

**ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ *AMELETUS CEDRENSIS*
SINITSHENKOVA, 1977 (INSECTA, EPHEMEROPTERA)
В УСЛОВИЯХ МАЛОГО ВОДОТОКА
(ЮЖНОЕ ПРИМОРЬЕ)**

Е.А. Горовая

*Федеральный научный центр биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН,
проспект «100 лет Владивостоку», 159, 690022 Владивосток, Россия. E-mail: brouny@mail.ru*

Представлены сведения по жизненному циклу *Ameletus cedrensis* в условиях малого водотока Южного Приморья. Определена его специфика и тип развития вида. Указан наиболее важный период воспроизводства.

**LIFE CYCLE *AMELETUS CEDRENSIS* SINITSHENKOVA, 1977
(INSECTA, EPHEMEROPTERA)
IN CONDITION OF MINOR STREAM**

E. A. Gorovaya

*Federal Scientific Center of the East Asia Terrestrial Biodiversity,
Far East Branch of the Russian Academy of Sciences, 100 let Vladivostoku 159,
690022 Vladivostok, Russia. E-mail: brouny@mail.ru*

The life cycle of *Ameletus cedrensis* in condition of minor stream of South of Primorye is present here. Also was determined specificity, type of development of species and the most important period of reproduction of this species.

Данная работа является продолжением исследований по изучению жизненных циклов подёнок Дальнего Востока России (Леванидова, Рубаненикова, 1965; Леванидова, 1968, 1972, 1982; Леванидова, Леванидов, 1965; Тиунова, 1982, 1993, 2014). К настоящему времени в регионе известно обитание 10 видов рода *Ameletus* Eaton, 1885 (Тиунова, 2013; Горовая, 2015), но биология развития описана лишь для *A. camtschaticus* Ulmer, 1927 (Леванидова, 1972). Обнаружение личинок *A. cedrensis* Sinitshenkova, 1977 в водах доступного для регулярных сборов ручья в пос. Рыбачий (побережье Уссурийского залива, окр. г. Владивосток), позволило проанализировать жизненный цикл этого вида.

Ameletus cedrensis многочисленен в водотоках Приморского края, отмечен в Хабаровском и Алтайском краях, Амурской и Иркутской областях, Бурятской республике и в Монголии. Его личинки относятся к группе психрритрофилов или любителей холодной ритрали. Они обладают широкой экологической валентностью и заселяют как малые водотоки горного и ключевого типа, верховья горных и предгорных рек, а также участки среднего и нижнего течения рек умеренно-холодноводного типа с максимальными температурами до 23°C (Тиунова, 2005). Предпочитают галечные, галечно-каменистые грунты.

Характер лёта имаго определён как раннелетний (Горовая, 2014) и приурочен к июню–июлю.

Следует учитывать, что жизненные циклы широко распространенных видов в водоёмах различного типа могут различаться и описываемые процессы жизнедеятельности *A. cedrensis* приурочены к малому водотоку.

Ручей пос. Рыбачий (Рис.1) подвергается значительной антропогенной нагрузке, проявляющейся в периодическом выпасе скота, захоронении строительного мусора вблизи водотока, работ по углублению и изменению русла и в непосредственном присутствии людей. Этот фактор, несомненно, оказывает влияние на жизненные процессы гидробионтов, а также не позволяет выполнить некоторые исследовательские работы, в частности, установить проточные камеры и произвести наблюдения по линькам и скорости роста личинок. Однако выбранный для отбора проб участок водотока отличается значительным видовым богатством: здесь обитают личинки подёнок, веснянок, ручейников, хирономид, мошек, стрекоз, а также амфиподы и плоские черви. Вместе с тем, за время периодических сборов, начиная с июля 2013 г. на данном ручье не было отмечено ни одного представителя ихтиофауны или моллюска. Дно водотока различно по гранулометрическому составу: с крупным скальным, мелко каменистым, песчаным грунтом, местами с наносным илом или покрыто мхом. Под влиянием природных и антропогенных факторов здесь происходит многократная быстрая смена как типов грунтов, так и занимаемых ими площадей. Это же относится и к изменению скоростного режима водотока на протяжении всего года, и к степени ледового покрытия в зимний период.

Отбор проб для работ по изучению жизненных циклов подёнок производился с периодичностью в две недели с 29 октября 2015 г. по 05 октября 2016 г. За это время ледостав на ручье наблюдался дважды: с 26 ноября по 10 декабря 2015 г. и с 6 января до середины марта 2016 г. В эти периоды взятие проб производилось только на перекате на участке, искусственно освобожденном ото льда. В целом, температурный фон водотока в



Рис.1. Ручей в посёлке Рыбачий.

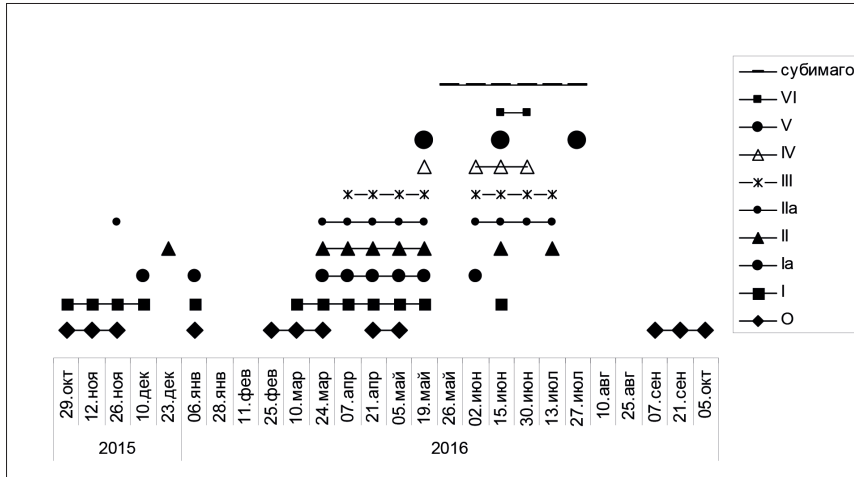


Рис. 2. Гистограмма возрастного состава *Ameletus cedrensis*

ствуют лишь в августе и, следовательно, имеют переннирующий тип развития (Plescot, 1958). Вылет имаго происходил с конца мая по июль включительно. Первое субимаго *A. cedrensis* было собрано 26 мая, а первые личинки – 7 сентября, т.е. инкубация и рост до различных размеров (свыше 1,5 мм) в летний период длилась порядка 3 месяцев. (В 2016 г. температура воды в этот период колебалась в пределах 15,4°C – 20,1°C.) Исходя из размерных характеристик личинок, можно заключить, что процесс отрождения происходил в сентябре-октябре и с февраля по апрель включительно, т.е. на протяжении пяти месяцев, с интервалом в период, когда температурный фон воды не превышал 2°C. Основываясь на отсутствии очень мелких личинок (менее 3 мм) в ноябрьских – январских пробах, следует предполагать, что часть *A. cedrensis* зимует на стадии яйца, т.е. имеет зимнюю диапаузу. Вместе с тем, нельзя исключать и специфику отбора проб в период ледостава, когда доступными для сбора материала оказались лишь участки водотока со значительными скоростями течения, неприемлемого для мелких личинок *A. cedrensis*.

Отродившиеся в сентябре-октябре особи продолжали свой рост и развитие и в подлётный период. Первая личинка возраста I обнаружена в пробе от 29 октября, а молодые нимфы с двумя парами ярко выраженных КЧ – в конце ноября, но количество личинок *A. cedrensis* в позднеосенних и зимних пробах мало (максимально 10 экз. 12 ноября 2015 г), что может быть объяснено стратегией снижения риска гибели личинок при промерзании водотока

Начиная с конца марта в пробах отмечено увеличение количества личинок вида (Табл. 1). Последующие три месяца (апрель-июнь) следует считать наиболее важными для успешного воспроизводства популяции *A. cedrensis*. Отмеченное повышение температуры воды сопровождалось интенсивным ростом и созреванием личинок, появлением новых возрастных групп. Так в пробе от 7 апреля 2016 г присутствовала первая полувзрослая нимфа (группа III), а 5 мая 2016 г – уже шесть. Увеличение размеров личинок *A. cedrensis* до визуально различных позволило отметить их перемещение из затишных участков на перекат 21 апреля 2016 г. При этом температура воды на потоке составляла 13,3°C, а на периферии, из-за подпитки тальми и грунтовыми водами, 7–10°C. На протяжении апреля-мая в пробах присутствовали как мелкие (от 2,7 мм) личинки без крыловых зачатков, так и полувзрослые нимфы, отнесенные к группе III. Относительно пробы 19 мая следует заметить, что в этот день были собраны достаточно крупные личинки (4,5–9,7 мм), но из-за нарушения условий хранения эта проба была испорчена. 26 мая, после сильных дождей и резкого похолодания (снижение температуры воздуха с 21–24°C 23 мая до 9°C 24–25 мая), личинки в пробе отсутствовали, однако был отмечен вылет первых субимаго. В июне собраны молодые нимфы с двумя парами ярко выраженных крыловых чехликов,

а также полувзрослые и взрослые нимфы (возрастов IIa–VI). В этом месяце наблюдался основной лёт субимаго. Завершение развития и вылет единичных особей происходили вплоть до конца июля.

Достаточно интересным оказалось расхождение размерных показателей имаго, собранных в начале и в конце периода лёта в 2015 и 2016 гг. Так самцы *A. cedrensis*, выведенные в конце мая, начале июня были в среднем на 2–2,5 мм крупнее самцов имаго, выведенных в конце июля.

Таким образом, по классификации Клиффорда (Clifford, 1982), *A. cedrensis*, обитающий в ручье пос. Рыбачий, имеет унивольтинный летне-зимний цикл (Us-Uw), когда небольшая часть популяции зимует в нимфальной стадии, а большая часть новой генерации – в стадии яйца. Тип развития вида – переннирующий с весенне-раннелетним и раннелетним вылетом, и зимним ростом. Наблюдаемая асинхронность отрождения личинок может быть объяснена как наличием эмбриональной диапаузы, так и совокупностью таких факторов, как длительность выхода имаго и удлинение инкубационного периода вследствие понижения температуры воды. Наиболее важными для успешного воспроизводства популяции *A. cedrensis* в исследованном водотоке является апрель–июнь.

Литература

- Горовая Е.А. 2014.** Фенология подёнок (Ephemeroptera, Insecta) юга Дальнего Востока России // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 6. Владивосток: Дальнаука. С. 165–175.
- Горовая Е.А. 2015.** Подёнки (Ephemeroptera) Дальнего Востока России (фауна, систематика, распространение) // Автореферат диссертации... кандидата биологических наук. Владивосток. 23 с.
- Леванидова И. М. 1968.** Бентос притоков Амура (эколого-фаунистический обзор) // Изв. ТИНРО. Владивосток. Т. 64. С. 181–289.
- Леванидова И.М. 1972.** Поденки Камчатского полуострова // Изв. ТИНРО. Владивосток. Т. 82. С. 93–115.
- Леванидова И. М. 1982.** Амфибиотические насекомые горных областей Дальнего Востока СССР. Фаунистика, экология, зоогеография Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera. Л.: Наука, 215 с.
- Леванидова И.М., Леванидов В.Я. 1965.** Суточные миграции донных личинок насекомых в речной струе // Зоологический журнал. Т. 49, № 3. С. 373–385.
- Леванидова И.М., Рубаниникова Л.С. 1965.** О методике изучения жизненных циклов амфибиотических насекомых // Зоологический журнал. Т. 44, № 1. С. 34–45.
- Синиченкова Н.Д. 1977.** Поденки рода *Ameletus* Eaton из Приморья (Ephemeroptera, Siphonuridae) // Пресноводная фауна заповедника «Кедровая Паадь». Труды Биолого-почвенного института. Т. 45, № 148. С. 44–50.
- Тиунова Т.М. 1982.** Жизненные циклы некоторых массовых видов поденок (Ephemeroptera, Ephemerellidae) реки Кедровая (Южное Приморье) // Биология пресноводных животных Дальнего Востока. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. С. 93–102.
- Тиунова Т.М. 1993.** Поденки реки Кедровая и их эколого-физиологические характеристики. Владивосток: Дальнаука. 194 с.
- Тиунова Т.М. 2003.** Методические рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России. М.: Изд-во ВНИРО. 95 с.
- Тиунова Т.М. 2005.** Экологическая классификация личинок поденок (Ephemeroptera) юга российского Дальнего Востока // Чтения памяти проф. Владимира Яковлевича Леванидова. Владивосток. Выпуск 3. С. 113–117.
- Тиунова Т. М. 2014.** Жизненные циклы дальневосточных видов поденок (Insecta, Ephemeroptera) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 6. Владивосток: Дальнаука. С. 682–703.
- Clifford H.F. 1982.** Life cycles of mayflies (Ephemeroptera), with special reference to voltinism. // Quaest. Entomologicae. № 18. С. 15–90.
- Pleskot G. 1958.** Die Periodizität einiger Ephemeropteren der Schwechat // Wasser und Abwasser. P. 1–32.
- Тиунова Т. 2013.** New species of *Ameletus* Eaton, 1885 and redescription of *Ameletus longulus* Sinichenkova, 1981 from the Russian Far East (Ephemeroptera: Ameletidae) // Zootaxa. V. 3630, № 3. P. 519–533.