

УДК 595.762.12(470.23):58.051

## **ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКСОВ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) В АГРОЦЕНОЗАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ С РАЗЛИЧНЫМИ ПОЧВЕННЫМИ УСЛОВИЯМИ**

**О.Г. Гусева, А.Г. Коваль**

*Всероссийский НИИ защиты растений, Санкт-Петербург*

На полях, занятых различными сельскохозяйственными культурами, в трех районах Ленинградской области зарегистрирован 91 вид жуужелиц. Наибольшее число видов, в сочетании с относительно высоким показателем общего разнообразия Шеннона, отмечено на легкосуглинистой почве с примесью супесей. Наибольшая динамическая плотность карабид и высокий показатель общего разнообразия Шеннона зарегистрированы на супесчаной почве. Минимальные показатели числа видов, видового разнообразия и динамической плотности жуужелиц отмечены на среднесуглинистой почве. На более легких по механическому составу и богатых гумусом почвах наблюдается более высокое обилие жуужелиц из рода *Bembidion* - активных энтомофагов весенней капустной мухи.

Изучение закономерностей формирования фаунистических комплексов агроценозов необходимо для выявления условий, способствующих накоплению отдельных видов полезных насекомых и поиску путей увеличения их численности. Одним из существенных факторов, определяющих условия существования обитателей в почве и на ее поверхности насекомых, является влажность. Влагодерживающая способность почвы зависит от ее гранулометрического состава (Estimating..., 1989). Так, песчаные почвы по сравнению с глинистыми характеризуются меньшей влажностью и низкой влагодерживающей способностью. Показано, что в фауне жуужелиц полей

Германии необходимо различать две системы - биоценоз полей на песчаных и биоценоз полей на глинистых почвах (Heydemann, 1955).

Необходимость данных исследований связана также с тем обстоятельством, что популяции одного вида в разных частях широкого ареала характеризуются часто разным диапазоном требований в отношении гидротермического режима (Гиляров, 1965). Поэтому данные по биотопическому распределению жуужелиц, полученные в других регионах (Lindroth, 1985,1986; Александрович, 1991; Hürka, 1996), могут не подтвердиться в условиях Ленинградской области, где подобные исследования ранее не проводились.

### **Методика исследований**

Исследование особенностей комплексов жуужелиц на почвах, различающихся по механическому составу, проводилось нами в условиях Ленинградской области на полях Госненской лаборатории ВИЗР (пос. Ушаки Тосненского р-на), Меньковской опытной станции Агрофизического НИИ (МОС АФИ, д.Меньково Гатчинского р-на) и в г. Пушкине и его окрестностях (опытные поля ВИЗР и ЛСХИ (ныне СПбГАУ), а также на землях Пулковского отделения совхоза "Шушары" (ныне - АОЗТ "Шушары"). На обследованных полях в пос. Ушаки почва дерново-подзолистая среднесуглинистая, в

д.Меньково - дерново-подзолистая супесчаная, а в окрестностях г. Пушкина - дерново-подзолистая легкосуглинистая с отдельными участками супесей, причем наибольшая площадь таких участков отмечена на опытном поле ВИЗР. Почвы на полях МОС АФИ хорошо окультуренные, с мощным гумусовым горизонтом, а на полях Тосненской лаборатории ВИЗР - менее окультуренные с небольшим гумусовым горизонтом. В окрестностях г. Пушкина почвы по этим показателям занимают промежуточное положение.

По количеству осадков районы проведения исследований близки между собой

(Даринский, 1970; Даринский, Фролов, 2003). Годовое количество осадков (средние многолетние значения) в г. Пушкине - 638 мм, в Тосненском районе (Любань) - 642 мм, в Гатчинском районе (Белогорка) - 647 мм. Средняя годовая температура воздуха также близкая: +3.6°C в г. Пушкине и +3.4°C в Тосненском районе (Любань) и в Гатчинском районе (Белогорка) (Агрометеорологический бюллетень..., 1980-1992).

Для изучения напочвенных и почвенных беспозвоночных на экспериментальных полях были установлены почвенные ловушки типа Барбера-Гейдемана (Barber, 1931), на 1/3-1/2 объема наполненные 4% раствором формалина. В качестве ловушек использовались стеклянные банки (Heydemann, 1955, 1956) емкостью 0.5 л и диаметром отверстия 72 мм.

Учеты проводились О.Г.Гусевой и А.Г.Ковалем в д.Меньково в 2003-2007 гг., в пос. Ушаки в 1983-1985 гг. и 2003-2005 гг. с мая по август на полях однолетних и многолетних трав, озимых и яровых зерновых культур и картофеля. Учеты методом почвенных ловушек на опытных полях озимых зерновых и клевера ЛСХИ и полях капусты Пулковского отделения совхоза "Шушары" были проведены О.Г.Гусевой в период с 1982 по 1986 г.

Был обработан также коллекционный материал, собранный на опытном поле ВИЗР методом почвенных ловушек В.Н.Розовой в 1990 г. на участке, занятом козлятником; Ф.З.Халимовым в 1993 г. на участке, занятом капустой; С.В.Зенкевичем в 2006 г. на участке картофеля. В апреле-мае 2007 г. на опытном поле ВИЗР О.Г.Гусевой с помощью почвенных ловушек (на участке, освобожденном после осенней уборки картофеля) были проведены дополнительные учеты динамической плотности и анализ видового состава насекомых-мезогерпетобионтов. При обобщении данных, полученных на опыт-

ном поле ВИЗР, были учтены материалы, собранные в 1983 г. О.Г.Гусевой на полях моркови и капусты совхоза "Ленсоветовский", прилегающих к опытному полю ВИЗР (эти учеты также проводились с мая по август методом почвенных ловушек). Общий объем обработанного материала - более 20 тыс. экземпляров жужелиц, в т.ч. более 9 тыс. экземпляров с полей пропашных культур (картофель, капуста и морковь).

Для сравнения видового состава жужелиц, обитающих на полях с различными почвенными условиями, был использован коэффициент фаунистического сходства Жаккара. Он показывает долю видов, общих для двух сравниваемых территорий (Гиляров, 1965; Чернов, 1975; Песенко, 1982). Для оценки видового разнообразия был использован показатель общего разнообразия Шеннона (Одум, 1975). Для получения информации о структуре связей между комплексами жужелиц, обитающих на полях с различными почвенными условиями, проводилось построение дендрограммы сходства вариантов по алгоритму "дальнего соседа" (Методические рекомендации..., 2005).

Для экологической характеристики карабид по гигропреферендуму использовались материалы многих карабидологов (Lindroth, 1985, 1986; Федоренко, 1988; Александрович, 1991; Карпова, Маталин, 1993; Hůrka, 1996; Калюжная и др., 2000), а также наши собственные наблюдения. Названия жужелиц даны в соответствии с современным Каталогом палеарктических жесткокрылых (Catalogue..., 2003).

Авторы выражают признательность И.А.Белузову (ВИЗР), Б.М.Катаеву (Зоологический институт РАН) и Д.Н.Федоренко (Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н.Северцова РАН) за уточнение определения ряда видов жужелиц и постоянные консультации.

### Результаты исследований

За весь период исследований общий список жужелиц, зарегистрированных на полях в трех районах проведения наблюдений, составил 91 вид (табл. 1). При

этом на полях Тосненской лаборатории ВИЗР отмечено только 52 вида жужелиц, на полях Меньковской опытной станции АФИ - 62 вида, а наибольшее

число видов жуужелиц зарегистрировано на опытном поле ВИЗР - 66 видов. На других полях, обследованных в окрестностях г. Пушкина (опытные поля СПбГАУ и поля б. совхоза "Шушары"),

отмечено 58 видов жуужелиц. Всего в окрестностях г. Пушкина на полях, занятых различными сельскохозяйственными культурами, зарегистрировано 73 вида жуужелиц (табл. 1).

Таблица 1. Видовой состав и экологическая характеристика жуужелиц Ленинградской области в агроценозах на почвах различного механического состава

Виды	Группа	Среднесуглинистая, п.Ушак		Легко-суглинистая с примесью супесей		Супесчаная, д.Мельково	Примечание
		А	Б	А	Б		
<i>Cicindela campestris</i> L.	МК	-	-	-	+	+	Встречается на торфянистых, суглинистых и песчаных почвах (L)
<i>C. hybrida</i> L.	К	-	-	-	+	+	Типичен на сухих песчаных участках (L)
<i>Leistus ferrugineus</i> L.	М	-	+	+	-	-	Встречается на участках с густой травянистой растительностью на умеренно сухих песчаных почвах (L)
<i>L. terminatus</i> Pz.	МГ	+	+	-	-	-	Преимущественно лесной вид (L)
<i>Carabus cancellatus</i> Ill.	М	+	+	+	+	+	Индикатор полей с умеренно влажной почвой (H)
<i>C. glabratus</i> Payk.	М	-	-	-	+	+	Преимущественно лесной вид (L)
<i>C. granulatus</i> L.	Г	+	+	+	+	+	Индикатор полей с очень сырой почвой (H)
<i>C. nemoralis</i> O.F.Müll.	М	-	+	+	+	+	Индикатор биотопа с сильным затенением (H)
<i>Notiophilus palustris</i> Duft.	МГ	+	+	+	+	+	В подстилке лесов, единичные экземпляры - на полях (Ал)
<i>Loricera pilicornis</i> F.	Г	+	+	+	+	+	Индикатор полей с очень сырой почвой (H)
<i>Clivina fossor</i> L.	МГ	+	+	+	+	+	Предпочитает рыхлую почву (H)
<i>Dyschirius globosus</i> Hbst.	МГ	+	+	+	+	+	Один из наиболее эвритопных представителей рода (F)
<i>D. nigricornis</i> Motsch.	Г	+	+	-	-	-	На влажной глинистой и суглинистой почве (F)
<i>D. politus</i> Dej.	Г	-	+	-	-	-	На влажной глинистой и суглинистой почве (F)
<i>Brosicus cephalotes</i> L.	МК	-	-	-	+	+	Характерен для полей с сухой супесчаной почвой (H)
<i>Blemus discus</i> F.	Г	+	-	+	-	-	Предпочитает глинистую почву (L)
<i>Trechus rubens</i> F.	М	+	-	-	-	-	Встречается на суглинистой и торфянистой почве (L)
<i>T. quadristriatus</i> Schrnk.	М	+	+	+	+	+	Обычен на песчаной, встречается и на суглинистой почве (L)
<i>T. secalis</i> Pk.	МГ	+	+	+	+	+	Обычен на глинистой почве, реже встречается на песчаной (L)
<i>Trechoblemus micrus</i> Hbst.	Г	-	+	-	-	-	На влажных лугах на торфянистой почве, смешанной с глиной (L)
<i>Asaphidion flavipes</i> L.	МГ	-	+	+	+	+	Индикатор полей с умеренно влажной почвой (H)
<i>A. pallipes</i> Duft.	МГ	+	-	-	+	+	На слегка влажной песчаной или глинистой почве (L)
<i>Bembidion bruxellense</i> Westw.	Г	+	+	+	-	-	На всех типах влажной почвы (L)
<i>B. foveolatum</i> Sturm	МГ	-	+	+	+	+	Встречается на глинистой почве и песчаной, смешанной с глиной (L)
<i>B. gilvipes</i> Sturm	МГ	+	+	+	+	+	На влажных глинистых почвах (L)
<i>B. guttula</i> F.	МГ	+	+	+	+	+	На влажных глинистых почвах (Ал, L)
<i>B. lampros</i> Hbst.	М	+	+	+	+	+	Очень эвритопен, обычен на сухих песчаных почвах (L)
<i>B. properans</i> Steph.	М	+	+	+	+	+	Обычен на глинистой почве или смешанной с глиной почве (L)
<i>B. quadrimaculatum</i> L.	М	+	+	+	+	+	То же
<i>Patrobus atrorufus</i> Stroem	МГ	+	+	+	-	-	Предпочитает глинистые почвы (L)
<i>Stomis pumicatus</i> Pz.	М	+	+	+	+	+	Преимущественно на глинистых почвах (L)
<i>Poecilus cupreus</i> L.	М	+	+	+	+	+	Предпочитает глинистые почвы (L), является индикатором полей с умеренно влажной почвой (H)
<i>P. lepidus</i> Leske	К	-	-	-	+	+	Встречается на открытых участках с песчаной почвой (L)
<i>P. versicolor</i> Sturm	М	+	+	+	+	+	Предпочитает сухую песчаную почву (L)
<i>Pterostichus melanarius</i> Ill.	М	+	+	+	+	+	Очень эвритопен, однако на сухой песчаной почве встречается реже (L)
<i>P. niger</i> Schall.	МГ	+	+	+	+	+	Обычен во влажных биотопах (Hк)
<i>P. nigrita</i> F.	МГ	+	-	-	-	-	Предпочитает глинистые почвы (L)
<i>P. oblongopunctatus</i> F.	М	-	+	-	+	+	Эвритопный лесной вид (L)
<i>P. strenuus</i> Pz.	МГ	+	+	+	+	+	Характерен для влажных глинистых участков (H)
<i>P. vernalis</i> Pz.	МГ	+	+	+	+	+	На болотах, заболоченных лугах (L, Ал)
<i>Platynus assimilis</i> Pk.	МГ	-	+	+	+	+	Преимущественно лесной вид, часто встречается около воды (L)
<i>Anchomenus dorsalis</i> Pont.	М	-	+	+	+	+	Обычно на глинистой, часто известняковой почве (L)
<i>Europhilus piceus</i> L.	Г	-	-	+	-	-	Встречается на глинистой почве (L)
<i>Agonum fuliginosum</i> Pz.	Г	-	-	-	+	+	Обитает на различных типах влажной почвы (L)
<i>A. muelleri</i> Hbst.	МГ	+	+	+	+	+	Индикатор полей с умеренно влажной почвой (H)

<i>A. sexpunctatum</i> L.	МГ	+	+	+	+	Индикатор открытых, незатененных участков (Н)
<i>Oxytelaphus obscurus</i> Hbst.	МГ	-	-	-	+	Обитает на различных типах почвы (L)
<i>Synuchus vivalis</i> Ill.	М	+	+	+	+	Обитает на песчаной, иногда на глинистой почве (L)
<i>Calathus erratus</i> CR.Sahlb.	МК	-	-	-	+	Характерен для полей с сухой песчаной почвой (Н)
<i>C. melanocephalus</i> L.	М	+	+	+	+	Обилен на песчаных почвах (L)
<i>Amara aenea</i> DeGeer	М	+	+	+	+	На открытых участках с песчаной или глинистой почвой (L)
<i>A. aulica</i> Pz.	М	+	+	+	+	Предпочитает глинистую почву (L)
<i>A. apricaria</i> Pk.	МК	-	+	+	-	Живет на всех типах относительно сухой почвы (L)
<i>A. bifrons</i> Gyll.	МК	-	+	+	+	Живет на открытых участках с песчаной почвой (L)
<i>A. communis</i> Pz.	М	+	-	+	+	Эвритопный вид (L)
<i>A. consularis</i> Duft.	МК	-	+	+	+	Характерен для полей с сухой супесчаной почвой (Н)
<i>A. convexiuscula</i> Marsch.	М	-	+	+	-	Связан с песчаными почвами (L)
<i>A. erratica</i> Duft.	М	-	-	+	-	Предпочитает не очень сухие травянистые участки (L)
<i>A. eurynota</i> Pz.	М	+	+	+	+	Обычен на почве, смешанной с глиной (L)
<i>A. famelica</i> Zimm.	М	-	+	-	-	Встречается на смешанных с глиной песчаных почвах (L)
<i>A. familiaris</i> Duft.	М	+	+	+	+	Эвритопный вид, встречается на почвах всех типов (L)
<i>A. fulva</i> DeGeer	МК	-	+	+	+	Характерен для полей с супесчаной почвой (Н)
<i>A. ingenua</i> Duft.	М	+	+	+	-	Встречается на полях с песчаной и с суглинистой почвой (L)
<i>A. littorea</i> Thoms.	М	+	-	-	+	Встречается на относительно сухих открытых участках (L)
<i>A. majuscula</i> Chd.	МК	+	+	+	+	Встречается на песчаных и суглинистых почвах (L)
<i>A. nitida</i> Sturm	М	-	-	+	-	На умеренно сухой, смешанной с глиной гравийной почве (L)
<i>A. plebeja</i> Gyll.	МГ	+	+	-	+	Встречается на почвах различных типов (L)
<i>A. similata</i> Gyll.	М	+	+	+	+	Обычен в открытых биотопах (Ал, L)
<i>Acupalpus exiguus</i> Dej.	Г	+	-	-	-	Характерен для влажных суглинистых участков (Н)
<i>A. meridianus</i> L.	М	+	+	+	+	На глинистой почве или песчаной, смешанной с глиной (L)
<i>A. parvulus</i> Sturm	МГ	+	+	-	+	Характерен для влажных суглинистых участков (Н)
<i>Anisodactylus binotatus</i> F.	МГ	+	+	-	+	Встречается на песчаных почвах, смешанных с глиной (L)
<i>Harpalus affinis</i> Schrnk.	М	+	+	+	+	Встречается повсеместно на открытых участках (L)
<i>H. distinguendus</i> Duft.	М	-	+	+	-	Исключительно на песчаной почве, смешанной с глиной (L)
<i>H. laevipes</i> Zett.	МК	-	-	-	+	Предпочитает участки с сухими песчаными почвами (L)
<i>H. latus</i> L.	М	-	+	+	-	Эвритопен, наиболее многочислен на не очень сухой смешанной с глиной гравийной почве (L)
<i>H. luteicornis</i> Duft.	МК	-	-	-	+	Предпочитает песчаные почвы (L)
<i>H. rubripes</i> Duft.	М	-	+	-	-	Встречается на песчаной, иногда смешанной с глиной почве (L)
<i>H. rufipes</i> DeGeer	М	+	+	+	+	Встречается повсеместно на открытых участках (L)
<i>H. smaragdinus</i> Duft.	К	-	-	-	+	Встречается на песчаных почвах (L)
<i>H. tardus</i> Pz.	К	-	+	-	+	Предпочитает легкие почвы (L)
<i>Ophonus laticollis</i> Mnnh.	МК	-	+	+	-	Обитает на умеренно сухой, особенно гравийной и известняковой почве (L)
<i>O. rufibarbis</i> F.	МК	-	+	+	+	Обитает преимущественно на глинистой почве, богатой гумусом (L)
<i>Badister bullatus</i> Schrnk.	МГ	-	+	-	-	Встречается на влажной глинистой почве (L)
<i>Chlaenius nigricornis</i> F.	Г	+	-	+	-	Предпочитает суглинистые почвы (L)
<i>Ch. vestitus</i> Pk.	Г	+	-	-	-	Предпочитает суглинистые почвы (L)
<i>Oodes helopioides</i> F.	Г	+	-	-	-	На болотах и заболоченных лугах (Ал), по берегам озер и рек (L)
<i>Lebia chlorocephala</i> Hoffm.	М	-	+	-	-	На умеренно влажной, обычно глинистой почве (L)
<i>L. cruxminor</i> L.	М	-	-	+	-	На более или менее сухой гравийной почве (L)
<i>Microlestes minutulus</i> Gz.	М	+	+	-	+	На песчаной, иногда на суглинистой почве (L)
<i>Cymindis macularis</i> F.	МК	-	+	-	-	Встречается на сухой песчаной почве с редкой растительностью (L)
<b>Итого видов</b>		<b>52</b>	<b>66</b>	<b>58</b>	<b>62</b>	

А - опытное поле ВИЗР и прилегающие к нему поля; Б - опытные поля СПБГАУ и поля б. совхоза "Шушары". Группы гигропреферендума: К- ксерофилы, МК- мезоксерофилы, М- мезофилы, МГ- мезогигрофилы, Г- гигрофилы. (Ал)- Александрович, 1991; (F)- Fedorenko, 1996; (Н)- Heydemann, 1955; (L)- Lindroth, 1985,1986; (Нк)- Hůrka, 1996.

Наибольшая оригинальность характерна для фауны жужелиц полей МОС АФИ - 11 видов жужелиц, которые в большинстве предпочитают песчаные почвы и встречались только в этом районе наших исследований. Второе место по оригинальности фауны жужелиц занимает опытное поле ВИЗР - 6 видов

жужелиц были отмечены только на этой территории. Большая часть указанных видов характерна для смешанных с глиной песчаных либо суглинистых почв (табл. 1). В других районах было отмечено только по 4-5 оригинальных, при этом редко встречающихся в агроценозах видов, в основном предпочитающих суглинистые почвы.

Относительная бедность видового состава комплексов жуужелиц, обитающих на среднесуглинистой почве, объясняется, прежде всего, условиями чрезмерного увлажнения. Это относится не только к агроценозам, но и к окружающим стациям. Так, в пос. Ушаки на полях различных сельскохозяйственных культур и в окружающих биотопах (сосновый лес, заросли кустарников) за все годы исследований не было обнаружено ни одного экземпляра *Carabus nemoralis*, *Platypus assimilis* и *Pterostichus oblongopunctatus*. В других районах наших исследований эти преимущественно лесные виды систематически встречались и в агроценозах, особенно на полях с густой растительностью.

Из зарегистрированных видов карабид только 33 вида встречались на полях всех районов проведения исследований. Наибольшая общность отмечена между комплексами жуужелиц, обитающих на полях в окрестностях г. Пушкина (коэффициент фаунистического сходства Жаккара между комплексами жуужелиц, обитающих на опытном поле ВИЗР и на полях СПбГАУ и б. совхоза "Шушары", - 69,9%. Общность видового состава жуужелиц, обитающих в д.Меньково и в окрестностях г. Пушкина, оказалась значительно меньше - 54,7%. Самый низкий коэффициент общности отмечен между комплексами жуужелиц, обитающих на полях в пос. Ушаки и в окр. г. Пушкина - 50%.

Сходство видового состава жуужелиц, обитающих на полях в пос. Ушаки и в д.Меньково, - 54,1%. При этом сходство между комплексами жуужелиц, обитающих на полях картофеля в пос. Ушаки и в д.Меньково, еще ниже - 43,1% (Коваль, Гусева, 2008). Это связано с изменением стациального распределения карабид с узким диапазоном требований к условиям обитания на почвах с различным механическим составом (некоторые мезогигрофильные и гигрофильные виды на среднесуглинистой почве обитают на полях картофеля, а на супесчаной почве предпочитают поля многолетних трав).

В окрестностях г. Пушкина встречаются некоторые виды жуужелиц, характерные для полей с супесчаной почвой

(например, *Amara fulva*, *A. bifrons* и *A. consularis*, отсутствующие в агроценозах на среднесуглинистой почве). Наряду с ними в окрестностях г. Пушкина, в частности, на опытном поле ВИЗР, встречаются также и виды, характерные для суглинистых почв (например, *Patrobus atrofusus*, *Blemus discus* и *Pterostichus nigrita*, отсутствующие в агроценозах на супесчаной почве). Сочетание суглинистой почвы с отдельными участками супесей существенно влияет на складывающийся здесь комплекс жуужелиц и создает благоприятные условия для обитания большого количества видов. Особенно ярко это проявляется на опытном поле ВИЗР, характеризующемся относительно большими участками с супесчаной почвой. Интересно, что при исследовании видового состава земляных блошек в различных районах Ленинградской области максимальное число видов этих насекомых (17) также было обнаружено на опытном поле ВИЗР (в пос. Ушаки - 11 видов, в д.Меньково - 14 видов) (Гусева, Коваль, 2007).

Анализ структуры комплексов жуужелиц по гигропреферендуму показал, что к группе мезофилов относятся 36 видов. Комплекс мезофилов является наиболее стабильным, из них 19 видов, или 53% встречались во всех местах проведения исследований. Необходимо учитывать, что к этой группе были отнесены многие более или менее эвритопные виды жуужелиц с широким спектром требований к условиям окружающей среды, такие как *Dyschirius globosus*, *Pterostichus melanaticus*, *Amara communis*, *A. familiaris*, *Harpalus rufipes*.

Наибольшие отличия выявлены в комплексах видов гигрофилов, ксерофилов и мезоксерофилов (табл. 1). Большинство видов жуужелиц-гигрофилов, обитающих в агроценозах Ленинградской области, предпочитает суглинистые почвы. В комплексе жуужелиц, сложившемся на полях в пос. Ушаки, к группе гигрофилов относятся 9 видов. На полях, находящихся в д.Меньково, зарегистрировано только 3 таких вида жуужелиц, при-

чем представители этих видов встречались только на участках с густой растительностью (поля многолетних трав и озимых зерновых). Поля, расположенные в окрестностях г. Пушкина, по числу видов жуужелиц-гигрофилов занимают промежуточное положение - 8 видов (на опытном поле ВИЗР - 6 видов и на опытных полях СПбГАУ и полях б. совхоза "Шушары" - 5 видов, из них 3 общих для всех полей, находящихся в окрестностях г. Пушкина).

Типичные ксерофилы, предпочитающие легкие почвы, встречаются на полях в д.Меньково (3 вида) и на опытном поле ВИЗР (1 вид) (табл. 1). Это - *Cicindela hybrida*, *Harpalus smaragdinus* и *H.*

*tardus*. Самый богатый по видовому составу комплекс мезоксерофилов - 10 видов - отменен на супесчаных почвах в д.Меньково. На опытном поле ВИЗР отмечено восемь видов жуужелиц-мезоксерофилов, на других полях в окрестностях г. Пушкина - 7 видов таких карабид. В пос. Ушаки за все годы исследований в агроценозах было обнаружено только два экземпляра одного вида жуужелицы-мезоксерофила - *Amara majuscula*.

Комплексы жуужелиц, обитающих в агроценозах с различными почвенными условиями, различаются не только по видовому составу, но и по структуре доминирования (табл. 2).

Таблица 2. Средняя динамическая плотность массовых видов жуужелиц на полях пропашных культур в условиях Ленинградской области

Виды	Механический состав почвы			Супесчаная, д.Меньково
	Средне-суглинистая, пос. Ушаки	Легкосуглинистая с примесью супесей		
		А	Б	
<i>Carabus cancellatus</i> Ill.	0.09	0.09	0.01	0.23
<i>C. granulatus</i> L.	0.11	0.03	0.02	0
<i>Clivina fossor</i> L.	0.12	0.55	0.17	0.48
<i>Brosicus cephalotes</i> L.	0	0	0	0.29
<i>Trechus quadristriatus</i> Schrnk.	0	0.16	0.29	0.04
<i>Bembidion femoratum</i> Sturm	0	0.19	0	0.19
<i>B. gilvipes</i> Sturm	0.59	0.05	0.04	0.15
<i>B. guttula</i> F.	0.07	0.07	0.14	0.01
<i>B. lampros</i> Hbst.	0.07	0.16	0.03	0.75
<i>B. properans</i> Steph.	0.17	1.97	0.59	2.11
<i>B. quadrimaculatum</i> L.	0.58	0.92	0.75	2.35
<i>Poecilus cupreus</i> L.	3.80	0.62	0.20	1.47
<i>P. versicolor</i> Sturm	0.03	0.04	0.09	0.05
<i>Pterostichus melanarius</i> Ill.	0.56	0.18	2.04	0.05
<i>P. niger</i> Schall.	0.24	0.03	0.10	0.07
<i>Synuchus vivalis</i> Ill.	0	0.06	0.05	0.80
<i>Calathus erratus</i> C.R.Sahlb.	0	0	0	0.19
<i>C. melanocephalus</i> L.	0	0.05	0.51	1.33
<i>Amara aulica</i> Pz.	0.45	0.02	0.02	0.06
<i>A. bifrons</i> Gyll.	0	0.05	0.16	0.05
<i>A. fulva</i> DeGeer	0	0.56	0.05	0.23
<i>A. majuscula</i> Chd.	0.01	0.15	0.05	0.03
<i>Anisodactylus binotatus</i> F.	0.24	0	0	0.01
<i>Harpalus affinis</i> Schrnk.	0.35	0.21	0.09	1.32
<i>H. rufipes</i> DeGeer	1.43	1.44	0.29	1.63
Общее число видов жуужелиц	41	46	41	42
Количество ловушко-суток	2897	2887	2115	1890
Средняя уловистость (особей на 10 ловушко-суток)	9.5	8.0	6.2	13.8

А - опытное поле ВИЗР и прилегающие к нему поля; Б - поля б. совхоза "Шушары".

Так как структура доминирования жуужелиц зависит не только от почвенных условий, но и от особенностей сельскохозяйственной культуры, сравнение проводилось на основе данных по комплексам жуужелиц, обитающих на полях пропашных культур, как наиболее сходных по времени начала полевых работ и системе обработки почвы. Данные по средней уловистости 25 наиболее массовых на полях пропашных культур видов в различных районах проведения наблюдений представлены в таблице 2.

Все районы проведения исследований отличались по соотношению уловистости наиболее массовых видов. В пос. Ушаки наибольшая уловистость отмечена для *Poecilus suppreus*, на опытном поле ВИЗР и прилегающих к нему полях, а также в д.Меньково - для *Bembidion properans*, в б. совхозе "Шушары" - для *Pterostichus melanarius*.

Различия по показателям обилия массовых видов имеют большое значение, так как эти виды определяют особенности воздействия комплекса жуужелиц на выживаемость отдельных фаз развития вредителей. Например, известно, что карабиды из рода *Bembidion* почти не влияют на выживаемость колорадского жука - *Leptinotarsa decemlineata* Say (Коваль, 1999), так как эти небольшие по размеру жуужелицы активны главным образом на поверхности почвы, а яйца колорадского жука находятся на растениях. В то же время эти насекомые значительно ограничивают выживаемость яиц весенней капустной мухи - *Delia brassicae* Bouche, откладываемых на поверхность почвы (Гусева, 1988, 1988а).

В условиях Ленинградской области на более легких по механическому составу и богатых гумусом почвах наблюдается более высокое обилие жуужелиц из рода *Bembidion*. Исключением является мезогигрофильный *B. gilvipes*, преобладающий на бедной гумусом среднесуглинистой почве (табл. 2). Однако в начальный период вегетации капусты обработки инсектицидами, проводимые для борьбы с земляными блошками и капустными му-

хами, существенно ограничивают обилие жуужелиц на полях. Например, в 1983-1985 гг. на полях капусты при проведении учетов в период наибольшей активности жуужелиц из рода *Bembidion* и откладки ими яиц было проведено две обработки инсектицидами. По нашему мнению, именно этим обстоятельством можно объяснить низкую уловистость *B. lampros*, *B. properans* и *B. quadrimaculatum* на пулковских полях совхоза "Шушары" (табл. 2).

Анализ сходства комплексов жуужелиц, обитающих на полях пропашных культур, по средней динамической плотности 25 наиболее массовых видов выявил наибольшую обособленность комплекса жуужелиц, обитающих в д.Меньково (рис.).

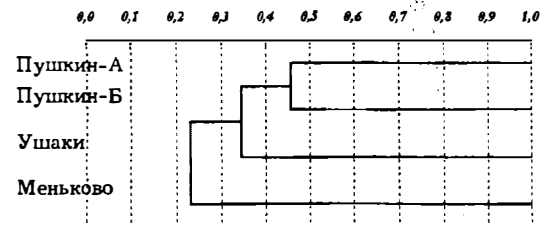


Рис. Сходство комплексов жуужелиц (по средней динамической плотности массовых видов) на полях пропашных культур при различных экологических условиях

Пушкин-А: опытное поле ВИЗР и прилегающие к нему поля; Пушкин-Б: поля б. Пулковского отделения совхоза "Шушары"

Наибольшее сходство отмечено для комплекса жуужелиц, обитающих на различных полях пропашных культур в окрестностях г. Пушкина. Определенное сходство наблюдается между комплексами жуужелиц, обитающих на среднесуглинистых почвах и на легких суглинках с примесью песней.

Наиболее высокая средняя динамическая плотность комплекса жуужелиц на полях пропашных культур отмечена в д.Меньково - 13,8 особей на 10 ловушко-суток. Минимальный показатель - 6,2 особи на 10 ловушко-суток - отмечен на полях капусты б. совхоза "Шушары". Это объясняется прежде всего различной кратностью обработок инсектицидами в

период проведения наблюдений (1 обработка за сезон в д.Меньково и 2-3 - в б. совхозе "Шушары"). В пос. Ушаки на полях картофеля в период проведения наблюдений обработки инсектицидами не проводились. Несмотря на это уловистость жужелиц на полях картофеля данного стационара была значительно ниже, чем в д.Меньково.

На других культурах обработки инсектицидами в условиях Ленинградской области проводятся значительно реже. Например, поля клевера и озимых зерновых культур в период проведения наших наблюдений инсектицидами не обрабатывались. При этом средняя динамическая плотность жужелиц на полях

озимых зерновых и клевера в окрестностях г. Пушкина была в 1.2-1.5 раз ниже аналогичных показателей, полученных на супесчаной почве в д.Меньково.

Была проведена также оценка видового разнообразия комплексов жужелиц пропашных культур, обитающих на полях с различными почвенными условиями, с помощью показателя общего разнообразия Шеннона. Наиболее высокие показатели были получены для комплексов жужелиц, обитающих на опытном поле ВИЗР и в д.Меньково - 1.1. Самым низким показателем коэффициента общего разнообразия Шеннона характеризовался комплекс жужелиц, обитающих на полях в пос. Ушаки, - 0.88.

### Выводы

На полях трех районов Ленинградской области зарегистрирован 91 вид жужелиц. При этом на полях Тосненской лаборатории ВИЗР на среднесуглинистых почвах отмечено наименьшее количество видов жужелиц - 52, а на опытном поле ВИЗР (г. Пушкин) на легкосуглинистой почве с примесью супесей отмечено максимальное количество видов жужелиц - 66.

Комплексы жужелиц, обитающих в агроценозах с разнообразными почвенными условиями, различны по требованиям к условиям увлажнения. Наибольшее количество ксерофильных видов жужелиц встречается на супесчаной почве, а наибольшее количество гигрофильных видов - на среднесуглинистой почве. Промежуточное положение занимает комплекс жужелиц, сложившийся на легкосуглинистой почве с примесью супесей.

Наблюдения показали, что механический состав почвы влияет не только на видовой состав, но и на структуру доминирования жужелиц. Отмечено сходство между динамической плотностью массовых видов жужелиц на среднесуглинистых почвах и на легких суглинках с примесью супесей. Наиболее обособленным по этому показателю является комплекс жужелиц, обитающих на супесчаных почвах.

В целом, наименее благоприятные для жужелиц условия складываются на среднесуглинистых почвах, а наиболее благоприятные - на супесчаных почвах. Наибольшее число видов жужелиц в сочетании с относительно высоким показателем общего разнообразия Шеннона характерно для легкосуглинистой почвы с примесью супесей.

### Литература

Агрометеорологический бюллетень по Ленинградской области. Л., 1980-1992.

Александрович О.Р. Жуки-жужелицы (Coleoptera, Carabidae) фауны Белоруссии. /Фауна и экология жесткокрылых Белоруссии. Минск, 1991, с.37-78.

Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. М., Наука, 1965, 275 с.

Гусева О.Г. Хищники и ЭПВ весенней капустной мухи. /Защита растений, 1, 1988, с.33-34.

Гусева О.Г. Влияние хищников на динамику численности и вредоносность капустных мух на фоне различных кормовых растений. Автореф. канд. дисс. Л., 1988а, 19 с.

Гусева О.Г., Коваль А.Г. Видовой состав и структура доминирования земляных блошек (Coleoptera: Chrysomelidae, Alticinae) в агроценозах Ленинградской области. /Вестник защиты растений, 4, 2007, с.32-39.

Даринский А.В. Ленинградская область. Л., 1970, 280 с.

Даринский А.В., Фролов А.И. География Ленинградской области. СПб, 2003, 126 с.

Калужная Н.С., Комаров Е.В., Черезова Л.Б. Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Нижнего Поволжья. Волгоград, 2000, 204 с.

Карпова В.Е., Маталин А.В. Аннотированный список жужелиц (Coleoptera, Carabidae) юга Мел-



довы. /Энтомол. обзор., 72, 3, 1993, с.570-585.

Коваль А.Г. К изучению жужелиц (Coleoptera, Carabidae) - энтомофагов колорадского жука картофельных полей Закарпатья. /Энтомол. обзор., 78, 3, 1999, с.527-536.

Коваль А.Г., Гусева О.Г. Структура комплексов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) агроценоза картофеля при различных почвенных условиях на Северо-Западе России. /Энтомол. обзор., 87, 2, 2008, с.303-312.

Методические рекомендации по использованию граф-анализа в исследованиях биосистем. /Воробьев Н.И., Свиридова О.В., Кутузова Р.С. СПб, Пушкин, 2005, 28 с.

Одум Ю. Основы экологии. М., Мир, 1975, 742 с.

Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М., Наука, 1982, 281 с.

Федоренко Д.Н. Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Московской области. /Насекомые Московской области: Проблемы кадастра и охрана. М., 1988, с.20-46.

Чернов Ю.И. Основные синэкологические характеристики почвенных беспозвоночных и методы их анализа. /Методы почвенно-зоологических исследований. М., 1975, с.160-216.

Barber H.S. Traps for cave-inhabiting insects. /J. Elisha

Mitchell Sci. Soc., 46, 1931, p.259-266.

Catalogue of Palearctic Coleoptera, v.1: Archostemata - Myxophaga - Adephaga. /Ed. i.Löbl, A.Smetana. Stenstrup: Apollo Books, 2003, 820 p.

Estimating the soil moisture retention characteristic from texture, bulk density and carbon content. /H. Vreeccken, J. Maes, J. Feyen, P. Darius /Soil. Sc., 148, 6, 1989, p. 389-403.

Fedorenko D.N. Reclassification of world Dyschirini, with a revision of the Palearctic fauna (Coleoptera, Carabidae). Sofia; Moscow; St.-Petersburg, 1996, 224 p.

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. dtsh., 6, 1956, s.19-24.

Húrka K. Carabidae of the Czech and Slovak Republics. Zlin: Kabourek, 1996, 566 p.

Lindroth C.H. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. /Leiden; Copenhagen: Scand. Sc. Press Ltd., 1985, p.1-227. (Fauna Entomol. Scand., v. 15, pt.1).

Lindroth C.H. The Carabidae (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. /Leiden; Copenhagen: Scand. Sc. Press Ltd., 1986, p.228-500. (Fauna Entomol. Scand., 15, p.2).

#### CHARACTERISTICS OF CARABID COMPLEXES (COLEOPTERA, CARABIDAE) IN AGROCENOSSES OF LENINGRAD REGION UNDER DIFFERENT SOIL CONDITIONS

O.G.Guseva, A.G.Koval

Ninety one species of Ground beetles were found on various agricultural crops in three districts of the Leningrad Region. The greatest species diversity along with relatively high Shannon index of general diversity was noted on light loamy soil with a touch of clay sand. The greatest dynamic density of carabids and high Shannon index were registered on clay sand soil. Minimal index of general diversity and dynamic density of Ground beetles were noted on medium loamy soil. Beetles of the genus *Bembidion* being known as active entomophages of Spring cabbage fly were abundant on lighter and humus soils.