

УДК 595.762.12 + 631.92(470.2)

ЖУЖЕЛИЦЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE) АГРОЛАНДШАФТОВ СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ И ОСОБЕННОСТИ ИХ КОМПЛЕКСОВ В РАЗЛИЧНЫХ АГРОЦЕНОЗАХ

О.Г. Гусева, А.Г. Коваль, Е.О. Вяземская

Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург

Проведена инвентаризация жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроландшафтах Северо-Запада России и выявлены особенности комплексов этих энтомофагов в агроценозах различных сельскохозяйственных культур. Изучение комплексов жужелиц (карабид) проводилось в полевых и садовых агробиоценозах. Для оценки обилия и частоты встречаемости различных видов жужелиц в экспериментальных биотопах были установлены почвенные ловушки, заполненные раствором формалина. Информация относительно места, даты сбора каждого экземпляра и его видовой принадлежности заносилась в электронную базу данных. При сравнении комплексов жужелиц в различных агроценозах учитывалось обилие отдельных видов и частота встречаемости этих видов в пробах (выборках из одной почвенной ловушки за один учет). Всего в агроландшафтах Северо-Запада России отмечено 123 вида жужелиц, относящихся к 46 родам. Из общего количества собранных жужелиц более 90% особей относится к 22 наиболее массовым видам. По частоте встречаемости в пробах выделяются два вида, которые доминируют в агроценозах различных регионов нашей страны, – *Poecilus cupreus* L. и *Harpalus rufipes* DeGeer (встречались соответственно в 56 и 55% проб). На полях однолетних полевых культур формируются комплексы жужелиц, для которых характерны более высокие показатели встречаемости и обилия мезофильных видов рода *Bembidion*, приспособленных к обитанию в условиях высокой освещенности. Особенностью комплексов жужелиц полей многолетних трав с более густой растительностью являются более низкие показатели встречаемости и обилия видов, предпочитающих открытые освещенные участки. Комплексы жужелиц в садах формируются из видов, характерных как для лиственных лесов и зарослей кустарников, так и для полей с густой растительностью. Полученные результаты могут быть использованы при разработке систем мероприятий по защите растений, а также в справочниках и учебниках по энтомологии.

Ключевые слова: агроценозы, почвенные ловушки, жужелицы, напочвенные хищники.

В агроландшафтах Северо-Запада России основу комплекса энтомофагов вредителей полевых культур составляют жужелицы [Коваль, Гусева, 2006].

Одним из последствий воздействия человека на агроэкосистемы является увеличение разрыхленности почвы и ее освещенности, что благоприятно для обитания целого ряда видов жужелиц, редко встречающихся в большом количестве за пределами возделываемых земель. Особенно наглядно это проявилось в Северном Казахстане, когда при освоении целинных земель наблюдалось значительное увеличение числа видов и обилия жужелиц [Титова, Жаворонкова, 1965].

Различные сельскохозяйственные культуры и соответствующие им системы обработки почвы создают на полях своеобразные условия, характеризующиеся особенностями микроклимата, освещенности, скважности и формы поверхности почвы. Растительный покров уменьшает освещенность, а также снижает общий уровень тепла и уменьшает суточное колебание температуры [Сапожникова, 1950]. Смена растительного покрова сопровождается значительным изменением структуры комплекса членистоногих, обитающих на поверхности почвы [Honěk, 1997; Гусева, 2014]. Поверхность пашни при ежегодных обработках, по мнению Т.Г. Григорьевой [1970], создает удобную арену для быстро бегающих жужелиц, относящихся к родам *Carabus*, *Bembidion*, *Agonum* и *Calathus*, а также видов, которые зарываются в почву в поисках добычи (например, многие представители рода *Pterostichus*).

Комплексы жужелиц агроландшафтов формируются из представителей региональной фауны. Однако условия, складывающиеся в отдельных агроценозах, очень сильно влияют на видовое разнообразие, обилие и структуру этих комплексов.

История целенаправленного изучения видового состава и структуры комплексов жужелиц в агроэкосистемах Северо-Запада России началась в 70-х годах прошлого столетия. В 1976–1978 гг. на картофельных полях Ленинградской области было зарегистрировано 18 видов жужелиц и впервые был опубликован их список [Бакасова, 1981]. На полях капусты в Ленинградской и Новгородской областях было отмечено 58 видов жужелиц, из них в Ленинградской области – 28 видов [Шарков, 1981]. В дальнейшем на различных полях крестоцветных культур (рапса, капусты, редиса и брюквы) в Ленинградской области было отмечено 68 видов карабид и изучена структура доминирования указанных жуков [Гусева, 1988]. Эта работа была продолжена на Северо-Западе России и в последующие годы. При этом изучалось также влияние на жужелиц почвы [Коваль, Гусева, 2008], ее окультуривания [Гусева, Коваль, 2015], пищевые связи этих хищников [Гусева, Коваль, 2010б] и многое другое. Цель данного исследования – выявление особенностей комплексов жужелиц, формирующихся в агроландшафте на отдельных его частях, занятых различными сельскохозяйственными культурами.

Методы исследований

Изучение особенностей комплексов жужелиц проводилось в различных полевых и садовых агробиоценозах, типичных для изучаемого региона. Исследование особенностей указанных комплексов проводилось нами в Ленинградской области в период с 2003 по 2012 год на полях Тосненской лаборатории Всерос-

сийского НИИ защиты растений – ВИЗР (пос. Ушаки Тосненского р-на) и Меньковской опытной станции Агрофизического НИИ – МОС АФИ (дер. Меньково Гатчинского р-на).

Основное внимание уделялось полям зерновых культур (яровых и озимых), картофеля, а также многолетним и однолетним

травам (табл.). Учеты проводились с мая по сентябрь в полевых агроэкосистемах – на полях различных сельскохозяйственных культур, а также в садах.

Таблица. Материалы исследований комплексов жуужелиц в агроценозах Ленинградской области

Показатель	Картофель	Яровые зерновые	Озимые зерновые	Многолетние травы	Однолетние травы	Сад
Годы исследования	2003–2006	2005–2006	2005–2006	2004–2010	2004–2010	2008–2012
Число проб	393	117	105	176	160	198
Количество собранных экземпляров	5858	2450	4348	4910	5810	1002
Среднее число экземпляров в 1 пробе	14.9	20.9	41.4	27.9	36.3	5.1

Для оценки обилия начальных хищников в экспериментальных биотопах использовали почвенные ловушки типа Барбера-Гейдемана [Barber, 1931; Heydemann, 1955, 1956] – 0.5-литровые стеклянные банки с диаметром отверстия 72 мм, на 1/2–1/3 часть объема заполненные 4% раствором формалина. Выборку ловушек проводили 1 раз в 7–10 дней в период с мая по сентябрь.

Обработан также материал, собранный Т.Н. Жаворонковой в пос. Синяино Кировского района Ленинградской области и Н.Л. Жариной в окрестностях г. Чудово Новгородской области в 2008–2012 гг. Авторы выражают им искреннюю признательность и благодарность.

Информация о нахождении в агроландшафте каждого экземпляра заносилась нами в электронную базу данных. При разработке структуры базы данных, реализованной в среде Access, были использованы разработанные ранее методические подходы [Белоусов, Кабак, 2007]. В базу данных вносилась информа-

ция относительно места сбора материала, биотопа, даты, числа собранных особей, метода сбора, фамилии сборщика и специалиста, проводившего определение. При анализе материалов, собранных с помощью почвенных ловушек, в качестве одной пробы рассматривалась выборка из одной почвенной ловушки за один учет. При сравнении структуры изучаемых сообществ использовался такой критерий, как частота попадания вида в пробу [Максимов, Кузнецова, 2013]. На основе показателей частот встречаемости наиболее массовых видов в пробах, а также их обилия, проведено сравнение комплексов жуужелиц, обитающих в различных агроценозах. Общность видового состава 10 наиболее часто встречающихся в пробах из различных агроценозов видов жуужелиц вычислялась как частное от деления числа общих видов на 10 (число видов в списке). Полученные значения выражались в процентах.

Результаты исследований и обсуждение

В агроландшафтах Северо-Запада России отмечено 123 вида жуужелиц, относящихся к 46 родам. Наибольшее число видов включали следующие роды: *Amara* – 18 видов, *Bembidion* – 14, *Pterostichus* – 10, *Harpalus* – 9, *Carabus* – 6 и *Agonum* – 4 вида.

Род *Amara* представлен видами со смешанным питанием, предпочитающими открытые участки с невысокой растительностью [Lindroth, 1986]. Представители этого рода способны регулярно подниматься на травянистые растения и питаться на них [Крыжановский, 1983]. Большинство видов данного рода, как правило, в агроценозах различных полевых культур не являются многочисленными. К числу наиболее часто встречающихся в агроландшафтах Северо-Запада России относились только два вида из указанного рода – *Amara similata* Gyll. и *A. fulva* O.F. Müll. (рис. 1).

Большинство представителей рода *Bembidion* являются гигрофилами, связанными с берегами водоемов различного типа и обычно не встречающимися вдали от воды. Однако некоторые представители данного рода – мезофилы [Крыжановский, 1983] и они часто регистрировались в агроландшафтах (рис. 1).

Из видов, относящихся к обширному роду *Pterostichus*, к числу наиболее массовых жуужелиц в агроландшафтах Северо-Запада России принадлежал только один вид – *P. melanarius* Ill. Виды рода *Harpalus*, будучи преимущественно обитателями открытых ландшафтов, являются обычными жуужелицами агроценозов [Катаев, 2011]. По частоте встречаемости в агроландшафтах Северо-Запада России два представителя этого рода – *Harpalus rufipes* DeGeer и *H. affinis* Schrnk. по частоте встречаемости в агроценозах находятся на второй и третьих позициях (рис. 1).

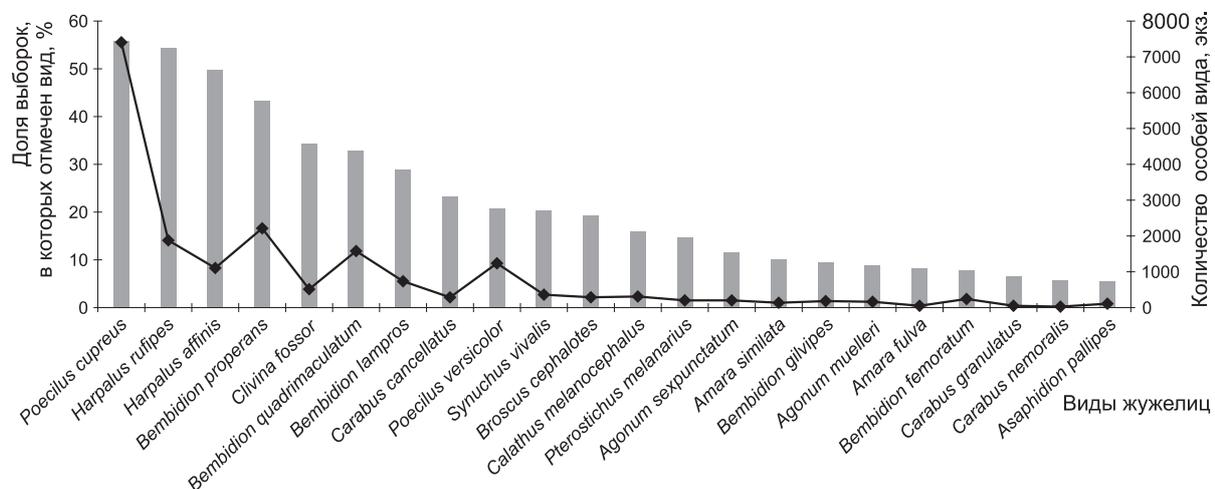


Рисунок 1. Частота встречаемости массовых видов жуужелиц в агроландшафтах Ленинградской области (сборы почвенными ловушками, 2003–2011 гг.). Примечание (к рис. 1–7): столбчатая диаграмма отражает долю выборки, в которых отмечен вид (в %). Точки, соединенные линиями, отражают суммарное количество особей (экз.), собранных за весь период наблюдений

Из рода *Carabus* к числу наиболее часто отмечаемых в агроландшафтах относятся 3 вида, а из рода *Agonum* – 2 (рис. 1).

Из общего количества особей жуужелиц, собранных в агроландшафтах Северо-Запада России, более 90% принадлежали к 22 наиболее массовым видам (рис. 1). По частоте встречаемости в пробах выделялось четыре вида: *Poecilus cupreus* L., который встречался в 56% проб, *Harpalus rufipes* – в 55% проб, *H. affinis* – в 50% и *Bembidion properans* Steph. – в 44% проб. Эти виды, среди которых преобладали *P. cupreus* и *H. rufipes*, характерны для агроценозов различных регионов нашей страны и сопредельных государств [Титова, Жаворонкова, 1965; Григорьева, 1970; Коваль, 2009, и др.].

В Подмоскowie *P. cupreus* и *H. rufipes* также часто встречались на полях, но почти совсем отсутствовали в сборах в полустественных (бывшее поле, заросшее бурьяном) и в естественных биотопах [Чернышев, Афонина, 2007]. По мнению В.Б. Чернышева [2012], эти жуужелицы до появления человека в умеренной зоне заселяли какие-то небольшие пространства с определенным микроклиматом и в целом были редкими видами.

Комплексы жуужелиц в различных агроценозах Северо-Запада России имеют существенные особенности, зависящие от формирующихся на отдельных полях условий освещенности, разрыхленности почвы и состояния растительного покрова.

В агроценозах зерновых культур в условиях Ленинградской области было отмечено 63 вида жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) [Гусева, 2009]. Среди них на полях зерновых культур Северо-Запада России наибольшее число видов относилось к родам *Amara* (11 видов) и *Bembidion* (6 видов). Исследования, проведенные на полях Меньковской опытной станции АФИ, показали, что комплексы жуужелиц на полях озимых и яровых зерновых культур, размещенных в одном севообороте, имели существенные особенности. Так, многие мезофильные жуужелицы из рода *Bembidion* (особенно *B. quadrimaculatum* L. и *B. properans*), предпочитающие незащищенные от солнца участки с редкой растительностью, чаще встречались на полях яровых зерновых культур, особенно в начальный период их вегетации. По частоте встречаемости на полях этих культур среди видов данного рода превалировал *B. properans* (рис. 2).

Наиболее массовый вид жуужелиц на полях зерновых культур Меньковской опытной станции АФИ – *P. cupreus*, а по частоте встречаемости на полях озимых зерновых культур, в отличие от полей яровых зерновых культур, лидировали *P. cupreus* и *H. rufipes* (рис. 2 и 3).

Таким образом, на полях яровых зерновых по сравнению с полями озимых зерновых наблюдались более высокие показатели встречаемости и обилия мелких мезофильных жуужелиц из рода *Bembidion*, приспособленных к обитанию в условиях высокой освещенности. В то же время среднее число особей жуужелиц различных видов в одной пробе на полях озимых зерновых культур вдвое превышало соответствующий показатель на полях яровых зерновых культур (табл.).

За весь период исследований в агроценозах многолетних трав (клевера, тимофеевки и козлятника) было отмечено 63 вида жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) [Гусева, Ко-

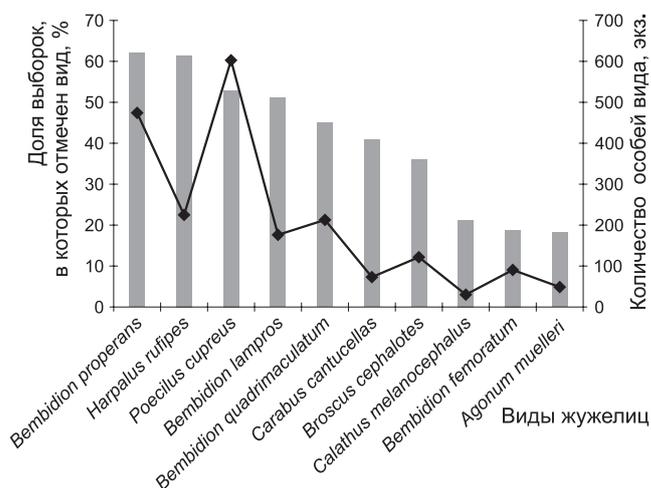


Рисунок 2. Частота встречаемости массовых видов жуужелиц на полях яровых зерновых культур (Меньково Ленинградской обл., поля пшеницы и ячменя, 2005–2006 гг.).

Примечание: см. прим. к рис. 1

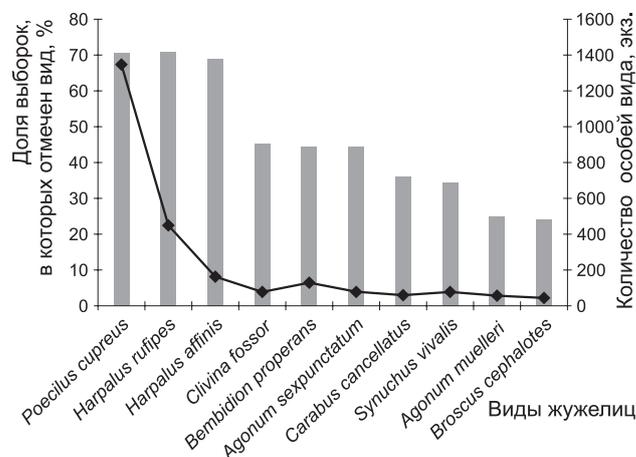


Рисунок 3. Частота встречаемости массовых видов жуужелиц на полях озимых зерновых культур (Меньково Ленинградской обл., поля озимой тритикале и ржи, 2005–2006 гг.).

Примечание: см. прим. к рис. 1

валь, 2010а]. Наибольшее число видов относилось к роду *Amara* (13 видов), а также *Bembidion* (6 видов).

По частоте встречаемости на полях многолетних трав превалировал *H. rufipes*, а по обилию – *P. cupreus* (рис. 4).

Характерными особенностями комплекса жуужелиц полей многолетних трав являются низкие показатели обилия мезофильных видов из рода *Bembidion*, предпочитающих открытые освещенные участки. Это подтверждено также исследованиями, проведенными и в других странах [Lövei, Sunderland, 1996].

Комплексы напочвенных хищных членистоногих на полях однолетних кормовых культур (вико-овсяная смесь, рапс, подсолнечник) несколько отличались от соответствующих комплексов на полях многолетних трав. Так, на полях, занятых вико-овсяной смесью, по сравнению с соседними полями клевера с тимофеевкой, наблюдалась более высокая частота встречаемости особей светолюбивой жуужелицы *B. quadrimaculatum* (рис. 4 и 5).

По частоте встречаемости на полях с вико-овсяной смесью и суммарному количеству собранных особей превалировал *P. cupreus* (рис. 5). Особенность комплекса напочвенных хищных жуужелиц полей однолетней кормовой культуры (вико-овсяной смеси) по сравнению с многолет-

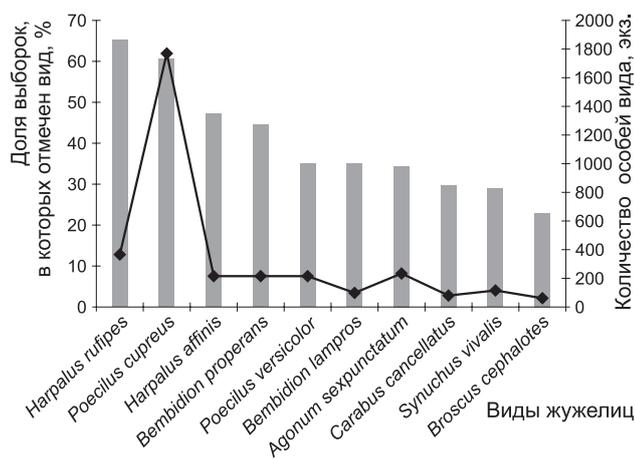


Рисунок 4. Частота встречаемости массовых видов жукелиц на полях многолетних трав (Меньково Ленинградской обл., поля клевера и тимофеевки, 2004–2006 гг.).

Примечание: см. прим. к рис. 1

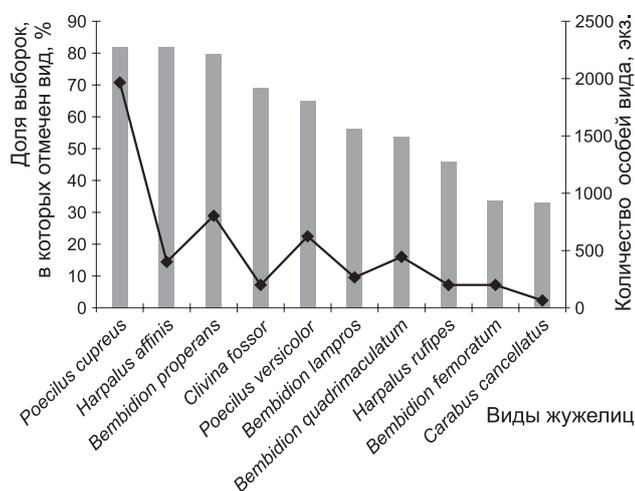


Рисунок 5. Частота встречаемости массовых видов жукелиц на полях однолетних трав (Меньково Ленинградской обл., поля вики с овсом, 2004–2011 гг.). Примечание: см. прим. к рис. 1

ними кормовыми культурами – увеличение встречаемости и обилия видов из рода *Bembidion*.

Специфика комплекса хищных напочвенных членистоногих на полях картофеля и овощных культур связана с систематическими обработками междурядий, при которых разрыхляется почва и увеличивается освещенность ее поверхности. Всего в агроценозах картофеля и овощных культур в условиях Ленинградской области отмечено 60 видов карабид [Гусева, 2014]. На полях, занятых пропашными культурами (картофелем, капустой, морковью) часто встречались жукелицы *Bembidion properans* и *B. quadrimaculatum*, предпочитавшие открытые освещенные участки. На полях картофеля Меньковской опытной станции АФИ первое место по частоте встречаемости и обилию занимал *B. properans* (рис. 6). На посадках картофеля Тосненской лаборатории ВИЗР по частоте встречаемости в пробах первое место занимала жукелица *P. cupreus*, второе место – *B. quadrimaculatum*.

Изучение комплексов жукелиц в садах Северо-Запада России позволило выявить 66 видов этих жесткокрылых (Coleoptera, Carabidae) [Жаворонкова, Гусева, 2013]. Среди жукелиц наибольшее число видов относилось к роду *Amara* (10 видов), а также – *Pterostichus* (8 видов). Отличительными особенностями комплексов жукелиц садов

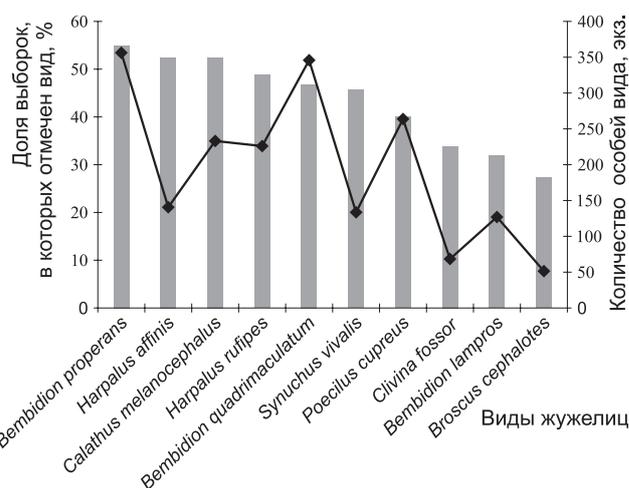


Рисунок 6. Частота встречаемости массовых видов жукелиц на полях картофеля (Меньково Ленинградской обл., 2004–2006 гг.).

Примечание: см. прим. к рис. 1

являются их невысокое по сравнению с другими агроценозами обилие, присутствие лесных видов, которые могут относиться к числу доминирующих, и малочисленность мезофильных жукелиц из рода *Bembidion* (*B. quadrimaculatum* и *B. properans*), характерных для участков с разреженной растительностью [Гусева и др., 2010; Жаворонкова, Гусева, 2013].

Общим для всех обследованных садов Северо-Запада России доминирующим видом жукелиц являлся *P. melanarius* Ill. [Гусева и др., 2010]. Данный вид часто встречался и на приусадебном участке в пос. Синявино Ленинградской области (рис. 7).

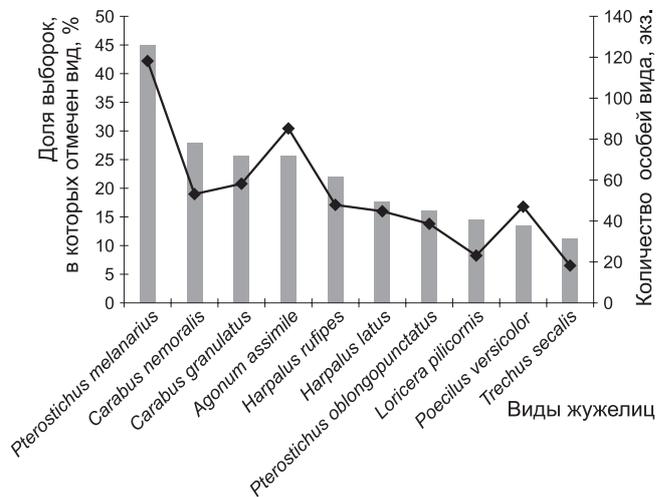


Рисунок 7. Частота встречаемости массовых видов жукелиц в саду (Синявино Ленинградской обл., 2008–2010 гг.).

Примечание: см. прим. к рис. 1

По мнению К. Линдрота [Lindroth, 1986], *P. melanarius* – эвритопный вид. В лесной и лесостепной зонах встречается преимущественно в лесах, а также в парках, садах, нередко на лугах и полях [Шарова, 1971; Будилов, 1992; Романкина, 1996; Шарова и др., 1998].

Большинство других массовых видов карабид, обитающих в саду пос. Синявино (рис. 7), как и в других садах Ленинградской области, характерно преимущественно для лиственных лесов и зарослей кустарников. Исключением являются часто встречающиеся на полях и мало связанные с биотопами, образуемыми древесной и кустарниковой растительностью, – *H. rufipes* и *P. versicolor* Sturm. Это

определяет сильную обособленность комплекса массовых видов жуужелиц садов от комплексов этих жесткокрылых других агроценозов (рис. 8). В комплексах, состоящих из десяти наиболее часто встречающихся видов жуужелиц сада, полей зерновых культур и картофеля, общим являлся только один вид – *H. rufipes* и общность видового состава этих комплексов составляла 10%. Общность видового состава наиболее часто встречающихся видов жуужелиц сада и агроценозов однолетних и многолетних трав составила 20%, что определялось частой встречаемостью двух видов – *H. rufipes* и *P. versicolor*.

Общность видового состава десяти наиболее часто встречающихся в пробах видов жуужелиц агроценозов различных полевых культур значительно выше (рис. 8). Для агроценозов большинства полевых культур этот показатель составляет 60–70%, а для озимых зерновых и многолетних трав достигает 80%. Однако общими для всех полевых культур и часто встречающимися в пробах видами жуужелиц являлись только два из них – *P. cupreus* и *H. rufipes*.

Таким образом, в агроценозах Северо-Запада России наиболее часто встречающимися видами карабид являются

Poecilus cupreus (встречался в 56% проб, собранных с помощью почвенных ловушек) и *Harpalus rufipes* (в 55% проб). Из этих видов *H. rufipes* относится к числу наиболее часто встречающихся видов во всех агроценозах, а *P. cupreus* – во всех агроценозах за исключением старых садов с залуженными междурядьями, в которых встречается редко. Условия, складывающиеся в различных агроценозах, оказывают очень большое влияние на формирование комплексов жуужелиц. На полях однолетних полевых культур, в том числе и подвергающихся систематическим междурядным обработкам, формируются специфические комплексы видов жуужелиц, для которых характерны более высокие показатели встречаемости и обилия мезофильных жуужелиц из рода *Bembidion*, приспособленных к обитанию в условиях высокой освещенности. Особенностью комплексов жуужелиц полей многолетних трав и озимых зерновых культур являются более низкие показатели встречаемости и обилия видов, предпочитающих открытые освещенные участки. Комплексы жуужелиц в садах формируются из видов, которые характерны как для лиственных лесов и зарослей кустарников, так и для полей с густой растительностью.

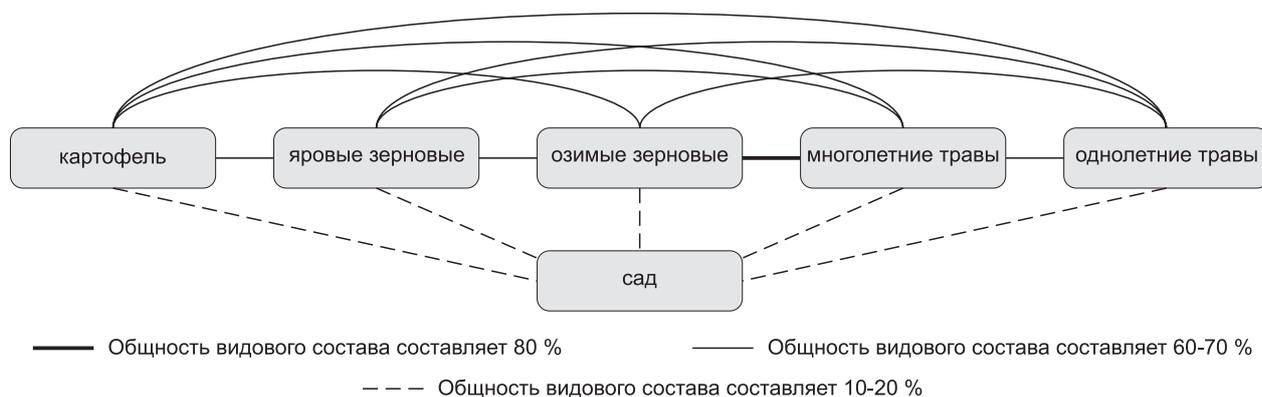


Рисунок 8. Общность комплексов видов жуужелиц, наиболее часто встречающихся в различных агроценозах

Plant Protection News, 2015, 4(86), p. 20–26

GROUND BEETLES (COLEOPTERA, CARABIDAE) OF AGROLANDSCAPES IN THE NORTHWEST OF RUSSIA AND FEATURES OF THEIR SPECIES COMPOSITION IN VARIOUS AGROCENOSES

O. G. Guseva, A.G. Koval, E.O. Vyazemskaya

All-Russian Institute of Plant Protection, St. Petersburg, Russia

Inventory of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in agrolandscapes in the Northwest of Russia was carried out. Studying the species composition of ground beetles was carried out in field and garden agrobiocenoses. The soil traps filled with formalin solution were placed for assessment of abundance and frequency of occurrence of ground beetle species in experimental biotopes. Information concerning locality, collecting dates and species was databased. When comparing species composition of ground beetles in various agroценоses, the species abundance and frequency of occurrence were also considered. In total, agrolandscapes of the Northwest of Russia numbered 123 ground beetle species belonging to 46 genera. More than 90% of individuals belonged to 22 mass species. *Poecilus cupreus* L and *Harpalus rufipes* DeGeer had the highest frequency of occurrence (met respectively in 56% and 55%). Annual field cultures were characterized with ground beetles species having higher rates of occurrence and abundance of the mesophilic species of the genus *Bembidion* adapted for dwelling in conditions of high illumination. Perennial grasses with denser vegetation had lower rate of occurrence and abundance of species preferring the open illuminated sites. Species composition of ground beetles in gardens was formed of species characteristic for the deciduous woods and bush thickets and for fields with dense vegetation.

Keywords: agroценоsis; soil trap; ground beetle; ground predator.

Библиографический список (References)

- Бакасова Н.Ф. Биологические особенности наиболее распространенных в Ленинградской области хищных жуужелиц // Бюл. Всесоюз. НИИ защиты растений. 1981. N 51. С. 34–38.
- Белоусов И.А., Кабак И.И. Опыт использования баз данных для экологического анализа на примере жуков семейства жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) // Информ. бюл. ВПРС МОБВ. 2007. N 38. С. 26–32.
- Будилов В.В. Пространственно-временное распределение жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в мозаике агроландшафта: автореф. ... канд. дис. М.: 1992. 16 с.
- Григорьева Т.Г. Возникновение процессов саморегуляции в агробиоценозе при длительной монокультуре // Энтотом. обзор. 1970. Т. 49, вып. 1. С. 10–22.
- Гусева О.Г. Влияние хищников на динамику численности и вредоносность капустных мух на фоне различных кормовых растений: автореф. ... канд. дис. Л.: 1988. 19 с.
- Гусева О.Г. Жуужелицы и стафилины (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) на полях зерновых культур Северо-Запада России // Тр. Ставроп. отд. Рус. энтотом. о-ва: материалы II Междунар. науч.-практ. интернет-конф. «Актуальные вопросы энтотомологии» (г. Ставрополь, 1 марта 2009 г.). Ставрополь: АГРУС, 2009. Вып. 5. С. 205–206.
- Гусева О.Г. Напочвенные хищные жесткокрылые и пауки в агроландшафтах Северо-Запада России: автореф. ... докт. дис. СПб.: 2014. 42 с.
- Гусева О.Г., Жарина Н.Л., Жаворонкова Т.Н. Видовой состав и структура доминирующего жуужелиц и стафилинид (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) в садах Северо-Запада России // Вестник защиты растений. 2010. N 4. С. 23–31.
- Гусева О.Г., Коваль А.Г. Жуужелицы, стафилиниды (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) и пауки (Aranei) на полях многолетних трав в условиях Северо-Запада России // Видовые популяции и сообщества в антропогенно трансформированных ландшафтах: материалы XI Междунар. науч.-практ. экол. конф. (г. Белгород, 20–25 сент. 2010 г.). Белгород: Политекра, 2010а. С. 102.
- Гусева О.Г., Коваль А.Г. Пищевые связи жуужелиц *Pterostichus melanarius* и *Poecilus cupreus* (Coleoptera, Carabidae) // Вестн. защиты растений. 2010б. N 1. С. 61–63.
- Гусева О.Г., Коваль А.Г. Влияние окультуривания дерново-подзолистой почвы на структуру комплексов и обилие напочвенных хищных жесткокрылых (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) на Северо-Западе России // Энтотом. обзор. 2015. Т. 94, вып. 3. С. 519–531.
- Жаворонкова Т.Н., Гусева О.Г. Жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) на приусадебных участках Северо-Запада России // Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем: материалы в 3-х томах Третьего Всерос. съезда по защите растений (Санкт-Петербург, 16–20 дек. 2013 г.). СПб.: Всерос. НИИ защиты растений, 2013. Т. 2. С. 37–39.
- Катаев, Б.М. Жуужелицы рода *Harpalus* (Coleoptera, Carabidae) мировой фауны: систематика, зоогеография, филогения: автореф. ... докт. дис. СПб.: 2011. 23 с.
- Коваль А.Г. Жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) агроценоза картофеля европейской части России и сопредельных территорий. СПб.: Рус. энтотом. о-во, 2009. 112 с. (Чтения памяти Н.А. Холодковского; Вып. 61. N 2).
- Коваль А.Г., Гусева О.Г. Видовой состав жесткокрылых насекомых на полях севооборота Меньковского стационара в Ленинградской области // Меньковский агроэкол. стационар (Меньковская опытной станции АФИ, Ленингр. обл.). СПб.: Всерос. НИИ защиты растений; Агрофизический НИИ, 2006. С. 27–31.
- Коваль А.Г., Гусева О.Г. Структура комплексов жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) агроценоза картофеля при различных почвенных условиях на Северо-Западе России // Энтотом. обзор. 2008. Т. 87, вып. 2. С. 303–312.
- Крыжановский О.Л. Жуки подотряда Aderphaga: семейства Rhyssodidae, Trachypachidae; семейство Carabidae (вводная часть, обзор фауны СССР). Л.: Наука, 1983. 341 с. (Фауна СССР. Жесткокрылые; Т. 1. Вып. 2).
- Максимов В.Н., Кузнецова Н.А. Эталон сходства: использование при сравнении состава и структуры сообществ. М.: Тов-во науч. изданий КМК, 2013. 89 с.
- Романкина М.Ю. Пространственно-временная динамика экологической структуры населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в яблоневых садах и прилегающих агроландшафтах: автореф. ... канд. дис. М.: 1996. 22 с.
- Сапожникова С.А. Микроклимат и местный климат. Л.: Гидрометеоздат, 1950. 242 с.
- Титова Э.В., Жаворонкова Т.Н. Влияние распашки целинной степи на состав и численность в популяциях жуужелиц (Carabidae) // Тр. Всесоюз. энтотом. о-ва. 1965. Т. 50. С. 103–120.
- Чернышев В.Б., Афонина В.М. Полосы травянистой растительности, созданные в поле, как источник хищных насекомых // Достижения энтотомологии на службе агропромышленного комплекса, лесного хозяйства и медицины: тез. докл. XIII съезда Рус. энтотом. о-ва (Краснодар, 9–15 сент. 2007 г.). Краснодар: Рус. энтотом. о-во, 2007. С. 217–218.
- Чернышев В.Б. Сельскохозяйственная энтотомология. М.: Триумф, 2012. 232 с.
- Шарков А.В. Роль комплекса неспециализированных энтотофагов капустных мух – жуужелиц и стафилинид в Ленинградской и Новгородской областях // Защита и охрана насекомых: тез. докл. науч. конф. «Биологические методы борьбы с вредителями сельхозкультур и леса» (21–22 мая 1981 г.). Ереван: [б. и.], 1981. С. 155–156.
- Шарова И.Х. Особенности биотопического распределения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в зоне смешанных лесов Подмосковья // Фауна и экология животных. М.: Моск. гос. пед. ин-т им. В.И. Ленина, 1971. Т. 465. С. 61–86.
- Шарова И.Х., Попова А.А., Романкина М.Ю. Экологическая дифференциация массовых видов жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах // Зоол. журн. 1998. Т. 77, вып. 12. С. 1377–1382.
- Barber H.S. Traps for cave-inhabiting insects // J. Elisha Mitchell Sci. Soc. 1931. Vol. 46. P. 259–266.
- Heydemann B. Carabiden der Kulturfelder als ökologische Indikatoren // Wanderversammlung Deut. Entomol.: Ber. über die 7 (Berlin, 8–10 Sept. 1954). Berlin: Deut. Akad. d. Ldwwiss. zu Berlin, 1955. S. 172–185.
- Heydemann B. Über die Bedeutung der «Formalinfallen» für die zoologische Landesforschung // Faun. Mitt. N. Dtsch. 1956. H. 6. S. 19–24.
- Honěk A. The effect of plant cover and weather on the activity density of ground surface arthropods in a fallow field // Biol. Agr. Hort. 1997. Vol. 15. P. 203–210.
- Lindroth C.H. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. Leiden; Copenhagen: Scand. Sci. Press Ltd., 1986. P. 228–500. (Fauna Entomol. Scand.; Vol. 15. Pt. 2).
- Lövei G.L., Sunderland K.D. Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) // Ann. Rev. Entomol. 1996. Vol. 41. P. 231–256.

Translation of Russian References

- Bakasova N.F. Biological features of the predatory ground beetles, most widespread in the Leningrad region. Byul. Vsesoyuz. NII zashchity rastenii. 1981. N 51. P. 34–38. (In Russian).
- Belousov I.A., Kabak I.I. Experience of use of databases for the ecological analysis on the example of ground beetles (Coleoptera, Carabidae). Inform. byul. VPRS MOBB. 2007. N 38. P. 26–32. (In Russian).
- Budilov V.V. Distribution of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in agrolandscape mosaic. PhD Thesis. Moscow, 1992. 16 p. (In Russian).
- Chernyshev V.B. Agricultural entomology. Moscow: Triumph, 2012. 232 p. (In Russian).
- Chernyshev V.B., Afonina V.M. Strips of grassy vegetation created in the field as a source of predatory insects. In: Dostizheniya entomologii na sluzhbe agropromyshlennogo kompleksa, lesnogo khozyaistva i meditsiny: tez. dokl. KhIII s'ezda Rus. entomol. o-va (Krasnodar, 9–15 sent. 2007 g.). Krasnodar: Rus. entomol. o-vo, 2007. P. 217–218. (In Russian).
- Grigoryeva T.G. Emergence of self-control processes in agrobiocenosis at long monoculture. Entomol. obozr. 1970. T. 49, N 1. P. 10–22. (In Russian).
- Guseva O.G. Ground beetles and staphylinids (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) on grain crops in the Northwest of Russia. In: Tr. Stavrop. otd. Rus. entomol. o-va: materialy II Mezhdunar. nauch.-prakt. internet-konf. «Aktual'nye voprosy entomologii» (g. Stavropol', 1 marta 2009 g.). Stavropol': AGRUS, 2009. N 5. P. 205–206. (In Russian).
- Guseva O.G. Ground predatory coleoptera and spiders in agrolandscapes of the Northwest of Russia. DSc Thesis. St. Petersburg, 2014. 42 p. (In Russian).
- Guseva O.G. Influence of predators on population dynamics and harmfulness of cabbage flies on various fodder plants. PhD Thesis. Leningrad, 1988. 19 p. (In Russian).
- Guseva O.G., Koval' A.G. Food relations of ground beetles *Pterostichus melanarius* and *Poecilus cupreus* (Coleoptera, Carabidae). Vestn. zashchity rastenii. 2010b. N 1. P. 61–63. (In Russian).
- Guseva O.G., Koval' A.G. Ground beetles and staphylinids (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) and spiders (Aranei) on fields of perennial grasses in conditions of the Northwest of Russia. In: Vidovye populyatsii i

- soobshchestva v antropogenno transformirovannykh landshaftakh: materialy XI Mezhdunar. nauch.-prakt. ekol. konf. (g. Belgorod, 20–25 sent. 2010 g.). Belgorod: Politerra, 2010a. P. 102. (In Russian).
- Guseva O.G., Koval' A.G. Influence of cultivation of sod and podsolic soil on species composition and abundance of ground predatory beetles (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) in the Northwest of Russia. Entomol. obozr. 2015. V. 94, N 3. P. 519–531. (In Russian).
- Guseva O.G., Zharina N.L., Zhavoronkova T.N. Species composition and structure of domination of ground beetles and staphylinids (Coleoptera: Carabidae, Staphylinidae) in gardens of the Northwest of Russia. Vestnik zashchity rastenii. 2010, N 4. P. 23–31. (In Russian).
- Kataev B.M. Ground beetles of the genus *Harpalus* (Coleoptera, Carabidae) world fauna: systematics, zoogeography, phylogeny. DSc Biol Thesis. St. Petersburg, 2011. 23 p. (In Russian).
- Koval' A.G. Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in potato agrocenosis in the European part of Russia and adjacent territories. St. Petersburg: Rus. entomol. o-vo, 2009. 112 p. (Chiteniya pamyati N.A. Kholodkovskogo; V. 61. N 2). (In Russian).
- Koval' A.G., Guseva O.G. Species composition of coleopterous insects on fields of crop rotation in the Menkovsky station in the Leningrad region. In: Men'kovskii agroekol. stacionar (Men'kovskaya opytная stantsiya AFI, Leningr. obl.). St. Petersburg: Vseros. NII zashchity rastenii; Agrofizicheskii NII, 2006. P. 27–31. (In Russian).
- Koval' A.G., Guseva O.G. Structure of ground beetle complexes (Coleoptera, Carabidae) in potato agrocenoses under various soil conditions in the Northwest of Russia. Entomol. obozr. 2008. T. 87, N 2. P. 303–312. (In Russian).
- Kryzhanovskii O.L. Beetles of Adephaga suborder: families Rhysodidae, Trachypachidae; Carabidae (introduction, review of fauna of the USSR). Leningrad: Nauka, 1983. 341 p. (Fauna SSSR. Zhestkokrylye; V. 1. N 2). (In Russian).
- Maksimov V.N., Kuznetsova N.A. Etalon of similarity: use when comparing composition and structure of communities. Moscow: KMK, 2013. 89 p. (In Russian).
- Romankina M.Yu. Existential dynamics of ecological structure of ground beetle population (Coleoptera, Carabidae) in apple-tree gardens and adjacent agrolandscapes PhD Biol. Thesis. Moscow, 1996. 22 p. (In Russian).
- Sapozhnikova S.A. Microclimate and local climate. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1950. 242 p. (In Russian).
- Sharkov A.V. Role of a complex of unspecialized entomophages of cabbage flies – ground beetles and staphylinids in the Leningrad and Novgorod regions. In: Protection and protection of insects. Tez. dokl. nauch. konf. «Biologicheskie metody bor'by s vreditelyami sel'khozkul'tur i lesa» (21–22 maya 1981 g.). Erevan, 1981. P. 155–156. (In Russian).
- Sharova I.Kh. Features of biotopic distribution of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in zone of mixed woods of Moscow region. In: Fauna i ekologiya zhivotnykh. Moscow: Mosk. gos. ped. in-t im. V.I. Lenina, 1971. V. 465. P. 61–86. (In Russian).
- Sharova I.Kh., Popova A.A., Romankina M.Yu. Ecological differentiation of mass species of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in agrocenoses. Zool. zhurn. 1998. V. 77, N 12. P. 1377–1382. (In Russian).
- Titova E.V., Zhavoronkova T.N. Influence of plowing of the virgin steppe on structure and number in populations of ground beetles (Carabidae). Tr. Vsesoyuz. entomol. o-va, 1965. V. 50. P. 103–120. (In Russian).
- Zhavoronkova T.N., Guseva O.G. Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) on homestead lands in the Northwest of Russia. In: Fitosanitarnaya optimizatsiya agroekosistem: materialy v 3-kh tomakh Tret'ego Vseros. s'ezda po zashchite rastenii (Sankt-Peterburg, 16–20 dek. 2013 g.). St. Petersburg: Vseros. NII zashchity rastenii, 2013. V. 2. P. 37–39. (In Russian).

Сведения об авторах

Всероссийский НИИ защиты растений, шоссе Подбельского, 3, 196608 Санкт-Петербург, Пушкин, Российская Федерация

*Гусева Ольга Геннадьевна. Старший научный сотрудник, доктор биологических наук, e-mail: olgaguseva-2011@yandex.ru
Коваль Александр Георгиевич. Ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук, e-mail: agkoyal@yandex.ru
Вяземская Елена Олеговна. Ведущий инженер.

* Ответственный за переписку

Information about the authors

All-Russian Institute of Plant Protection, Podbelskogo shosse, 3, 196608, St. Petersburg, Pushkin, Russian Federation

* Guseva Olga Gennadiyevna. Senior Researcher, DSc in Biology, e-mail: olgaguseva-2011@yandex.ru
Koval Alexandr Georgiyevich. Leading Researcher, PhD in Biology, e-mail: agkoyal@yandex.ru
Vyazemskaya Yelena Olegovna. Leading Engineer

* Responsible for correspondence