

УДК 595.762.12

Сообщества жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в различных типах еловых лесов в Беларуси

В.А. Кузьмич, И.А. Солодовников

В результате исследований, проведенных в течение 1992–1997 и 2000–2002 гг. в еловых лесах, расположенных на севере и юге Республики Беларусь, выявлено 84 вида жужелиц. Во всех типах ельников отмечено 4 общих вида, которые в большей части типов ельников входят в состав доминантов: *Carabus hortensis*, *Pterostichus niger*, *Pt. oblongopunctatus*, *Calathus micropterus*. Для каждого типа ельников определен видовой состав и специфичные виды. В ельнике майническом обнаружено 22 вида, в зеленомошных – 38 видов, в кисличных – 73 вида и в трансформированных ельниках – 51 вид. Выявлен всего 21 доминантный вид в ельниках: в майническом – 5 видов, в зеленомошных – от 3 до 7, в кисличных – от 2 до 7, в рекреационных – от 5 до 9. Практически во всех типах еловых биогеоценозов на первое место по численности выходит *Pterostichus oblongopunctatus* (15,72–61,54%). На второе место выходит *Calathus micropterus* (6,12–29,22%), снижая свое участие в доминировании только в ельнике майническом до 2,26% и в рекреационных ельниках до 2,48–2,60%. На третьем месте находится *Carabus hortensis* (6,57–29,48%). Также отмечен ряд видов, которые входят в число доминантов лишь в одном типе ельника. Дан анализ дендрограммы сходства сообществ жужелиц во всех типах еловых лесов Беларуси.

Введение

Жужелицы являются одной из наиболее активно изучаемых групп насекомых. Они характеризуются богатым видовым разнообразием, высокой численностью. Для них характерна высокая трофическая пластичность, ограниченная возможностью миграций многих stenotопных видов, в силу их физиологических возможностей и в связи со строгой приуроченностью большинства видов жужелиц к биотическим факторам среды. Данные по инвентаризации энтомофауны являются фундаментом для дальнейших научных исследований различных направлений. Видовой состав и структура доминирования необходимы также для представления о современном состоянии экосистем и охраны редких и исчезающих видов.

На территории Беларуси еловые леса занимают 9,6% лесопокрытой площади. Они включают как собственно еловые (50,5%), так и смешанные широколиственно-еловые леса [1]. Сейчас активно идет эксплуатация еловых насаждений. Площади, занимаемые спелыми ельниками, сокращаются, и ель постепенно уступает другим древесным породам (березе, ольхе). В результате исчезает и уникальная почвенная фауна еловых лесов, в том числе и карабидофауна. Поэтому необходимо тщательное изучение видового состава и структуры доминирования жужелиц для прогнозирования их дальнейших изменений и разработки ряда природоохранных мероприятий.

Карабидокомплексы различных типов ельников довольно полно исследованы в Беларуси и на сопредельных территориях [2–10]. Имеется несколько работ по изучению сообществ жужелиц еловых лесов Белорусского Поозерья [11–14].

Цель наших исследований – проанализировать сообщества жужелиц в различных типах еловых лесов. Из этой цели логически вытекают следующие задачи: 1) определить видовой состав жужелиц еловых лесов; 2) выявить структуру доминирования жужелиц; 3) дать анализ дендрограммы сходства сообществ жужелиц во всех типах еловых лесов Беларуси.

Методика и место сбора

Исследования проводили в ельнике майниковом, находящемся в Витебском р-не; ельниках зеленомошных, произрастающих в Витебском р-не, а также Россонском, Полоцком и Ушачском р-нах Витебской области; ельнике кисличном мертвopoкpoвном, расположенном в Витебском р-не; ельнике лещинно-кисличном, находящемся в Верхнедвинском р-не Витебской области; а также в ельниках кисличных, произрастающих в Россонском, Лепельском, Ушачском р-нах Витебской области и в Минском и Стародорожском р-нах Минской области; в рекреационных еловых лесах, расположенных в Витебском и Полоцком р-нах Витебской области. Сбор материала и замену фиксирующего раствора проводили каждые 20 дней с апреля по ноябрь 1992–1997 и 2000–2002 гг.

В исследованиях применяли модифицированные ловушки Барбера (пластмассовые стаканчики объемом 0,3 л), что связано с высокой практичностью их использования для отлова почвенных беспозвоночных [15]. Как следует из работы С.К. Алексеева [16], для наиболее полного выявления видового состава жужелиц в лесных биогеоценозах необходимо устанавливать от 16 до 28 почвенных ловушек – это дает возможность выявления до 90% фауны жужелиц. Мы располагали по 25 ловушек в линию с интервалом 10 м друг от друга.

Показатель видового разнообразия вычислен по формуле Шеннона–Уивера [17]. Стандартная ошибка данного показателя и число степеней свободы вычислены по формуле Хатчисона, а также индексы концентрации доминирования Симпсона [18].

Для анализа жизненных форм жужелиц была использована классификация, предложенная И.Х. Шаровой [19].

Для установления структуры доминирования классы обилия жужелиц выделяли в соответствии со шкалой О. Ренконнена [20] с добавлением группы эудоминантов: эудоминанты (ЭД) – виды с обилием выше 20%, доминанты (Д) – виды с обилием от 5% до 20%; субдоминанты (СД) – виды с обилием от 2 до 5%; рецеденты (Р) – виды с обилием от 1 до 2%; субрецеденты (СР) – виды с обилием ниже 1%.

Для графического представления системы иерархической классификации проведен иерархический неперекрывающийся объединительный кластерный анализ с минимизацией внутригрупповой дисперсии и была построена дендрограмма [21].

Результаты исследований

В наших исследованиях отмечено 84 вида жужелиц (табл. 1). Во всех типах ельников отмечено 4 общих вида: *Carabus hortensis*, *Pterostichus niger*, *Pt. oblongopunctatus*, *Calathus micropterus*. Только в ельнике майниковом выявлен *Oodes helopioides*, а в зеленомошных ельниках отмечены следующие виды – *Carabus nitens* и *Bembidion dentellum*, что можно объяснить более увлажненными стациями, которые предпочитают эти виды. И только в кисличных ельниках отмечены: *Nebria brevicollis*, *Carabus coriaceus*, *Elaphrus cupreus*, *Bembidion mannerheimii*, *Bembidion properans*, *Sericoda quadripunctata*, *Platynus krynickii*, *P. mannerheimii*, *Calathus erratus*, *Amara similata*, *A. eurynota*, *Anisodactylus binotatus*, *A. signatus*, *Diachromus germanus*, *Acupalpus exiguus*, *Ophonus rufibarbis*, *Harpalus affinis*, *Badister lacertosus*, *Badister unipustulatus*. Нахождение 1 экземпляра гигрофильного вида *Blethisa multipunctata* в ельнике кисличном, находящемся в Березинском государственном биосферном заповеднике, можно объяснить только случайным попаданием, в виду его способности совершать миграционные перелеты.

Выявлен всего 21 доминантный вид в ельниках: в майниковом – 5 видов, в зеленомошных – от 3 до 7, в кисличных – от 2 до 7, в рекреационных – от 5 до 9 (табл. 2). Практически во всех типах еловых биогеоценозов на первое место по численности выходит *Pt. oblongopunctatus* (23,72–61,54%), численность которого снижается в молодом нарушенном ельнике до 15,61% и в рекреационном ельнике в окрестностях г. Полоцка до 15,77%, а также в ельнике майниковом до 16,18%, уступая в нем только *Pterostichus melanarius* (22,96%). На второе место выходит *C. micropterus* (6,12–29,22%), участие в доминировании которого снижается только в ельнике майниковом до 2,26% и в рекреационных ельниках до 2,48–2,60% в первом из-за более увлажненной подстилки, а во вторых биогеоценозах – из-за более высокой степени деградации подстилки в результате антропогенного пресса. На третьем месте находится *C. hortensis* (6,57–29,48%). Этот вид не входит в число доминантов только в ельнике майниковом, ельнике зеленомошном, находящемся в Россонском районе и в двух ельниках кисличных, которые расположены в Витебском и Верхнедвинском районах. *Pt. melanarius* является эудоминантным видом лишь в ельнике майниковом (22,96%) в связи с вышерассмотренным фактором более увлажненной подстилки. В ельнике кисличном, произрастающем в Россонском районе и в рекреационном ельнике, находящемся в г.п. Руба, этот вид является доминантным (7,0 и 6,61% соответственно). В остальных еловых лесах *P. melanarius* не относится к числу доминирующих видов. *Leistus terminatus* является доминирующим видом в некоторых кисличных и зеленомошных ельниках, в то время как в рекреационных ельниках он вообще отсутствует. *Notiophilus palustris*, наоборот, является доминантным видом в рекреационных ельниках, а в остальных либо вообще отсутствует, либо процент доминирования этого вида не превышает 1%. Также нами отмечен ряд видов, которые входят в число доминантов лишь в одном типе ельника. Это *Carabus granulatus* в ельнике майниковом (16,18%), *Pterostichus nigrata* в ельнике зеленомошном, расположенном в Витебском районе (7,33%), *Loricera pilicornis* в ельнике зеленомошном, находящемся в Полоцком районе (12,5%), *Platynus assimilis* в рекреационном

еловом лесу возрастом 70 лет, расположенном в Витебском районе (7,44%). Следующие 3 вида жуужелиц доминируют только в рекреационном ельнике в возрасте 10 лет, расположенном в Витебском районе. Это *Poecilus versicolor* (9,5%), *Harpalus xanthopus winkleri* (13,01%) и *Harpalus latus* (6,11%).

Количество жизненных форм жуужелиц в различных типах ельников значительно различается (табл. 1). В ельниках кисличных доминируют *стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные* (от 33,8% до 62,1%), лишь в ельниках, находящихся в Россонском, Ушачском и Полоцком р-нах Витебской области, они уступают *стратобионтам скважникам подстильным*. В ельниках зеленомошных также преобладают *стратобионты зарывающиеся подстильно-почвенные* – от 30,93 до 70%. Доминирующим видом *стратобионтов зарывающихся подстильно-почвенных* в ельниках является *Pt. oblongopunctatus*, за исключением ельника майникового, где доминирует *Pt. melanarius*. Субдоминируют *эпигеобионты ходящие* (*C. granulatus*, *C. glabratus*, *C. hortensis*) и *стратобионты подстильно-почвенные* (*L. terminatus*, *Ep. secalis*, *C. micropterus*). В молодом нарушенном ельнике субдоминируют *геохортобионты гарпалоидные*.

Для сообществ жуужелиц ельника майникового характерен довольно высокий показатель информационного видового разнообразия Шеннона–Уивера (H') = $2,4331 \pm 0,07346$, при низком показателе индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,125$. Карабидокомплексы ельника зеленомошного, находящегося в Витебском районе, характеризуются самым низким показателем информационного разнообразия $H' = 1,2585 \pm 0,04261$, при самом высоком показателе индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,417$. Это и неудивительно, так как здесь обнаружено только 8 видов жуужелиц. Показатель информационного разнообразия Шеннона–Уивера (H') карабидокомплексов ельника зеленомошного, расположенного в Полоцком районе, = $2,5049 \pm 0,04288$, при низком показателе индекса концентрации доминирования Симпсона $C = 0,116$, а для сообществ жуужелиц остальных зеленомошных ельников характерен средний показатель информационного разнообразия, при средних показателях индекса концентрации доминирования ($H' = 2,1757 \pm 0,06373$ в еловом лесу, произрастающем в Россонском районе, и $1,8685 \pm 0,06590$ в ельнике, находящемся в Ушачском районе, при $C = 0,181$ и $0,213$ соответственно).

Карабидокомплексы ельников кисличных, расположенных на севере Беларуси, характеризуются средними показателями информационного разнообразия Шеннона–Уивера (от $1,9674 \pm 0,05263$ в еловом лесу, находящемся в Верхнедвинском районе, до $2,2138 \pm 0,05412$ в ельнике, произрастающем в Россонском районе), при средних показателях индекса концентрации доминирования (от 0,15 в еловом лесу, расположенном в Россонском районе, до 0,268 в ельнике, находящемся в Витебском районе). Исключением является население жуужелиц, обитающих в еловом лесу, который произрастает в Лепельском районе, где $H' = 2,4176 \pm 0,04156$, при $C = 0,137$, это связано с его расположением на охраняемой территории в Березинском заповеднике.

Для сообществ жуужелиц ельников кисличных, расположенных на юге Беларуси, характерен низкий показатель информационного разнообразия – $1,8609 \pm 0,06101$ в ельнике, расположенном в Минском районе, и $1,713 \pm 0,05266$ в еловом лесу, находящемся

в Стародорожском районе Минской области, при высоком показателе индекса концентрации доминирования (0,223 в первом и 0,281 во втором биогеоценозе). Вероятно, сообщества жужелиц в еловых лесах на южной границе их распространения в Беларуси испытывают довольно сильный пресс и не могут полностью реализовать свой биологический потенциал, что и доказывается такими значениями индексов.

Для карабидокомплексов рекреационных ельников показатель информационного разнообразия Шеннона–Уивера составляет от $2,0161 \pm 0,05271$ в ельнике, находящемся в Полоцком районе, до $2,6073 \pm 0,06234$ в еловом лесу – в Витебском районе, при низком показателе индекса концентрации доминирования Симпсона – от 0,095 в биогеоценозе, расположенном в Витебском районе, до 0,185 в ельнике, находящемся в Полоцком районе.

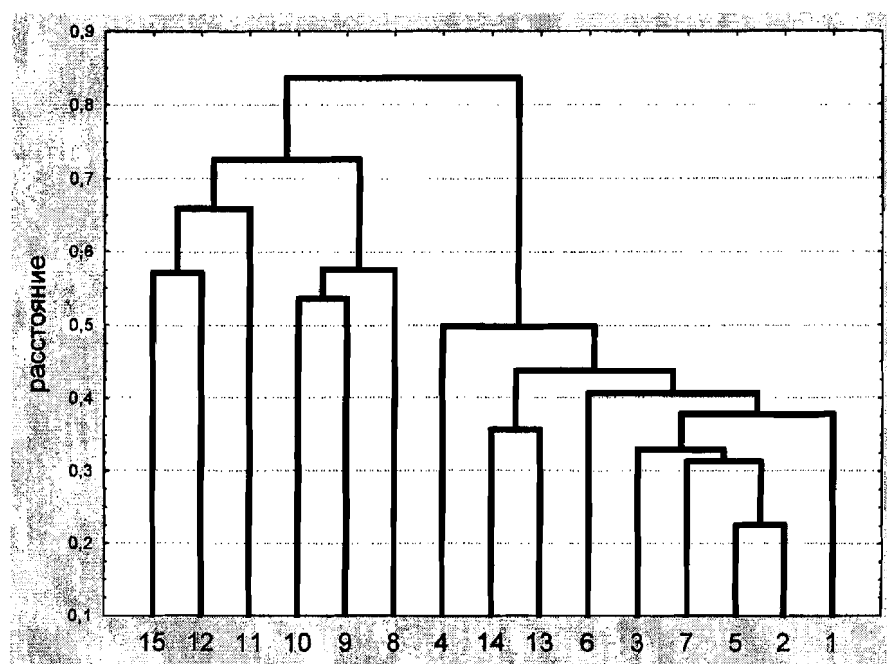


Рис. Дендрограмма сходства сообществ жужелиц в еловых лесах Беларуси (по численности). Обозначение типов еловых лесов см. в примечании к табл. 1.

В результате построения дендрограммы, графически представляющей систему иерархической классификации, все рассмотренные нами карабидокомплексы ельников разбились на 2 больших блока кластеров. Первый более сложный по составу блок составляют карабидокомплексы ельников кисличных, произрастающих в Россонском, Лепельском и Ушачском районах Витебской области, которые образовали первую группу кластеров. Комплексы жужелиц еловых лесов, расположенных в Минском и Стародорожском районах Минской области, а также рекреационного ельника, находящегося в Полоцком районе Витебской области, входят во вторую группу кластеров.

Второй блок представлен более однородными сообществами жуужелиц еловых лесов, сформировавшими третью группу кластеров. Незначительное различие обнаружено между карабидокомплексами ельника кисличного мертвopoкpoвнoгo и ельника майникового, расположенных в Витебском районе, которые также входят в эту группу. В эту группу, которая в основном образована сообществами жуужелиц зеленомошных ельников, попали комплексы жуужелиц ельника лещинно-кисличного, произрастающего в Верхнедвинском районе Витебской области, а также рекреационных ельников, находящихся в Витебском районе (рис.). Наиболее своеобразным оказалось население жуужелиц ельника кисличного, находящегося в Минском районе.

Выводы

1. В результате 9-летних исследований ельников разных типов выявлено 84 вида жуужелиц. Во всех типах ельников отмечено 4 общих вида, которые в большей части типов ельников входят в состав доминантов: *Carabus hortensis*, *Pterostichus niger*, *Pt. oblongopunctatus*, *Calathus micropterus*. Для каждого типа ельников определен видовой состав и специфичные виды. В ельнике майниковом обнаружено 22 вида, в зеленомошных – 38 видов, в кисличных – 73 вида и в рекреационных ельниках – 51 вид.

2. Выявлен 21 доминантный вид в ельниках: в майниковом – 5 видов, в зеленомошных – от 3 до 7, в кисличных – от 2 до 7, в рекреационных – от 5 до 9. Практически во всех типах еловых биогеоценозов на первое место по численности выходит *Pterostichus oblongopunctatus* (15,72–61,54%); на второе место – *Calathus micropterus* (6,12–29,22%), участие которого снижается в доминировании только в ельнике майниковом до 2,26% и в рекреационных ельниках до 2,48–2,60%. На третьем месте находится *Carabus hortensis* (6,57–29,48%). Также отмечен ряд видов, которые входят в число доминантов лишь в одном типе ельника.

3. Все рассмотренные нами карабидокомплексы ельников разбились на 2 крупных блока кластеров. Первый более сложный по составу блок составляют карабидокомплексы ельников кисличных Витебской и Минской областей, которые образовали первую группу кластеров, а также трансформированного ельника, находящегося в Витебской области (Полоцкий р-н), сформировавших вторую группу кластеров. Второй блок составляют более однородные карабидокомплексы, представленные в основном сообществами жуужелиц зеленомошных ельников и рекреационных ельников, находящихся в Витебской области (Витебский р-н).

Таблица 1

Видовой состав и обилие (%) жуков в еловых лесах Беларуси

№	Вид	Еловые леса*														
		Зеленомошнные					Кисличные							Рекреационные		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	<i>Leistus terminatus</i> (Hellw., 1793)	2,26	0	7,45	10,90	4,96	0,28	0,97	6,22	1,91	4,83	0,48	1,35	0	0	0,83
2.	<i>Leistus ferrugineus</i> (L., 1758)	0	0	0	0	0,15	0	0	0	0,02	0,02	0	0	5,20	0	0
3.	<i>Leistus piceus</i> Frolich, 1799	0	0	0,80	0	0	0	0	0,07	0	0	0	0	0	0	0,3
4.	<i>Nebria brevicollis</i> (F., 1792)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0,01	0,02	0	0	0
5.	<i>Notiophilus biguttatus</i> (F., 1779)	0	0	2,93	0,8	3,31	0,28	2,59	1,29	1,73	1	0,88	0,76	3,51	1,65	2,74
6.	<i>Notiophilus palustris</i> (Duft., 1812)	0	0	0,53	0,16	0,15	0	0	0,13	0,05	0	0,06	0,34	6,11	5,79	0,08
7.	<i>Carabus cancellatus</i> Ill., 1798	0	0	0	0,16	0	1,31	1,62	0,01	0,68	0,34	0	0,04	0	1,65	0
8.	<i>Carabus granulatus</i> L., 1758	16,18	0	0,27	0	0	1,12	2,59	0,07	1,11	0,47	0	0,02	0,91	1,65	0,25
9.	<i>Carabus glabratus</i> Pk., 1790	0	4,03	3,46	3,21	3,76	4,30	2,59	2,95	2,45	2,02	0	0	0	0	1,63
10.	<i>Carabus hortensis</i> L., 1758	2,60	15,02	1,86	6,57	15,34	1,12	0,97	9,21	15,19	21,56	25,04	29,48	15,61	17,36	23,99
11.	<i>Carabus convexus</i> F., 1775	0	0,73	0,53	0,64	0,15	0	0	0,20	1,49	0,35	0	0	0	0	0
12.	<i>Carabus arvensis</i> Hbst., 1784	2,60	0	0	0	0,75	0,28	0,97	0,01	0	0,14	0	0	0	0	0
13.	<i>Carabus coriaceus</i> L., 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0,35	0,01	0	0	0	0	0
14.	<i>Carabus nitens</i> L., 1758	0	0	0	0	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15.	<i>Carabus nemoralis</i> Müll., 1764	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,98	0	0	0	0,02
16.	<i>Cychrus caraboides</i> (L., 1758)	5,66	0	8,24	4,01	0,90	1,59	3,88	3,29	1,71	1,6	1,9	1,03	0	0,83	3,21
17.	<i>Blethisa multipunctata</i> (L., 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0
18.	<i>Elaphrus cupreus</i> (Duft., 1812)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0
19.	<i>Loricera pilicornis</i> (F., 1775)	3,73	0	0,27	12,5	0	1,31	1,62	0,24	0,14	0,12	0,39	0,22	0	0	0,11
20.	<i>Clivina fossor</i> (L., 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0	0,06	0,02	0	0	0,02
21.	<i>Dyschiriodes globosus</i> (Hbst., 1784)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0,91	0	0
22.	<i>Epaphius secalis</i> (Pk., 1790)	1,47	0	17,82	6,89	2,26	0,56	0	14,80	5,99	4,78	0,21	0,1	0,91	0	9,83
23.	<i>Epaphius rivularis</i> (Gyll., 1810)	0	0	0	0,48	0	0	0	0,03	0	0	0	0	0	0	0
24.	<i>Asaphidion pallipes</i> (L., 1761)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	4,13	0
25.	<i>Bembidion dentellum</i> (Thun., 1787)	0	0	0,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26.	<i>Bembidion mannerheimi</i> Sahlb., 1834	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0	0	0	0	0

Продолжение табл. 1

№	Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
27.	<i>Bembidion properans</i> (Steph., 1828)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0	0	0	0
28.	<i>Patrobis atrorufus</i> (Strom., 1768)	1,92	0	0	0,64	0	0	0	0,06	0,30	0,07	0,04	0	0	0	0,03
29.	<i>Stomis punicatus</i> (Pz., 1796)	0,34	0	0	0,16	0	0	0	0	0,03	0	0	0,2	0	0	0,11
30.	<i>Poecilus cupreus</i> (L., 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,70	0	0
31.	<i>Poecilus versicolor</i> (Sturm, 1824)	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,01	0,01	0,1	0,12	9,50	0	0
32.	<i>Pterostichus vernalis</i> (Pz., 1796)	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,04	0,02	0	0	0,02
33.	<i>Pterostichus niger</i> (Schall., 1783)	9,84	1,10	5,85	5,45	3,61	2,71	4,85	4,89	9,51	3,6	0,61	1,47	6,11	4,96	6,89
34.	<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (F., 1787)	16,18	61,54	35,37	23,72	31,43	48,88	47,90	26,10	28,55	28,36	34,21	42,65	15,61	34,71	15,77
35.	<i>Pterostichus melanarius</i> (Ill., 1798)	22,96	0	1,33	0,64	0	0,28	3,88	7,0	1,51	0,51	0,06	0,06	0,91	6,61	0,64
36.	<i>Pterostichus aethiops</i> (Pz., 1796)	2,20	0	0	0	0	0,56	0,65	0,36	0,95	0,06	0,01	0	0	0	0
37.	<i>Pterostichus strenuus</i> (Pz., 1796)	0,34	1,10	0	0	0	1,31	0	0,92	5,39	3,19	4,68	5,75	1,70	0,83	0,03
38.	<i>Pterostichus diligens</i> (Sturm, 1824)	0	0	0	2,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03
39.	<i>Pterostichus rhaeticus</i> Heer, 1837	0	0	3,99	0,96	0,15	1,87	0	0,19	0,01	0,02	0,08	0,06	0	0	0,03
40.	<i>Pterostichus nigrita</i> (Payk., 1790)	3,40	7,33	0	0,16	0	0,28	4,85	0,04	0	0	0,01	0	0	0	0
41.	<i>Pterostichus minor</i> (Gyll., 1827)	0	0	0	0,32	0	0	0	0,04	0,03	0,01	0	0	0	0	0
42.	<i>Pterostichus anthracinus</i> (Ill., 1798)	1,13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43.	<i>Sericoda quadripunctata</i> (Deg., 1774)	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,03	0	0	0	0
44.	<i>Platynus assimilis</i> (Pk., 1790)	3,05	0	0	0	0	2,15	0,65	0,33	0,86	0,4	0,71	0,08	0	7,44	0,72
45.	<i>Platynus livens</i> (Gyll., 1810)	0	0	0	0,16	0	0,28	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0
46.	<i>Platynus krynickii</i> Sperk., 1835	0	0	0	0	0	0,84	0,97	0	0	0	0	0	0	0	0
47.	<i>Platynus mannerheimii</i> Dejean, 1828	0	0	0	0	0	0,28	0	0,06	0	0	0	0	0	0	0
48.	<i>Oxytelus obscurus</i> (Hbst., 1784)	0	0	1,60	3,69	0	8,04	0	0,26	0,45	0,2	0	6,03	0	0	0,23
49.	<i>Agonum afrom</i> (Duft., 1812)	0,34	0	0	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50.	<i>Agonum gracilipes</i> (Duft., 1812)	0,34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09	1,49	0	0	0
51.	<i>Agonum fuliginosum</i> (Pz., 1809)	0,80	0	0,27	2,08	0	2,15	0,97	0,04	0,06	0,42	0,11	0,22	0	0	0,06

Продолжение табл. 1

№	Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
52.	<i>Synuchus vivalis</i> (Panzer, 1797)	0	0	0	0	0,15	0	0	0,01	0,02	0	0	0,02	0	0	0,06
53.	<i>Calathus micropterus</i> (Duft., 1812)	2,26	9,16	6,12	12,18	28,72	12,34	16,18	19,39	9,71	23,67	18,99	6,43	2,60	2,48	29,22
54.	<i>Calathus erratus</i> (Sahlb., 1827)	0	0	0	0	0	0,56	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0
55.	<i>Calathus melanocephalus</i> (L., 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,02	0,09	0	0	0	0,03
56.	<i>Amara plebeja</i> (Gyll., 1810)	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0,06	0,06	0	0,83	0
57.	<i>A. communis</i> (Pz., 1797)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,06	0,91	3,31	0
58.	<i>A. familiaris</i> (Duft., 1812)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	0,02	0	0,83	0
59.	<i>A. brunea</i> (Gyll., 1810)	0	0	0,27	0,16	4,06	0	0,65	0	3,51	0,66	5,66	0,84	0,91	1,65	2,39
60.	<i>A. majuscula</i> Ch., 1850	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,83	0
61.	<i>A. similata</i> (Gyll., 1810)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,06	0	0	0
62.	<i>A. eurynota</i> (Pz., 1797)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0
63.	<i>Anisodactylus binotatus</i> (F., 1792)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0	0
64.	<i>Anisodactylus signatus</i> (Pz., 1797)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0	0	0
65.	<i>Diachromus germanus</i> (L., 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0
66.	<i>Stenolophus mixtus</i> (Hbst., 1784)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0,83	0
67.	<i>Acupalpus exiguus</i> Dej., 1829	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0	0	0
68.	<i>Acupalpus parvulus</i> (Sturm, 1825)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02
69.	<i>Dicheirotichus placidus</i> (Gyll., 1827)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02
70.	<i>Ophonus rufibarbis</i> (F., 1792)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0
71.	<i>Harpalus rufipes</i> (Deg., 1774)	0	0	0	0,16	0	0	0	0	0	0	0,09	0,2	0	0	0
72.	<i>Harpalus affinis</i> (Schrnk., 1781)	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,01	0	0	0	0
73.	<i>Harpalus rubripes</i> (Duft., 1812)	0	0	0	0	0	0,28	0	0	0	0	0	0	1,70	0	0
74.	<i>Harpalus laevipes</i> Zett., 1828	0	0	0,53	0,48	0	5,05	0,65	1,44	6,08	1,22	2,84	0,64	5,20	0	0,58
75.	<i>Harpalus xanthopus winkleri</i> Schaub., 1923	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	13,01	0,83	0
76.	<i>Harpalus latus</i> (L., 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0,05	0,01	0,03	0,02	6,11	0	0
77.	<i>Harpalus tardus</i> Pz., 1797	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0	0,02
78.	<i>Badister lacertosus</i> Sturm, 1815	0	0	0	0	0	0	0	0,11	0,02	0,1	0,21	0,02	0	0	0
79.	<i>Badister bullatus</i> (Schrnk., 1798)	0	0	0	0	0	0	0	0,06	0	0,01	0,05	0	0	0	0,02

Окончание табл. 1

№	Вид	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
80.	<i>Badister unipustulatus</i> Bon., 1813	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0	0	0
81.	<i>Oodes helopioides</i> (F., 1792)	0,34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05
82.	<i>Panagaeus crux-major</i> (L., 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,91	0	0
83.	<i>Dromius agilis</i> (F., 1787)	0	0	0	0,16	0	0	0	0,03	0,03	0,01	0	0	0	0	0
84.	<i>Dromius quadraticollis</i> Mor., 1862	0	0	0,27	0,16	0	0	0	0,03	0,03	0,06	0,01	0,02	0	0,83	0,05
Количество видов		22	8	22	30	17	27	20	41	42	38	44	39	21	21	35
Общее число видов в типах сльнников		22	38				73							51		
Количество жизненных форм		4	3	6	7	5	5	5	8	8	8	9	10	8	6	8
Индекс информационного видового разнообразия Шеннона–Уивера H'		2,4331	1,2585	2,1757	2,5049	1,8685	2,0305	1,9674	2,2138	2,4176	2,0318	1,8609	1,7130	2,6073	2,2825	2,0161
Ошибка индекса видового информационного разнообразия m_h		0,07346	0,04261	0,06373	0,04288	0,06590	0,04336	0,05263	0,05412	0,04156	0,05377	0,06101	0,05266	0,06234	0,04197	0,05271
Концентрация доминирования C		0,125	0,417	0,181	0,116	0,213	0,268	0,267	0,15	0,137	0,191	0,223	0,281	0,095	0,171	0,185

*Примечание: 1 – сльнник майниковый (д. Придвинье, Витебский р-н), 2 – с. зеленомошный (д. Придвинье, Витебский р-н), 3 – с. зеленомошный (2 км Ю д. Юховичи, Россонский р-н, Витебская обл.), 4 – с. зеленомошный (7 км Ю Полоцка, Полоцкий р-н, Витебская обл.), 5 – с. зеленомошный (д. Бол. Дольцы, Ушачский р-н, Витебская обл.), 6 – с. кисличный мертвопокровный (д. Придвинье, Витебский р-н), 7 – с. леснично-кисличный (д. Суколи, Верхнедвинский р-н, Витебская обл.), 8 – с. кисличный (4 км Ю д. Юховичи, Россонский р-н, Витебская обл.), 9 – с. кисличный (д. Домжерицы, Лепельский р-н, Витебская обл.), 10 – с. кисличный (д. Бол. Дольцы, Ушачский р-н, Витебская обл.), 11 – с. кисличный (п. Стайки, Минский р-н), 12 – с. кисличный (д. Александровка, Стародорожский р-н, Минская обл.), 13 – с. кисличный (рекреац.) в возрасте 10 лет (г.п. Руба, Витебский р-н), 14 – с. кисличный (рекреац.) в возрасте 70 лет (г.п. Руба, Витебский р-н), 15 – с. кисличный (рекреац.) (5 км С Полоцка, Полоцкий р-н, Витебская обл.).

Таблица 2

Доминирующие виды жужелиц в еловых лесах Беларуси

Вид	Еловые леса														
	Зеленомошнные					Кисличные							Рекреационные		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Leistus terminatus</i>	СД	-	Д	Д	СД	СР	СР	Д	Р	СД	СР	Р	-	-	-
<i>Leistus ferrugineus</i>	-	-	-	-	СР	-	-	-	СР	СР	-	-	Д	-	-
<i>Notiophilus palustris</i>	-	-	СР	СР	СР	-	-	СР	СР	-	СР	СР	Д	Д	СР
<i>Carabus granulatus</i>	Д	-	СР	-	-	Р	СД	СР	Р	СР	-	СР	СР	Р	СР
<i>Carabus hortensis</i>	СД	Д	Р	Д	Д	Р	СР	Д	Д	Д	ЭД	ЭД	Д	Д	ЭД
<i>Cychrus caraboides</i>	Д	-	Д	СД	СР	Р	СД	СД	Р	Р	Р	Р	-	СР	СД
<i>Loricera pilicornis</i>	СД	-	СР	Д	-	Р	Р	СР	СР	СР	СР	СР	-	-	СР
<i>Epaphius secalis</i>	Р	-	Д	Д	СД	СР	-	Д	Д	СД	СР	СР	СР	-	Д
<i>Poecilus versicolor</i>	-	-	-	-	-	-	-	СР	СР	СР	СР	СР	Д	-	-
<i>Pterostichus niger</i>	Д	Р	Д	Д	СД	СД	СД	СД	Д	СД	СР	Р	Д	СД	Д
<i>Pterostichus oblongopunctatus</i>	Д	ЭД	ЭД	ЭД	ЭД	ЭД	ЭД	ЭД	ЭД	ЭД	ЭД	ЭД	Д	ЭД	Д
<i>Pterostichus melanarius</i>	ВД	-	Р	СР	-	СР	СД	Д	Р	СР	СР	СР	СР	Д	СР
<i>Pterostichus strenuus</i>	СР	Р	-	-	-	Р	-	СР	Д	СД	СД	Д	Р	СР	СР
<i>Pterostichus nigrita</i>	СД	Д	-	СР	-	СР	СД	СР	-	-	СР	-	-	-	-
<i>Platynus assimilis</i>	СД	-	-	-	-	СД	СР	СР	СР	СР	СР	СР	-	Д	СР
<i>Oxypselaphus obscurus</i>	-	-	Р	СД	-	Д	-	СР	СР	СР	-	Д	-	-	СР
<i>Calathus micropterus</i>	СД	Д	Д	Д	ЭД	Д	Д	Д	Д	ЭД	Д	Д	СД	СД	ЭД
<i>Amara brunnea</i>	-	-	СР	СР	СД	-	СР	-	СД	СР	Д	СР	СР	Р	СД
<i>Harpalus laevipes</i>	-	-	СР	СР	-	Д	СР	Р	Д	Р	СД	СР	Д	-	СР
<i>Harpalus xanthopus winkleri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	СР	-	Д	СР	-
<i>Harpalus latus</i>	-	-	-	-	-	-	-	СР	СР	СР	СР	СР	Д	-	-

Л и т е р а т у р а

1. Юркевич, И.Д. Растительность Белоруссии, ее картографирование, охрана и использование / И.Д. Юркевич, Д.С. Голод, В.С. Адериho. – Мн., 1979. – 248 с.
2. Александрович, О.Р. Население герпетобионтных жесткокрылых дубравы кисличной в Беловежской пуши / О.Р. Александрович, Н.Г. Дьяченко, И.Н. Скворцова, Ж.И. Иоффе // Животный мир Белорусского Полесья, охрана и рациональное использование: тез. докл. 5 обл. итог. науч. конф. – Гомель, 1988. – С. 405.
3. Барцевич, В.В. О жужелицах (Coleoptera, Carabidae) лесов, производных от сложных ельников волосисто-осокового цикла / В.В. Барцевич, С.Ю. Грюнталь // Проблемы почвенной зоологии: материалы 5 Всесоюзн. совещ. – Вильнюс, 1975. – С. 74–75.
4. Гиляров, М.С. Почвенная фауна ельников района Павловской слободы как показатель почвенных и лесорастительных условий / М.С. Гиляров, И.Х. Шарова // Учен. зап. Моск. пед. ин-та им. В.И. Ленина. – 1965. – № 14. – С. 383–397.
5. Грюнталь, С.Ю. Распределение жужелиц в сложных ельниках зоны смешанных лесов / С.Ю. Грюнталь // Проблемы почвенной зоологии: материалы 5 Всесоюзн. совещ. – Вильнюс, 1975. – С. 133–134.
6. Грюнталь, С.Ю. О распределении жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесах волосисто-осокового цикла в условиях Подмосkовья / С.Ю. Грюнталь // Фауна и экология беспозвоночных животных. – М.: МГПИ, 1978. – С. 68–77.
7. Грюнталь, С.Ю. Распределение жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в хвойных лесах Европейской части СССР / С.Ю. Грюнталь // Почвенная фауна Северной Европы. – М.: Наука, 1987. – С. 51–59.
8. Хотько, Э.И. Почвенная мезофауна некоторых биогеоценозов Березинского государственного биосферного заповедника / Э.И. Хотько, Л.С. Чумаков // Проблемы инвентаризации живой и неживой природы в заповедниках. – М., 1988. – С. 96–109.
9. Чумакоў, Л.С. Экалагічная структура згуртаванняў жужалёў у ельніках розных тыпаў / Л.С. Чумакоў, М.В. Максіменкаў // Весці АН БССР. Сер. біял. навук. – 1991. – № 6. – С. 83–87.
10. Кузьмич, В.А. Анализ видового состава и структуры доминирования жужелиц в еловых лесах Беларуси / В.А. Кузьмич // Веснік ВДУ. – 2006. – № 4. – С. 154–161.
11. Александрович, О.Р. Анализ структурной организации населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) ельника черничного в Березинском государственном биосферном заповеднике / О.Р. Александрович, С.В. Салук // Проблемы почвенной зоологии: тез. докл. 10 Всесоюз. совещ. – Новосибирск, 1991. – С. 34.
12. Солодовников, И.А. Структура и современное состояние сообществ жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Белорусского Поозерья: автореф. дис. ...

- канд. биол. наук по специальности 03.00.09. – энтомология / И.А. Солодовников. – Минск, 1999. – 16 с.
13. Кузьмич, В.А. Видовой состав и структура доминирования жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в ельниках зеленомошных Белорусского Поозерья / В.А. Кузьмич, И.А. Солодовников // Сборник трудов молодых ученых НАНБ, Т. II. – Минск, 2003. – С. 213–216.
 14. Кузьмич, В.А. Видовой состав и структура доминирования жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в ельнике кисличном на территории Березинского биосферного заповедника / В.А. Кузьмич // Тез. докл. II Международной научной конференции «Охраняемые природные территории и объекты Белорусского Поозерья: современное состояние, перспективы развития». – Витебск, 2005. – С. 95–96.
 15. Карпова, А.В. Эффективность отлова жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) ловушками Барбера разного типа / А.В. Карпова, А.В. Маталин // Биол. науки. – 1992. – № 5. – С. 81–88.
 16. Алексеев, С.К. Опыт инвентаризации фауны жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Северо-Осетинского государственного заповедника / С.К. Алексеев // Проблемы инвентаризации живой и неживой природы в заповедниках: сб. научн. трудов. – М.: Наука, 1988. – С. 109–114.
 17. Shannon, C.E. The mathematical theory of communication / C.E. Shannon, W. Weaver. – Urbana, 1949.
 18. Песенко, Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. – М.: Наука, 1982. – 284 с.
 19. Шарова, И.Х. Жизненные формы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) / И.Х. Шарова. – М., 1981. – 360 с.
 20. Renconnen, O. Statistisch – ökologisch Untersuchungen über Dieterrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore / O. Renconnen // Ann. Zool. Soc.-Bot. Fennicae. Vanamo, 1938. – Bd. 6, ti 1. – S. 231.
 21. Ward, J.H. Hierarchial grouping to optimize an objective function / J.H. Ward // J. Amer. Statist. Assoc. – 1963. – Vol. 58, № 301. – P. 236–244.

Поступило 12.09.2007