

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАКУШКОВЫХ РАКООБРАЗНЫХ
(OSTRACODA CANDONIDAE) КАК ОСНОВНОГО ПРОДУЦЕНТА ВОДОЕМОВ

М.Х. Pezheva, S.Ch. Kazanchev,
E.T. Avalishvili, M.T. Temirzhanova

BIOLOGICAL FEATURES OF COCKLE-SHELLED CRAYFISH (OSTRACODA CANDONIDAE)
AS THE MAIN RESERVOIRS PRODUCENT

Пежева М.Х. – канд. биол. наук, доц. каф. ветеринарно-санитарной экспертизы Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова, г. Нальчик. E-mail: mpiezhieva@mail.ru

Казанчев С.Ч. – д-р с.-х. наук, проф. каф. зоотехнии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова, г. Нальчик. E-mail: kbgsha@rambler.ru

Авалишвили Е.Т. – асп. каф. зоотехнии Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова, г. Нальчик. E-mail: mpiezhieva@mail.ru

Темиржанова М.Т. – студ. 2-го курса Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова, г. Нальчик. E-mail: mpiezhieva@mail.ru

Pezheva M.Kh. – Cand. Biol. Sci., Assoc. Prof., Chair of Veterinary and Sanitary Examination, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, Nalchik. E-mail: mpiezhieva@mail.ru

Kazanchev S.Ch. – Dr. Agr. Sci., Prof. Chair of Animal Husbandry, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, Nalchik. E-mail: kbgsha@rambler.ru

Avalishvili E.T. – Post-Graduate Student, Chair of Animal Husbandry, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, Nalchik. E-mail: mpiezhieva@mail.ru

Temirzhanova M.T. – 2-year Student, Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov, Nalchik. E-mail: mpiezhieva@mail.ru

Изучение флоры и фауны Черекского водохранилища занимает особое место в гидробиологических исследованиях, осуществляемых факультетом ветеринарной медицины и биотехнологии в КБГАУ им. В.М. Кокова. Количественный анализ звеньев трофической цепи водохранилища указывает на малоизученность взаимоотношений водных организмов. Это прежде всего фитофильные виды, тесно связанные с флорой, биологически использующие их как субстрат для передвижения, постройки домиков, откладки яиц. При изучении биологических особенностей Candonidae, как основного продуцента Черекского водохранилища, мы обнаружили, что весенняя популяция представлена исключительно половозрелыми самками, которые с начала апреля и до середины мая откладывали в грунт яйца, а затем погибали. Первые молодые особи появляются в начале мая, и до середины июля встречаются

личинки длиной 0,15–0,72 мм. Со второй половины июля и почти до конца ноября встречаются личинки старшего возраста (длина 0,78–0,85 мм). Попытки определить пол личинок первой и последующих стадий не увенчались успехом, внешних отличительных признаков пока не обнаружили. У рачков длиной 0,71–0,83 мм уже появляются органы размножения: пара яичников у самки и четыре пары семенников у самца. Особи размеров 0,88–0,95 мм встречаются в водоеме в начале августа и до середины сентября. Первыми появляются самцы (16 августа), созревающие несколько раньше самок, а затем – самки (5 сентября). С этого времени происходит спаривание остракод, которое длится до середины декабря. К концу декабря самцы гибнут. А половозрелые самки живут в течение всей зимы не размножаясь, о чем свидетельствует отсутствие молоди в зимних пробах.

Ключевые слова: Ostracoda, фитофилы, Черекское водохранилище, *Candona candida*.

Studying of flora and fauna of the Chereksky reservoir takes a special place in hydrobiological researches which are carried out by the faculty of veterinary medicine and biotechnology in KBGAU named after V.M. Kokov. The quantitative analysis of links of a trophic chain of the reservoir indicates low-study of relationship of water organisms. These are primarily phytophilous species closely connected with flora, biologically using them as a substratum for movement, construction of lodges, and laying eggs. Studying biological features of Candonidae as the main producer of the Chereksky reservoir, we found out that spring population was presented by exclusively sexually mature females who since the beginning of April until the middle of May laid eggs in the soil and then perished. The first young individuals appeared at the beginning of May, and to the middle of July larvae 0.15–0.72 mm long appeared. From the second half of July and almost until the end of November larvae of advanced age (length of 0.78–0.85 mm) met. The attempts to define the sex of larvae of the first and the subsequent stages had no success; external distinctive signs had not been found yet. Crustaceans 0.1–0.83 mm long already had bodies of reproduction: pair of ovaries at the female and four pairs of semen canals at the male. Individuals of the sizes of 0.88–0.95 mm met in a reservoir at the beginning of August and to the middle of September. The first were males (on August, 16) ripening slightly earlier than females and then females (on September, 5). From now on there is a pairing of ostracods which last to the middle of December. By the end of December males perish. And mature females live during the whole winter without breeding which is evidenced by the absence of juveniles in the winter samples.

Keywords: Ostracoda, phytophils, Chereksky reservoir, *Candona candida*.

Введение. Биотический баланс экосистемы Черекского водохранилища заслуживает особого внимания как объект формирования гидробиологической продукции. Количественный анализ звеньев трофической цепи показывает малоизученность взаимоотношений водных организмов.

Нет данных о фауне зарослей высших вод-

ных растений, ее обилии и сезонной динамике, чрезвычайно резко отличающихся от всех других биотопов водохранилища. Это прежде всего фитофильные виды, тесно связанные с растениями, биологически использующие их как субстрат для передвижения, постройки домиков, откладки яиц.

Из фитофилов беспозвоночных в прибрежных водохранилищах распространены семейства OSTRACODA (*Candona candida*), обитающие главным образом на макрофитах.

К этому подклассу принадлежат большей частью мелкие (1–15 мм длиной) рачки, обладающие двустворчатой раковиной. Тело очень укорочено и потеряло сегментацию. Число грудных ножек сокращено до одной – двух пар, а иногда их нет вовсе. Ракушковый рачок *C. candida* повсеместно распространен в прибрежной зоне Черекского водохранилища и в прилегающих к нему малых водоемах и относится к числу массовых форм. Заселяют грунты разного типа, но предпочитают мягкие илистые. Рачок не плавает и не поднимается в толщу воды, поскольку щетинки на первых антеннах у него сильно укорочены, на вторых – полностью редуцированы. Всю свою жизнь он проводит ползая по стеблям и листьям подводных растений, по поверхности грунта или зарываясь в него.

Сведения по биологии *C. candida* весьма ограничены и относятся к началу XX века. Тот факт, что в период размножения в водоеме присутствуют только самки, позволил предположить, что рачки размножаются партеногенетически [1, 5, 7, 8]. Некоторые авторы [2–4] вообще отрицают наличие самцов у *C. candida*.

Цель работы. Изучить основные черты биологии *C. candida* (OSTRACODA).

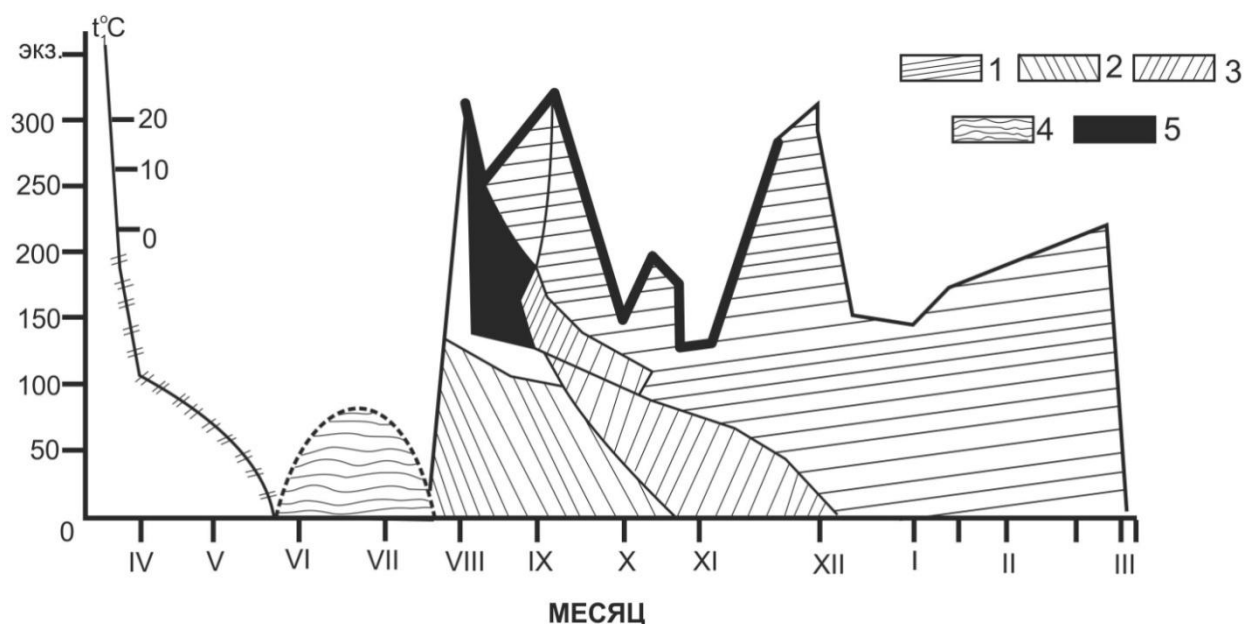
Материалы и методы исследования. Наблюдения за популяцией *C. candida* проведены в природе и в лабораторных условиях. Количественные пробы отбирались скребком в реке Черек (приток Черекского водохранилища) в течение 2009–2010 гг. зимой ежемесячно, а в период вегетации еженедельно. Благодаря хорошим условиям уровня режима и донных отложений популяция существовала длительное время и была многочисленна. Остракод выбирали из грунта живыми под биноклем МБС-1, при этом молодь размером 0,15 мм недоучитывалась. Всего было отобрано 50 проб [2–4].

Результаты исследования и их обсуждение. В 2009–2010 гг. весенняя популяция *C. candida* была представлена исключительно половозрелыми самками, которые с начала апреля и до середины мая откладывали в грунт яйца, а затем погибали. В их яйцевых сумках насчитывалось от 10 до 70 яиц. Как правило, в первых кладках яиц было значительно больше, чем в последующих. Температура воды колебалась от 5 до 12°C.

Первые молодые особи появляются в начале мая, и до середины июля встречаются личинки длиной 0,15–0,72 мм (рис.), что соответствует I–VII стадиям развития. Со второй половины июля и почти до конца ноября встречаются личинки старшего возраста (длина 0,78–0,85 мм), что связано с растянутой откладкой яиц весной. Температура воды варьирует от 12–17°C в июне до 21–26°C в июле. Личинки поздних возрастных стадий развиваются при более низкой температуре (15–5°C).

Попытки определить пол личинок первой и последующих стадий не увенчались успехом: внешних отличительных признаков пока не обнаружили. У рачков длиной 0,71–0,83 мм уже появляются органы размножения: пара яичников у самки и четыре пары семенников у самца. Последние расположены между наружными и внутренними листками створок и хорошо видны под биноклем МБС-1 и микроскопом МБН-1.

Особи размером 0,88–0,95 мм встречаются в водоеме с начала августа и до середины сентября. Первыми появляются самцы (16 августа), созревающие несколько раньше самок, затем – самки (5 сентября). С этого времени происходит спаривание острокод, которое длится до середины декабря. К концу декабря самцы гибнут, а половозрелые самки живут в течение всей зимы не размножаясь, о чем свидетельствует отсутствие молоди в зимних пробах. Аналогичные данные получены в 2010–2011 гг. (рис.).



Структура популяции *C. Candida*:

1 – 0,15–0,34; 2 – 0,43–0,68; 3 – 0,80–0,92; 4 – половозрелые самки; 5 – половозрелые самцы

Жизненный цикл и метаморфоз *C. candida* изучали и в лаборатории. Яйценосных самок сажали по одной в маленькие чашки Петри, на дно которых помещали прокаленный грунт (песок и ил) и размельченные сухие листья рдеста блестящего. На второй–третий день самки откладывали яйца шарообразной формы (диаметр 0,10–0,12 мм), из которых на третьи–пятые

сутки вылуплялась молодежь – науплии яйцевидной формы. После первой линьки они уже приобретают сходство со взрослыми рачками.

Задачей лабораторных исследований было выяснить продолжительность развития личиночных стадий, периода развития до наступления половозрелости, продолжительность жизненного цикла, темп роста и плодовитость.

Новорожденный рачок линяет на вторые сутки и достигает в длину 0,21 мм, а после второй линьки (спустя три–пять дней) – 0,25 мм. Продолжительность пребывания рачков в каждой стадии увеличивается от линьки к линьке. Развитие конечностей завершается к VII стадии, после чего в течение четырех–шести недель происходит закладка и развитие половой системы. Из приведенных данных видно, что *C. candida* становятся половозрелыми (и в опы-

те, и в природе) на 95–115-й день. Таким образом, развитие от яйца до взрослого рачка длится 3,5–4,5 месяца.

В экспериментальных условиях достижение половозрелости особи спариваются, и самки откладывают оплодотворенные яйца. В природных условиях также происходит усиленное спаривание, что хорошо видно на живом материале, специально доставляемом в лабораторию.

Постэмбриональное развитие *C.candida*

Стадия	Длина, мм	Продолжительность развития отдельных стадий, сут	Возраст каждой последующей стадии, сут	
			Опыт	Водоем
I	0.16±0.03	2,5	-	-
II	0.23±0.31	3,5	2,5	-
III	0.28±0.027	4,5	6,0	-
IV	0.35±0.006	5,5	10,5	-
V	0.044±0.016	5,0	16,0	-
VI	0.56±0.021	12,0	20,5	-
VII	0.67±0.025	41,0	31,5	30-35
VIII	0.93±0.018	25,5	72,0	75-85
IX	112±0.019	-	95,0	95-100

Общая продолжительность жизни самок около года, самцов – восемь–девять месяцев.

У препарированных самок длиной 1,10–1,15 мм семяприемники зимой упругие, овальной формы, забиты спермой. Длина хитиновой капсулы 0,32 мм; ширина – 0,22; длина спермия 0,7–0,8 мм (см. рис.). Весной семяприемники сильно сжаты и пусты.

Плодовитость остракод определяли опытным путем у самок, выращенных в культуре и у отобранных из водоемов в феврале–марте, когда заведомо известно, что они еще не начали размножаться. В обоих случаях рачки давали по пять–восемь кладок. Обычно самыми большими были вторая и третья кладки (до 60–80 яиц), в последующих – насчитывалось всего 10–30 яиц. За период вымета рачки откладывают 110–180 яиц, иногда 200–250.

Итак, отнесение *C.candida* к видам с партеногенетическим размножением в лабораторных условиях ошибочно по той причине, что анализ структуры популяции (опытных) проводился весной, когда самцы отсутствовали.

Выводы

1. В лабораторных условиях, где термический режим аквариума не опускается ниже 18°C, *C.candida* размножаются летом полигамией.
2. В природных условиях, в зависимости от термического режима и трофности водоема, в основном происходит партеногенетический метод размножения.
3. Для дальнейшего развития трофической цепи водоемов нужно внедрить технологию интродукции аквабионтов.

Литература

1. Бронштейн З.С. Ostracoda пресных вод. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. – 231 с.
2. Бессонов Н.М., Привезенцев Ю.А. Рыбохозяйственная гидрохимия. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 141–154.
3. Жадин В.И. Жизнь пресных вод СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР. – 1949. – Т. II. – С. 315–361.

4. Кожеева Д.К., Казанчев С.Ч., Казанчева Л.А. [и др.]. Эндозкологические параметры, влияющие на сукцессию бактериопланктона Черекского водоёма // Изв. Оренбург. гос. аграр. ун-та. – 2010. – Т. 4. – № 28-1. – С. 197–200.
5. Кожеева Д.К., Казанчев С.Ч., Казанчева Л.А. [и др.]. Биоразнообразие и таксономические группы фитопланктона Черекского водохранилища // Изв. Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 4. – № 28-1. – С. 212–215.
6. Луферова Л.А. К биологии Cypridopsis vidua (Ostracoda) // Тр. Ин-та биологии внутренних вод АН СССР. – 1974. – № 25(28). – С. 107–118.
7. Суханов А.И. Жизнь пруда. – М.: Пищ. пром-сть, 1967. – С. 20–37.
8. Muller G.W. Deutschland SUswasser-Ostracoden-Zoologica. – 1975. – Н. 35 – С. 1–122.
3. Zhadin V.I. Zhizn' presnyh vod SSSR. – М.; Л.: Izd-vo AN SSSR. – 1949. – Т. II. – С. 315–361.
4. Kozhaeva D.K., Kazanchev S.Ch., Kazancheva L.A. [i dr.]. Jendojekologicheskie parametry, vlijajushhie na sukcesiju bakterioplanktona Cherekskogo vodojoma // Izv. Orenburg. gos. agrar. un-ta. – 2010. – Т. 4. – № 28-1. – С. 197–200.
5. Kozhaeva D.K., Kazanchev S.Ch., Kazancheva L.A. [i dr.]. Bioraznoobrazie i taksonomicheskie gruppy fitoplanktona Cherekskogo vodohranilishha // Izv. Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2010. – Т. 4. – № 28-1. – С. 212–215.
6. Luferova L.A. K biologii Cypridopsis vidua (Ostracoda) // Tr. In-ta biologii vnutrennih vod AN SSSR. – 1974. – № 25(28). – С. 107–118.
7. Suhanov A.I. Zhizn' pruda. – М.: Pishh. prom-st', 1967. – С. 20–37.
8. Muller G.W. Deutschland SUswasser-Ostracoden-Zoologica. – 1975. – Н. 35 – С. 1–122.

Literatura

1. Bronshtejn Z.S. Ostracoda presnyh vod. – М.; Л.: Izd-vo AN SSSR, 1947. – 231s.
2. Bessonov N.M., Privezenecv Ju.A. Rybohozajstvennaja gidrohimija. – М.:



УДК 631.4

Н.Г. Рудой

ПЛОДОРОДИЕ ЧЕРНОЗЁМОВ В АЧИНСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

N.G. Rudoi

THE FERTILITY OF CHERNOZYOMS IN ACHINSK FOREST-STEPPE

Рудой Н.Г. – д-р с.-х. наук, проф. каф. почвоведения и агрохимии Красноярского государственного аграрного университета, г. Красноярск. E-mail: heljq@bk.ru

Rudoi N.G. – Dr. Agr. Sci., Prof., Chair of Soil Science and Agrochemistry, Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk. E-mail: heljq@bk.ru

Ачинская лесостепь выделена в бассейне р. Чулым. Цель исследования: определить параметры почвенных свойств, обуславливающих производительную способность чернозёмов региона. Задача: выявить влияние зонального положения на уровень плодородия. Иссле-

дования проведены на Ачинском и Бирилюском государственных сортоиспытательных участках. Для сравнительной оценки производительной способности почв привлечены материалы Долгомостовского и Канского сортоучастков Приенисейской зоны чернозёмов.