>Ph. furcifer</i> Renkonen, 1937	0	0,37
<i>Ph. laminatus</i> (Creutzer, 1799)	0,57	0
<i>Ph. marginatus</i> (Strøm, 1768)	0,57	0
<i>Ph. subuliformis</i> (Gravenhorst, 1802)	0,57	0
<i>Ph. varius</i> (Gyllenhal, 1810)	0,57	0
<i>Platydracus fulvipes</i> (Scopoli, 1763)	8,52	2,59
<i>Pl. latebricola</i> (Gravenhorst, 1806)	1,14	2,96
<i>Staphylinus dimidiaticornis</i> Gemminger, 1851	0	1,48
<i>St. erythropterus</i> Linnaeus, 1758	5,68	28,89
<i>Ocypus fuscatus</i> (Gravenhorst, 1802)	2,84	0,37
<i>O. nero</i> (Faldermann, 1835)	0	0,37
<i>O. picipennis</i> (Fabricius, 1792)	0	0,37

1	2	3
<i>Quedius molochinus</i> (Gravenhorst, 1802)	1,14	0
<i>Xantholinus tricolor</i> (Fabricius, 1787)	0	0,74
<i>Lathrobium brunnipes</i> (Fabricius, 1792)	1,70	0
<i>Scaphidium quadrimaculatum</i> Olivier, 1790	0	0,74
<i>Ischnosoma bergrothi</i> Hellen, 1925	0,57	0
<i>Bolitobius castaneus</i> (Fabricius, 1787)	0,57	0
<i>B. inclinans</i> (Gravenhorst, 1806)	1,70	0
<i>Tachyporus chrysomelinus</i> (Linnaeus, 1758)	0	1,11
<i>T. hypnorum</i> (Fabricius, 1775)	2,27	0,37
<i>Aleochara bipustulata</i> (Linnaeus, 1761)	0,57	0
<i>Drusilla canaliculata</i> (Fabricius, 1787)	2,84	1,48
<i>Hister unicolor</i> (Linnaeus, 1758)	0	0,37
<i>Aphodius distinctus</i> (Muller, 1776)	0	0,74
<i>A. prodromus</i> (Brahm, 1790)	0,57	0
<i>A. rufipes</i> (Linnaeus, 1758)	0,57	0
<i>Serica brunnea</i> (Linnaeus, 1758)	1,14	0
<i>Byrrhus arietinus</i> Steffahny, 1842	1,70	0
<i>B. fasciatus</i> (Forster, 1771)	0,57	0,37
<i>B. pilula</i> (Linnaeus, 1758)	2,84	4,07
<i>Hylobius abietis</i> (Linnaeus, 1758)	6,82	0
<i>Pissodes pini</i> (Linnaeus, 1758)	1,70	0
Число семейств	9	7
Число видов	55	45
Количество экземпляров	176	270
Индекс информационного разнообразия Шеннона–Уивера H' (нит.)	3,591	2,643
Ошибка H'	$\pm 0,008$	$\pm 0,009$
Концентрация доминирования (C)	0,04	0,142

По сравнению с сосняком кустарничково-сфагновым и другими болотными биоценозами, в данном ярусе сосняка брусничного возрастает значение индекса информационного разнообразия Шеннона–Уивера – $3,591 \pm 0,008$ нит [10]. Концентрация доминирования Симпсона снижается – 0,04, что связано, видимо, с тем, что в комплексе жесткокрылых данного яруса значительно расширяется состав группы доминантных видов.

Следует отметить, что здесь снижается обилие стенобионтных болотных видов, появляются типичные обитатели лесов, доля которых значительна. В данном ярусе уста-

новлены представители 5 экологических групп жесткокрылых. Первое место по числу отловленных особей занимают лесные жесткокрылые (38,82%), высока доля и болотных (20,0%). Из прочих групп отмечены луговая (31,76%), представители которой занимают второе место, полевая (8,24%) и прибрежная (1,18%). Больше всего видов установлено в лесной экологической группе – 20, чуть меньше в луговой – 18, болотных видов отловлено 9, полевых – 5, прибрежных – 3 (рис. 1).



В отношении трофических групп, в герпетобии преобладают зоофаги (60,51%), высока доля фитофагов (18,46%), представленных долгоносиками *Hylobius abietis* и *Pissodes pini*, которые являются вредителями сосны. Из прочих установлены некрофаги (13,33%), мицетофаги (4,62%), обилие которых возрастает за счет увеличения численности *Amphicyllis globus*, миксофитофаги (2,05%) и сапрофаги (1,03%).

В травянисто-кустарничковом ярусе, по сравнению с болотными биоценозами, снижается обилие и число отловленных видов жуков. Это связано, вероятно, с преобладанием, в данном ярусе одного кустарничка – брусники. Больше всего отмечено листоедов (20,34%), которых собрано 4 вида. Значительную долю в сообществе составляют трясиныки и долгоносики (по 16,95%). Последних установлено 3 вида, в остальных семействах отмечено по 1–2 вида. В данном сообществе значительна доля представителей семейства *Lagriidae* (11,86%), которые не характерны для болотных биоценозов (табл. 3).

Таблица 3

**Доля семейств (%) и число видов хортобионтных жесткокрылых
(Insecta, Coleoptera) минеральных островов**

Семейство	Биоценозы			
	сосняк брусничный		березняк черничный	
	%	число видов	%	число видов
Scirtidae	16,95	2	33,93	2
Cantharidae	5,08	1	0	0
Elateridae	11,86	2	19,64	4
Nitidulidae	5,08	2	3,57	1
Coccinellidae	3,39	1	0	0
Lathridiidae	1,69	1	0	0
Lagriidae	11,86	1	21,43	1
Cryomelidae	20,34	4	16,07	3
Apionidae	6,78	2	3,57	1
Curculionidae	16,95	3	1,79	1
Всего	10	19	7	13

В состав группы доминантов входят: *Cyphon padi* (13,56%), *Lagria hirta* и *Lochmaea suturalis* (по 11,86%), *Sitona lineatus* и *Ampedus baltheatus* (по 6,78%), *Absidia schoenherri*, *Actenicerus sjaelandicus*, *Aphthona euphorbiae*, *Apion fulvipes*, *Hypera arator* и *Micrelus ericae* (по 5,08%). Субдоминантами являются: *Cyphon kongsborgensis*, *Meligethes aeneus aeneus* и *Chilocorus bipustulatus* (по 3,39%) (табл. 4).

Таблица 4

**Видовой состав и структура доминирования хортобионтных жесткокрылых
(Insecta, Coleoptera) минеральных островов**

Вид	Биоценозы	
	сосняк брусничный	березняк черничный
1	2	3
<i>Cyphon kongsborgensis</i> Munster, 1924	3,39	0
<i>C. padi</i> (Linnaeus, 1758)	13,56	30,36
<i>C. ochraceus</i> Stephens, 1830	0	3,57
<i>Absidia schoenherri</i> (Dejean, 1837)	5,08	0
<i>Actenicerus sjaelandicus</i> (Muller, 1764)	5,08	8,93
<i>Ampedus baltheatus</i> (Linnaeus, 1758)	6,78	3,57
<i>A. pomorum</i> (Herbst, 1784)	0	3,57
<i>Sericus brunneus</i> (Linnaeus, 1758)	0	3,57

1	2	3
<i>Meligethes aeneus aeneus</i> (Fabricius, 1775)	3,39	3,57
<i>M. ochropus</i> Sturm, 1845	1,69	0
<i>Chilocorus bipustulatus</i> (Linnaeus, 1758)	3,39	0
<i>Corticarina fuscula</i> (Gyllenhal, 1827)	1,69	0
<i>Lagria hirta</i> (Linnaeus, 1758)	11,86	21,43
<i>Lochmaea capreae</i> (Linnaeus, 1758)	0	5,36
<i>L. suturalis</i> (Thomson, 1866)	11,86	0
<i>Phyllotreta nemorum</i> (Linnaeus, 1758)	1,69	0
<i>Aphthona euphorbiae</i> (Schrank, 1781)	5,08	0
<i>Altica palustris</i> Weise, 1888	1,69	7,14
<i>Crepidodera aurata</i> (Marsham, 1802)	0	3,57
<i>Apion apricans</i> Herbst, 1797	0	3,57
<i>A. fulvipes</i> (Geoffroy, 1785)	5,08	0
<i>A. subulatum</i> Kirby, 1808	1,69	0
<i>Hypera arator</i> (Linnaeus, 1758)	5,08	0
<i>Micrelus ericae</i> (Gyllenhal, 1813)	5,08	0
<i>Sitona lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	6,78	1,79
Число семейств	10	7
Число видов	19	13
Количество экземпляров	59	56
Индекс информационного разнообразия Шеннона–Уивера H' (нит.)	2,851	2,171
Ошибка H'	$\pm 0,002$	$\pm 0,009$
Концентрация доминирования (C)	0,070	0,160

Индекс информационного разнообразия Шеннона–Уивера для травянисто-кустарничкового яруса в данном сообществе – $2,851 \pm 0,002$ нит. Концентрация доминирования Симпсона составляет 0,07. Значения данных показателей близки к таковым в болотных биотопах.

В сообществе жесткокрылых данного яруса, так же как и в герпетобии, снижается обилие стенобионтных болотных видов, не отмечены такие виды, как *Cantharis quadripunctata*, *Coccinella hieroglyphica* и *Plateumaris discolor*, что отличает его от болотных биоценозов.

В травянисто-кустарничковом ярусе установлены представители 4 экологических групп жесткокрылых. Больше всего видов установлено в лесной экологической группе – 6, в болотной группе – 5 видов, в луговой и полевой – по 4. По числу отловленных особей преобладают болотные жуки (34,90%), им немного уступают обитатели лесов (33,30%), обнаружено значительно меньше полевых и луговых видов (по 15,90%) (рис. 2).

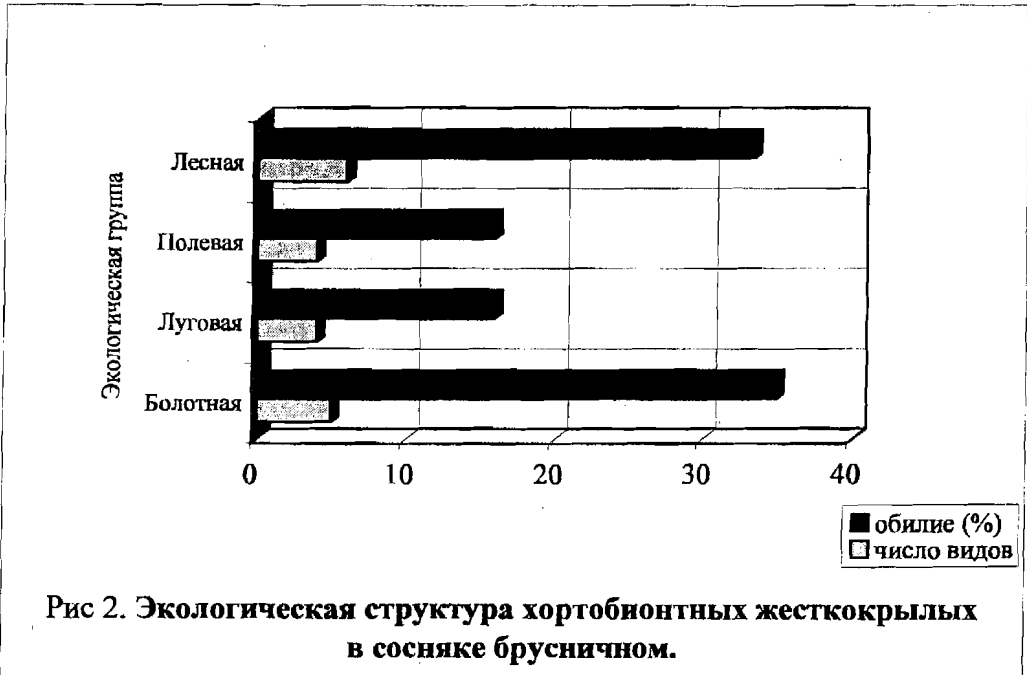


Рис 2. Экологическая структура хортобионтных жесткокрылых в сосняке брусничном.

В данном ярусе преобладают фитофаги (53,97%). Как и в болотных биоценозах, высока доля сапрофагов (31,75%), им уступают зоофаги (7,94%) и мицетофаги (6,35%).

В сообществе жесткокрылых сосняка брусничного больше всего установлено тирфоксенов (52,70%), высока доля тирфофилов (44,60%). Меньше, чем в болотных биоценозах, отловлено тирфобионтов (2,70%).

Вероятно, вследствие сужения кормовой базы в кустарничковом ярусе сосняка брусничного снижается обилие и число отловленных видов жуков, в напочвенном ярусе, наоборот, значительно увеличивается численность жесткокрылых, по отношению к болотным сообществам. В обоих ярусах обилие лесных видов повышается, а болотных — уменьшается.

Жесткокрылые березняка черничного. Комплекс жесткокрылых березняка черничного включает 14 семейств, насчитывающих 53 вида. На поверхности почвы установлено 45 видов из 7 семейств, в травянисто-кустарничковом ярусе — 13 видов из 7 семейств (табл. 1, 3).

Индекс информационного разнообразия Шеннона-Уивера для сообщества жесткокрылых данного биоценоза — $3,020 \pm 0,008$ нит. Концентрация доминирования Симпсона составляет 0,09.

На поверхности почвы и в подстилке преобладают жужелицы (47,78%), представленные 22 видами. Семейство стафилинид, доля которых в сообществе — 42,22%, представлено 14 видами. Обилие остальных семейств, которые включают 1–2 вида, за исключением мертвоедов, включающих 4 вида, менее 5% (табл. 1).

В моховом ярусе в состав группы доминантов входят: *Staphylinus erythropterus* (28,89%), *Pterostichus oblongopunctatus* (19,63%) и *Carabus hortensis* (11,85%). Субдоминантами являются *Byrrhus pilula* (4,07%) *Platydracus latebricola* (2,96%), *Bembidion humerale*, *Platydracus fulvipes* (2,29%), *Carabus clathratus* (2,22%) (табл. 2).

По сравнению с болотными биоценозами, в данном ярусе березняка черничного значение индекса информационного разнообразия Шеннона-Уивера для мохового яруса несколько выше – $2,643 \pm 0,009$ бит. Концентрация доминирования Симпсона – 0,142.

Следует отметить, что здесь, как и в сосняке брусничном, снижается обилие стенобионтных болотных видов, появляются типичные обитатели лесов, доля которых значительна. В данном ярусе установлены представители 5 экологических групп жесткокрылых. Первое место по числу отловленных особей занимают лесные жесткокрылые (46,67%), значительна доля и болотных (8,52%). Из прочих групп отмечены луговая (41,48%), представители которой занимают второе место, прибрежная (2,96%) и полевая (0,37%). Больше всего видов установлено в лесной экологической группе (19), чуть меньше в луговой (15), болотных видов отловлено 9, полевых и прибрежных – по 1 (рис. 3).

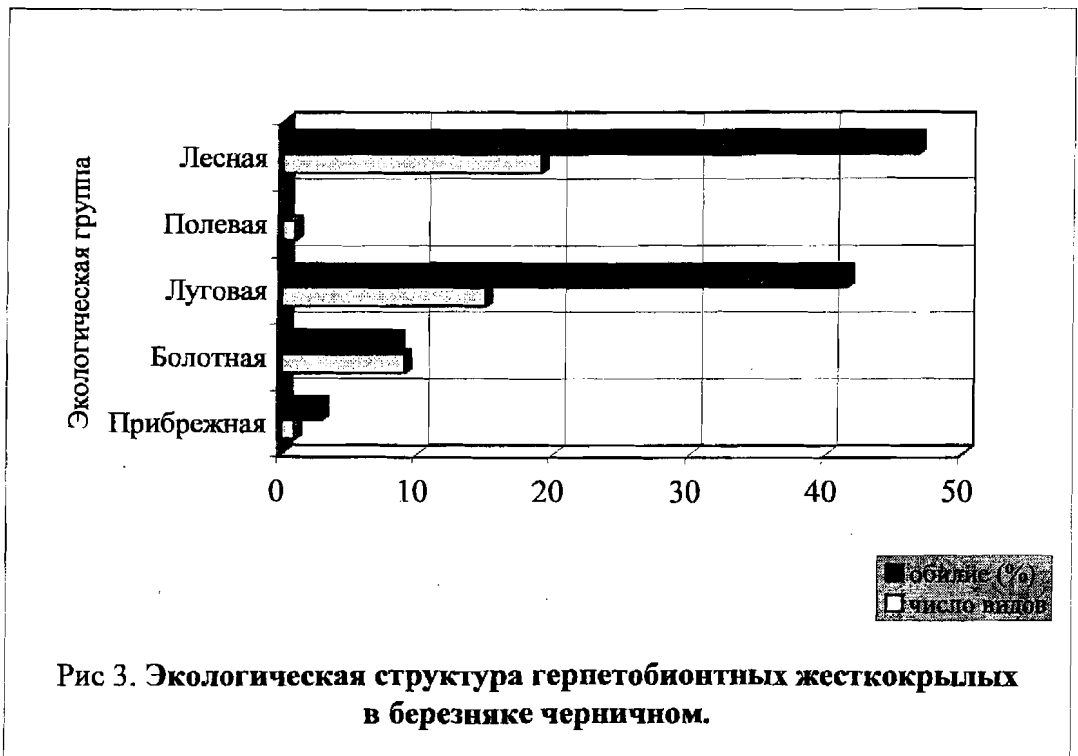


Рис 3. Экологическая структура герпетобионтных жесткокрылых в березняке черничном.

В отношении трофических групп, в герпетобии преобладают зоофаги (81,80%), высока доля фитофагов и некрофагов (по 5,36%). Из прочих установлены миксофитофаги (2,86%), мицетофаги (2,50%) и сапрофаги (2,14%).

В травянисто-кустарничковом ярусе, по сравнению с болотными биоценозами, как и в сосняке брусничном, снижается обилие и число отловленных видов жуков. Это связано, вероятно, с преобладанием, в данном ярусе одного кустарничка – черники. Следует отметить возрастание обилия трясинок (33,93%), которых отмечено 2 вида, и уменьшение обилия листоедов (16,07%), которых собрано 3 вида. Значительную долю в сообществе составляют мохнатки (21,43%) и шелконы (19,64%), последних отловлено 4 вида. Все остальные семейства включают по 1 виду (табл. 3).

В состав группы доминантов входят типичные болотные жуки: *Cyphon padi* (30,36%), *Lagria hirta* (21,43%), *Actenicerus sjaelandicus* (8,93%), *Altica palustris* (7,14%) и *Lochmaea capreae* (5,36%). Субдоминантами являются: *Cyphon ochraceus*, *Ampedus baltheatus*, *A. pomorum*, *Sericus brunneus*, *Crepidodera aurata*, *Apion apricans* и *Meligethes aeneus aeneus* (по 3,57%) (табл. 4).

Индекс информационного разнообразия Шеннона–Уивера для травянисто-кустарничкового яруса в данном сообществе – $2,171 \pm 0,009$ нит. Концентрация доминирования Симпсона составляет 0,160. Значения данных показателей близки к таковым в болотных биотопах.

В сообществе жесткокрылых данного яруса не отмечены стенобионтные обитатели верховых болот. В травянисто-кустарничковом ярусе установлены представители 5 экологических групп жесткокрылых. Больше всего видов установлено в лесной экологической группе – 5, в болотной группе – 3 вида, в луговой и полевой – по 2, и 1 вид – в прибрежной группе. По числу отловленных особей преобладают болотные жуки (39,29%), им уступают обитатели лесов (32,14%), обнаружено значительно меньше луговых (16,07%) и полевых и видов (8,93%), единичными особями представлены обитатели береговых биотопов (3,57%) (рис. 4).



В данном ярусе, как и в болотных биоценозах, высока доля сапрофагов (55,36%), им уступают фитофаги (32,14%), еще меньше зоофагов (7,14%) и мицетофагов (5,36%).

В сообществе жесткокрылых березняка черничного, как и в сосняке брусничном больше всего установлено тирфоксенов (50,60%), высока доля тирфофилов (46,60%). Меньше, чем в болотных биоценозах отловлено тирфобионтов (2,80%).

В кустарничковом ярусе березняка черничного снижается обилие и число отловленных видов жуков, в напочвенном ярусе, наоборот, значительно увеличивается чис-

ленность жесткокрылых, по отношению к болотным сообществам. В обоих ярусах повышается доля лесных и уменьшается обилие болотных видов.

Выводы. Население жесткокрылых лесных биоценозов на минеральных островах, как и население болотных местообитаний, не отличается богатым видовым составом. Установлены – 74 вида из 19 семейств в сосняке брусничном и 53 вида из 14 семейств в березняке черничном. В кустарничково-сфагновых биоценозах, например, отловлено 63 вида из 12 семейств [10]. Однако, в кустарничковом ярусе снижается обилие и видовое разнообразие жуков. В напочвенном ярусе, наоборот, значительно увеличивается, по отношению к болотным сообществам. В обоих ярусах обилие лесных видов повышается, а болотных – уменьшается.

В отличие от болот, в сообществах жесткокрылых минеральных островов нет олигодоминирования. Группа доминантов становится значительно шире. Ее основу составляют лесные виды. Более 50% жуков являются тирфоксенами, т.е. случайными для типичных болотных биотопов.

Как и в болотных сообществах, в островных – в герпетобии – преобладают зоофаги, среди хортобионтов доминируют сапрофаги.

Л и т е р а т у р а

1. *Беленькі С.Г., Курзо Б.В.* Узрост тарфяных месцанараджэнняў верхавога тыпу Беларусі і паходжанне пагранічных гарызонтаў // Весці АН БССР. Сер. біял. навук, 1988, № 2. – С. 27–31.
2. *Гельтман В.С.* Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии. – Мн.: Наука и техника, 1982. – 326 с.
3. *Козловская Л.С.* Роль беспозвоночных в трансформации органического вещества болотных почв. – Л.: Наука, 1976. – 212 с.
4. *Козловская Л.С., Соловьева Г.И.* Почвенные беспозвоночные болот Южной Карелии и их роль в почвообразовании // Стационарное изучение болот и заболоченных лесов в связи с мелиорацией: Сб. ст. – Петрозаводск, 1977. – С. 67–88.
5. *Кухарчик Т.И.* Верховые болота Беларуси. – Мн.: Навука і тэхніка, 1993. – 136 с.
6. *Маавара В.* Экологическая характеристика энтомофауны верховых болот Эстонии // Entomoloogine kogumik I: Сб. / Тарту, 1959. – С. 125–127.
7. *Renkonen O.* Statistisch-Okologische Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore // Ann. Zool. – Bot. Soc. Fennicae – Vanamo. -Bd 6(1). – 231 s.
8. *Песенко Ю.А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука, 1982. – 284 с.
9. *Peus F.* Zur Charakteristik der Tierwelt nordwestdeutscher Hochmoore // Sitz. – Ber. Ges. Naturforsch. Freunde Berlin, 1928. – S. 18–21.
10. *Сушко Г.Г.* Эколого-фаунистическая характеристика сообществ жесткокрылых (Insecta, Coleoptera) верховых болот Белорусского Поозерья: Автореф. дис. – Витебск, 2002.