

ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ АЛЕКСЕЯ ИВАНОВИЧА КУРЕНЦОВА

A. I. Kurentsov's Annual Memorial Meetings

2018

вып. XXIX

<https://doi.org/10.25221/kurentzov.29.10>

<http://urn:lsid:zoobank.org:pub:77004A60-7482-41EC-B1BF-1D20010B3466>

**ОСОБЕННОСТИ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И
ЖИЗНЕННЫХ ЦИКЛОВ ЖУЖЕЛИЦ РОДА *CARABUS* LINNAEUS, 1758
(COLEOPTERA: CARABIDAE) В КОМСОМОЛЬСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ,
ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ**

О.В. Куберская¹, А.Д. Соколова²

¹ФГБУ «Заповедное Приамурье», г. Хабаровск

E-mail: leonika-00@mail.ru

²Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет,

г. Комсомольск-на-Амуре

E-mail: bochkarevaalexandra@mail.ru

Изучено биотопическое распределение видов рода *Carabus* в лесах Комсомольского заповедника. На основе демографического спектра 6 видов *Carabus* в лесных сообществах выявлены оседлые обитатели, мигранты и случайные виды. Для *C. canaliculatus* и *C. hummeli* установлен реализуемый в заповеднике тип жизненного цикла.

Изучение жизненных циклов жужелиц, как существенной составляющей большинства сообществ герпетобионтов, является одной из актуальных проблем современной экологии. Реализация жизненных циклов жужелиц в конкретных условиях отражает особенности их популяций. Жилые биотопы противопоставляются проходным, а оседлые виды – мигрантам и случайным (Макаров, Маталин, 2009).

К настоящему времени получены сведения о жизненных циклах многих видов жужелиц в различных природно-климатических зонах Западной Палеарктики (Thiele, 1977; Шарова, Филиппов, 2003; Филиппов, 2007; Маталин, 2011), в условиях Восточного Саяна (Хобракова, Шарова, 2005) и Прибайкалья (Шиленков, 1978; Берлов, Берлов, 1997; Ананина, 2010). Литературные данные по биологии дальневосточных видов немногочисленны (Берлов, Берлов, 1998). В данной работе представлены оригинальные сведения о жизненных циклах и

пространственном распределении жуужелиц рода *Carabus* Linnaeus, 1758 в Комсомольском заповеднике (Хабаровский край).

По нашим сведениям, в Нижнем Приамурье встречается не менее 13 видов *Carabus*, из которых в Комсомольском заповеднике найдены *C. arcensis* Herbst, 1784, *C. aurocinctus* Motschulsky, 1844, *C. billbergi* Mannerheim, 1827, *C. canaliculatus* Adams, 1812, *C. granulatus* Linnaeus, 1758, *C. hummeli* Fischer von Waldheim, 1823, *C. macleayi* Dejean, 1826, *C. schrenckii* Motschulsky, 1860 и *C. vietinghoffi* Adams, 1812 (Куберская, 2012).

Материал и методы

С целью изучения особенностей пространственного распространения и жизненных циклов жуужелиц нами со 2 мая по 28 сентября 2017 года проведены исследования на пяти постоянных пробных площадях, расположенных в охранный зоне Комсомольского заповедника:

III 1 – лиственничник с пихтой и елью мелкотравный. Древесный ярус образован лиственницей Каяндера (*Larix cajanderi*), березой плосколистной (*Betula platyphylla*), пихтой белокорой (*Abies nephrolepis*) и елью аянской (*Picea ajanensis*). В подросте преобладают ель аянская и пихта белокорая. Присутствует моховая подстилка. Травяно-кустарничковый ярус сформирован в основном дереном канадским (*Chamaepericlymenum canadense*), в меньшей степени осокой (*Carex sp.*), вальдштейнией Максимовича (*Waldsteinia maximowicziana*), майником двулистным (*Maianthemum bifolium*) и ветреницей удской (*Anemone udensis*). Тип почвы: бурозем грубогумусовом оподзоленный. Пробная площадь расположена в районе кордона «Каменная падь». Координаты: 50°43'43,2" N, 137°23'30,7" E;

III 2 – кедрово-широколиственный разнотравный лес. В древесном ярусе встречаются береза плосколистная, клены мелколистный (*Acer mono*) и зеленокорый (*A. tegmentosum*), сосна корейская (*Pinus koraiensis*), пихта белокорая и ель аянская. В подросте преобладают клены мелколистный и желтый (*A. ukurunduense*). Среди кустарников произрастают лещина маньчжурская (*Corylus mandshurica*), жимолость Максимовича (*Lonicera maximowiczii*), таволга уссурийская (*Spiraea ussuriensis*) и бересклет большекрылый (*Euonymus macroptera*). Травяной покров образуют осока (*Carex sp.*), вика мышиная (*Vicia cracca*), вальдштейния Максимовича, вороний глаз (*Paris verticillata*), ландыш Кейске (*Convallaria keiskei*), ветреница амурская (*Anemone amurensis*), майник двулистный, кислица обыкновенная (*Oxalis acetosella*) и линнея северная (*Linnaea borealis*). Тип почвы: бурозем типичный. Площадь расположена в районе г. Серголь. Координаты: 50°44'13,7" N, 137°23'51" E;

III 3 – дубняк папоротниковый. В древесном ярусе встречаются дуб монгольский (*Quercus mongolica*), тополь дрожащий (*Populus tremula*), режа липа амурская (*Tilia amurensis*) и клен мелколистный. Среди кустарников обычны жимолость Максимовича, лещина маньчжурская и бересклет большекрылый. В травяном ярусе распространены папоротники, вика амурская (*Vicia amurensis*), чина Комарова (*Lathyrus komarovii*), подмаренники русский (*Galium ruthenicum*)

и даурский (*G. davuricum*), осока (*Carex* sp.), полынь Максимовича (*Artemisia maximovicziana*) и красоднев Миддендорфа (*Hemerocallis middendorffii*). Тип почвы: бурозем типичный. Площадь расположена в отрогах горы Серголь (в западной стороне от горы). Координаты: 50°44'17,8" N, 137°24'06,2" E;

III 4 – лиственничник с дубом бруснично-осоковый. В древесном ярусе кроме лиственницы Каяндера и дуба монгольского единично встречаются береза плосколистная, сосна корейская, ольха пушистая (*Alnus hirsuta*) и ель аянская. В кустарниковом ярусе преобладает таволга березолистная (*Spiraea betulifolia*) и лещина маньчжурская. Травяно-кустарничковый ярус образован в основном брусникой обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea*), осоками серповидной (*Carex falcata*) и шаровидной (*C. globularis*). Реже встречаются ландыш Кейске, вика амурская, подмаренник даурский (*Galium davuricum*) и соснорея сомнительная (*Saussurea dubia*). Тип почвы: бурозем грубогумусовый. Расположен биотоп в отрогах горы Серголь (в западной стороне от горы). Координаты: 50°43'57,6" N, 137°23'30,2" E;

III 5 – елово-пихтовый папоротниковый лес. В древесном ярусе встречаются пихта белокорая и ель аянская, реже клен зеленокорый, черемуха Маака (*Padus maackii*), ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica*) и береза плосколистная. Подрост и кустарниковый ярус выражены слабо. Травяной покров состоит в основном из лептормуры амурской (*Leptorumohra amurensis*), тригонотиса укореняющегося (*Trigonotis radicans*), хохлатки гигантской (*Corydalis gigantea*), кислицы обыкновенной и смилацины даурской (*Smilacina dahurica*). Тип почвы: бурозем грубогумусовый на аллювии. Площадь расположена вдоль ручья Каменка, в районе кордона «Каменная падь». Координаты: 50°43'42" N, 137°23'13,8" E.

На каждой пробной площади экспонировалось 15 почвенных ловушек, в качестве которых использовались пластиковые стаканчики объемом 200 мл, на 1/3 заполненные 4% раствором формальдегида. Ловушки проверялись в среднем раз в декаду, всего с мая по сентябрь было проведено 14 выборов.

При изучении особенностей демографической структуры локальных популяций и определении степени физиологического развития имаго за основу принималась методика Валлина (Wallin, 1987) с дополнениями Маталина (2011). Часть особей всех видов *Carabus* вскрывалась для установления репродуктивного статуса, который оценивался по состоянию гонад и жирового тела, а также степени стертости мандибул, коготков и наружных покровов. У всех половозрелых самок подсчитывалось количество зрелых яиц, а также фиксировалось наличие или отсутствие жёлтых тел. Все особи были разделены на четыре группы: ювенильные, имматурные, генеративные, постгенеративные. Типология жизненных циклов жуужелиц и названия поколений приводятся согласно публикациям Маталина (2007, 2011). Встречаемость жуужелиц, косвенно отражающая особенности их пространственного распределения, оценивалась нами как динамическая плотность (ДП) – величина, отражающая число экземпляров жуужков, попавших в ловчий стаканчик в пересчете на 100 ловушко-суток (Шиленков, 1982).

Всего за время исследования было собрано 1306 экземпляров имаго жуужелиц; генеративный статус установлен для 1196 экземпляров (табл. 1).

Таблица 1

Сезонное распределение и демографическая структура населения имаго жуликов рода *Carabus* на всех изученных постоянных пробных площадях Комсомольского заповедника в 2017 году

Даты сбора материала												
10.05-20.05	20.05-31.05	31.05-9.06	09.06-20.06	20.06-29.06	29.06-17.07	17.07-28.07	28.07-10.08	10.08-20.08	20.08-31.08	31.08-11.09	11.09-21.09	21.09-28.09
<i>Carabus arcensis</i> – 16/12 (2 ♂, 10 ♀)												
1/0	-	-	3/1 1♀ m	4/3 1♂ m 2♀ m	3/3 3♀ m	2/2 1♂ m, 1♀ sp	1/1 1♀ m	1/1 1♀ sp	-	1/1 1♀ sp	-	-
<i>Carabus billbergi</i> – 17/16 (4 ♂, 12 ♀)												
2/2 1♂ im, 1♀ m	1/1 1♂ m	1/1 1♀ m	2/1 1♀ m	-	7/7 1♂ m, 5♀ m, 1♀ sp	2/2 1♀ m, 1♀ sp	-	2/2 1♂ sp, 1♀ sp	-	-	-	-
<i>Carabus canaliculatus</i> – 746/679 (284 ♂, 395 ♀)												
-	8/8 2♂ sp, 1♀ im, 5♀ sp	18/18 2♂ im, 3♂ sp, 1♀ im, 12♀ sp	23/20 2♂ sp, 4♀ im, 14♀ sp	48/48 8♂ im, 1♂ m, 10♂ sp, 18♀ im, 2♀ m, 9♀ sp	134/78 13♂ im, 14♂ m, 1♂ sp, 28♀ im, 11♀ m, 11♀ sp	92/91 5♂ im, 31♂ m, 31♂ sp, 10♂ sp, 77♀ m, 57♀ sp, 8♀ sp	182/178 31♂ m, 53♂ sp, 77♀ m, 17♀ sp	192/189 3♂ im, 18♂ m, 57♂ sp, 68♀ m, 42♀ sp	23/23 4♂ sp, 1♀ im, 9♀ m, 9♀ sp	18/18 5♂ im, 1♂ m, 6♂ sp, 1♀ im, 3♀ m, 2♀ sp	1/1 1♀ im	7/7 4♂ sp, 3♀ m
<i>Carabus hummeli</i> – 445/409 (312 ♀, 97 ♂)												
1/1 1♂ m	-	4/2 2♀ sp	12/4 2♀ m, 2♀ sp	16/16 4♂ m, 2♂ sp, 8♀ m, 1♀ t, 43♀ m, 8♀ sp	83/63 8♂ m, 3♂ sp, 1♀ t, 43♀ m, 8♀ sp	69/67 2♂ t, 6♂ m, 2♂ sp, 1♀ im, 9♂ sp, 52♀ m, 4♀ sp	72/70 1♂ t, 1♂ im, 1♂ m, 3♀ t, 4♀ im, 39♀ m, 12♀ sp	150/150 12♂ t, 10♂ im, 1♂ m, 22♂ sp, 24♀ t, 18♀ im, 16♀ m, 47♀ sp	16/16 4♂ im, 2♂ sp, 3♀ t, 5♀ sp	17/15 1♂ t, 3♂ sp, 1♀ t, 7♀ im, 3♀ sp	2/2 1♂ im, 1♀ sp	3/3 1♂ sp, 1♀ m, 1♀ sp
<i>Carabus schrenkii</i> – 15/14 (7 ♀, 7 ♂)												
1/1 1♂ m	-	2/1 1♀ sp	2/2 1♂ sp, 1♀ sp	1/1 1♀ m	2/2 1♂ sp, 1♀ m	3/3 1♂ m, 1♂ sp, 1♀ m	1/1 1♀ sp	-	-	2/2 2♀ sp	1/1 1♀ sp	-
<i>Carabus vietinghoffi</i> – 67/66 (46 ♀, 20 ♂)												
-	1/1 1♂ sp	1/1 1♀ sp	5/5 1♀ m, 4♀ sp	3/3 3♀ m	14/13 2♂ sp, 2♀ im, 9♀ m	14/14 3♂ m, 4♂ sp, 2♀ im, 5♀ m	11/11 2♂ m, 3♂ sp, 4♀ m, 2♀ sp	15/15 1♂ t, 3♂ sp, 8♀ m, 3♀ sp	-	1/1 1♀ sp	2/2 1♂ sp, 1♀ im	-

Примечание. Через косую черту отмечено число собранных и вскрытых экземпляров: t – ювенильные, im – иммагурные, m – генеративные, sp – постгенеративные имаго.

Результаты исследования

На постоянных пробных площадях Комсомольского заповедника выявлено 6 видов из рода *Carabus* (табл. 1). Все шесть видов жужелиц были обнаружены в лиственничнике с пихтой и елью мелкотравном (ПП 1), дубняке папоротниковом (ПП 3) и лиственничнике с дубом бруснично-осоковым (ПП 4). В сборах на пробных площадях ПП 2 и ПП 5 отсутствовал *Carabus billbergi*. Наибольшая динамическая плотность жужелиц, 27,3 экз. на 100 ловушко-суток, наблюдалась в дубняке папоротниковом (ПП 3). В кедрово-широколиственном разнотравном лесу (ПП 2, ДП = 12,1 экз. на 100 ловушко-суток) и лиственничнике с дубом бруснично-осоковым (ПП 4, ДП = 10,3 экз. на 100 ловушко-суток) их динамическая плотность также была высокой. Наименьшая активность жуков была в елово-пихтовом папоротниковом лесу (ПП 5, ДП = 3,1 экз. на 100 ловушко-суток) и лиственничнике с пихтой и елью мелкотравном (ПП 1, ДП = 5,6 экз. на 100 ловушко-суток). Судя по всему, это обусловлено микростационными условиями.

За период учетов на постоянных пробных площадях максимальное видовое разнообразие *Carabus* отмечено с середины июня до конца июля (табл. 1, рис. 1). Однако, если в июне активность имаго жуков была невысокой, то в июле наблюдался подъем их численности. Максимальные уловы жуков отмечены во второй декаде августа. Это связано, прежде всего, с активностью двух массовых видов – *Carabus canaliculatus* и *C. hummeli*. До второй декады мая жужелицы в ловушках отсутствовали. По 2-3 вида в общей выборке с биотопов наблюдалось в конце весны, в конце лета и осенью, с 21 по 28 сентября.

К доминирующим видам, с численностью более 5% от общего числа *Carabus* (Renkonen, 1938), в изученных местообитаниях относятся *C. canaliculatus*, *C. hummeli* и *C. vietinghoffi*. Редкими видами (их численность менее 2%) являются *C. billbergi*, *C. arcensis* и *C. schrenckii*. Структура населения *Carabus* в различных лесных сообществах Комсомольского заповедника в целом схожа (Куберская, 2012).

Обитающие в заповеднике восточноазиатские *Carabus billbergi* и *C. schrenckii* фактически находятся у северной границы своих ареалов. В Нижнем Приамурье они чаще встречаются в широколиственных лесах южнее Комсомольского заповедника (Куберская, Мугин, 2011). Типичными местообитаниями для *Carabus arcensis* являются открытые станции, на лесные участки заповедника жуки заходят с просек. Мигрирующий и случайный характер пребывания в обследованных лесах заповедника подтверждает и скудный демографический спектр всех трех видов, включающий, по сути, только немногочисленных генеративных и постгенеративных особей.

Среди доминантов *Carabus vietinghoffi* также можно отнести к мигрирующему виду поскольку, хотя за сезон и были отловлены имаго в различных возрастных состояниях, ни в одном из изученных местообитаний *C. vietinghoffi* не реализует полный жизненный цикл. Везде отмечены только немногие размножающиеся и закончившие размножение жуки. В лиственничнике с пихтой и елью мелкотравном (ПП 1) кроме этого собраны 3 иматурных особи, а в лиственничнике с дубом бруснично-осоковым (ПП 4) – 1 ювенильный самец.

Максимальная активность *Carabus canaliculatus* наблюдалась в дубняке папоротниковом (ПП 3), минимальная – в елово-пихтовом папоротниковом лесу (ПП 5). В ловушки начал попадаться с конца мая и ловился на протяжении всего сезона, до конца сентября (табл. 1, рис. 1). Имеет два пика активности: первый, менее выраженный, в первой половине июля (с 29.06 по 17.07), второй – максимальный, приходится на август. Во второй пик наблюдается и самая высокая яйцепродукция вида, соответствующая поздне-летнему периоду размножения. Фактически яйцекладка растянута и продолжается со второй декады июня до конца сентября. Ни на одной из пробных площадей нами не обнаружены ювенильные особи. Во всех изученных биотопах пик активности иматурных жуков предшествует таковым генеративных и постгенеративных. Присутствие иматурных, генеративных и постгенеративных жуков, а также закономерная смена репродуктивных стадий имаго, свидетельствуют об осёдлости популяции *C. canaliculatus* на всех обследованных пробных площадях.

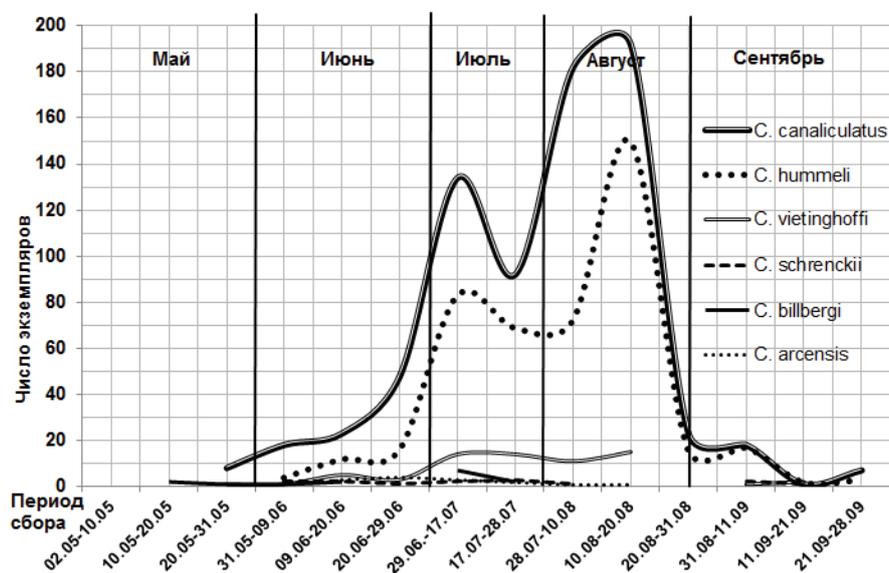


Рис. 1. Сезонная динамика активности жужелиц рода *Carabus* на изученных постоянных пробных площадях Комсомольского заповедника в 2017 году.

В лиственничнике с пихтой и елью мелкотравном (ПП 1) *C. canaliculatus* отмечался в ловушках с 20 мая по 11 сентября (рис. 2). До 20 июня нами собраны только постгенеративные особи. Это перезимовавшие имаго, вероятно большая часть из которых, повторно отложив яйца, погибает. Далее до конца июля в уловах отмечались иматурные жуки новой генерации (соответствующие зимовавшим личинкам). Затем до 11 сентября в выборках наблюдались как

генеративные, с пиком активности в первой декаде августа, так и постгенеративные имаго. По-видимому, на зимовку здесь ушли и личинки, и закончившие размножение особи материнского поколения, ранее зимовавшие на стадии личинки. То есть диапауза у дочернего поколения наблюдается на той же стадии онтогенеза, что и у материнского. Соответственно, в данном биотопе *C. canaliculatus* реализует одногодичный позднелетний тип жизненного цикла.

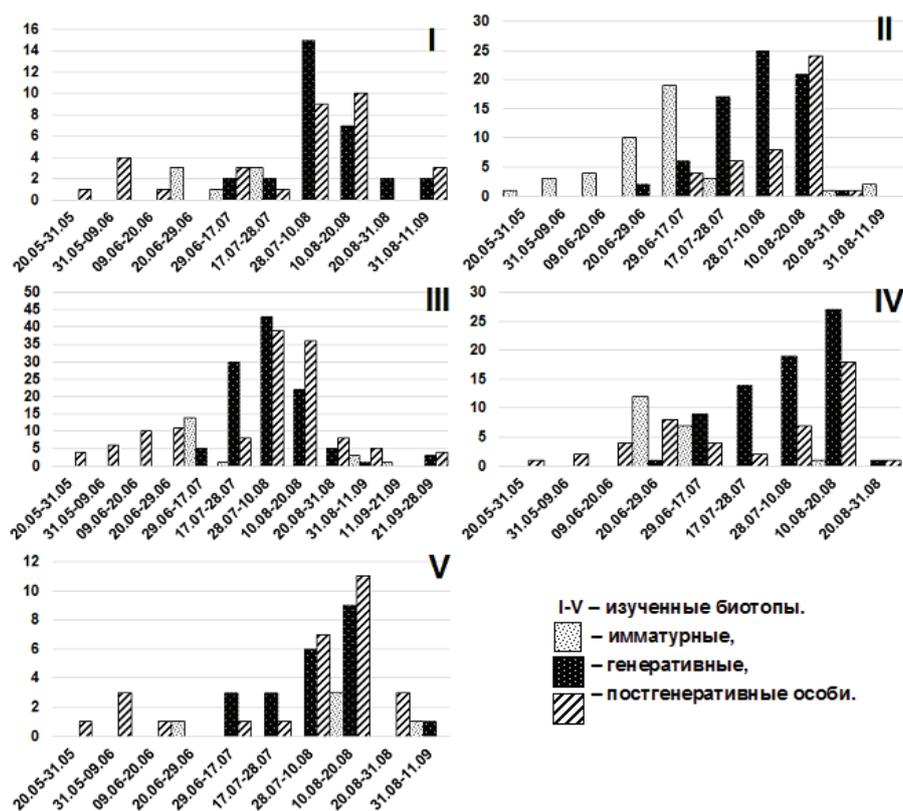


Рис. 2. Сезонная динамика активности и демографическая структура *Carabus canaliculatus* на постоянных пробных площадях (I-V, обозначение см. текст) Комсомольского заповедника. По оси абсцисс – периоды сбора, по оси ординат – число экземпляров жуков.

Одногодичный позднелетний тип жизненного цикла характерен для *C. canaliculatus* также и в дубняке-папоротниковом (ПП 3), и в лиственничнике с дубом бруснично-осоковым (ПП 4), и в елово-пихтовом папоротниковом лесу (ПП 5).

Южная экспозиция склона предгорья г. Серголь, разреженный древостой, хорошие инсоляция и дренированность почвы дубняка папоротникового (ПП 3)

способствовали как максимальному периоду активности жуков *C. canaliculatus* (с 20 мая по 28 сентября), так и их наибольшей встречаемости (рис. 2). До конца июня в ловушках отмечались только перезимовавшие постгенеративные имаго. Затем в июле зарегистрировано максимальное число иматурных особей генерации текущего года (зимовавшие личинки). Поскольку размножение фактически растянуто на два месяца, генеративные имаго встречались в июле и августе. Максимальная яйцепродукция, как и в большинстве биотопов, наблюдалась в первой декаде августа. Во второй половине августа – сентябре активность *C. canaliculatus* существенно снизилась, а в выборках отмечались в основном закончившие размножение особи.

В листовничнике с дубом бруснично-осоковым (ПП 4) *C. canaliculatus* попадал в ловушки с 20 мая по 31 августа (рис 2). В отличие от других изученных биотопов постгенеративные имаго отмечались здесь на протяжении всего вегетационного периода с двумя пиками их активности – в конце июня и середине августа. Первый пик, вероятно, сформирован жуками прашурного поколения, второй – образован особями новой генерации, закончившими размножение и готовящимися к зимовке. Преобладание среди жужелиц рецикликов некоторыми учеными объясняется тем, что многие виды способны зимовать на имагинальной фазе, имея, таким образом, преадаптацию к повторному размножению. Иматурные жуки (соответствующие зимовавшим личинкам) отмечены в выборках в основном с 20 июня по 17 июля. Генеративные жуки зарегистрированы с 20 июля по 31 августа, с максимальной активностью с 10 по 20 августа. Соответственно можно предположить, что на зимовку здесь также ушли как вновь отродившиеся личинки, так и закончившее размножение имаго материнского поколения.

В долинном елово-пихтовом папоротниковом лесу (ПП 5) за период активности *C. canaliculatus* (с 20 мая по 11 сентября) зарегистрировано всего пять иматурных особей в конце июня, середине августа и начале сентября (рис 2). Из них две разнополые жужелицы, пойманные в августе, заражены личинками тахины. До 20 июня нами отмечены только постгенеративные имаго. Далее, на протяжении июля и августа, в выборках регистрировались генеративные и постгенеративные жуки, с пиком активности и тех, и других во второй декаде августа. При этом динамическая плотность жужелиц на ПП 5 по сравнению с таковой в других биотопах очень низкая. Неблагоприятные условия для герпетобионтов формируются здесь под воздействием таких факторов как близость проточного водоема, переувлажненный гумус и высокая сомкнутость крон.

В кедрово-широколиственном разнотравном лесу (ПП 2) в ловушках *C. canaliculatus* отмечался с 20 мая по 11 сентября. Однако постгенеративных особей в начале сезона, как в остальных биотопах, здесь нами не обнаружено (рис. 2). До 20 июня в популяции зарегистрированы только перезимовавшие иматурные жуки, которые еще не размножились. Далее до 11 сентября в выборках отмечены в основном генеративные и постгенеративные особи. Пик активности генеративных жуков наблюдался в первой декаде августа. С 20 августа активность имаго *C. canaliculatus* резко снизилась. В данном биотопе

для популяции *C. canaliculatus* также характерна как имагинальная, так и личиночная зимние диапаузы. По-видимому, зимующее материнское поколение вновь приступит к размножению уже в начале следующего сезона, тогда как личинки достигнут имагинальной стадии к концу вегетационного периода, а размножаться особи начнут, только перезимовав еще раз. Исходя из вышеизложенного можно констатировать, что в данном местообитании для *C. canaliculatus* характерен двухгодичный позднелетний моноциклический тип жизни.

Во всех без исключения биотопах незначительная часть особей *C. canaliculatus* была заражена паразитическими личинками двукрылых. Наибольший процент зараженных жукелиц наблюдался в дубняке папоротниковом (ПП 3). При этом репродуктивная функция жуков в основном была утрачена.

Плотность *Carabus hummeli* в изученных биотопах несколько ниже, чем у *C. canaliculatus*, однако предпочтения по местообитаниям аналогичны. В уловах отмечался со второй декады мая по конец сентября (табл. 1, рис. 1). Также как и предыдущий вид, *C. hummeli* имеет два пика активности, с 29 июня по 17 июля и во второй декаде августа. Первый пик по численности особей несколько ниже второго, в это время наблюдалась максимальная яйцепродукция вида, что предполагает летний период размножения. Несмотря на более низкую численность *C. hummeli* по сравнению с *C. canaliculatus*, его плодовитость выше. Фактически яйцекладка отмечалась нами с 9 июня по 20 августа. Второй, и самый высокий пик активности, в большей степени сформирован постгенеративными, ювенильными и имматурными имаго. Во всех изученных биотопах генеративные имаго соответствуют зимовавшим имматурным особям, а пики активности ювенильных (где они есть) и имматурных жуков, соответствующие зимовавшим личинкам, следуют за пиками активности генеративных жуков. При этом, в ряде биотопов (ПП 3 и 4) с зимовки также выходят постгенеративные жуки, размножившиеся в прошедшем сезоне. Все это свидетельствует о двухгодичной генерации вида в заповеднике. Исходя из демографической структуры отловленных имаго в биотопах (даже несмотря на сверхнизкую численность) все обследованные лесные сообщества, за исключением елово-пихтового папоротникового леса (ПП 5), являются для *C. hummeli* жилими. На пятой пробной площади было отмечено всего четыре особи имматурного, генеративного и постгенеративного возрастов.

В отличие от других биотопов в дубняке папоротниковом (ПП 3) в период активности *C. hummeli*, со второй декады мая по конец сентября, отмечена не только его самая высокая плотность, но и полный демографический спектр имаго (рис. 3). Первыми в ловушки начали попадаться генеративные особи. Период размножения растянут с 10 мая по 20 августа, с пиком активности генеративных жуков с 17 по 28 июля. С июня по сентябрь включительно отмечались уже закончившие размножение жуки. Во второй половине лета и ближе к осени зимовавшие личинки достигли имагинального возраста, поскольку в этот период наряду с ювенильными в выборках зарегистрированы имматурные имаго.

В лиственничнике с пихтой и елью мелкотравном (ПП 1) динамическая плотность *C. hummeli* была одной из наиболее низких. С 9 июня по 20 августа нами были обнаружены лишь немногочисленные генеративные жуки. С 28 июля по 31 августа в ловушки попало пять постгенеративных особей. В середине августа отмечен 1 иматурный самец (рис. 3).

На второй пробной площади *C. hummeli* отмечался с 20 июня по 31 августа (рис. 3). До 20 августа в ловушки попадали в основном генеративные имаго, с пиком активности в июле месяце. С 29 июня по 31 августа нами регистрировались уже закончившие размножение жуки, максимальная активность которых отмечалась с 10 по 20 августа. В середине августа отмечено три иматурных особи.

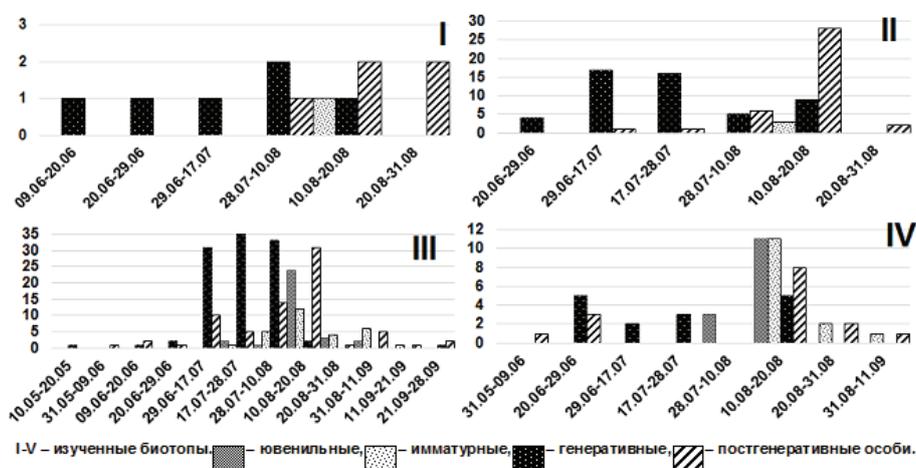


Рис. 3. Сезонная динамика активности и демографическая структура *Carabus hummeli* на постоянных пробных площадях (I-IV, обозначение см. текст) Комсомольского заповедника. По оси абсцисс – периоды сбора, по оси ординат – число экземпляров жуков.

В лиственничнике с дубом бруснично-осоковым (ПП 4) в период активности *C. hummeli*, с 31 мая по 11 сентября, нами были собраны как ювенильные и иматурные, так и генеративные и постгенеративные особи (рис. 3). В начале сезона отмечены только генеративные и постгенеративные имаго. К концу июля зимовавшие личинки достигли имагинального возраста, с 28 июля по 11 сентября в ловушки попадали как ювенильные, так и иматурные жуки.

По-видимому, диапаузируют в изученных биотопах и иматурные жуки, зимовавшие ранее на стадии личинок, и постгенеративные особи, и личинки, отродившиеся в текущем сезоне.

На второй, третьей и четвертой пробных площадях нами были обнаружены зараженные тахинами особи *C. hummeli*. Среди них встречались жуки разных возрастов, от иматурных до постгенеративных. Наибольшая концентрация

зараженных особей отмечена в дубняке папоротниковом (ПП 3). Кроме того, в конце июля, начале августа, в основном здесь же, зарегистрированы 9 неполовозрелых и 1 генеративная особь, внутренние органы, которых были поражены, вероятно, грибковой инфекцией.

Таким образом, среди изученных лесных станций Комсомольского заповедника наиболее подходящими по условиям обитания для *Carabus* являются кедрово-широколиственные, дубовые и дубово-лиственничные леса, менее подходящими – леса с преобладанием темнохвойных пород. В свою очередь установлено, что среди выявленных видов для *C. billbergi*, *C. schrenckii* и *C. vietnaghoffi* все обследованные лесные сообщества являются проходными. Присутствие *C. arcensis* на пробных площадях носит случайный характер. *C. canaliculatus* и *C. hummeli* составляют стабильный компонент населения кедрово-широколиственного, дубового и дубово-лиственничного лесов. *C. canaliculatus* также является оседлым видом в елово-пихтовом лесу. В Комсомольском заповеднике в зависимости от условий окружающей среды *C. canaliculatus* реализует либо одногодичный, либо и факультативно-двухгодичный позднелетний жизненные циклы. У *C. hummeli* развитие всех особей в популяции занимает более одного года, а жизненный цикл – облигатно-двухгодичный летний.

Благодарности

Авторы глубоко признательны К.В. Макарову, А.В. Маталину (МПГУ), П.В. Будилову (ИКАРП ДВО РАН) и В.А. Мутину (АмГППУ) за консультации и ценные замечания в ходе исследования, а также П.С. Петренко (ФГБУ «Заповедное Приамурье») за предоставленные данные по геоботаническому описанию пробных площадей.

ЛИТЕРАТУРА

Ананина Т.Л., 2010. Жизненный цикл *Carabus hummeli* F.-W. (Coleoptera, Carabidae) в условиях Баргузинского хребта. *Евразийский энтомологический журнал*, 9(4): 614–615.

Берлов Э.Я., Берлов О.Э. 1997. Жизненный цикл трех сибирских популяций жу-желицы *Carabus granulatus* (Coleoptera, Carabidae). *Вестник ИГСХА. Вып. 7.* Иркутск. С. 34–36.

Берлов Э.Я., Берлов О.Э. 1998. Особенности биологии дальневосточных популяций жу-желицы *Carabus granulatus* (Coleoptera, Carabidae). *Вестник ИГСХА. Вып. 10.* Иркутск. С. 40–41.

Куберская О.В. 2012. Особенности стациального распределения жу-желиц рода *Carabus* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Carabidae) в заповеднике «Комсомольский». *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова. Вып. 23.* Владивосток: Дальнаука. С. 157–166.

Куберская О.В., Мутин В.А. 2011. Напочвенные жесткокрылые (Coleoptera: Carabidae, Silphidae) памятника природы «Силинский лес» (г. Комсомольск-на-Амуре,

Хабаровский край). *Чтения памяти Алексея Ивановича Куренцова*. Вып. 22. Владивосток: Дальнаука. С. 263–271.

Макаров К.В., Маталин А.В. 2009. Локальная фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) как объект изучения (на примере карабидофауны Приэльтонья). *Виды и сообщества в экстремальных условиях: сборник, посвященный 75-летию акад. Ю.И. Чернова*. М.; София. С. 353–373.

Маталин А.В. 2007. Типология жизненных циклов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Западной Палеарктики. *Зоологический журнал*, 86(10): 1196–1220.

Маталин А.В. 2011. *Жизненные циклы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) Западной Палеарктики. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук*. Москва: МПГУ. 46 с.

Филиппов Б.Ю. 2007. Жизненные циклы некоторых видов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в южной тундре. *Евразийский энтомологический журнал*, 16(4): 425–438.

Хобракова Л.Ц., Шарова И.Х. 2005. Жизненные циклы жужелиц (Coleoptera, Carabidae) горной тайги и горной лесостепи Восточного Саяна. *Известия РАН. Серия биологическая*, 5: 688–693.

Шарова И.Х., Филиппов Б.Ю., 2003. Особенности жизненных циклов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) в северной тайге. *Зоологический журнал*, 82(2): 229–238.

Шиленков В.Г. 1978. Особенности биологии массовых видов жужелиц (Coleoptera, Carabidae) фауны Южного Прибайкалья. *Энтомологическое обозрение*, 57(2): 290–301.

Шиленков В.Г. 1982. *Методы изучения фауны и экологии жесткокрылых на примере жужелиц (Coleoptera, Carabidae). Методические рекомендации*. Иркутск: Иркутский государственный университет. 30 с.

Renkonen O. 1938. Statistisk-ökologiske Untersuchungen über die terrestrische Käferwelt der finnischen Bruchmoore. *Annales Botanici Societatis Zoologicae-Botanicæ Fennicæ "Vanamo"*, 6: 1–231.

Thiele H.U. 1977. *Carabid beetles in their environments. A study on habitat selection by adaptation in physiology and behaviour*. Berlin: Springer-Verlag. 369 p.

Wallin H. 1987. Distribution, movements and reproduction of Carabid beetles (Coleoptera: Carabidae) inhabiting cerefields. *Plant protection Reports and Dissertations of the Swedish University for Agricultural Sciences*: 25–109.

FEATURES OF SPATIAL DISTRIBUTION AND LIFE CYCLES OF GROUND
BEETLES OF THE GENUS *CARABUS* LINNAEUS, 1758 (COLEOPTERA:
CARABIDAE) IN THE KOMSOMOLSKY NATURE RESERVE,
KHABAROVSKII KRAI

O.V. Kuberskaya^{1,*}, A.D. Sokolova²

¹ Federal State-Funded Institution «Zapovednoye Priamurye», Khabarovsk, Russia

*Corresponding author, E-mail: leonika-00@mail.ru

² Amur State University of Humanities and Pedagogy, Komsomolsk-na-Amure,
Russia

The spatial distribution of *Carabus* in the forests of the Komsomolsky Nature Reserve is studied. Indigenous inhabitants, migrants and accidental species in the forest ecosystems are identified based on the demographic spectrum of six species of *Carabus*. The implemented type of life cycle in the conditions of Komsomolsky Reserve is established for *C. canaliculatus* and *C. hummeli*.