

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ МАССОВЫХ ВИДОВ ЖУЖЕЛИЦ (COLEOPTERA, CARABIDAE) В АГРОЦЕНОЗАХ

© 1998 г. И. Х. Шарова, А. А. Попова, М. Ю. Романкина

Московский педагогический государственный университет, Москва 129278

Поступила в редакцию 23.10.97 г.

Выявлена экологическая дифференциация в распределении трех массовых видов жуужелиц в агроценозах лесостепной зоны (Тамбовская обл.). В агроландшафте виды выбирают биотопы, близкие по условиям к их исходным местам обитания. Лесной вид *Pterostichus melanarius* – наиболее многочислен в дубовой лесополосе и старых плодовых садах; лугово-полевой *Poecilus cupreus* на полях с густыми посевами и на залуженных почвах в садах и лесополосах. *Harpalus rufipes* полевой вид, типичный обитатель современных агроценозов – наиболее обилен на полях с пропашными культурами и в садах, лесополосах с пропашными междурядьями.

Сведения о распространении трех массовых видов жуужелиц, изученных нами в естественных и антропогенных ландшафтах, имеются в многочисленных статьях и сводках по фауне и экологии (Lindroth, 1945/1947; Scherney, 1955; Thiele, 1977; Шарова, 1981, 1982; Kryzhanovskij et al., 1995). Ниже мы приводим данные по их зональному и биотопическому распределению.

*Pterostichus melanarius* (Illiger, 1798) – европейско-сибирский неморальный вид, встречающийся главным образом в лесах, а также в парках, садах, нередко на лугах и полях и даже городах. Такой широкий спектр биотопов вид занимает в условиях лесной и лесостепной зон в европейской части России (Шарова, 1971, 1981; Душенков, 1982; Грюнталь, 1983; Попова, 1985; Будилов, 1992; Шишова, 1994; Дорофеев, 1995; Романкина, 1996). В степной зоне он обитает лишь в лесах, пойменных кустарниках и редко встречается в агроценозах (Арнольди, Шарова и др., 1972; Карпова, 1984; Маталин, 1996). В восточных районах степной зоны (Приазовье, Калмыкия) *P. melanarius* в агроценозах не встречается (Утянская, 1986; Назаренко, 1990).

*Poecilus cupreus* (Linnaeus, 1758) – транспалеарктический полизональный вид, обитающий на лугах, полях, лесных полянах, на зеленых газонах города. В условиях лесной и лесостепной зон европейской части России это типичный лугово-полевой вид, предпочитающий задерненные почвы в поймах и на плакоре (Касандрова, 1970; Шарова, 1971; Попова, 1985; Будилов, 1992; Шишова, 1994; Булохова, 1995; Дорофеев, 1995; Романкина, 1996). В степной зоне обитает на полянах в лесах и на полях, но только в условиях поймы и при поливном земледелии (Арнольди, Шарова и др., 1972; Карпова, 1984; Маталин, 1996). Вид может быть массовым на виноградниках в неморальном

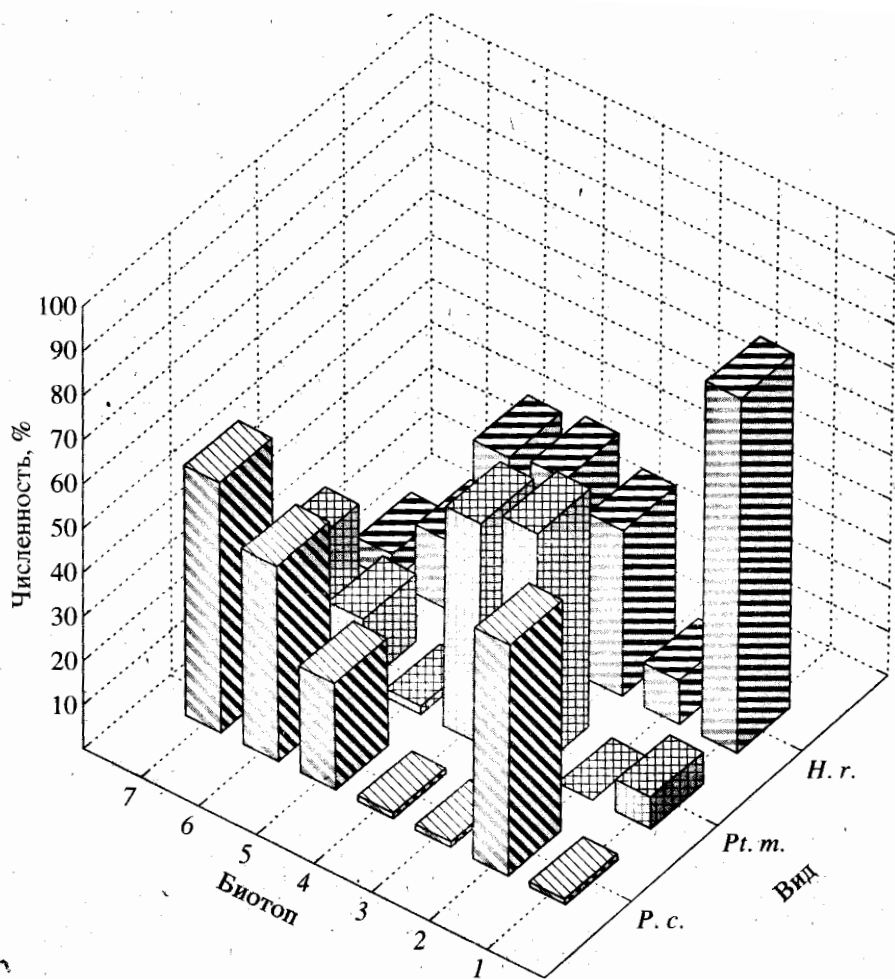
поясе гор в Дагестане (Сайпулаева, 1990) и на орошаемых землях в Казахстане (Шарова, 1981).

*Harpalus rufipes* (De Geer, 1774) – транспалеарктический полизональный полевой вид, самый многочисленный среди жуужелиц агроценозов. В лесной и лесостепной зонах России – один из самых массовых видов жуужелиц на полях, в садах, населенных пунктах, а также на опушках лесов, в рекреационных лесах, на лугах с выпасом скота Шарова, 1971, 1981; Душенков, 1982; Попова, 1985; Касандрова, Попова, 1990; Будилов, 1992; Дорофеев, 1995; Романкина, 1996). В степной зоне *H. rufipes* встречается в байрачных лесах, лесополосах, на полях в пойме рек, на орошаемых землях (Гиляров, 1965; Арнольди, Шарова и др., 1972; Шарова, 1981; Карпова, 1984; Маталин, 1996). В сухих степях Калмыкии этот вид на полях уже не встречается (Утянская, 1986).

Согласно этим данным, перечисленные виды жуужелиц с разными биотопическими предпочтениями и перекрывающимся спектром мест обитания совместно встречаются в агроценозах нескольких природных зон. Оставалось однако неясным, проявляют ли эти виды биотопическую избирательность в условиях агроландшафта. Частично этот вопрос обсуждался в ряде работ (Душенков, 1982; Карпова, 1984; Будилов, 1992; Касандрова, Попова, 1990). Мы провели обстоятельное исследование пространственного распределения *Pterostichus melanarius*, *Poecilus cupreus* и *Harpalus rufipes* в агроценозах разного типа в центральном районе европейской части России.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа выполнена под руководством И.Х. Шаровой на кафедре зоологии и экологии МПГУ. Материал собирали в агроценозах окрестностей



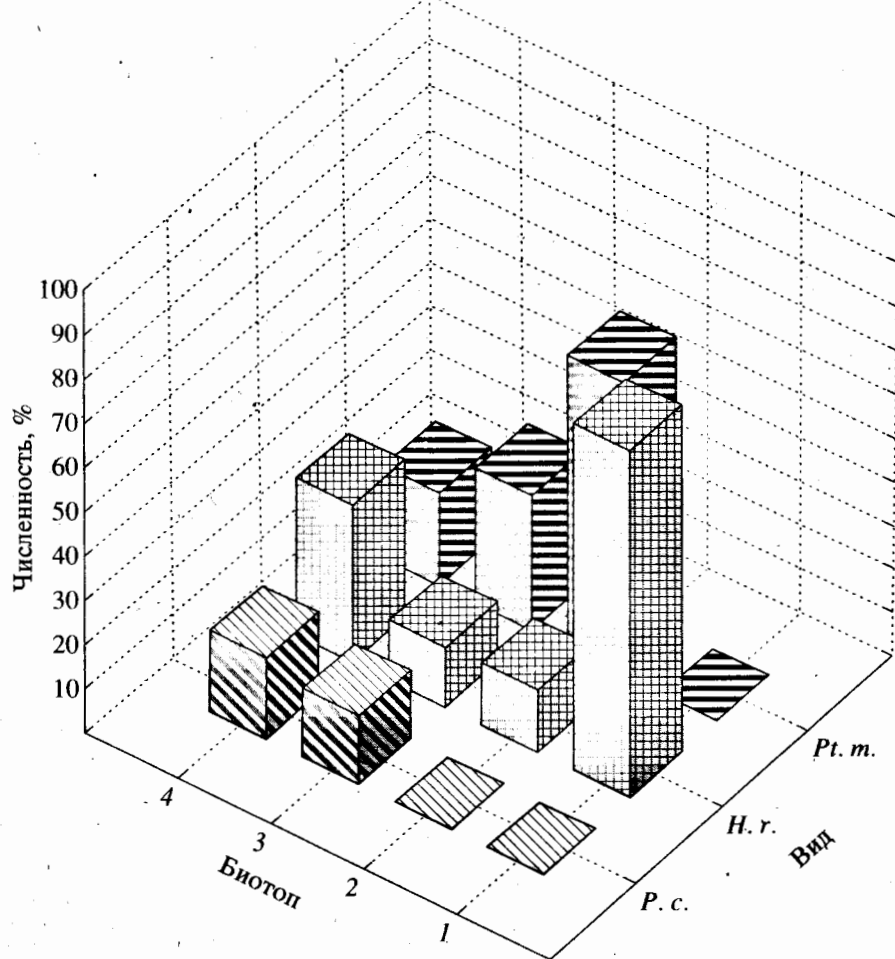
**Рис. 1.** Биотопическое распределение и численность (%) доминантных видов жуелиц (*H. r.* – *Harpalus rufipes*, *Pt. m.* – *Pterostichus melanarius*, *P. c.* – *Poecilus cupreus*) в плодовых садах с разной степенью залуженности почв: 1 – карликовый сад на черном паре (сборы 1989 г.); 2 – молодой сад с залужением вокруг деревьев (1991); 3, 4 – старые сады с сомкнутыми кронами и частичным залужением междурядий (1989); 5, 6 – старые сады с залужением в рядах (1992, 1993); 7 – старый сад с полным залужением почв (1993).

Мичуринска Тамбовской обл. Сады и примыкающие к ним поля и лесополосы обследовали в 1991–1993 гг. с апреля по октябрь. Дополнительно использовали материалы по распределению массовых видов жуелиц на полях овощного севооборота, собранные в 1979, 1981–1984 гг. в том же районе. В статье приведены данные по результатам энтомологического обследования девяти типов плодовых садов с разным состоянием междурядий, трех лесополос и восьми полей с разными культурами. Жуков собирали почвенными ловушками Барбера с 4%-ным раствором формалина (по десять ловушек в каждом биотопе); жуков выбирали из ловушек один раз в декаду. Общую численность видов в биотопе вычисляли как абсолютное число жуков, пойманных за сезон десятью ловушками; обилие отдельных видов выражали как процент от общего числа жуелиц, собранных за сезон в этом биотопе. Всего отлов-

лено жуков в агроценозах за 1989, 1991–1993 гг.: *Pt. melanarius* – 2283, *P. cupreus* – 2032, *H. rufipes* – 4906 экз. На полях овощного севооборота в 1979, 1981–1984 гг. – 4268, 5062 и 6503, соответственно. На рис. 1–3 приведена численность изученных видов жуелиц в садах, лесополосах и полях с разными почвенно-растительными условиями (данные за один полевой сезон; год сборов указан на рисунках).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение пространственного распределения массовых видов жуелиц в плодовых садах разного возраста и с различными почвенно-растительными условиями в междурядьях показало их выраженную избирательность по отношению к тем или иным биотопам.



**Рис. 2.** Биотопическое распределение и численность (%) доминантных видов жужелиц в садозащитных лесополосах (виды как на рис. 1): 1 – березовая двухрядная лесополоса (сборы 1989 г.), 2 – дубовая трехрядная лесополоса (1989), 3 – тополевая двухрядная лесополоса (1993), 4 – тополевая однорядная лесополоса (1992).

В ряду плодовых садов (рис. 1, 1–7) с увеличением возраста посадок и с усилением залужения почв в междурядьях численное соотношение изученных видов жужелиц закономерно изменяется.

*H. rufipes* по мере возрастания залужения имеет тенденцию к сокращению численности от 81% в карликовом саду с черным паром (рис. 1, 1) до 7% в самом залуженном саду (рис. 1, 7). В молодом саду с залужением почв (рис. 1, 2) численность вида также снижается до 10% от суммарного.

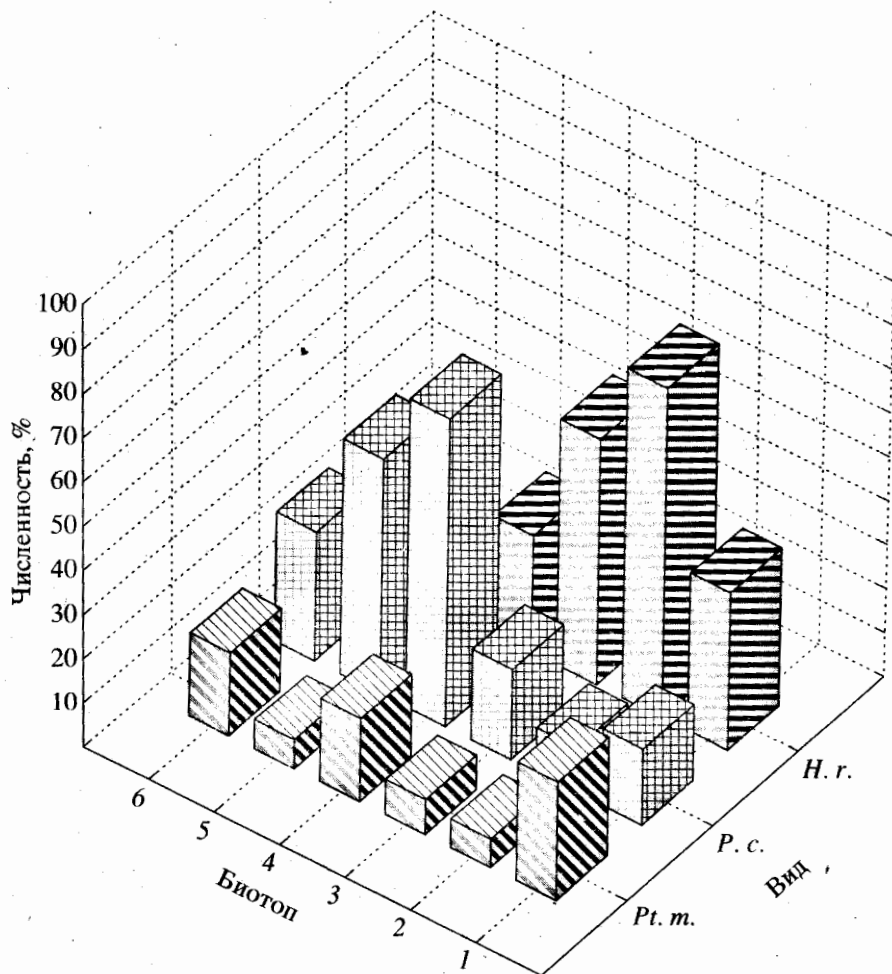
*P. cupreus* проявляет противоположную тенденцию: его обилие увеличивается в садах при усилении степени залужения почв. Обилие вида наиболее высоко в молодом саду с залужением почвы в рядах (рис. 1, 2) и в старом саду с разреженным древостоем и сильным залужением почвы (рис. 1, 7). *P. cupreus* встречается единично в карликовом саду под черным паром (рис. 1, 1), уступая место своему экологическому антиподу *H. rufipes*, предпочитающему распаханную почву. Кроме того, *P. cupreus* избегает старых тенистых

садов со слабым залужением почв (рис. 1, 3, 4), где предпочитает обитать более тенелюбивый, исходно лесной вид *Pt. melanarius*.

*Pt. melanarius* многочислен только в старых тенистых садах (рис. 1, 3, 4) с листовым опадом вокруг деревьев и разреженным травянистым покровом. Такие условия более близки к лесопарковым, где вид наиболее обилён (Шишова, 1994).

Сходный характер распределения изученные виды проявляют в садозащитных лесополосах (рис. 2). *H. rufipes* наиболее многочислен в светлой двухрядной березовой полосе, окаймленной пропашными землями (рис. 2, 1) и в однорядной тополевой полосе, примыкающей к пашне (рис. 2, 4). Численность вида убывает в более тенистой дубовой полосе и густой тополевой (рис. 2, 2, 3).

*Pt. melanarius*, наоборот, более многочислен в более мезофитных условиях дубовой и двухрядной тополевой полос (рис. 2, 2, 3). Наибольшей численности этот вид достигает в многорядной тенистой дубовой лесополосе с выраженной под-



**Рис. 3.** Распределение и численность (%) доминантных видов жулици на полях овощного севооборота (виды как на рис. 1): 1 – поле тыквы после пропашных культур (сборы 1979 г.), 2 – перец после пропашных культур (1979), 3 – семенная капуста после пропашных культур (1979), 4 – огурцы после многолетних трав (1979), 5 – морковь после многолетних трав (1981), 6 – лук после многолетних трав (1984).

стилкой из листового опада, в светлой березовой полосе встречался единично. *P. supreus* как наиболее фотофильный вид (Thiele, 1977) в лесополосах уступает по численности двум другим видам. Он отсутствовал в тенистой дубовой лесополосе (рис. 2, 2) и в березовой (рис. 2, 1), граничащей с пахотными землями. Его численность была высока только в светлых тополевых посадках с залужением почв (рис. 2, 3, 4).

На полях овощного севооборота соотношение численности исследованных видов также существенно отличалось в зависимости от структуры растительного покрова и типа обработки почвы (рис. 3), при этом влияние оказывают не только сами почвенно-растительные условия под разными культурами, но и предшествующая культура в севообороте. *H. rufipes* наиболее многочислен на пропашных культурах (рис. 3, 1–4), но особенно на полях с перцем и капустой (рис. 3, 2, 3), на которых в предшествующий год возделывалась так-

же пропашная культура. Численность его ниже на культурах моркови и лука, образующих дерновину (рис. 3, 5, 6). *P. supreus* на полях как и в садах также является экологическим антиподом предыдущему виду. Его обилие ниже на пропашных культурах и особенно на тех, которым предшествовала пропашная культура (рис. 3, 1–3). И наоборот – на полях с густыми посевами (рис. 3, 4–6) и с предшествующей культурой многолетних трав его численность была наиболее высокой. *Pt. melanarius* на полях уступает по численности двум другим видам, характерным для открытых пространств. Вместе с тем, *Pt. melanarius* входит в состав доминантных видов на всех обследованных полях. Его обилие от суммарного для всех жулици составляет от 6 до 27%, наиболее многочислен он на поле тыквы (рис. 3, 1) с мощной вегетативной массой, затеняющей поверхность почвы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В агроландшафте три массовых вида жуужелиц проявляют избирательность к различным типам агроценозов в соответствии с их исходным биотопическим преферендумом.

Лугово-полевой *P. cupreus* предпочитает задерненные почвы и избегает затенения в старых садах и лесополосах с сомкнутыми кронами. Полевой вид *H. rufipes* наиболее обилен в агроценозах на распаханых землях и проявляет теневыносливость, достигая высокой численности в садах. Лесной пластичный вид *Pt. melanarius* в условиях агроландшафта находит самые благоприятные условия в старых тенистых садах и лесополосах с разреженным травянистым покровом, а на полях предпочитает посеы культур, не образующие плотной дернины и затеняющие поверхность почвы.

Однако биотопическая дифференциация изученных видов в агроландшафте лесостепной зоны никогда не носит абсолютного характера, и чаще всего они встречаются совместно, но в разном численном соотношении. Экологическая дифференциация этих видов жуужелиц проявляется и по другим критериям. По трофической специализации *H. rufipes* – миксофитофаг, а два других вида – зоофаги (Шарова, 1981), различающиеся по составу потребляемых жертв (Соболева–Докучаева, 1983). Вместе с тем их трофические спектры в значительной мере перекрываются. По типу сезонного размножения *H. rufipes* летне-осенний, *P. cupreus* – всенний, а *Pt. melanarius* – мультисезонный виды (Larsson, 1939; Шарова, Душенков, 1979; Шарова, Денисова, 1997). Суточная активность *P. cupreus* – дневная, а двух других видов – сумеречная и ночная (Касандрова, 1986; Соболева–Докучаева, 1986). По комплексу экологических различий эти виды практически не конкурируют и потому встречаются совместно и входят в число самых массовых видов жуужелиц в агроценозах.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Арнольди К.В., Шарова И.Х., Ключанова Г.Н., Бутрина Н.Н., 1972. Жуужелицы (Coleoptera, Carabidae) Стрелецкой степи под Курском и их сезонная динамика активности // Фауна и экология животных. М.: МГПИ им. В.И. Ленина. С. 215–230.
- Будилов В.В., 1992. Пространственно-временное распределение жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в мозаике агроландшафта. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МПГУ им. В.И. Ленина, С. 1–16.
- Булохова Н.А., 1995. Видовой состав и структура доминирования жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в луговых экосистемах на юго-западе России (Брянская область) // Энтومол. обзор. Т. 74. № 4. С. 758–763.
- Гиляров М.С., 1965. Зоологический метод диагностики почв. М.: Наука. С. 1–278.
- Грюнталь С.Ю., 1983. Комплексы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесах подзоны широколиственно-еловых лесов // Фауна и экология почвенных беспозвоночных Московской области. М.: Наука. С. 85–98.
- Дорофеев Ю.В., 1995. Структура населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) урбанизированного ландшафта северной лесостепи центральной России. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МПГУ им. В.И. Ленина. С. 1–18.
- Душенков В.М., 1982. Основные закономерности сложения комплексов жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах // Докл. АН СССР. Т. 265. № 1. С. 250–252.
- Карпова В.Е., 1984. Видовой состав и особенности распределения жуужелиц в агроценозах юга Молдавии // Фауна и экология беспозвоночных животных. М.: МГПИ им. В.И. Ленина. С. 82–98.
- Касандрова Л.И., 1970. Распределение жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в плодовых садах // Зоол. журн. Т. 49. Вып. 10. С. 1515–1525. – 1986. Жизненные формы и суточная активность жуужелиц // Экология жизненных форм почвенных и наземных членистоногих М.: МГПИ им. В.И. Ленина. С. 74–85.
- Касандрова Л.И., Попова А.А., 1990. Распределение жуужелиц *Pterostichus melanarius* и *Pseudophonus rufipes* (Coleoptera, Carabidae) в ландшафтах лесостепи // Успехи энтомологии в СССР: жесткокрылые насекомые. Л.: Наука. С. 63–65.
- Маталин А.В., 1996. Об использовании световых ловушек в экологических исследованиях жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Зоол. журн. Т. 75. Вып. 5. С. 744–756.
- Назаренко Н.В., 1990. Структура населения и популяций жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в агроценозах Приазовья. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МГПИ им. В.И. Ленина. С. 1–15.
- Попова А.А., 1985. Структура и динамика комплексов жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) на полях овощного севооборота в лесостепной зоне // Докл. АН СССР. Т. 281. № 6. С. 1509–1511.
- Романкина М.Ю., 1996. Пространственно-временная динамика экологической структуры населения жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в яблоневых садах и прилегающих агроландшафтах. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МПГУ им. В.И. Ленина. С. 1–22.
- Сайпулаева Б.Н., 1990. Сравнительная экология доминантных видов жуужелиц садов Дагестана // Структура и динамика популяций наземных беспозвоночных животных. М.: Наука. Ч. 1. С. 57–61.
- Соболева–Докучаева И.И., 1983. Некоторые особенности пищевой специализации жуужелиц при лабораторном содержании // Фауна и экология беспозвоночных Московской области. М.: Наука. С. 137–147. – 1986. Особенности суточной и пищевой активности разных жизненных форм жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в условиях лаборатории // Экология жизненных форм почвенных и наземных

- членистоногих. М.: МГПИ им. В.И. Ленина. С. 85–91.
- Утянская С.В., 1986. Спектры жизненных форм жу- желиц (Coleoptera, Carabidae) в различных агро- ландшафтах полупустыни // Там же. С. 68–74.
- Шарова И.Х., 1971. Особенности биотопического рас- пределения жу- желиц (Coleoptera, Carabidae) в зоне смешанных лесов Подмоскoвья // Фауна и эколо- гия животных. М.: МГПИ им. В.И. Ленина. Т. 465. С. 61–86. – 1981. Жизненные формы жу- желиц (Co- leoptera, Carabidae). М.: Наука. С. 1–360. – 1982. Фа- уна жу- желиц (Coleoptera, Carabidae) Московской области // Почвенные беспозвоночные Москов- ской области. М.: Наука. С. 223–236.
- Шарова И.Х., Душенков В.М., 1979. Типы развития и типы сезонной динамики активности жу- желиц (Coleoptera, Carabidae) // Фауна и экология беспo- звоночных. М.: МГПИ им. В.И. Ленина. С. 15–25.
- Шарова И.Х., Денисова М.И., 1997. Сезонная динамика лесных популяций жу- желиц рода *Pterostichus* (Co- leoptera, Carabidae) // Зоол. журн. Т. 76. Вып. 4. С. 418–427.
- Шишова М.И., 1994. Динамика структуры населения и популяций видов жу- желиц (Coleoptera, Carabidae) в лесонасаждениях северной лесостепи России. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. М.: МПГУ им. В.И. Ленина. С. 1–18.
- Kryzhanovskij O.L., Belousov I.A., Kabak I.I., et al.; 1995. A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (Insecta, Coleoptera, Carabidae). Sophia–Mos- cow: Pensoft. P. 1–271.
- Larsson S.G., 1939. Entwicklungstypen und Entwicklung- szeiten der dänischen Carabiden // Ent. Medd. B. 20. S. 273–562.
- Lindroth C.H., 1945/1949; Die Fennoskandische Carabiden // Eine tiergeographische Studie. I–III. Göteborgs: Kungl. Vet.-och Vitt. Samh. Handl. Ser. B.S. I–709, I–277, I–911.
- Scherney F., 1955. Untersuchungen über Vorkommen und wirtschaftliche Bedeutung räuberische lebender Käfer in Feldkulturen // Zeit Pflanzenbau und Pflanzenschutz; B. 6; № 59. S. 49–73.
- Thiele H.U., 1977. Carabid beetles in their enviroments // Zoophus. und Ecol. B. 10. Springer-Verlag. S. 1–369.