

УДК 595.762

©1998 г. В. В. БРИГАДИРЕНКО

## ЭКОЛОГИЯ *HARPALUS RUFIPES* DE GEER (COLEOPTERA, CARABIDAE) В ПОЙМЕННЫХ И АРЕННЫХ ЛЕСАХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ

Днепропетровский государственный университет,  
пер. Научный, 13, 320050 Днепропетровск, Украина

Данные о распространении *Harpalus rufipes* получены в пойменных и аренных лесных экосистемах Самарского бора (Днепропетровская область, Украина) с помощью почвенных ловушек Барбера. На основании типологии естественных лесов степной зоны А. Л. Бельгарда рассматривается распределение *H. rufipes* в различных условиях увлажнения и трофности эдафотопы. Анализируется численность вида в различных типах леса, влияние на нее затенения, механического состава почвы и некоторых других факторов. На основании кластерного анализа численности *H. rufipes* и основных групп напочвенной мезофауны обсуждаются возможные типы взаимоотношений вида с другими беспозвоночными. Отмечается важная роль в пищевом рационе *H. rufipes* в лесных экосистемах представителей отрядов *Dermaptera* и *Opiliones*, конкурентные взаимоотношения с некоторыми другими видами жуличиц, пауков и муравьев.

Ключевые слова: жуличицы, *Carabidae*, *Coleoptera*, *Harpalus rufipes*, *Pseudoophonus*, почвенная мезофауна, лесная энтомология, пойменные леса, Самарский бор, Днепропетровская область, Украина, степная зона.

Дані про поширення *Harpalus rufipes* отримані у заплавлених аренних лісових екосистемах Самарського бору (Дніпропетровська область, Україна) з допомогою ґрунтових пасток Барбера. На основі типології природних лісів степової зони А. Л. Бельгарда розглядається розповсюдження *H. rufipes* в різних умовах зволоження та трофності едафотопу. Аналізується чисельність виду в різних типах лісу, вплив на неї затінення, механічного складу ґрунту та деяких інших факторів. На основі кластерного аналізу чисельності *H. rufipes* й основних груп ґрунтової мезофауни обговорюються можливі типи взаємодії виду з іншими безхребетними. Відмічається важлива роль в харчовому раціоні *H. rufipes* в лісових екосистемах представників рядів *Dermaptera* та *Opiliones*, конкурентні взаємовідносини з деякими видами турунів, павуків та мурашок.

Ключові слова: туруни, жуличиці, *Carabidae*, *Coleoptera*, *Harpalus rufipes*, *Pseudoophonus*, лісова ентомологія, заплавлі ліси, Самарський бор, Дніпропетровська область, Україна, степова зона.

*Harpalus rufipes* (De Geer, 1774) – широко распространенный, один из самых хорошо изученных видов жуличиц, ранее известный как волосистая жуличица *Ophonus* (*Pseudoophonus*) *rufipes* Deg. (Крыжановский, 1983; Kryzhanovskij at all., 1995).

Сведения о распространении *H. rufipes* очень обширны, вид упоминается в большинстве работ по карабидофауне отдельных экосистем умеренной зоны Земного шара, а также практически во всех региональных фаунистических сводках. В агроценозах степной зоны вид вредит некоторым зерновым и техническим культурам, в связи с этим его экология здесь изучена довольно хорошо (Крыжановский, 1983). Разрозненные сведения о численности *H. rufipes* содержатся в ряде работ по карабидофауне луговых и лесных пойменных экосистем некоторых пунктов лесной и лесостепной зон (Булохова, 1995; Васильева, 1972; Кириченко, 1997, 1998; Воронин, 1995; Кришталь, 1956; Феоктистов, 1978; Шарова, 1970, 1971; Шарова, Матвеева, 1974). Но распространение *H. rufipes* в естественных биогеоценозах степной зоны изучено еще недостаточно (Маталин, 1996), особенно это относится к степным лесам.

Цикл развития *H. rufipes* и динамика его численности изучены довольно полно (Васильева, 1978; Воронин, Гридина, 1994; Маталин, 1997; Шарова, Душенков, 1979;

Шиленков, 1978). Питание вида в ненарушенных человеком экосистемах вследствие малодоступности и трудоемкости серологических методов и методов радиоактивной маркировки (Заева, 1974) недостаточно освещены в научной литературе. *H. rufipes* является миксофитофагом, однако основу его рациона составляют животные организмы. Жук питается всеми беспозвоночными, с которыми может справиться (которые меньше его по весу или размерам), включая даже такие малосъедобные виды как колорадский жук (Сорокин, 1981) и вредная черепашка (Куперштейн, 1979).

По нашим данным в степной зоне Украины вид обитает в самых различных биотопах: от гигромезофильных типов леса и луга со всеми степенями засоления почвы до самых ксерофильных участков степных сообществ. Однако наибольшей численности *H. rufipes* достигает в мезофильных и мезоксерофильных условиях увлажнения. В Присамарье Днепровском наибольшая численность вида наблюдается в нарушенных человеком экосистемах и агроценозах (здесь его численность в 2-3 больше, чем в смежных ненарушенных сообществах).

Исследования велись на протяжении сезона 1997 г. Отлов жужилиц проводился в пойменных лесах р. Самары на базе Присамарского биосферного стационара (Новомосковский р-н Днепропетровской области) с помощью ловушек Барбера (стеклянные емкости 0,25 л, наполненные 20 % раствором поваренной соли). Одновременно функционировало более 150 ловушек на 29 пробных участках в различных типах пойменных лесов. В различных типах леса в зависимости от их распространенности в Самарском бору было выбрано от 1 до 5 пробных участков. Система пробных площадей принята по типологии естественных лесов степной зоны А. Л. Бельгарда (1971), там же приведены их геоботанические описания.

*H. rufipes* отмечен в 65,5 % обследованных вариантов краткопоемных лесов. Усредненные данные о распространении жужилицы по 29 пробным участкам в различных условиях эдафотопы приведены в таблице 1. *H. rufipes* обитает во всех гигротопях краткопоемных лесов кроме экосистем с самой сухой (гигротоп 1) и самой влажной (гигротопы 4 и 5) почвами. Его средняя численность максимальна в липовых дубравах с ежой (0,258 и 0,153 особей / 100 ловушко-часов), в сосновом бору с ежой (0,234 ос/100 лов-час) и с суховатым разнотравьем (0,115 ос/100 лов-час), в некоторых вариантах липо-ясеневых дубрав со звездчаткой и с широколиственным.

Таблица 1. Средняя численность (особей/100 ловушко-часов) *H. rufipes* в различных условиях трофности и увлажнения почвы лесных экосистем Самарского бора.

Гигротопы	Трофотопы	Dс'	Dас'	Dн'	АВ	В	С
Мезоксерофильные					0,015 0,115		
Ксеромезофильные		0,258 0,153			0,025	0,017 0,042	
Мезофильные		0,032 0,017	0,019 0,131 0,087 0,049 0,076	0,035			
Гигромезофильные		0	0,038 0,128 0	0,019	0,234		
Мезогигрофильные							0 0
Гигрофильные				0 0		0 0	0 0

Наиболее яркой чертой, отличающей биогеоценозы с самой высокой численностью *H. rufipes* является умеренное проективное покрытие травянистых растений (составляющее 35-50 %). В лесных экосистемах с сильно затененной почвой динамическая плотность вида снижается в значительной степени. Снижается плотность вида и в лесных сообществах с очень низким проективным покрытием травянистых растений, однако в этой ситуации ощущается также уменьшение значений фактора увлажнения почвы.

Кроме того, наибольшая численность *H. rufipes* отмечена в местообитаниях с легкими почвами (песчаными и супесчаными). В типах леса с суглинистой и особенно с глинистой почвами значения средней численности вида не повышаются более 0,08 ос/100 лов-час, чаще вид полностью отсутствует. Следует отметить, что данная закономерность проявляется лишь для пойменных лесных экосистем, т. к. в плакорных местообитаниях и на солончаках с самыми тяжелыми почвами динамическая плотность вида часто находится на очень высоком уровне.

Сомкнутость древостоя не оказывает достоверного влияния на численность вида в пойменных лесах. Не коррелирует с численностью исследуемой жужелицы и толщина подстилки и ее фактическое увлажнение на момент отлова жуков.

*H. rufipes* – очень подвижный вид, совершающий как пешие так и летные миграции. По данным А. В. Маталина (1992), весной и в начале лета вид не совершает значительных перелетов, однако его пешие передвижения в этот период довольно значительны и составляют 10-15 метров в сутки. Активное перемещение особей в лесных экосистемах приводит к их скоплению в местах с наибольшим количеством пищевых объектов. Увлажнение подстилки в течение сезона меняется в значительной степени, это приводит к изменению численности и пищевых объектов *H. rufipes*.

Миграция вида из одного типа леса в другой, из одной растительной ассоциации в другую происходит с большой скоростью. Это подтверждается тем, что в более чем 45 % обследованных пробных площадей *H. rufipes* встречается лишь в части выборок из ловушек.

Данные о численности напочвенных беспозвоночных в 12 сборах (из 147), где *H. rufipes* достигает своей наивысшей динамической плотности, представлены на рисунке 1. Видно, что численность вида не коррелирует ни с какой из групп беспозвоночных в отдельности; статистически недостоверно связана она и с суммарной численностью или биомассой всей напочвенной мезофауны. Сравнение состава систематических групп беспозвоночных в сборах с максимальной численностью *H. rufipes* и сборов, в которых этот вид отсутствует, не дало каких-либо четких однозначных результатов. Вероятно, мы имеем дело с таким же явлением, которое отмечено у птиц: при избытке какой-либо одной жертвы хищник переключается на питание только этим видом жертвы. Это приводит к выравниванию соотношения разных систематических групп в почвенной мезофауне и ослаблению корреляционных взаимосвязей между численностью видов пищевых объектов и численностью *H. rufipes*.

Для количественного анализа всей совокупности данных возможно применение кластерного анализа. В качестве исходной матрицы были взяты значения численностей различных систематических групп по результатам 147 еженедельных выборок из почвенных ловушек. Результаты анализа представлены на рисунке 2. Наибольшее сходство в распространении *H. rufipes* имеет с представителями отрядов *Dermaptera* и *Opiliones*. Это указывает на возможную важную роль этих двух систематических групп в рационе питания *H. rufipes*.

В качестве отдельной группы представлены некоторые семейства жуков (*Histeridae*, *Dermestidae*, *Tenebrionidae* и др.) и представители отряда *Orthoptera*. Эти группы беспозвоночных активно поедаются *H. rufipes*, однако обитают в более сухих типах леса, где изучаемая жужелица очень немногочисленна, что сказывается на результатах кластерного анализа.

Очень слабое сходство в распространении между *H. rufipes* и *Diplopoda*, *Isopoda* и *Diptera*. Данный факт может быть подтверждением отсутствия видов кивсяков и мокриц

среди обычных пищевых объектов *H. rufipes* вследствие значительной прочности покровов тела либо их биохимических особенностей. Личинки двукрылых, как пищевые объекты *H. rufipes*, пространственно разобщены с изучаемым видом, вследствие предпочтения разных гигротопов короткопоясных лесов. Слабые связи у *H. rufipes* отмечены и с другими видами семейства (*Carabidae*), пауками и муравьями. Здесь, вероятно проявляет себя межвидовая конкуренция за объекты питания.

Таким образом, *H. rufipes* является одним из доминантных видов беспозвоночных в лесных экосистемах, обитает в большинстве типов лиственных лесов степной зоны и играет в их трофической структуре важную роль. Большая подвижность особей приводит к резким изменениям численности вида в каждой конкретной экосистеме на протяжении сезона. Лимитирующими факторами в изученных лесных сообществах для *H. rufipes* являются затенение почвы травянистыми растениями, тяжелый механический состав почвы и ее переувлажнение. Основу рациона жужелицы здесь вероятно составляют представители отрядов *Dermaptera* и *Opiliones*. Важными конкурентами вида за пищевые объекты являются некоторые другие виды семейства жужелиц, пауки, лесные виды муравьев, обитающие в отдельных лесных экосистемах в очень высокой численности.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бельгард А. Л. Степное лесоведение. – М.: Лесная промышленность, 1971. – 270 с.
2. Булохова Н. А. Видовой состав и структура доминирования жужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) в луговых экосистемах на юго-западе России (Брянская область) // Энтомологическое обозрение. – 1995. – Т. 74, № 4. – С. 758-763.
3. Васильева Р. М. Особенности развития некоторых видов жужелиц в условиях Брянской области // Фауна и экология беспозвоночных животных. – М.: МГПИ. – 1978. – С. 40-52.
4. Васильева Р. М. Сезонная динамика активности доминантных видов жужелиц (*Carabidae*) в условиях контакта леса и лесостепи в Брянской области // Фауна и экология животных. – М. – 1972. – С. 53-64.
5. Воронин А. Г. Экологические группы жужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) лесной зоны Среднего Урала // Экология. – 1995. – № 4. – С. 311-316.
6. Воронин А. Г., Гридина Т. И. Сезонная динамика соотношения полов у массовых видов жужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) Среднего Предуралья // Экология. – 1994. – № 4. – С. 91-94.
7. Заева И. П. Использование метода радиоактивной маркировки для изучения трофических связей неспециализированных энтомофагов на примере хищных жужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) // Энтомологическое обозрение. – 1974. – Т. 53, № 1. – С. 73-80.
8. Кириченко М. Б. До вивчення фауни турунів (*Coleoptera*, *Carabidae*) північно-східного лісостепу України // Известия Харьковского энтомологического общества. – 1997. – Т. 5, № 2. – С. 75-79.
9. Кириченко М. Б. К изучению фауны жужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) пойменных биотопов левобережной лесостепи Украины // Вестник зоологии. – 1998. – № 4. – С. 38-44.
10. Кришталь О. П. Энтомофауна грунту та підстилки в долині середньої течії р. Дніпра. – К.: Вид-во КДУ, 1956. – 423 с.
11. Крыжановский О. Л. Жуки подотряда *Adephaga*: сем. *Rhysopidae*, *Trachypachyidae*; сем. *Carabidae* (вводн. часть, обзор фауны СССР). – Л.: Наука, 1983. – 341 с.
12. Куперштейн М. Л. Питание жужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) вредной черепашкой *Eurigaster integriceps* Put. в лаборатории // Энтомологическое обозрение. – 1979. – Т. 58, № 4. – С. 742-750.
13. Маталин А. В. Об использовании световых ловушек в экологических исследованиях жужелиц (*Coleoptera*, *Carabidae*) // Зоологический журнал. – 1996. – Т. 75, № 5. – С. 744-756.

14. Маталин А. В. Особенности пространственно-временной дифференциации жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) в степной зоне // Зоологический журнал. – 1997. – Т. 76, № 9. – С. 1035-1045.
15. Маталин А. В. Соотношение пеших и лётных миграций в популяциях массовых видов жужелиц (*Insecta, Coleoptera, Carabidae*) в условиях юго-запада степной зоны // Зоологический журнал. – 1992. – Т. 71, № 9. – С. 57-68.
16. Сорокин Н. С. Жужелицы (*Coleoptera, Carabidae*) – естественные враги колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* Say. // Энтومол. обозрение. – 1981. – Т. 60, № 2. – С. 282-289.
17. Феоктистов В. Ф. Состав и экологическая структура населения жужелиц фитоценологических рядов в Мордовском заповеднике // Фауна и экология беспозвоночных животных. – М.: МГПИ, 1978. – С. 53-67.
18. Шарова И. Х. Особенности биотопического распределения жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) в зоне смешанных лесов Подмосковья // Фауна и экология животных. – М.: МГПИ. – 1971. – С. 61-86.
19. Шарова И. Х. Почвенная мезофауна лиственных лесов в Подмосковье // Фауна и экология животных. – М.: МГПИ, 1970. – С. 3-20.
20. Шарова И. Х., Душенков В. М. Типы развития и типы сезонной активности жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) // Фауна и экология беспозвоночных. – М.: МГПИ, 1979. – С. 15-25.
21. Шарова И. Х., Матвеева В. Г. Комплексы жужелиц пойменных лугов в ландшафтных зонах европейской части СССР // Фауна и экология животных. – М.: МГПИ, 1974. – С. 3-17.
22. Шиленков В. Г. Особенности биологии массовых видов жужелиц (*Coleoptera, Carabidae*) фауны южного Прибайкалья // Энтومол. обозрение. – 1978. – Т. 57, № 2. – С. 290-301.
23. Kryzhanovskij O. L., Belousov I. A., Kabak I. I. et al. A Checklist of the Ground-Beetles of Russia and Adjacent Lands (*Insecta, Coleoptera, Carabidae*). – Sofia-Moscow: Pensoft Publishers, 1995. – 271 p.

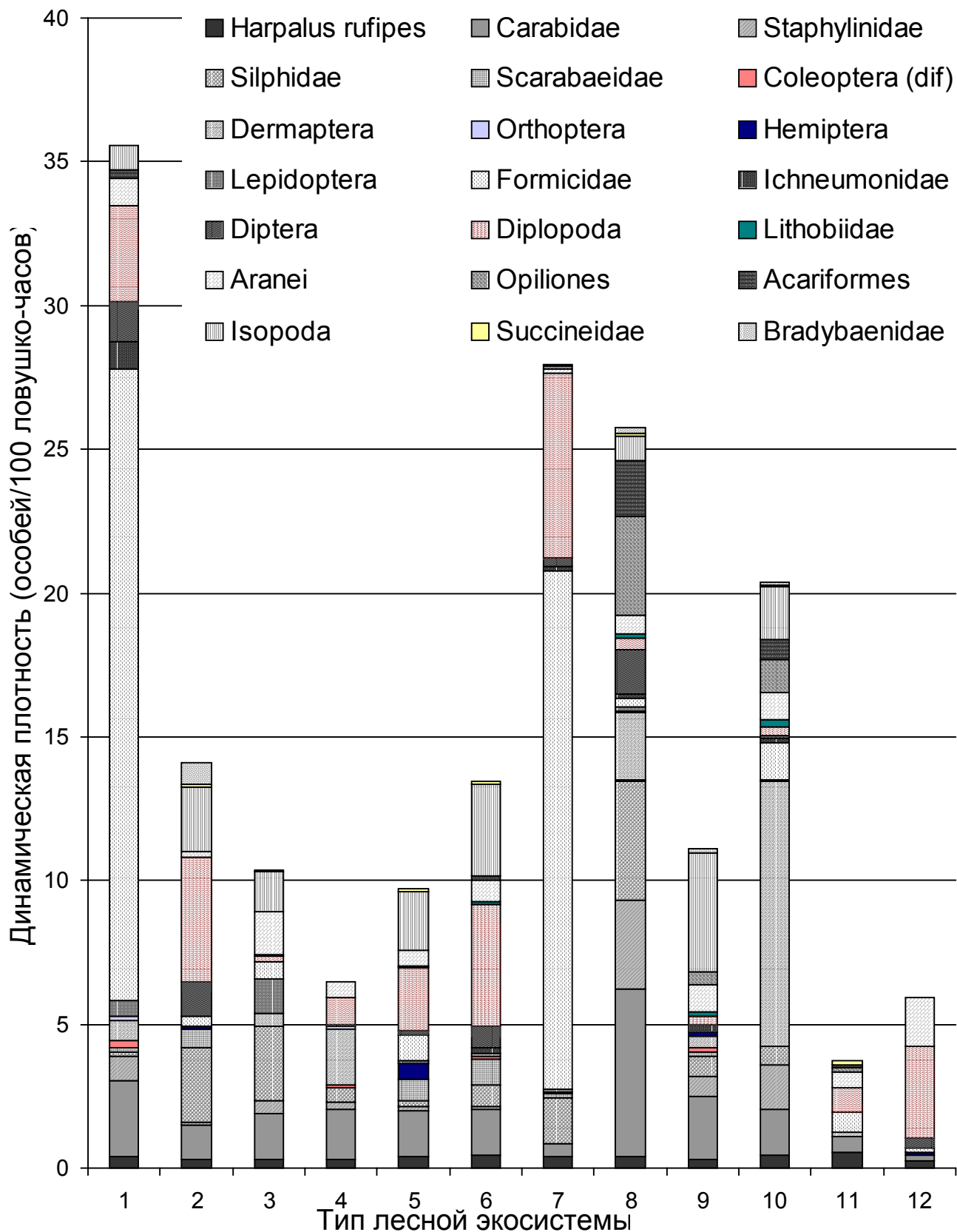


Рис. 1. Соотношение численностей основных систематических групп

напочвенной мезофауны в пробах с наибольшей численностью *Harpalus rufipes*

Примечание: экосистема 1 – Бересто-ясеневая дубрава с крапивой; 2, 3, 4, 5 – Липо-ясеневая дубрава со звездчаткой; 6 – Липо-ясеневая дубрава с широколиственным; 7, 8, 9, 10 – Липовая дубрава с ежой; 11 – Сосняк с ежой; 12 – Сосняк с суховатым разнотравьем.

Tree Diagram for 25 Cases

Ward's method

Euclidean distances

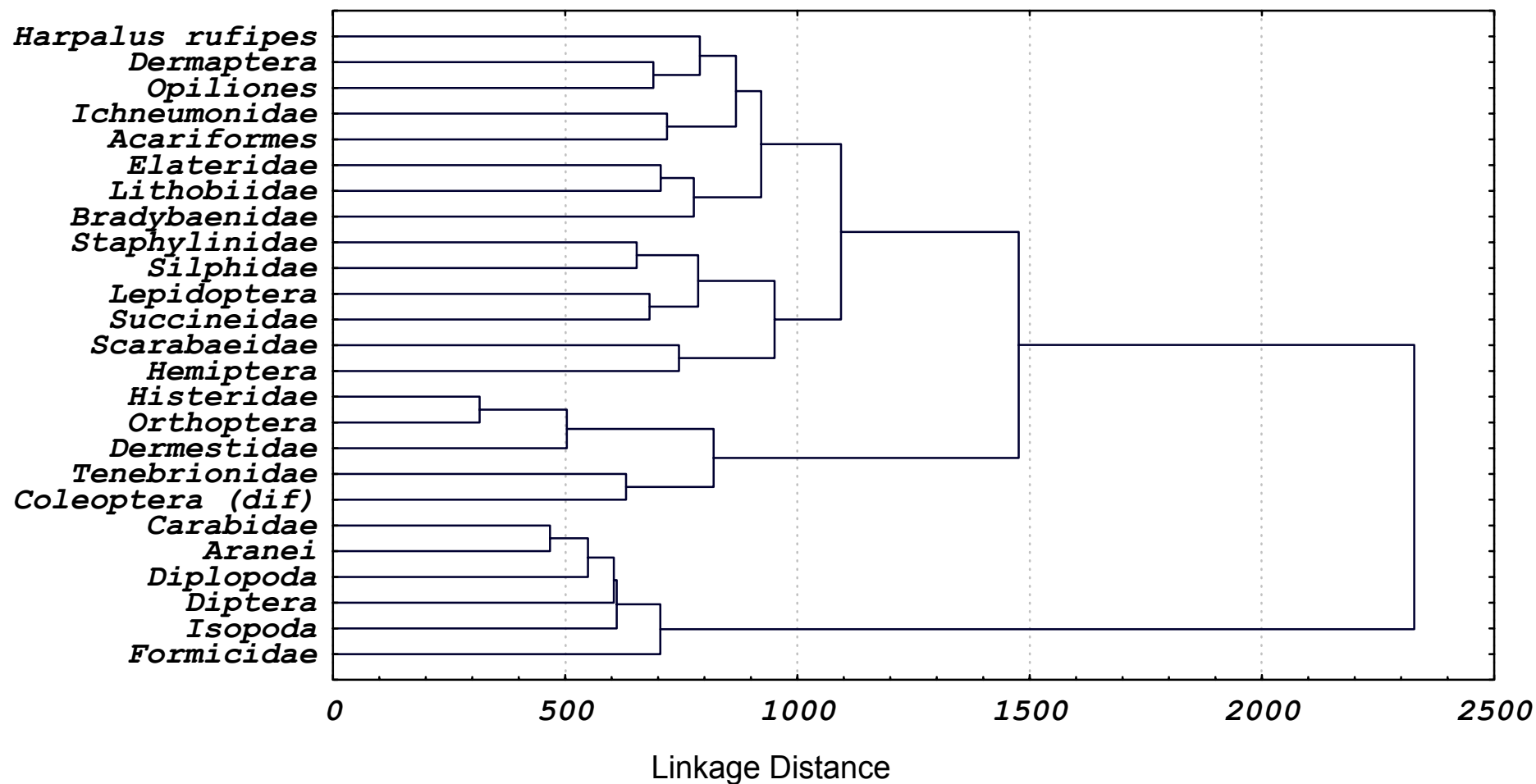


Рис. 2. Анализ сходства распределения *Harpalus rufipes* и основных групп напочвенных беспозвоночных по данным 147 выборок из почвенных ловушек в 29 пойменных лесных экосистемах