

СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ ИМАГО
CARABUS CORIACEUS LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA, CARABIDAE)
В СМЕШАННЫХ ЛЕСАХ

А.Б. Ручин^{1,*}, С.К. Алексеев², Г.Б. Семишин¹

¹Объединенная дирекция Мордовского государственного природного заповедника
имени П.Г. Смидовича и национального парка «Смольный», Россия

*e-mail: ruchin.alexander@gmail.com

²Экологический клуб «Stenus», Россия

Изучена сезонная динамика активности имаго *Carabus coriaceus* в смешанных лесах Мордовского заповедника и национального парка «Смольный» (Республика Мордовия). Сезонная активность имаго начиналась с середины мая и продолжалась до середины сентября на обеих ООПТ. Пик численности приходился на вторую половину июля – август. При этом уловистость *C. coriaceus* была выше на территории Мордовского заповедника в отличие от национального парка «Смольный».

Ключевые слова: *Carabus coriaceus*, жужелицы, имаго, Мордовский заповедник, национальный парк «Смольный», Республика Мордовия.

Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) играют существенную роль в биоценозах как энтомофаги, регулирующие численность наземных беспозвоночных, и считаются хозяйственно полезными: и имаго, и личинки уничтожают некоторых вредителей лесного и сельского хозяйства, ограничивая их численность (Pearce & Venier, 2006; Skłodowski & Garbalińska, 2011; Бондаренко и др., 2017; Ruchin et al., 2019; Рожнов и др., 2019). К настоящему времени выявленный видовой состав жужелиц национального парка «Смольный» (далее НП «Смольный») значительно уступает наиболее изученной в регионе карабидофауне Мордовского заповедника (Ручин и др., 2015, 2016; Ручин, Егоров, 2017; Егоров и др., 2018; Алексеев и др., 2018). Однако фауна крупных жужелиц рода *Carabus* на обеих особо охраняемых природных территориях (ООПТ) сходная.

На активность жужелиц влияет несколько факторов, в том числе температура, микроклиматические условия и пр. (Феоктистов, Душенков, 1982; Brigić et al., 2016). Различные аспекты сезонной динамики активности жужелиц привлекают внимание исследователей, поскольку эти насекомые являются удобным объектом для экологического мониторинга вследствие многочисленности, чуткой реакции на изменение условий обитания, а также сравнительной легкости сбора и учета (Шарова, Денисова, 1997; Rainio & Niemelä, 2003; Matalin, 2007).

Сбор осуществляли почвенными ловушками, в качестве которых выступали пластиковые стаканы объемом 0.5 л b диаметром ловчего отверстия 87 мм, с налитым в них 4%-ным раствором формалина. Ловушки выставляли в смешанных лесах Мордовского заповедника в трех локалитетах (Темниковский район Республики Мордовия) и национального парка «Смольный» в 2018 г. в двух локалитетах (Ичалковский и Большеигнатовский районы

Республики Мордовия). В каждом локалитете действовало 10 ловушек, которые устанавливались в одну линию с расстоянием между ними 2–3 м. Оценка результатов учетов выражалась в относительном обилии (число экземпляров (экз.) на 100 ловушко-суток).

Carabus (Procrustes) coriaceus Linnaeus, 1758 – очень крупный осенний вид с личиночной или имагинальной диапаузой. Жизненный цикл однодневный рециклический с осенним размножением или облигатно двухгодичный рециклический с позднелетним или осенним размножением (Маталин, 2011). Самки откладывают яйца в сентябре. Большинство личинок зимуют в первой и второй стадиях. Молодые жуки вылупляются с июня по июль, долго склеротизируются, размножаются только на следующий год. Для вида характерен двухлетний цикл развития (Минец, 2007). Вид широко распространен в Европе (Riecken & Raths, 1996; Turin et al., 2003; Andorko & Kadar, 2006; Минец, 2007; Skłodowski & Garbalińska, 2011; Teofilova, 2015; Алексеев и др., 2018), Мордовия расположена близко к восточной границе ареала вида.

С нескольких различных кварталов Мордовского заповедника и НП «Смольный» за сезон 2018 г. было отловлено около 200 экз. *C. coriaceus*. Однако в некоторых локалитетах в почвенных ловушках этот вид встречался нерегулярно, поэтому в анализ мы включили только пять локалитетов с обеих ООПТ (рис.).

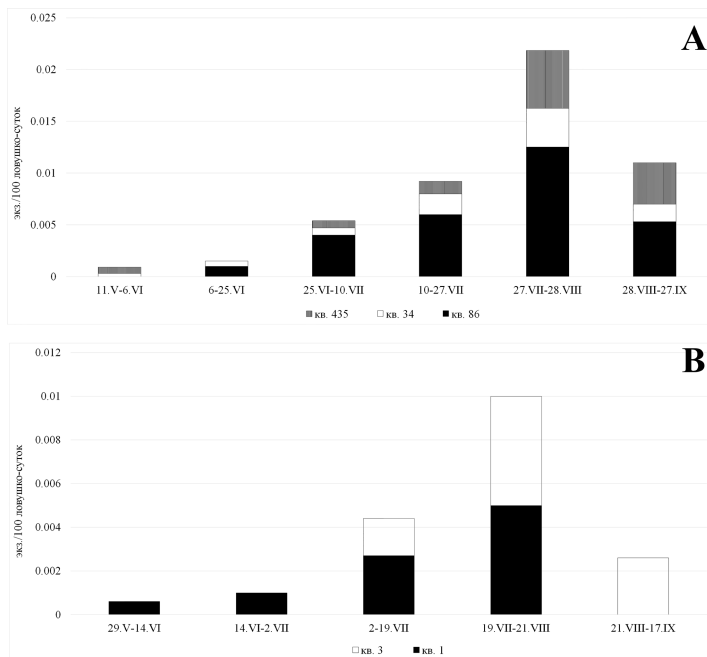


Рис. Сезонная активность *Carabus coriaceus* в смешанных лесах Мордовского заповедника (А) и НП «Смольный», Александровское лесничество (Б) в различных кварталах. По оси ординат указано относительное обилие.

Сезонная активность имаго начиналась с середины мая и продолжалась до середины сентября (рис.). При этом был зафиксирован только один пик численности, приходящийся на вторую половину июля – август. В то же время в Венгрии регистрировали 2 пика сезонной активности *C. coriaceus*: в конце июня – июле и конце августа – начале сентября (Kádár et al., 2015). Поскольку активность, помимо особенностей жизненного цикла, связана с температурными (погодными) условиями года, то очевидны соответствующие изменения уловистости по годам и в течение сезона, всегда будут не однозначно. Тем не менее, укажем, что численность вида в Мордовском заповеднике была почти в три раза выше таковой из лесов НП «Смольный», что вероятно указывает на некоторое предпочтение этим видом заповедных, менее нарушенных лесов.

Литература

- Алексеев С.К., Ручин А.Б., Семишин Г.Б. 2018. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) опуншечных биотопов национального парка «Смольный» // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. Вып. 21. С. 260–263.
- Бондаренко А.С., Замотайлов А.С., Щуров В.И. 2017. К изучению биологии и распространения некоторых видов жужелиц (Coleoptera, Carabidae), занесенных в Красную книгу Краснодарского края // Nature Conservation Research. Заповедная наука. Т. 2(Suppl. 1). С. 70–80.
- Егоров Л.В., Ручин А.Б., Семишин Г.Б. 2018. Материалы к познанию колеоптерофауны Мордовского государственного природного заповедника. Сообщение 7 // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. Вып. 20. С. 52–97.
- Маталин А.В. 2011. Жизненные циклы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Западной Палеарктики: автореф. дис. доктора биол. наук. Москва. 46 с.
- Минец М.Л. 2007. Сезонная динамика активности жужелиц рода *Carabus* L. (Coleoptera, Carabidae) хвойных лесов Беларуси // Вестник БГУ. Серия 2. №3. С. 71–77.
- Рожнов В.В., Лавриненко И.А., Разживин В.Ю., Макарова О.Л., Лавриненко О.В., Ануфриев В.В., Бабенко А.Б., Бизин М.С., Глазов П.М., Горячкин С.В., Колесникова А.А., Матвеева Н.В., Пестов С.В., Петровский В.В., Покровская О.Б., Танасевич А.В., Татаринов А.Г. 2019. Ревизия биоразнообразия крупного арктического региона как основа его мониторинга и охраны в условиях активного хозяйственного освоения (Ненецкий автономный округ, Россия) // Nature Conservation Research. Заповедная наука. Т. 4(2). С. 1–28.
- Ручин А.Б., Егоров Л.В., Алексеев С.К. 2015. Жужелицы (Coleoptera, Carabidae) Мордовского заповедника // Труды Мордовского государственного природного заповедника им. П.Г. Смидовича. Вып. 14. С. 157–191.
- Ручин А.Б., Егоров Л.В., Алексеев С.К., Артаев О.Н. 2016. Жужелицы Мордовского заповедника (аннотированный список видов). Москва. 36 с. [Флора и фауна заповедников. Вып. 127].
- Ручин А.Б., Егоров Л.В. 2017. Обзор видов насекомых Мордовского заповедника, включаемых в Красную книгу Российской Федерации // Nature Conservation Research. Заповедная наука. Т. 2(Suppl. 1). С. 2–9.
- Феоктистов В.Ф., Душенков В.М. 1982. Сезонная динамика активности жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в различных типах леса у южной границы тайги // Зоологический журнал. Т. 61(2). С. 227–232.
- Шарова И.Х., Денисова М.И. 1997. Сезонная динамика лесных популяций жужелиц рода *Pterostichus* (Coleoptera, Carabidae) // Зоологический журнал. Т. 76(4). С. 418–427.

Andorko R., Kadar F. 2006. Carabid beetle (Coleoptera: Carabidae) communities in a woodland habitat in Hungary // *Entomologica Fennica*. Vol. 17. P. 221–228.

Brigić A., Vujčić-Karlo S., Slivar S., Alegro A., Matoničkin Kepčija R., Peroš R., Kerovec M. 2016. Distribution and life-history traits of *Calathus cinctus* Motschulsky, 1850 (Coleoptera: Carabidae) in Croatia, with distribution of closely related species // *Italian Journal of Zoology*. Vol. 83(4). P. 549–562. DOI: 10.1080/11250003.2016.1247921

Kádár F., Fazekas J.P., Sárospataki M., Lövei G.L. 2015. Seasonal dynamics, age structure and reproduction of four *Carabus* species (Coleoptera: Carabidae) living in forested landscapes in Hungary // *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. Vol. 61(1). P. 57–72. DOI: 10.17109/AZH.61.1.57.2015

Matalin A.V. 2007. Typology of life cycles of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in Western Palaearctic // *Entomological Review*. Vol. 87. P. 947–972. DOI: 10.1134/S0013873807080027

Pearce J.L., Venier L.A. 2006. The use of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and spiders (Araneae) as bioindicators of sustainable forest management: a review // *Ecological Indicators*. Vol. 6. P. 780–793.

Rainio J., Niemelä J. 2003. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators // *Biodiversity and Conservation*. Vol. 12(3). P. 487–506.

Riecken U., Rath U. 1996. Use of radio telemetry for studying dispersal and habitat use of *Carabus cortaceus* L. // *Annales Zoologici Fennici*. Vol. 33(1). P. 109–116.

Ruchin A.B., Alekseev S.K., Khapugin A.A. 2019. Post-fire fauna of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) in forests of the Mordovia State Nature Reserve (Russia) // *Nature Conservation Research*. Vol. 4(Suppl. 1). P. 11–20.

Skłodowski J., Garbalińska P. 2011. Ground beetle (Coleoptera, Carabidae) assemblages inhabiting Scots pine stands of Puszcza Piska Forest: six-year responses to a tornado impact // *Zookeys*. Vol. 100. P. 371–392. DOI: 10.3897/zookeys.100.1360

Teofilova T. 2015. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) from the region of Cape Emine (central Bulgarian Black sea coast). Part II. Ecological parameters and community structure // *ZooNotes*. Vol. 71. P. 1–12.

Turin H., Penev L., Casale A. (Eds.). 2003. The genus *Carabus* L. in Europe. A synthesis. Sofia–Moscow–Leiden: Pensoft Publisher. 536 p.

References

Alekseev S.K., Ruchin A.B., Semishin G.B. 2018. Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of the marginal biotopes of National Park «Smolny» // *Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve*. Vol. 21. P. 260–263. [In Russian]

Andorko R., Kadar F. 2006. Carabid beetle (Coleoptera: Carabidae) communities in a woodland habitat in Hungary // *Entomologica Fennica*. Vol. 17. P. 221–228.

Bondarenko A.S., Zamotajlov A.S., Shchurov V.I. 2017. Contribution to biology and distribution studies on some ground beetles species (Coleoptera, Carabidae) registered in the Red Data Book of Krasnodarsky Krai // *Nature Conservation Research*. Vol. 2(Suppl. 1). P. 70–80. [In Russian]

Brigić A., Vujčić-Karlo S., Slivar S., Alegro A., Matoničkin Kepčija R., Peroš R., Kerovec M. 2016. Distribution and life-history traits of *Calathus cinctus* Motschulsky, 1850 (Coleoptera: Carabidae) in Croatia, with distribution of closely related species // *Italian Journal of Zoology*. Vol. 83(4). P. 549–562. DOI: 10.1080/11250003.2016.1247921

Egorov L.V., Ruchin A.B., Semishin G.B. 2018. Materials for the knowledge of the coleoptero-fauna of the Mordovian State Nature Reserve. Report 7 // *Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve*. Vol. 20. P. 52–97. [In Russian]

Feoktistov V.F., Dushenkov V.M. 1982. Seasonal dynamics of the activity of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in various types of forests near the southern border of the taiga // *Zoologicheskii Zhurnal*. Vol. 61(2). P. 227–232. [In Russian]

- Kádár F., Fazekas J.P., Sárosataki M., Lövei G.L. 2015. Seasonal dynamics, age structure and reproduction of four *Carabus* species (Coleoptera: Carabidae) living in forested landscapes in Hungary // *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae*. Vol. 61(1). P. 57–72. DOI: 10.17109/AZH.61.1.57.2015
- Matalin A.V. 2007. Typology of life cycles of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) in Western Palaearctic // *Entomological Review*. Vol. 87. P. 947–972. DOI: 10.1134/S0013873807080027
- Matalin A.V. 2011. Life cycles of ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of the Western Palearctic. Dr.Sc. Thesis Abstract. Moscow. 46 p. [In Russian]
- Minets M.L. 2007. Seasonal activity dynamics of ground beetles of the genus *Carabus* L. (Coleoptera, Carabidae) in the coniferous forests of Belarus // *Vestnik BSU. Series 2. №3*. P. 71–77. [In Russian]
- Pearce J.L., Venier L.A. 2006. The use of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) and spiders (Araneae) as bioindicators of sustainable forest management: a review // *Ecological Indicators*. Vol. 6. P. 780–793.
- Rainio J., Niemelä J. 2003. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) as bioindicators // *Biodiversity and Conservation*. Vol. 12(3). P. 487–506.
- Riecken U., Raths U. 1996. Use of radio telemetry for studying dispersal and habitat use of *Carabus coriaceus* L. // *Annales Zoologici Fennici*. Vol. 33(1). P. 109–116.
- Rozhnov V.V., Lavrinenko I.A., Razzhivin V.Yu., Makarova O.L., Lavrinenko O.V., Anufriev V.V., Babenko A.B., Bizin M.S., Glazov P.M., Goryachkin S.V., Kolesnikova A.A., Matveyeva N.V., Pestov S.V., Petrovskii V.V., Pokrovskaya O.B., Tanasevich A.V., Tatarinov A.G. 2019. Biodiversity revision of a large arctic region as a basis for its monitoring and protection under conditions of active economic development (Nenetsky Autonomous Okrug, Russia) // *Nature Conservation Research*. Vol. 4(2). P. 1–28. [In Russian]
- Ruchin A.B., Alekseev S.K., Khapugin A.A. 2019. Post-fire fauna of carabid beetles (Coleoptera, Carabidae) in forests of the Mordovia State Nature Reserve (Russia) // *Nature Conservation Research*. Vol. 4(Suppl. 1). P. 11–20.
- Ruchin A.B., Egorov L.V., Alekseev S.K. 2015. Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) of the Mordovia State Nature Reserve // *Proceedings of the Mordovia State Nature Reserve*. Vol. 14. P. 157–191. [In Russian]
- Ruchin A.B., Egorov L.V., Alekseev S.K., Artaev O.N. 2016. Ground beetles of the Mordovia State Nature Reserve (annotated species list). Moscow. P. 36. [Flora and fauna of nature reserves. Vol. 127]. [In Russian]
- Ruchin A.B., Egorov L.V. 2017. Overview of insect species included in the Red Data Book of Russian Federation in the Mordovia State Nature Reserve // *Nature Conservation Research*. Vol. 2(Suppl. 1). P. 2–9. [In Russian]
- Sharova I.Kh., Denisova M.I. 1997. Seasonal dynamics of forest populations of ground beetles of the genus *Pterostichus* (Coleoptera, Carabidae) // *Zoologicheskii Zhurnal*. Vol. 76(4). P. 418–427. [In Russian]
- Skłodowski J., Garbalińska P. 2011. Ground beetle (Coleoptera, Carabidae) assemblages inhabiting Scots pine stands of Puszcza Piska Forest: six-year responses to a tornado impact // *Zookeys*. Vol. 100. P. 371–392. DOI: 10.3897/zookeys.100.1360
- Teofilova T. 2015. Ground beetles (Coleoptera: Carabidae) from the region of Cape Emine (central Bulgarian Black sea coast). Part II. Ecological parameters and community structure // *ZooNotes*. Vol. 71. P. 1–12.
- Turin H., Penev L., Casale A. (Eds.). 2003. The genus *Carabus* L. in Europe. A synthesis. Sofia–Moscow–Leiden: Pensoft Publisher. 536 p.

SEASONAL ACTIVITY DYNAMICS OF IMAGO
CARABUS CORIACEUS LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA, CARABIDAE)
IN MIXED FORESTS

Alexander B. Ruchin^{1*}, Sergey K. Alekseev², Gennadiy B. Semishin¹

¹*Joint Directorate of the Mordovia State Nature Reserve and National Park «Smolny», Russia*

**e-mail: ruchin.alexander@gmail.com*

²*Ecological club «Stenus», Russia*

In the paper, we studied the seasonal activity dynamics of *Carabus coriaceus* imago in the mixed forests of the Mordovia State Nature Reserve and National Park «Smolny» (Republic of Mordovia). Seasonal activity of imago started in mid-May and continued until mid-September in both Protected Areas. We recorded the peak in population abundance in late July and August. At the same time, the *C. coriaceus* catchability was higher in the Mordovia State Nature Reserve than in the National Park «Smolny».

Key words: ground beetles, *Carabus coriaceus*, imago, Mordovia State Nature Reserve, National Park «Smolny», Republic of Mordovia.