УДК 595.762.12.(476.5)

Г.Г. Сушко

Сообщества жужелиц (Coleoptera, Carabidae) верхового болота "Ельня"

Верховые болота занимают почти 5% площади Белорусского Поозерья (184,2 тыс. га). Большинство из них относятся к выпуклым торфяникам прибалтийского типа с превышением, достигающим в центральной части 6 м [1].

Существует ряд публикаций, посвященных колеоптерофауне и, в частности, карабидофауне олиготрофных болот Европы [3,4,5], Березинского заповедника [6], а так же сфагновых сосняков Лунинецкого р-на [7], Беловежской пущи [8], Березинского заповедника [9]. Тогда как жесткокрылые верховых болот Белорусского Поозерья изучены недостаточно.

Наши стационарные исследования проводились с мая по ноябрь 1997-1998 гг. на одном из крупнейших олиготрофных болот республики – "Ельня", расположенном на территории Миорского и Шарковщинского районов Витебской области. Болото входит в состав государственного гидрологического заказника, находящегося в ведении Дисненского лесхоза (площадь – 19 984 га) [10]. Исследования проводились в семи биоценозах на территории Ново- Погостского (44, 66, 67, 68 кв.) и Миорского (141 кв.) лесничеств.

1. Кустарничково-пушицево-сфагновый биоценоз в краевой зоне болота. Квартал 66. В кустарничково-травянистом ярусе преобладают багульник, хамедафна, вереск, пушица влагалищная. Уровень стояния грунтовых вод (УГВ) в летний период – 5-10 см.

2. Березняк вересковый. Кв. 67. В кустарничовом ярусе доминирует вереск, в моховом – *Polytrichum strictum*. УГВ – 10-15 см.

3. Сосняк кустарничково-сфагновый. Кв. 67, УГВ – 10-15 см.

4. Грядово-мочажинный комплекс. Кв. 44. В условиях невысокой обводненности на грядах формируются кустарничково-сфагновые фитоценозы. Древесный ярус представлен одиночными соснами. В мочажинах в условиях обильного обводнения древостой отсутствует. В травянисто-кустарничковом ярусе произрастают шейхцерия болотная, росянки круглолистная и английская, подбел.

5. Кустарничково-сфагновый биоценоз в выпуклой части болота. Кв. 141 Миорского лесничества. В кустарничковом ярусе преобладает вереск. УГВ – 25-30 см.

6. Сосняк брусничный. Кв. 67. Расположен на небольшом минеральном острове.

7. Березняк черничный. Кв. 68. Расположен на небольшом минеральном острове.

Далее в тексте номер биоценоза соответствует его названию.

Основным методом сбора жужелиц являлось использование почвенных ловушек: полистирольные стаканчики с диаметром отверстия 72 мм., на четверть заполненные 4% раствором формалина. Кроме того использовался ручной сбор и просеивание подстилки через геологические сита. Для оценки информационного разнообразия сообщества рассчитывали индекс Шеннона-Уивера $H' = -S\, p_i \ln p_i$ и его ошибку по формуле K.Hutcheson [11] :

$$m^2_{H'} = 1/N\,[1/N\,(N\ln^2 N - S\, n_i \ln^2 i) - (H')^2 + (S - 1) / 2N^2 + \ldots]$$

Дополнительно рассчитывался индекс концентрации доминирования Симпсона: $C = E\, p_i^2$. Во всех случаях p_i – доля вида n в коллекции объемом N [11].

Спектр жизненных форм проанализировали с использованием терминологии, предложенной И.Х. Шаровой [12]. Для определения доминирования в сообществе применяли шкалу O. Rennkonen [13], согласно которой виды, составляющие более 5% от общего числа особей, считаются доминантными, 2-5% – субдоминантными, 1-2% – рецедентными, менее 1% – субрецедентными.

Автор выражает благодарность И.А. Солодовникову (г. Витебск) за помощь в определении материала.

Всего собрано 2984 экземпляра жужелиц, принадлежащих к 47 видам. Методом почвенных ловушек собрано 38 видов. Кроме того, ручным сбором и просеиванием подстилки через геологическое сито собрано еще 9 видов, не встречающихся в ловушках: *Bembidion quttula, B. humerale, B. properans, B. quadrimaculatum, Amara convexior, A. familiaris, Bradycellus similis, Acnpalpus parvulus*. Фауна жужелиц болотных биоценозов (1-4) характеризуется бедным видовым составом: 10-15 видов. В моховом покрове более сухого, кустарничково-сфагнового биоценоза в выпуклой части болота и на минеральных островах (6,7) число видов увеличивается до 19-20. Наиболее низкие значения индекса информационного разнообразия Шеннона-Уивера (табл. 1) наблюдаются в сообществах жужелиц более увлажненных биоценозов (1,2). Значение данного показателя несколько возрастает по мере приближения к центру болота (3,4) и достигает максимальной величины в карабидокомплексах минеральных островов (6,7) и выпуклой части болота (5).

Во всех исследуемых биотопах доминирует стенобионтный вид сфагновых болот – *Agonum ericeti* : 52,4-91,2% (1-5), 12,7-17,2% (7,6). Также в состав

Таблица 1

Видовой состав и структура доминирования жужелиц верхового болота "Ельня" (данные 1997-1998 гг.)

Вид	Биоценоз						
	1	2	3	4	5	6	7
1. *Cicindela campestris Linnaeus*, 1758	-	-	-	-	0,36	-	-
2. *Leistus terminatus* (Hellwig in Panzer, 1733)	-	-	-	-	-	-	0,71
3. *Notiophilus palustris* (Duftschmid, 1812)	-	0,12	4,76	-	-	12,60	2,11
4. *Carabus cancellatus Illiger*, 1798	0,35	0,46	9,52	0,85	2,50	1,26	3,52
5. *C. clathratus Linnaeus*, 1761	2,10	0,23	4,76	9,68	0,72	3,78	4,23
6. *C. granulatus Linnaeus*, 1758	0,17	-	-	0,17	0,54	-	-
7. *C. hortensis Linnaeus*, 1758	0,17	-	9,52	-	-	5,87	22,5
8. *C. nitens Linnaeus*, 1758	0,17	-	-	-	0,72	-	-
9. *Cychrus caraboides* (Linnaeus, 1758)	-	0,70	4,76	-	-	1,26	2,11
10. *Elaphrus riparius* (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	0,84	-
11. *Loricera pilicornis* (Fabricius, 1775)	-	-	-	-	0,18	-	-
12. *Dyschiriodes globosus* (Herbst, 1784)	-	-	-	-	-	0,42	-
13. *Trechus quadristriatus* (Schrank, 1781)	-	-	-	-	-	0,42	-
14. *Asaphidion flavipes* (Linnaeus, 1761)	-	-	-	-	1,61	1,26	-
15. *Poecilus cupreus* (Linnaeus, 1758)	0,52	0,12	4,76	0,17	0,18	-	-
16. *P. versicolor* (Sturm, 1824)	0,70	0,23	-	4,41	1,61	-	-
17. *Pterostichus diligens* (Sturm, 1824)	5,77	6,37	4,76	-	6,98	10,50	0,70
18. *P. quadrifoveatus Letzner*, 1852	-	-	-	-	-	0,84	-
19. *P. macer* (Marscham, 1802)	0,17	-	-	-	-	-	-
20. *P. minor* (Gyllenhal, 1827)	-	-	-	-	0,18	-	0,70
21. *P. niger* (Schaller, 1783)	0,35	-	4,76	0,51	-	-	0,70
22. *P. nigrita* (Fabricius, 1792)	-	0,23	-	1,87	1,25	0,84	0,70
23. *P. rhaeticus Heer*, 1837	2,80	0,12	-	12,90	7,16	3,36	-
24. *P. oblongopunctatus* (Fabricius, 1787)	-	-	-	-	-	17,20	37,30
25. *Calathus micropterus* (Duftschmid, 1812)	-	-	-	-	-	1,26	2,11
26. *Agonum ericeti* (Panzer, 1809)	86,40	91,20	52,40	68,90	75,00	34,90	12,70
27. *A. sexpunctatum* (Linnaeus,1758)	-	-	-	-	0,18	0,42	-
28. *Oxypselaphus obscurus* (Herbst,1784)	-	-	4,76	-	0,18	-	1,41
29. *Amara brunnea* (Gyllenhal, 1810)	-	0,12	-	-	-	-	2,11
30. *A. ovata* (Fabricius, 1792)	-	0,12	-	-	0,18	-	-
31. *A. communis* (Panzer, 1727)	-	-	-	0,17	-	0,42	2,82
32. *A. plebeja* (Gyllenhal, 1810)	-	-	-	-	0,36	-	2,11
33. *Curtonotus aulicus* (Panzer, 1797)	-	-	-	0,17	-	-	-
34. *Acupalpus flavicollis* (Sturm, 1825)	-	-	-	-	-	-	0,70
35. *Dicheirotrichus cognatus* (Gyllenhal, 1827)	-	-	-	-	0,18	-	-
36. *Ophonus rufibarbis* (Fabricius, 1792)	0,17	-	-	-	-	-	0,70
37. *Pseudoophonus rufipes* (De Geer, 1774)	-	-	-	-	-	0,42	-
38. *Harpalus affinis* (Schrank, 1781)	0,17	-	-	-	-	-	-
Количество видов	15	12	10	12	19	20	19
Динамическая плотность	0,237	0,324	0,020	0,241	0,411	0,136	0,127
Ошибка динамической плотности	0,004	0,005	0,002	0,003	0,012	0,003	0,004
Индекс Шеннона-Уивера (H', нит.)	0,641	0,366	1,089	1,080	1,656	2,116	2,029
Ошибка индекса Шеннона-Уивера (m'^2)	0,065	0,012	0,035	0,020	0,043	0,118	0,125
Индекс Симпсона (C)	0,750	0,835	0,306	0,503	0,573	0,185	0,212

Примечания: 1 – кустарничково-пушицево-сфагновый биоценоз, 2 – березняк вересковый, 3 – сосняк кустарничково-сфагновый, 4 – грядово-мочажинный комплекс, 5 – кустарничково-сфагновый биоценоз, 6 – сосняк брусничный, 7 – березняк черничный.

группы доминантов входят *Pterostichus diligens* (1,2,5,6), *P.rhaeticus* (4,5), *Carabus clathratus* (4), *C.cancellatus* (5). Наличие древостоя и лесной подстилки на минеральных островах (6,7) обусловливают доминирование лесных видов *Pterostichus oblongopunctatus, Carabus hortensis, Notiophilus palustris*. Последний в березняке черничном является субдоминантом. Кроме того, в эту группу входят *Amara communis* и *A.brunnea* (7), *Carabus clathratus, C.cancellatus, Asaphidion flavipes, Cychrus caraboides, Calathus micropterus* (6,7).

Индекс концентрации доминирования Симпсона имеет более высокие значения в сообществах жужелиц биоценозов с высоким уровнем грунтовых вод (1-2), характеризующихся резким преобладанием *Agonum ericeti*. В карабидокомплексах сосняка кустарничково-сфагнового и грядово-мочажинного комплекса показатель концентрации доминирования Симпсона ниже. Вследствие расширения группы доминантов в сообществах жужелиц выпуклой части болота и минеральных островов значение данного индекса уменьшается еще больше (табл. 1).

По числу собранных экземпляров преобладают гигрофилы (88,4%). Доля мезофилов составляет 9,14%, мезогигрофилов – 1,87%, мезоксерофилов – 0,53% и ксерофилов – 0,03%. Единственный ксерофильный вид *Pterostichus macer* ранее отмечен только на карбонатных почвах в агроценозах Браславского р-на [14].

Спектр жизненных форм жужелиц, обитающих в болотных биоценозах (1-5), узок и включает 4-6 групп. Преобладают зоофаги, миксофитофаги представлены единичными особями. Больше всего стратобионтов-скважников поверхностно-подстилочных, стратобионтов-скважников подстилочных, стратобионтов зарывающихся подстилочно-почвенных и эпигеобионтов ходящих. Высокий уровень стояния грунтовых вод и их кислая реакция делает практически невозможным развитие геобионтов [8]. В кустарничково-сфагновом биоценозе выпуклой части болота и на минеральных островах (6,7) отмечено 8 групп жизненных форм. В последних повышается число миксофитофагов (табл. 2).

Таблица 2

Спектры жизненных форм имаго жужелиц верхового болота "Ельня" (данные 1997-1998 гг.)

Жизненные формы	Биоценоз						
	1	2	3	4	5	6	7
Класс Зоофаги:							
1. Эпигеобионты летающие	-	-	-	-	0,30	-	-
2. Эпигеобионты ходящие	2,96	1,39	23,80	10,70	3,79	12,08	-
3. Эпигеобионты бегающие	-	-	-	-	1,36	2,94	32,39
4. Стратобионты-скважники поверхностно-подстилочные	84,40	91,32	57,14	68,90	63,88	47,92	14,79
5. Стратобионты - скважники подстилочные	5,77	6,37	9,52	4,41	6,06	11,83	5,63
6. Стратобионты зарывающиеся подстилочно-почвенные	4,54	0,70	9,52	15,45	8,49	23,51	38,73
7. Геобионты роющие	-	-	-	-	-	0,42	-
Класс Миксофитофаги:							
8. Геохортобионты гарпалоидные	0,17	0,24	-	0,34	0,45	0,42	7,04
9. Стратохортобионты - скважники	-	-	-	-	0,15	-	0,70
10. Стратохортобионты	0,34	-	-	0,17	-	0,42	0,70

Примечание: 1 – кустарничково-пушицево-сфагновый биоценоз, 2 – березняк вересковый, 3 – сосняк кустарничково-сфагновый, 4 – грядово-мочажинный комплекс, 5 – кустарничково-сфагновый биоценоз, 6 – сосняк брусничный, 7 – березняк черничный.

Таким образом, карабидокомплексы сфагнового болота "Ельня" характеризуются небогатым видовым составом и небольшим набором доминантных видов жужелиц. Ограниченный видовой состав (20-35 видов) и сходная структура доминирования в сообществах жужелиц верховых болот наблюдается также в северной, восточной и средней Европе [3, 4, 5, 13].

По мере продвижения от более обводненных биотопов в краевой зоне болота (1,2) и на склоне болота (3,4) к более сухим в выпуклой части (5) увеличивается число видов и расширяется спектр жизненных форм. Небольшая площадь исследуемых минеральных островов (6,7) обуславливает встречаемость как типичных для данных лесных биоценозов видов, так и обитателей близлежащих болотных биоценозов.

ЛИТЕРАТУРА

1. ***Гельтман В.С.*** Географический и типологический анализ лесной растительности Белоруссии. Мн., 1982. - 326 с.
2. ***Hejkal I.*** Carabids (Coleoptera, Carabidae) of the peat bog soos in W. Bohemia A faunistical and ecological study // Folia Musei Rerum Naturalium Bohemiae Occidentalis. Zoologica.1990. N 4. C. 349-355.
3. ***Huk Th., Kling Th.*** Zur laufkaferfaun (Coleoptera, Carabidae) im grosen Moor bei Gifhorn (SO - Nidersachsen) // Braunschw. naturk. Schr, 1995. 4. N 4. C. 831-839.
4. ***Kwamme T.*** Mire in vertebrate fauna of Eidskog, Norway. IV Carabidae and Curculionidae (Coleopteta) // Norw. J. Entomol, 1976. 23. N 2. C. 169-191.
5. ***Чумаков Л.С.*** Структура сообщества беспозвоночных верхового болота в Березинском биосферном заповеднике // Весці АН Беларуси, 1994, N 1. С.112-113.
6. ***Хотько Э.И.*** Почвенная фауна Беларуси. Мн., 1993. -252 с.
7. ***Александрович О.Р.*** Состав и структура населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) сфагновых сосняков Беловежской Пущи // Весці АН Беларусі, 1996, N 3. С. 93-97.
8. ***Селявко Т.М.*** Комплексы жесткокрылых экологического ряда сосняков Березинского заповедника // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. Мн., 1991. С. 226-233.
9. ***Кухарчик Т.М.*** Верховые болота Беларуси. Мн., 1996. - 133 с.
10. ***Песенко Ю.А.*** Принципы и методы математического анализа в фаунистических исследованиях. М., 1982. - 259 с.
11. ***Шарова И.Х.*** Жизненные формы жужелиц (Coleoptera, Carabidae). М.,1981. - 360 с.
12. ***Renkonnen O.*** Statistisch - okologisch Untersuchungen uber dieterrestrische Kaferwelt der finnischen Bruchmoore // Ann. Zool. Soc. Zool.- Bot. Fennicae. Vanamo, 1938. Bd 6. ti 1. C. 231.
13. ***Александрович О.Р.*** Жуки жужелицы (Coleoptera, Carabidae) фауны Белоруссии // Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. Мн., 1991. С. 37-79.

SUMMARY

Studing ground-beetles of one of the biggest oligotrophic peat bog "Elnja" on the territory of Belorussian Poozerie are found 47 species. To all of them was given the hygropreference, lifeness forms of imagines. Agonum ericeti is the dominant in every research community. Pterostichus diligens, P.rhaeticus, Carabus clathratus are numerous too. Most of species and lifeness forms are found in central drier part of the peat bog.