

УДК 595.7.084

**ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ МИГРАЦИОННОЙ ЛОВУШКИ И СВЕТОЛОВУШКИ ПРИ
ИССЛЕДОВАНИИ ВИДОВОГО СОСТАВА ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (Coleoptera)
В УСЛОВИЯХ ЗАПОВЕДНИКА "ГАЛИЧЬЯ ГОРА"**

© 2006 г. Цуриков М. Н.

Воронежский госуниверситет, заповедник "Галичья гора"

С 1995 по 2005 год на территории заповедника «Галичья гора» проводилось сравнение эффективности сбора Coleoptera световой ловушкой (100W) и миграционной ловушкой. Приведены данные по многолетней динамике численности и видового разнообразия Coleoptera. Показано, что за первые два года каждой из ловушек было отловлено около половины видового состава Coleoptera, собранного за все время работы.

ВВЕДЕНИЕ

Светоловушки и почвенные ловушки являются одними из наиболее популярных при проведении фаунистических исследований. Опубликован ряд работ, содержащих сведения о видовом составе жесткокрылых, попадавших в различные модификации светоловушек [1, 2, 3, 4, 5], в том числе и работавших в течение нескольких сезонов подряд [6, 7]. Литература о видовом составе жуков, выявленных в результате использования почвенных ловушек, еще более обширна [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]. Анализ опубликованных материалов выявил существенные различия качественных и количественных характеристик сборов жесткокрылых в разные годы исследования. Это связано с огромным видовым богатством, многообразием экологических требований, особенностями циклов развития у отдельных видов и различием миграционной активности представителей отряда жесткокрылых. Учитывая перечисленные факторы, особую важность приобретает решение вопроса об оптимальных сроках проведения исследований колеоптерофауны отдельных биотопов при помощи различных ловушек. В литературе автором не были обнаружены работы, содержащие сведения о необходимой продолжительности проведения исследований жесткокрылых при помощи светоловушек и почвенных ловушек, при которой можно было бы считать видовой состав определенного биотопа более или менее полно изученным.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Для поиска ответа на поставленный вопрос на территории урочища Морозова гора заповедника "Галичья гора" (Липецкая область) были проведены многолетние исследования видового состава жесткокрылых при помощи разработанных автором миграционной ловушки и светоловушки [21]. Миграционная ловушка представляет собой систему из 10 почвенных ловушек соединенных направляющими пластинами. Эта конструкция была установлена в экотоне вдоль границы остепненной опушки и порослевой дубравы и работала с 1995 по 2004 год в течение всего сезона с ежедневными учетами, причем с 1995 по 1997 год учеты проводились 2 раза в сутки: утром и вечером. Расстояние между крайними ловушками системы, составляло 5 м. Фиксирующая жидкость в емкостях для сбора не применялась, благодаря чему все беспозвоночные, определение которых не представляло труда, были выпущены после учета. Места выпуска отловленных животных были расположены в 1-2 м от крайних сосудов на флангах линии системы ловушек, чтобы максимально уменьшить

М.Н. ЦУРИКОВ

вероятность вторичного их отлова. За весь период исследования в ловушке было отмечено 23718 экземпляров 551 вид из 61 семейства жесткокрылых.

Светоловушка была установлена на территории усадьбы заповедника "Галичья гора", причем направление луча света располагалось вдоль опушки дубравы. В качестве источника освещения использовалась лампа накаливания (100 W). Исследование при помощи этой ловушки проводилось с 1996 по 2005 год ежедневно с марта по октябрь. Фиксирующая жидкость в насекомосборнике не применялась. Всего было отловлено 25741 экземпляр 454 вида из 64 семейств жесткокрылых.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Сравнительный анализ многолетних данных, полученных при помощи ловушек, выявил наличие существенных колебаний видового разнообразия и численности жесткокрылых в разные годы (см. рис. 1 и 2).

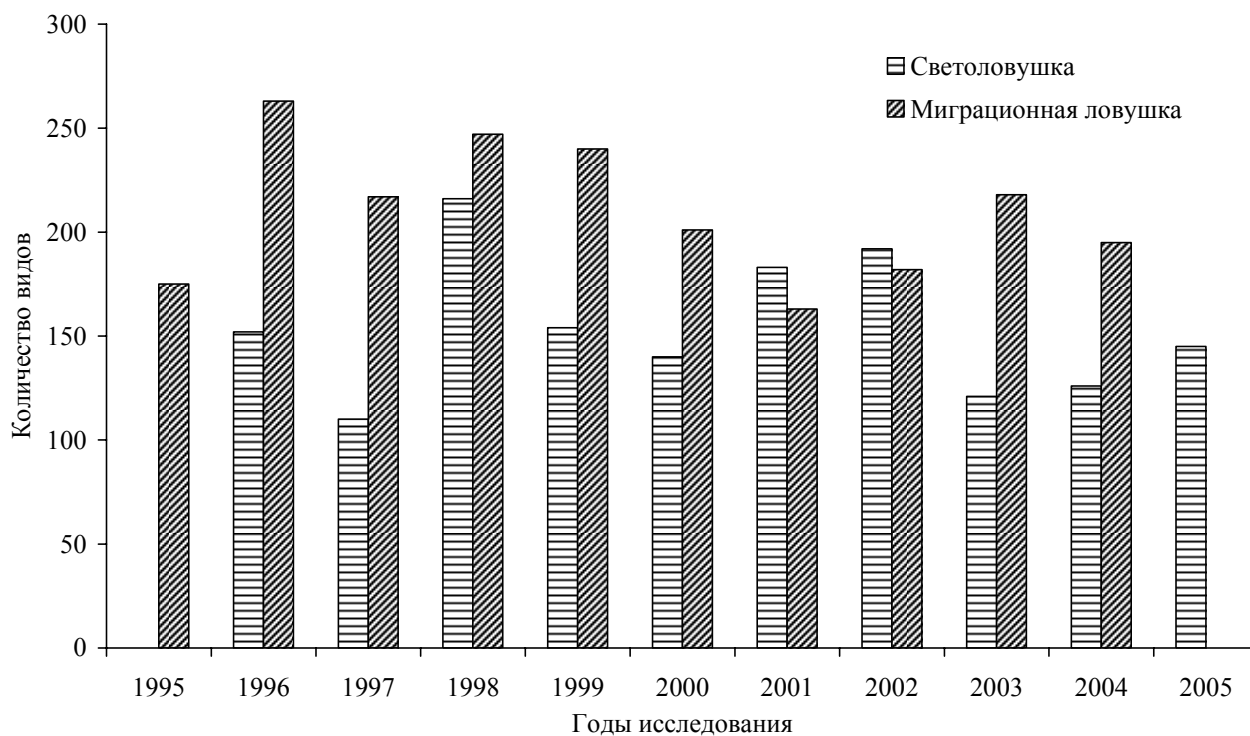


Рис. 1. Колебание видового разнообразия жесткокрылых, собранных светоловушкой (усадьба) и миграционной ловушкой (опушка дубравы).

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ МИГРАЦИОННОЙ ЛОВУШКИ И СВЕТОЛОВУШКИ ...

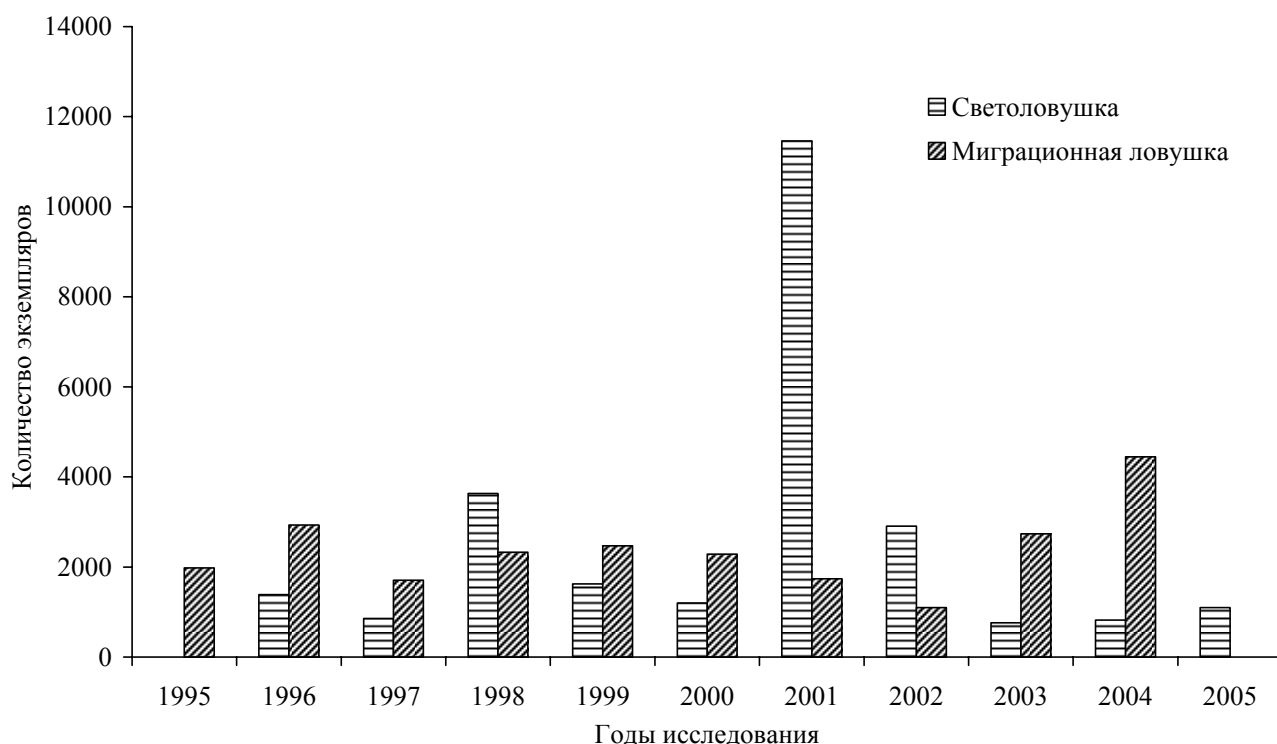


Рис. 2. Колебание численности жесткокрылых, собранных светоловушкой (усадебка) и миграционной ловушкой (опушка дубравы).

Значительные изменения количества видов и особей жесткокрылых, зафиксированных при помощи единой методики в одной и той же точке, связаны прежде всего с особенностями погодных условий каждого из сезонов исследования. При этом амплитуда колебаний видового разнообразия и численности при отлове жесткокрылых светоловушкой была больше, чем при отлове этих насекомых миграционной ловушкой. Количество видов в сборах светоловушкой в разные годы колебалось от 110 до 216 (в 2 раза), а экземпляров от 759 до 11446 (в 15,1 раза). Эти же показатели для миграционной ловушки были более стабильными: наибольшие и наименьшие значения отличались в 1,6-2,7 раза. Различные пределы колебаний видового состава и численности жесткокрылых, характерные для использованных ловушек, объясняются тем, что для светоловушки, расположенной в 1,5 м над уровнем почвы, решающими факторами, влияющими на интенсивность лета жуков на свет, являются ночная температура воздуха и сила ветра, а для миграционной ловушки - температура почвы. Очевидно, что температура воздуха и сила ветра гораздо менее стабильны, чем температура почвы.

Видовое разнообразие отдельных семейств жесткокрылых, отловленных светоловушкой и миграционной ловушкой, в разные годы существенно изменялось (см. рис. 3 и 4).

М.Н. ЦУРИКОВ

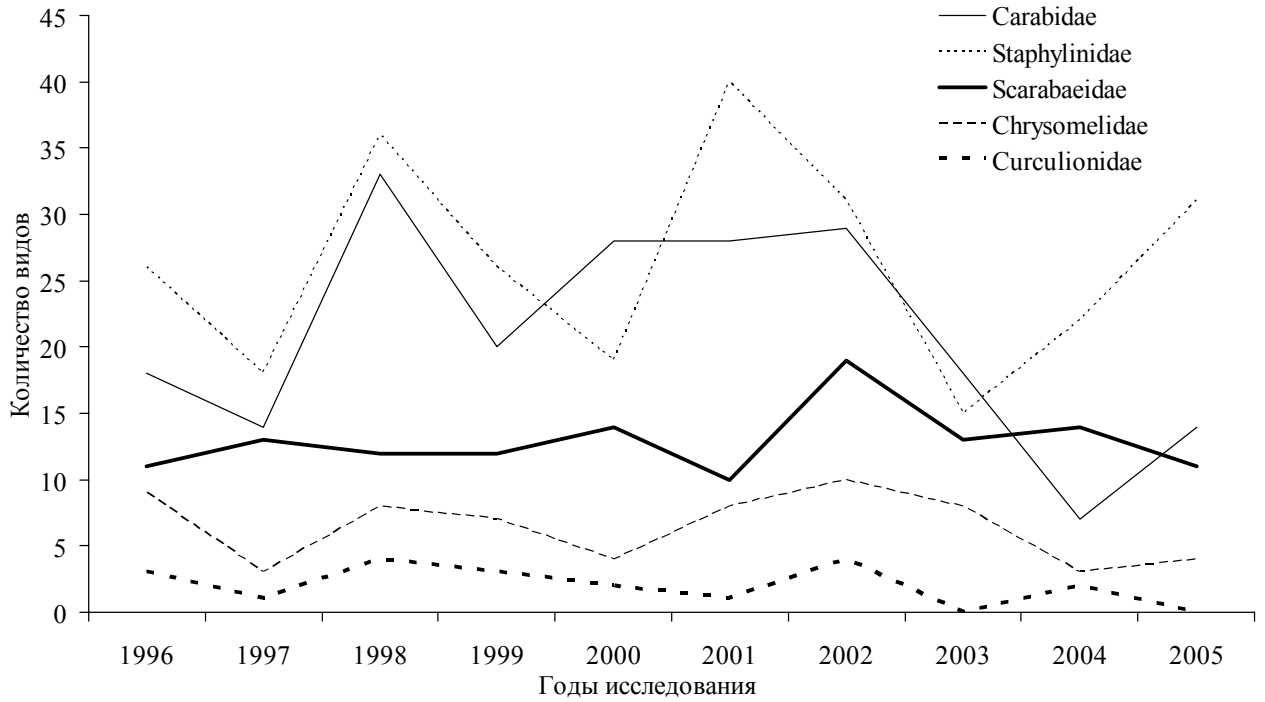


Рис. 3. Динамика видового разнообразия некоторых семейств жесткокрылых, попавших в светоловушку (1996-2005 гг.).

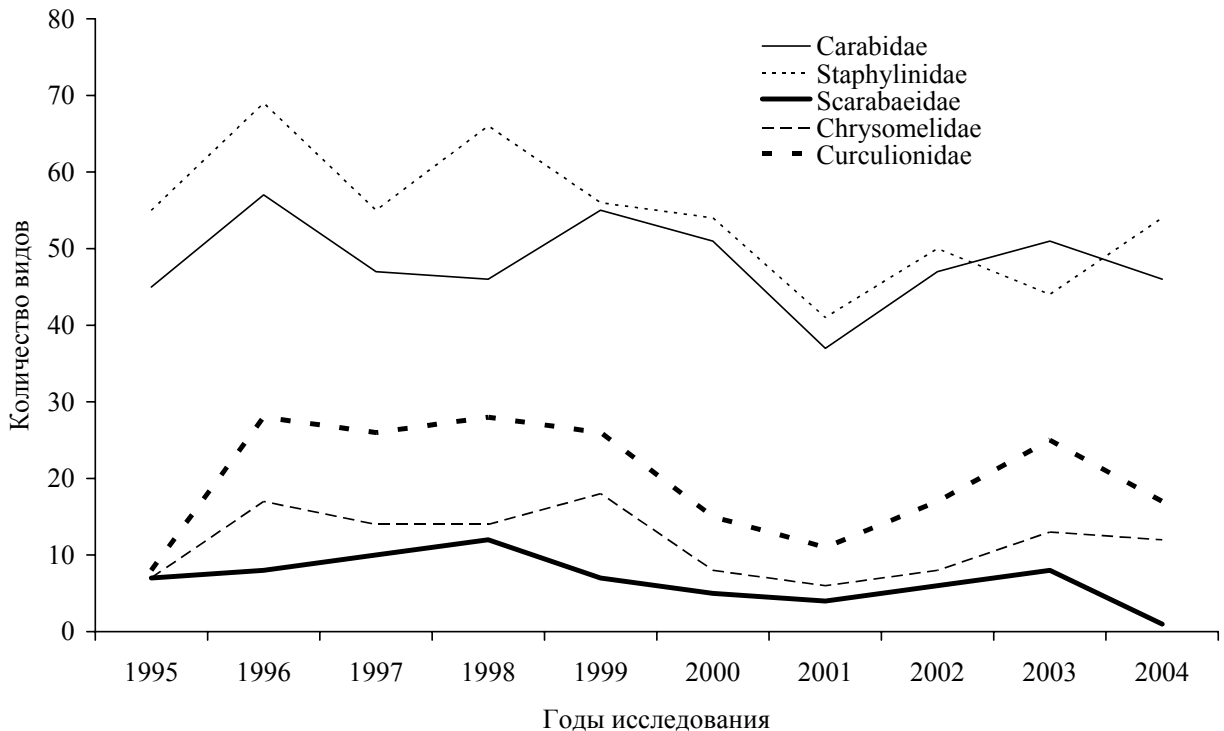


Рис. 4. Динамика видового разнообразия некоторых семейств жесткокрылых, попавших в миграционную ловушку (1995-2004 гг.).

Рисунки 3 и 4 показывают, что за период исследования колебания видового разнообразия отдельных семейств жесткокрылых не всегда совпадали с общей тенденцией изменения этого показателя для отряда Coleoptera. Такой характер колебаний видового

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ МИГРАЦИОННОЙ ЛОВУШКИ И СВЕТОЛОВУШКИ ...

разнообразия связан с существенным изменением в разные годы видового состава жесткокрылых. Ежегодно попадавших в светоловушку видов было всего 19, а попадавших лишь однажды за 10 лет исследования - 120. Для миграционной ловушки за 10 лет исследования эти показатели выглядят как 56 и 160 видов. В целях поиска оптимальной продолжительности исследований видового состава жесткокрылых при помощи миграционной ловушки и светоловушки были построены кривые, показывающие динамику выявления видового состава за весь период исследования (см. рис. 5).

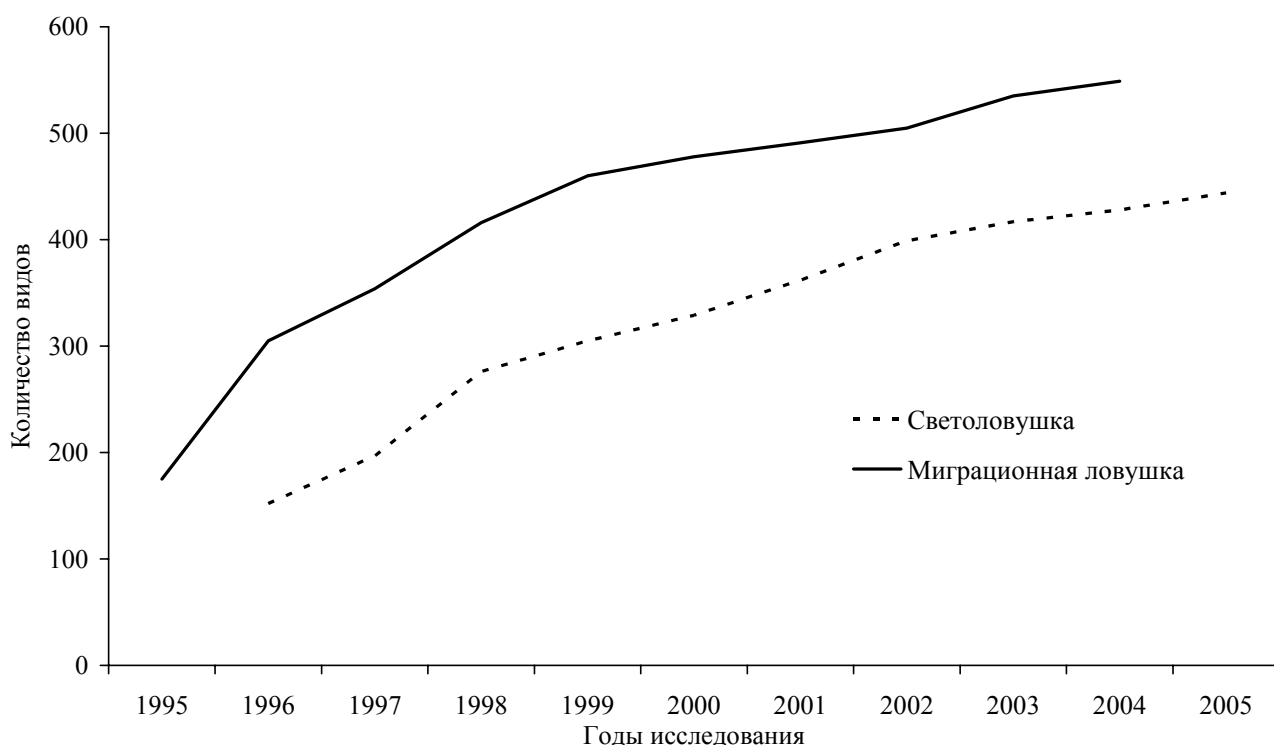


Рис. 5. Динамика выявления видового состава жесткокрылых при помощи светоловушки (усадебка) и миграционной ловушки (опушка дубравы).

Рисунок 5 показывает, что наиболее эффективный период для выявления видового состава жесткокрылых-герпетобионтов при помощи миграционной ловушки составил 5 лет. За это время было собрано 83,8 % видов жуков (от видового состава по положению на конец 2004 года), а за последующие 5 лет всего 16,2 %. В целом уже за первые 2 года исследования обе ловушки выявили около половины видового состава жесткокрылых - 55,6 % (миграционная ловушка) и 44,4 % (светоловушка), за 3 года, соответственно 64,5 % и 62,2 %, а за 4 года - 75,8 % и 68,7 %. Кривая пополнения видового состава жесткокрылых при помощи светоловушки несколько отличается от таковой миграционной ловушки. В частности, в 2001 году в светоловушку попало 42 ранее не зафиксированных вида, что гораздо больше, чем в 1999 году (32 вида) и в 2000 году (27). Нестабильность лета жесткокрылых на свет связана с сильным влиянием на этот процесс ряда абиотических факторов, главным образом колебания ночных температур, силы ветра, фазы луны [22, 23, 24, 25, 26, 27]. Характер динамики отлова жесткокрылых светоловушкой показывает, что оптимальный период исследования видового состава жесткокрылых этим методом должен составлять не менее 6 лет.

Динамика пополнения видового состава отдельных семейств жесткокрылых показана на рисунках 6 и 7.

М.Н. ЦУРИКОВ

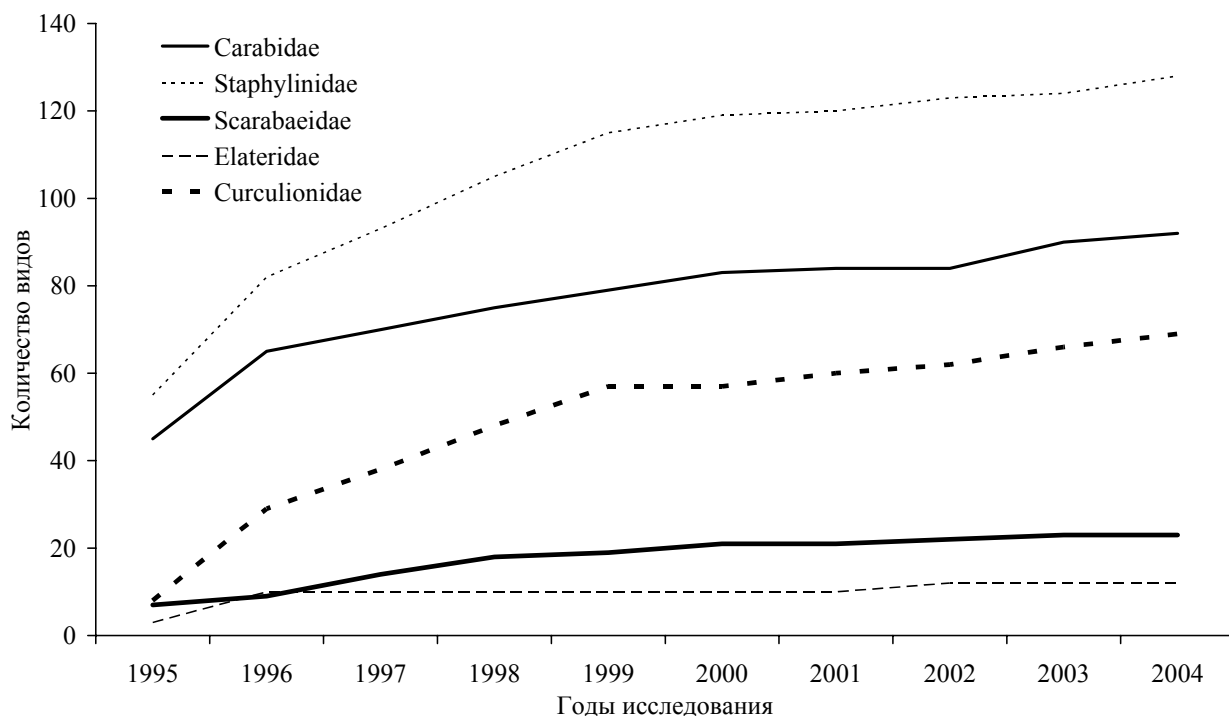


Рис. 6. Динамика выявления видового состава некоторых семейств жесткокрылых при помощи миграционной ловушки (1995-2004 гг.).

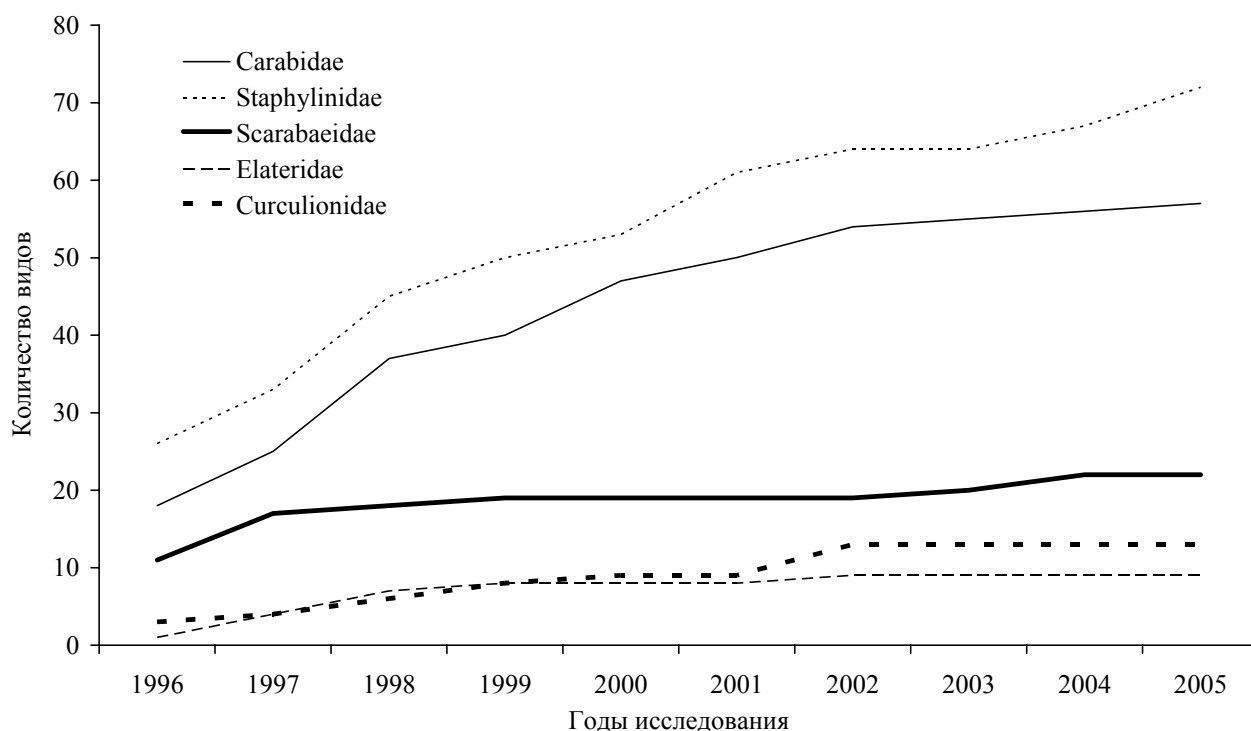


Рис. 7. Динамика выявления видового состава некоторых семейств жесткокрылых при помощи светоловушки (1996-2005 гг.).

Степень изученности видового состава каждого из семейств жесткокрылых за определенный период времени была различна. К примеру, за 2 года исследования изученность видового состава отдельных семейств Coleoptera при помощи миграционной ловушки колебалась от 39,1 % (Scarabaeidae) до 83,3 % (Elateridae), а при помощи

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ МИГРАЦИОННОЙ ЛОВУШКИ И СВЕТОЛОВУШКИ ...

светоловушки от 30,8 % (Curculionidae), до 72,2 % (Scarabaeidae). Подобное распределение связано, по-видимому, с тем, что каждое из семейств обладает рядом особенностей: различным видовым богатством, разнообразием экологических требований, специфической реакцией на погодные условия, неповторимой совокупностью комбинаций волн жизни у разных видов.

На территории урочища Морозова гора в период с 1995 по 2005 год были проведены комплексные исследования большинства биотопов и ярусов растительности при помощи значительного количества методик, в том числе и разработанных автором [21]. В результате было выявлено 1868 видов жесткокрылых. Тенденция выявления новых для исследуемого урочища видов жесткокрылых в последние годы резко снизилась. В 2005 году было обнаружено всего 70 ранее неизвестных вида (3,7 %). Таким образом, можно предположить, что изученность видового состава Coleoptera здесь близка к полной. Исходя из общего видового богатства жесткокрылых, отмеченных на территории урочища Морозова гора, в миграционную ловушку с 1995 по 2004 год попало 29,5 % видов, а в светоловушку с 1996 по 2005 год - 24,3 %. Рисунок 8 иллюстрирует эффективность использования светоловушки и миграционной ловушки при изучении видового состава некоторых семейств жуков.

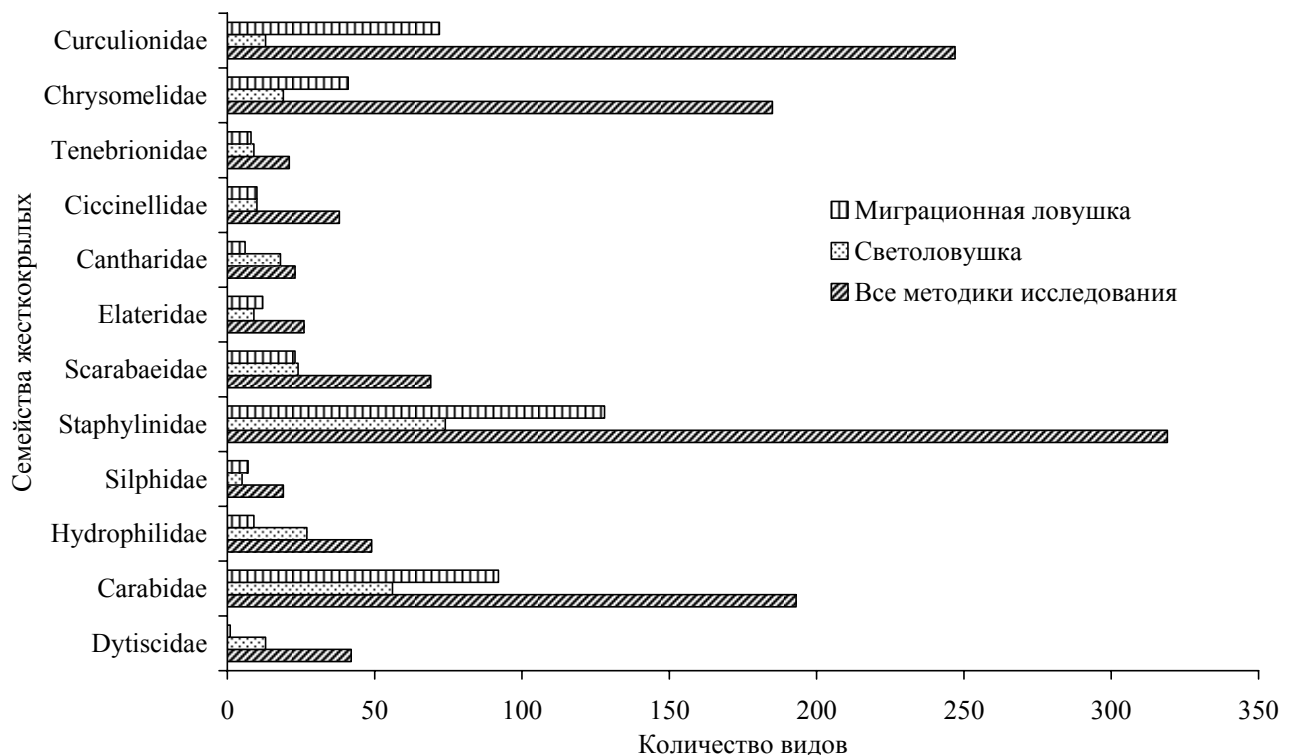


Рис. 8. Относительная эффективность светоловушки и миграционной ловушки для выявления видового состава некоторых семейств жесткокрылых.

Рисунок 8 показывает, что в условиях экотона на границе остепненной опушки и дубравы миграционная ловушка наиболее эффективна для изучения состава фауны Carabidae (47,7 %), Elateridae (46,2 %), Staphylinidae (40,1 %), Silphidae (36,8 %) и Scarabaeidae (33,3 %), а светоловушка (усадебка) показала максимальную эффективность для изучения Cantharidae (78,3 %), Hydrophilidae (55,1 %), Tenebrionidae (42,3 %), Elateridae (по 34,6 %), Dytiscidae (30,9 %) и Coccinellidae (26,3 %), и. Необходимо отметить, что в светоловушку попала относительно небольшая доля наиболее богатых видами семейств: Staphylinidae (74 вида или 23,2 %), Carabidae (56 - 29,0 %), Scarabaeidae (24 - 34,8 %) и Curculionidae (13 - 5,3 %), однако, многие из этих видов не были выявлены прочими методами.

М.Н. ЦУРИКОВ

В обе ловушки с 1995 по 2005 год попало 824 вида из 77 семейств жесткокрылых, причем лишь 181 вид был отмечен в обеих ловушках. Только в миграционную ловушку попало 370 видов, а только в светоловушку - 273 вида. Таким образом, использование двух вышеуказанных ловушек, установленных стационарно и работавших непрерывно в течение 10 лет, позволило выявить 44,1 % видового разнообразия урочища Морозова гора. Полученные данные указывают на важность использования различных типов ловушек для исследования видового состава колеоптерофауны, так как каждый тип ловушек способен отлавливать группы видов, занимающие специфические экологические ниши.

ИТОГИ И ВЫВОДЫ

1. В миграционную ловушку, занимающую площадь 2,5 м² и установленную на границе остепненной опушки и дубравы, с 1995 по 2004 год попал 551 вид из 61 семейства жесткокрылых.

2. В светоловушку с лампой накаливания (100 W), установленную в 1,5 м над уровнем почвы на усадьбе заповедника (опушка дубравы), с 1996 по 2005 год попало 454 вида из 64 семейств жесткокрылых.

3. Качественный и количественный состав имаго жесткокрылых, попадавших в течение ряда лет в миграционную ловушку, был гораздо более стабильным по сравнению с составом этих насекомых, зафиксированных светоловушкой.

4. Многолетняя динамика колебаний видового разнообразия была специфичной для каждого из семейств жесткокрылых, отловленных миграционной ловушкой и светоловушкой.

5. Состав и численность жесткокрылых, попадающий в миграционную ловушку и светоловушку, ежегодно существенно изменялся.

6. Доля ежегодно попадающих в ловушки видов жесткокрылых была незначительной – 3,8 % (миграционная ловушка) и 12,6 % (светоловушка), а зафиксированных лишь в одном из сезонов исследования гораздо больше – 29,0 % и 42,5 %, соответственно.

7. Наиболее эффективный период изучения видового состава жесткокрылых-герпетобионтов при помощи миграционной ловушки (опушка дубравы) составил 5 лет (было отловлено 83,8 %), а жесткокрылых прилетающих на свет следует ловить не менее 6 лет (81,5 %).

8. В течение первых 2 лет исследования в каждую из ловушек попало около половины от общего (за весь период работы) видового состава жесткокрылых (55,6 % в миграционную ловушку и 44,4 % в светоловушку).

9. Видовой состав жесткокрылых, попадающих в миграционную ловушку и светоловушку, в значительной степени отличается (отмечено только 22,0 % общих видов).

10. Использование только двух вышеуказанных ловушек, установленных стационарно и работавших непрерывно в течение 10 лет, позволило выявить 44,1 % видов жесткокрылых, обнаруженных за всю историю активного изучения (1948-2005 гг.) на территории урочища Морозова гора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мазохин-Поршняков Г.А. Ночной лов насекомых на свет ртутной лампы и перспективы его в прикладной энтомологии / А.Г. Мазохин-Поршняков // Зоол. журн. - 1956. - Т. 35, вып. 9. - С. 1356-1361.

2. Милендер Г.В. О жуках (Coleoptera) летящих на ультрафиолетовый свет, в Эстонии / Г.В. Милендер // Труды по зоологии. - Тарту, 1972. - вып. 6. - С. 3-17.

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ МИГРАЦИОННОЙ ЛОВУШКИ И СВЕТОЛОВУШКИ ...

3. Терсков И.А. Световые ловушки и их использование в защите растений, И.А. Терсков, Н.Г. Коломиец. - М.: Наука, 1966. - 146 с.
4. Kerstens G. Coleopterologisches vom Lichtfang / G. Kerstens // Ent. Blätter. - 1961. - Vol. 57, № 2. - S. 119-138.
5. Lohse G.-A. Neuheiten der deutschen Käferfauna V. / G.-A. Lohse // Ent. Blätter. - 1958. - Vol. 54, № 2. - S. 118-120.
6. Диджанидзе Э.А. К вопросу изучения привлечения насекомых ультрафиолетовыми лучами / Э.А. Диджанидзе // Сообщ. АН Груз. ССР. - 1961. - Т. 26, вып. 1. - С. 59-65.
7. Жантиев Р.Д. О лете жуков (Coleoptera) на свет ртутно-кварцевой лампы / Р.Д. Жантиев, В.Б. Чернышев // Энтотомол. обзор. - 1960. - Т. 39, вып. 3. - С. 594-598.
8. Грюнталь С.Ю. О распределении жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в лесах волосисто-осокового цикла в условиях Подмоскovie / С.Ю. Грюнталь // Фауна и экология беспозвоночных. - М., 1978. - С. 68-77.
9. Грюнталь С.Ю. К методике количественного учета жужелиц (Coleoptera, Carabidae) / С.Ю. Грюнталь // Энтотомол. обзор. - 1982. - Т. 59, вып. 1. - С. 201-205.
10. Гречаниченко Т.Э. Структура и динамика населения жужелиц (Coleoptera, Carabidae) луговой степи / Т.Э. Гречаниченко, Н.А. Гусева // Зоол. журн. - 1999. - Т. 78, № 4. - С. 442-450.
11. Касандрова Л.И. Видовой состав и суточная активность жужелиц зернового севооборота в условиях лесостепи / Л.И. Касандрова, В.Г. Золотова // Фауна и экология беспозвоночных животных - М.: 1983. - С. 87-98.
12. Карпова В.Е. Видовой состав и особенности распределения жужелиц в агроценозах юга Молдавии / В.Е. Карпова // Фауна и экология беспозвоночных. М., 1983. - С. 82-87.
13. Козодой Е.М. Структура мезофауны северного побережья Рыбинского водохранилища / Е.М. Козодой // Фауна и экология беспозвоночных. - М., 1983. - С. 53-62.
14. Колесников Л.О. Суточная активность жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в пшеничных ценозах / Л.О. Колесников, Г. Кубах, К.П. Цебитц // Изв. Харьк. энтотомол. о-ва. - 1999. - Т. 7, вып. 2. - С. 55-58.
15. Рябицев А.В. Многолетняя, сезонная и суточная динамика хищных жуков на северном Ямале / А.В. Рябицев // Экология. - 1997. - № 3. - С. 195-200.
16. Утянская С.В. Жужелицы в агроценозах Калмыцкой АССР / С.В. Утянская // Фауна и экология беспозвоночных животных. - М.: 1983. - С. 124-135.
17. Феоктистов В.Ф. Комплексы жужелиц в фитоценологических рядах Мордовского заповедника / В.Ф. Феоктистов // Фауна и экология беспозвоночных. - М., 1979. - С. 28-40.
18. Шарова И.Х. Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Московской области и степень ее изученности / И.Х. Шарова // Почв. беспозвоночные Московской обл. - М.: Наука, 1982. - С. 223-236.
19. Шарова И.Х. Эколого-фаунистическая характеристика полевых жужелиц в зоне смешанных лесов Московской области / И.Х. Шарова, И.И. Соболева-Докучаева // Фауна и экология беспозвоночных животных. - М., 1983. - С. 117-124.
20. Önder F. A method for collecting some soil insects: pitfall step with ethylen glycol (Ethanediol) / F. Önder // Bitki koruma bull. Plant. Prot. Bull.- 1979. - V. 19, № 2.- P. 103-109.
21. Цуриков М.Н. Природосберегающие методы исследования беспозвоночных животных в заповедниках России / М.Н. Цуриков, С.Н. Цуриков // Труды Ассоциации особо охраняемых природных территорий Центрального Черноземья России. - Тула: Гриф и К°, 2001. - вып. 4.- С. 1-130.
22. Цуриков М. Н. К изучению факторов, определяющий эффективность сбора жуков светоловушкой / М.Н. Цуриков, О.П. Негробов // Биоразнообразие и экологические особенности природы Русской лесостепи. Сб. науч. ст. - Воронеж, 2000. - С. 140-142.

М.Н. ЦУРИКОВ

23. Blomberg O. The influence of weather factors on insect catches in traps equipped with different lamps in northern Finland / O. Blomberg, I. Itamies, K. Kuusela // *Ann. entomol. fenn.* - 1978. - V. 44, № 2. - P. 56-62.

24. Bowden I. An analysis of factors affecting catches of insects in light-traps / I. Bowden // *Bull. Entomol. Res.* - 1982. - V. 72, № 4. - P. 535-556.

25. Bowden I. The influence of moonlight on catches of insects in light-traps in Africa. The effect of moon phase on light-trap catches / I. Bowden, B.M. Church // *Bull. Entomol. Res.* - 1973. - V. 63, № 1. - P. 129-142.

26. Shrivastava S.K. Effect of moon phase and lunar cycle on light trap catches of *Nephotettix* spp. / S.K. Shrivastava, B.C. Shukla, A.S.R.A.S. Shastri // *Compar. Physiol. and Ecol.* - 1986. - V. 11, № 4. - P. 164-165.

27. Siddor I.W. A Robinson light trap modified for segregating samples at predetermined time intervals, with notes on the effect of moonlight on the periodicity of catches of insects / I.W. Siddor, E.S. Brown // *Appl. Ecol.* - 1971. - V. 8, № 1. - P. 69-75.