

<https://doi.org/10.25221/kurentzov.31.15>

<http://zoobank.org/References/64B85C00-EC59-4AD3-91BB-CD103BE1E4CD>

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ  
ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЖУЖЕЛИЦЫ *LEISTUS NIGER* GEBLER, 1847  
(COLEOPTERA: CARABIDAE) В КОМСОМОЛЬСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ  
(ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ, РОССИЯ)**

О.В. Куберская

ФГБУ «Заповедное Приамурье», г. Комсомольск-на-Амуре

E-mail: leonika-00@mail.ru

Рассмотрено пространственное распределение *Leistus niger* в Комсомольском заповеднике на пяти лесных пробных площадях в 2017–2019 гг. Показано, что вид на охраняемой территории реализует одногодичный моновольгинный жизненный цикл с позднелетним типом размножения и личиночной диапаузой в зимний период.

В мировой фауне род *Leistus* Frölich, 1799 насчитывает 189 видов и 21 подвид (Farkas, 2005). Жизненные циклы таких видов как *Leistus ferrugineus* (Linnaeus, 1758), *L. fulvibarbis* Dejean, 1826, *L. fulvus* Chaudoir, 1846, *L. montanus* Stephens, 1827, *L. rufomarginatus* Duftschmid, 1812, *L. spinibarbis* (Fabricius, 1775), *L. terminatus* (Panzer, 1793) обсуждаются в ряде публикаций (Larsson 1939; Luff, 1972; Thiele, 1977; Крыжановский, 1983; Loreau, 1985; Lindroth, 1992; Refseth, 1988; Shilenkov, 1999; Филиппов, 2007; 2008; Fritze, Hanning, 2010; Hanning, 2010; Александрович, 2011; Маталин, 2011; Бондаренко и др., 2017). Для всех этих видов известен позднелетний или осенний тип размножения с личиночной диапаузой в зимний период. Жизненный цикл *Leistus niger* Gebler, 1847 до настоящего времени не изучался. *Leistus niger* является горно-лесным видом. Встречается в трухлявых валежинах, под корой сухих деревьев и под камнями во всех типах лесов (Лафер, 1989). Обитает на юге Дальнего Востока, в Южной Сибири, Северо-Восточном Китае, Северной Корее и Японии (Сундуков, 2013). В Хабаровском крае *Leistus niger* часто встречается в долинных хвойных лесах Комсомольского заповедника (Куберская, 2017).

Государственный природный заповедник «Комсомольский» занимает приустьевую часть бассейна и нижнее течение реки Горин в Нижнем Приамурье Хабаровского края. Его площадь составляет 64,4 га. Рельеф заповедника главным образом низкогорный, наивысшая точка – г. Чоккеты (789 м н. у. м.). Леса являются господствующим типом растительности. В заповеднике сохранились коренные ельники, кедровники, лиственничники, дубняки. Большие территории занимают вторичные мелколиственные леса разного возраста, сформировавшиеся на месте гарей. Из открытых местообитаний встречаются пойменные луга, сфагновые и травяные болота, поляны и пустыри. Примерно 20% охраняемой площади занимают водно-болотные угодья. Преобладающими типами почв являются буро-таежные и бурые лесные почвы.

### Материал и методы

С целью изучения пространственного распространения и особенностей реализации жизненного цикла *Leistus niger* нами проведены исследования с 2 мая по 28 сентября 2017 года, с 1 мая по 28 сентября 2018 года и с 29 апреля по 26 сентября 2019 года на пяти постоянных пробных площадях, расположенных в охранной зоне Комсомольского заповедника:

**ПП 1** – смешанный лес из пихты белокорой, лиственницы Каяндера и березы плосколистной, деренный с доминированием в подросте темнохвойных пород на буроземе грубогумусовом оподзоленном. Расположен биотоп вблизи кордона «Каменная падь». Координаты: 50°43'43,2''N, 137°23'30,7''E;

**ПП 2** – смешанный лес из березы плосколистной, сосны корейской, кленов мелколистного и зеленокорого и пихты белокорой на буроземе типичном. Расположен биотоп в районе г. Серголь. Координаты: 50°44'13,7''N, 137°23'51''E;

**ПП 3** – осиново-дубовый лес папоротниково-бобовый на буроземе типичном. Расположен биотоп в отрогах г. Серголь (в западной стороне от горы). Координаты: 50°44'17,8''N, 137°24'06,2''E;

**ПП 4** – дубово-лиственничный лес бруснично-осоковый на буроземе грубогумусовом. Расположен биотоп в отрогах г. Серголь (в западной стороне от горы). Координаты: 50°43'57,6''N, 137°23'30,2''E;

**ПП 5** – долинный елово-пихтовый лес разнотравно-папоротниковый на буроземе грубогумусовом на аллювии. Расположен биотоп вдоль ручья Каменка, вблизи кордона «Каменная падь». Координаты: 50°43'42''N, 137°23'13,8''E.

В каждом биотопе 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 11 дней, всего за время исследования была проведена 41 выборка.

Для определения репродуктивного статуса *Leistus niger* имаго, собранные в 2018 и 2019 гг. вскрывались. Физиологическое состояние оценивалось по методике Валлина (Wallin, 1987) с дополнениями Маталина и Макарова (Matalin,

Makarov, 2011). По генеративному статусу все особи были разделены на четыре группы:

1. Ювенильные (It) – недавно отродившиеся особи, часто с мягкими элитрами, светлой окраской и неразвитыми гонадами. Жировое тело не визуализируется. Мандибулы острые;

2. Имматурные (Im) – кутикула полностью затвердела. У самок яичники компактные, белые, без яиц; у самцов семенники белые, заполняющие менее половины длины брюшка. Желтые тела отсутствуют. Жировое тело часто хорошо развито. Мандибулы острые;

3. Генеративные (Im) – самки со зрелыми яйцами в яйцеводах; у самцов семенники большие и раздутые, заполняющие почти всю полость брюшка. Жировое тело развито слабо и не заполняет всего пространства между внутренними органами;

4. Постгенеративные (Isp) – самки без яиц в яйцеводах. Самцы с регрессированными желтоватыми семенниками, занимающими менее половины длины брюшка. Желтые тела часто имеют вид темных пятен. Жировое тело часто слабо развито или полностью отсутствует. Мандибулы изношенные.

У всех особей оценивалось состояние второй пары крыльев (у данного вида редуцированное, либо укороченное). У генеративных самок подсчитывалось количество зрелых яиц.

Типология жизненных циклов жужелиц дана по работам А.В. Маталина (2007, 2011).

Всего за время исследования было собрано 568 экземпляров имаго жужелиц, генеративный статус установлен для 493 экземпляров (216♂, 277♀): ПП 1 – 63♂, 97♀; ПП 2 – 26♂, 14♀; ПП 3 – 4♂; ПП 4 – 7♂, 9♀; ПП 5 – 116♂, 157♀.

### Результаты исследования

В изученных биотопах на протяжении всего периода исследования наибольшую динамическую плотность *Leistus niger* проявлял в смешанном лесу (ПП 1 – ДП = 8,1 экз. на 100 ловушко-суток) и долинном елово-пихтовом лесу (ПП 5 – 12,7 экз. на 100 ловушко-суток). На остальных трех пробных площадях вид встречался с частотой от 1,4 экз. до 0,1 экз. на 100 ловушко-суток. Максимальная уловистость вида отмечена в 2018 г. (286 экз.), немного меньше особей отловлено в 2019 г. (222 экз.) и низкая активность *L. niger* наблюдалась в 2017 г., когда за весь вегетационный период было отловлено всего 60 особей.

Далее рассмотрена сезонная динамика активности и репродуктивный статус имаго *Leistus niger* за каждый год по каждой пробной площади отдельно.

В смешанном лесу из пихты белокорой, лиственницы Каяндера и березы плосколистной (ПП 1) в 2017 г. *L. niger* попадал в ловушки с 20 июня по 21 сентября (рис. 1). Максимум активности имаго был отмечен с 28 июля по 10 августа. По-видимому, в этот период жужелицы активно размножались. Далее число отловленных особей снижалось, с 11 по 21 сентября наблюдался еще один небольшой подъем численности имаго, скорее всего за счет постгенеративных особей.

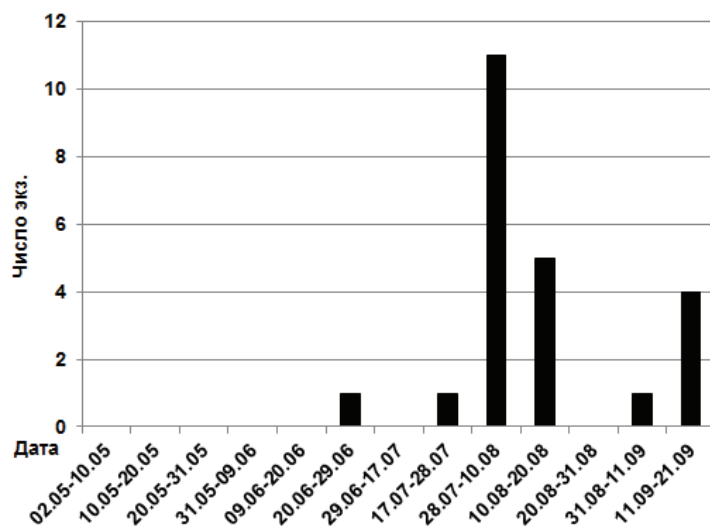


Рис. 1. Сезонная динамика активности *Leistus niger* в смешанном лесу из пихты белокорой, лиственницы Каяндера и березы плосколистной (ПП 1) в 2017 г.

В 2018 г. *L. niger* на ПП 1 отмечался со 2 июля по 28 сентября (рис. 2). Среди ювенильных жуков в ловушку (с 3 по 11 августа) попал лишь один самец. Иматурные жужелицы в выборках представлены всего 4 самками, отловленными с 9 июля по 3 августа и 6 самцами, отловленными с 9 июля по 11 августа. Более очевидна ситуация с генеративными особями, наибольшая встречаемость которых у обоих полов пришлась на первую декаду августа. Тогда же у самок в яйцеводах наблюдалось максимальное число зрелых яиц. Размножающихся особей в августе и сентябре сменяли постгенеративные жуки.

В 2019 г. на ПП 1 *L. niger* попадал в ловушки с 20 июня по 26 сентября (рис. 3). На протяжении июля регистрировались имаго в ювенильном состоянии, с 20 июля до конца сентября – в иматурном. Генеративные особи отмечались с 20 июня по 26 сентября, с пиком активности и самок и самцов с 12 по 19 июля. Такая активность генеративных жужелиц в указанные сроки обусловлена ранней весной 2019 года, когда средняя температура апреля была выше нормы на 2°C, мая – на 1,3°C. Наибольшее число зрелых яиц в яйцеводах самок зафиксировано с 31 июля по 21 августа. Размножающихся особей с июля по сентябрь сменяли закончившие размножение жуки.

Смешанный лес из пихты белокорой, лиственницы Каяндера и березы плосколистной (ПП 1) является жильем для *L. niger*, на основе того что имаго реализует здесь полный жизненный цикл. Вид имеет одногодичный моновольтинный жизненный цикл с позднелетним типом размножения по классификации А.В. Маталина (2007, 2011). Зимует в личиночной стадии. Выход имаго нового поколения отмечен в начале июля. Наибольшее число зрелых яиц в яйцеводах самок наблюдалось в первую и вторую декады августа.

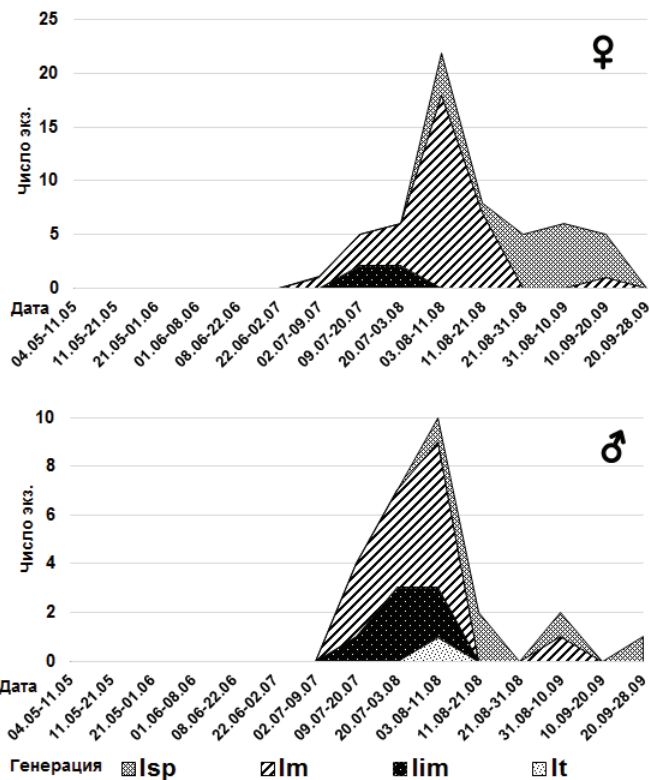


Рис. 2. Сезонная динамика активности и репродуктивный статус *Leistus niger* в смешанном лесу из пихты белокорой, лиственницы Каяндера и березы плосколистной (ПП 1) в 2018 г.

В смешанном лесу из березы плосколистной, сосны корейской, кленов мелколистного и зеленокорого и пихты белокорой (ПП 2) в 2017 г. *L. niger* не отмечался. В 2018 г. в биотопе были отловлены лишь иматурные и генеративные имаго, с 20 июля по 20 сентября. Пик активности половозрелых особей наблюдался с 11 по 31 августа, в эти же сроки отмечено наибольшее число зрелых яиц в яйцеводах самок. В 2019 г. на ПП 2 *L. niger* встречался с 31 мая по 26 сентября. За этот период в ловушки попадали ювенильные, иматурные и генеративные жуки. Наибольшее число размножающихся особей, выявлено с 9 по 21 августа. 21 из 23 отловленных экземпляров в биотопе оказались самцами. На данной пробной площади *L. niger* не реализует полный жизненный цикл, биотоп является проходным для вида.

В осиново-дубовом лесу (ПП 3) в 2017 г. *L. niger* отмечен не был. В 2018 г. было отловлено два иматурных самца. В 2019 г. в ловушки попало также два самца, один из которых иматурный, другой – генеративный. Биотоп для вида, как и ПП 2, является проходным.

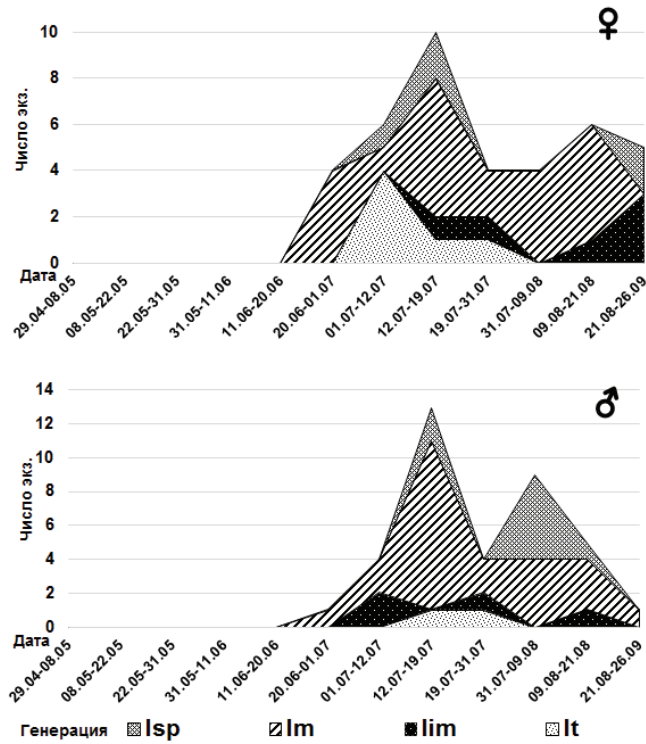


Рис. 3. Сезонная динамика активности и репродуктивный статус *Leistus niger* в смешанном лесу из пихты белокорой, лиственницы Каяндера и березы плосколистной (ПП 1) в 2019 г.

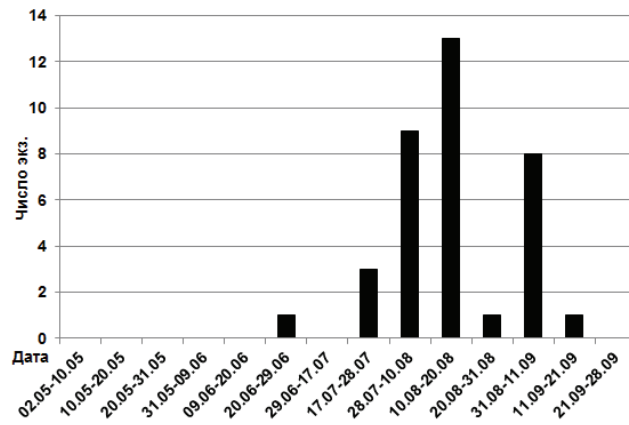


Рис. 4. Сезонная динамика активности *Leistus niger* в долинном елово-пихтовом лесу (ПП 5) в 2017 г.

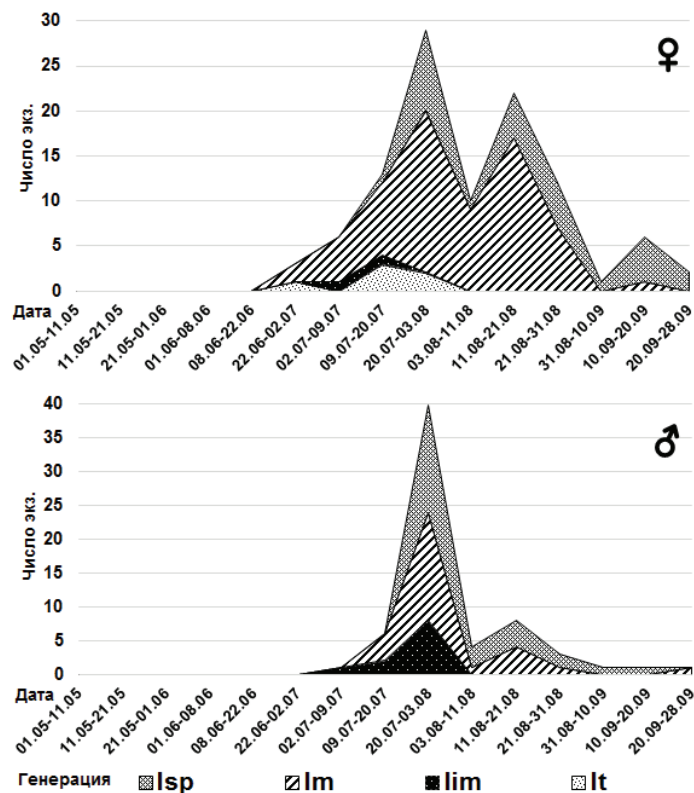


Рис. 5. Сезонная динамика активности и репродуктивный статус *Leistus niger* в долинном елово-пихтовом лесу (ПП 5) в 2018 г.

В 2017 г. в дубово-лиственничном лесу (ПП 4) был отмечен лишь 1 экземпляр *L. niger*. В 2018 г. в биотопе вид попадал в ловушки с 20 июля по 20 сентября. За это период иматурные особи сменялись генеративными и постгенеративными. Но как таковых пиков активности у жуков не выявлено, они встречались единично. В 2019 г. на ПП 4 зафиксированы имаго *L. niger* всех четырех возрастных групп. Ювенильный самец отмечен с 20 июня по 1 июля, иматурные жуки встречались в июне и июле, два генеративных самца попали в ловушки в последней декаде июля и августе-сентябре, пик закончивших размножение жуков наблюдался в конце августа – сентябре. Биотоп не является жилым для *L. niger*, хотя здесь и отмечены все типы репродуктивного статуса имаго в 2019 г. Немногочисленные попадания ювенильных, иматурных и генеративных жуков в ловушки носят скорее случайный, чем постоянный характер.

В долинном елово-пихтовом лесу (ПП 5), как и на ПП 1, в 2017 г. *L. niger* отмечался в ловушках с 20 июня по 21 сентября (рис. 4). Однако пик активности

имаго пришелся на 10-20 августа. Это обусловлено микростационными условиями биотопов: расположением ПП 5 вдоль проточного водоема, высокой сомкнутостью крон темнохвойных деревьев, соответственно низкой инсоляцией почвы, более поздними сроками ее прогревания весной. В сентябре отмечался второй незначительный подъем активности, вероятно, закончивших размножение жуков.

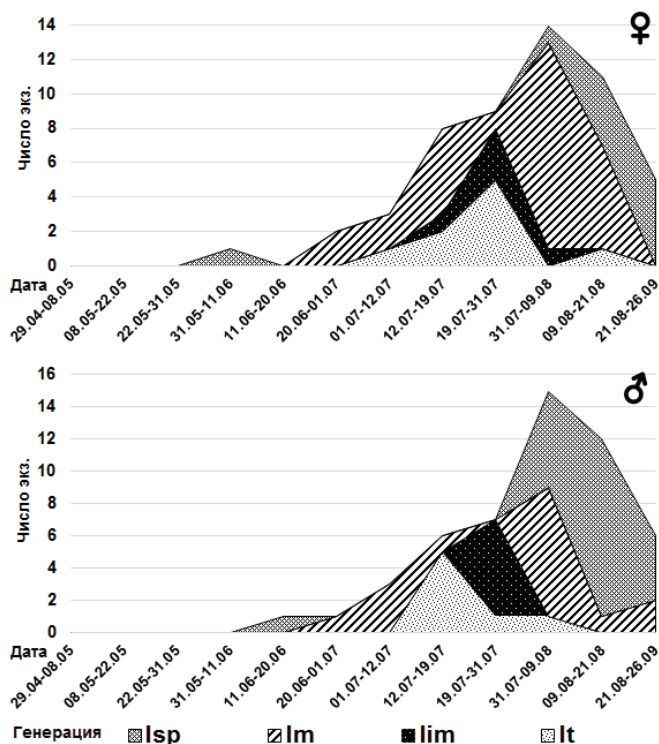


Рис. 6. Сезонная динамика активности и репродуктивный статус *Leistus niger* в долинном елово-пихтовом лесу (ПП 5) в 2019 г.

В 2018 г. на ПП 5 *L. niger* отмечался с 22 июня и по 28 сентября (рис. 5). В июне и июле в ловушки попадали ювенильные и иматурные особи. Генеративные жуки встречались практически на протяжении всего периода активности имаго. Наибольшая численность половозрелых особей наблюдалась с 20 июля по 3 августа. Еще один подъем численности размножающихся самок зафиксирован с 11 по 21 августа, тогда же отмечено максимальное число зрелых яиц в яйцеводах. Для второй половины лета и начала осени характерна высокая численность закончивших размножение жуков.



В 2019 г. на ПП 5 *L. niger* отмечался с 31 мая и по 26 сентября (рис. 6). Судя по всему, вид ловился бы и позже (как и на ПП 1), но учеты были прекращены. С 31 мая по 20 июня в выборках зафиксированы постгенеративные самка и самец. Возможно, это мигранты из смешанного леса (ПП 1), который произрастает неподалеку от ПП 5 и где у вида в этот год наблюдалось более раннее размножение. Период активности генеративных особей растянут с 20 июня по 26 сентября, с пиком с 31 июля по 9 августа. В эти же сроки наблюдалось наибольшее число зрелых яиц в яйцеводах самок. Затем до конца вегетационного сезона размножающихся особей сменяли закончившие размножение жуки.

Долинный елово-пихтовый лес (ПП 5) является жилым для *L. niger*, на основе того, что имаго реализует здесь полный жизненный цикл. Жизненный цикл и тип размножения аналогичный, как и в смешанном лесу из пихты белокорой, лиственницы Каяндера и березы плосколистной (ПП 1). Выход имаго нового поколения отмечен в конце июня – начале июля. Наибольшее число зрелых яиц в яйцеводах самок наблюдалось в первую и вторую декады августа.

По-видимому, природно-климатические условия в заповеднике способствуют непродолжительному периоду активности имаго *L. niger* и смещению периода размножения с осени, как это происходит у большинства видов рода *Leistus*, населяющих умеренные широты, на вторую половину лета. Личинки у видов с подобным типом размножения способны развиваться при низких положительных температурах (Филиппов, 2008).

*L. niger* является не летающим видом. Большинство особей имели рудиментарные крылья, однако у 2% имаго, в основном из жилых биотопов, крылья были укороченные.

Таким образом, в условиях Комсомольского заповедника *L. niger* реализует одногодичный моновольтинный жизненный цикл с позднелетним типом размножения (по классификации А.В. Маталина). Зимует в личиночной стадии. Выход имаго нового поколения отмечен в конце июня – начале июля. Наибольшее число зрелых яиц в яйцеводах самок наблюдалось в первую и вторую декады августа.

Жилыми для *L. niger* в Комсомольском заповеднике являются смешанный лес из пихты белокорой, лиственницы Каяндера и березы плосколистной, деренный с доминированием в подросте темнохвойных пород, и долинный елово-пихтовый лес разнотравно-папоротниковый. Смешанный лес из березы плосколистной, сосны корейской, кленов мелколистного и зеленокорого и пихты белокорой, осиново-дубовый лес папоротниково-бобовый и дубово-лиственничный лес бруснично-осоковый являются проходными или транзитными для вида.

### Благодарности

Автор выражает глубокую признательность д.б.н. А.В. Маталину (МПГУ, г. Москва) за консультации и ценные замечания в ходе исследования.

## ЛИТЕРАТУРА

- Александрович О.Р. 2011.** Распространение *Leistus rufomarginatus* (Duftschmid, 1812) (Coleoptera: Carabidae) на северо-востоке Средней Европы. *Актуальные проблемы экологии*, 7: 57–58.
- Бондаренко А.С., Замотайлов А.С., Щуров В.И. 2017.** К изучению биологии и распространения некоторых видов жуужелиц (Coleoptera, Carabidae), занесенных в Красную книгу Краснодарского края. *Nature Conservation Research. Заповедная Наука*, 2: 70–80.
- Крыжановский О.Л. 1983.** Жуки подотряда Adephaga: семейства Rhysodidae, Trachyrachidae; семейство Carabidae (вводная часть и обзор фауны СССР). *Фауна СССР: Жесткокрылые. Т. 1, вып. 2.* Ленинград: Наука. С. 110–113.
- Куберская О.В. 2017.** Биотопическое распределение жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в Комсомольском заповеднике. *XII Дальневосточная конференция по заповедному делу: материалы научной конференции по заповедному делу (10–13 октября 2017 г.)*. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН. С. 96–99.
- Лафер Г.Ш. 1989.** Семейство Carabidae – Жуужелицы. *Определитель насекомых Дальнего Востока СССР. Т. 3. Жесткокрылые, или жуки. Ч. 1.* Ленинград: Наука. С. 71–222.
- Маталин А.В. 2007.** Типология жизненных циклов жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Западной Палеарктики. *Зоологический журнал*, 86(10): 1196–1220.
- Маталин А.В. 2011.** *Жизненные циклы жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) Западной Палеарктики. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук.* Москва: МПГУ. 46 с.
- Сундуков Ю.Н. 2013.** *Аннотированный каталог жуужелиц (Coleoptera: Caraboidea) Сихотэ-Алиня.* Владивосток: Дальнаука. 271 с.
- Филиппов Б.Ю. 2007.** Жизненные циклы некоторых видов жуужелиц (Coleoptera, Carabidae) в южной тундре. *Евразийский энтомологический журнал*, 16(4): 425–438.
- Филиппов Б.Ю. 2008.** *Пути адаптации и экологические закономерности освоения жуужелицами (Coleoptera, Carabidae) севера Русской равнины. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук.* Москва: МПГУ. 40 с.
- Farkač J. 2005.** Systematic Outline and Geographic Distribution of Species of the Genus *Leistus* Frölich, 1799 (Coleoptera: Carabidae: Nebriini). *Studies and reports of District Museum Prague-East. Taxonomical Series*, 1(1-2): 43–67.
- Fritze M., Hannig K. 2010.** Verbreitung und Ökologie von *Leistus montanus* Stephens, 1827 in Deutschland (Coleoptera: Carabidae). *Angewandte Carabidologie*, 9: 39–50.
- Hannig K. 2010.** Verbreitung, Biologie und Bestandsentwicklung von *Leistus fulvibarbis* Dejean, 1826 in Deutschland (Coleoptera: Carabidae). *Angewandte Carabidologie* 9: 25–37.
- Larsson, S.G. 1939.** Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. *Entomologiske Meddelelser*, 20: 277–560.
- Lindroth C.H. 1992.** Ground beetles (Carabidae) of Fennoscandia. *A zoogeographic study. Part I.* Washington: Amerind Publishing Co Pvt. Ltd. 630 p.
- Loreau M. 1985.** Annual activity and life cycles of carabid beetles in two forest communities. *Holarctic Ecology*, 8(3): 228–235.
- Luff M.L. 1972.** The larvae of the British Carabidae (Coleoptera), II. Nebriini. *Entomologist*, 105: 161–179.
- Matalin A.V., Makarov K.V. 2011.** Using demographic data to better interpret pitfall trap catches. *ZooKeys, Special issue.* Kotze D.J., Assmann Th., Noordijk J., Turin H., Vermeulen R. (Eds), “Carabid Beetles as Bioindicators: Biogeographical, Ecological and Environmental Studies. Proceedings of the XIV European Carabidologists Meeting, Westerbork, 14-18 September, 2009”, Vol. 100. P. 223–254.

**Refseth, D. 1988.** Annual patterns of activity, reproduction and development in some Norwegian Carabidae (Col.). *Fauna norv.* Ser. B 35: 21–30.

**Shilenkov, V.G. 1999.** Ground-beetles of the genus *Leistus* Froehlich of the Caucasus (Coleoptera, Carabidae, Nebriini). *Advances in Carabidology. Papers dedicated to the memory of Prof. Dr. Oleg L. Kryzhanovskij.* Krasnodar: MUIISO Publishers. P. 75–94.

**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.

SPATIAL DISTRIBUTION AND IMPLEMENTATION OF THE LIFE CYCLE  
OF GROUND BEETLE *LEISTUS NIGER* GEBLER, 1847 (COLEOPTERA:  
CARABIDAE) IN THE KOMSOMOLSKY NATURE RESERVE  
(Khabarovsk Territory, Russia)

O.V. Kuberskaya

Federal State-Funded Institution «Zapovednoye Priamurye», Komsomolsk-na-  
Amure, Russia  
E-mail: leonika-00@mail.ru

The spatial distribution of *Leistus niger* in the Komsomolsky Nature Reserve in five forest permanent sample plots in 2017–2019 is studied. This species implements a monovoltine life cycle with a late summer type of reproduction and the hibernal larval diapause in the specific conditions of examined area.