

УДК 574.583

ПРЕДСТАВИТЕЛИ РОДА *DAPHNIA* В КУЙБЫШЕВСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

© 2011 О.В. Мухортова, А.И. Попов

Институт экологии Волжского бассейна РАН, Тольятти

Поступила 17.03.2010

Приведен видовой состав и современная систематика видов рода *Daphnia*, зарегистрированных в Куйбышевском водохранилище. Подтверждена находка *Daphnia (D.) galeata* G.O. Sars, 1864 и охарактеризованы его основные систематические признаки.

Ключевые слова: зоопланктон, видовой состав, ракообразные, Куйбышевское водохранилище

В зоопланктоне основной массы пресноводных водоемов класс Cladocera (наряду с Rotatoria) преобладает и по количественному развитию, и по числу видов. Однако часто их видовая идентификация вызывает затруднение у специалистов. Это связано, прежде всего, с отсутствием современных определителей для класса Cladocera. Определитель Мануйловой [9], изданный в середине XX в., безнадежно устарели и содержат ряд неточностей с точки зрения систематики. Современный определитель ракообразных [6], изданный Зоологическим институтом РАН в 1995 г., включает в себя только определительные ключи и рисунки к ним, чего обычно недостаточно для точной идентификации отдельных видов ветвистоусых ракообразных [6, 9].

Особое внимание среди ракообразных заслуживает род *Daphnia*, представители которого доминируют в зоопланктоне пресноводных водоемов в летний период. Видовая идентификация представителей этого рода вызывает у специалистов некоторое затруднение в связи с отсутствием четких таксономических признаков, существованием большого количества межвидовых гибридов [11].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В августе 2009 г. в составе комплексной экспедиции ИЭВБ РАН на научно-исследовательском судне «Биолог» нами проводилось изучение зоопланктона по всей акватории Куйбышевского водохранилища. Пробы отбирали на станциях стандартных наблюдений [10] и ряде дополнительных мест (в основном в устьях притоков Куйбышевского водохранилища и на мелководных станциях Приплотинного плеса). Всего было отобрано и обработано 29 проб.

Пробы зоопланктона в пелагической части водоема отбирали по стандартным гидробиологическим методикам с использованием батометра Дьяченко [5]. Фиксировали материал 4% раствором формалина. При определении и учете гидробионтов использовали бинокуляр МБС-10 (окуляр × 8, кратность × 4) в проходящем свете, для точного определения гидробионтов и мелких

форм – микроскоп «Amplival» при увеличении в 120 и 240 раз. При микросъемке использовали микроскоп с цифровой фотокамерой Leica 5500B с увеличением 200, 400, 1000 раз.

В своих исследованиях использовали определители серии «Guides to the identification of the Microinvertebrates of the Continental Waters of the World». Для определения дафний пользовались определителем «CLADOCERA: The Genus *Daphnia* (including *Daphniopsis*) (Anomopoda: Daphniidae)» из этой серии, а также другие пособия [4, 8, 11–15].

Для более точной идентификации организмов рода *Daphnia* консультировались с ведущими специалистами систематиками Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН д.б.н. А.А. Котовым и д.б.н. Н.М. Коровчинским

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение зоопланктона Куйбышевского водохранилища проводилось регулярно с 1957 по 1995 г. сотрудниками биостанции при ИБВВ АН СССР и ИЭВБ АН СССР. Данные этих исследований обобщены в монографии А.Ф. Тимохиной [10]. Работы были возобновлены в 2004 г. А.И. Поповым, который ограничился изучением зоопланктона в Приплотинном плесе в течение трех лет [7].

Для Куйбышевского водохранилища А.Ф. Тимохина отмечает 4 вида дафний: *D. (D.) cristata*, *D. (D.) cucullata* G.O., *D. (D.) longispina* которые регулярно встречалась с 1957 по 1995 гг., с 1981 по 1983 г. регистрировалась *D. (D.) pulex* [12]. В диссертации и других работах по Куйбышевскому водохранилищу А.И. Попов (2004–2006 гг.) отмечал те же 4 вида дафний [7].

В результате проведенных нами исследований в 2009 г., помимо ранее регистрируемых в составе зоопланктона Куйбышевского водохранилища был выявлен вид *D. (D.) hyalina* Leydig, 1860, и подтверждено существование *D. (D.) galeata* G.O. Sars, 1864, считающейся спорным видом.

С учетом зарегистрированных видов и требований современной систематики список дафний Куйбышевского водохранилища представлен 6 видами, в составе которых выделяют две группы.

Мухортова Оксана Владимировна, канд. биол. наук, e-mail: muhortova-o@mail.ru; Попов Алексей Игоревич, канд. биол. наук, e-mail: rainbochunter@list.ru

Класс С Р У С Т А С Е А**Надотряд Cladocera****Отряд Anomopoda Sars, 1865****Семейство Daphniidae Straus, 1820****Под Daphnia O.F. Mueller, 1785****Подрод Daphnia O.F. Mueller, 1785, emend Johnson, 1952****Группа видов D (*D.*) *pulex****D. (D.) pulex* Leydig, 1860**Группа видов D (*D.*) *longispina****D. (D.) cristata* G.O. Sars, 1862*D. (D.) cucullata* G.O. Sars, 1862*D. (D.) longispina* O.F. Mueller, 1785*D. (D.) galeata* G.O. Sars, 1864*D. (D.) hyalina* Leydig, 1860.

Группа видов *D. (D.) longispina* включает наиболее полиморфные и трудноразличимые виды дафний. Особый интерес вызывает *D. galeata*. Этот вид был впервые отмечен для Куйбышевского водохранилища Е.А. Бычеком [1-3] в 1989 г., который изучал особенности физиологии и экологии вида лабораторным и экспериментальным путем. Однако ряд специалистов ИЭВБ РАН не признали его нахождение в Куйбышевском водохранилище, и ни в одной из последующих работ в ИЭВБ РАН он больше не значится [7, 10]. Возможно, это связано с тем, что *D. galeata* и *D. hyalina* в прежних определителях описывались как морфа или подвид *D. (D.) longispina* O.F. Mueller, 1785 [9], т.е. эти виды скорей всего отмечались и ранее в зоопланктоне Куйбышевского водохранилища, но определялись как *D. (D.) longispina*.

Кроме перечисленных видов, в Куйбышевском водохранилище выделяют межвидовые гибриды рода *Daphnia*: *D. cucullata* × *D. galeata*, *D. hyalina* × *D. cucullata*, *D. hyalina* × *D. galeata* и т.д.

В летний период основным способом размножения дафний является партеногенез. Партеногенез – половое, но однополое размножение у раздельнополых форм. Партеногенетические виды представлены (всегда или периодически) только самками, одно из главных биологических преимуществ партеногенеза заключается в ускорении темпа размножения вида, так как все особи подобных видов способны оставить потомство [9, 11, 12]. Пробы отбирали в августе, в это время популяция дафний полностью представлена самками. Поэтому в основном мы выделяли основные систематические признаки (рострум и эстетаски) только у самок.

Рострум – хорошо развитый клововидный вырост на голове. Антеннулы (первая пара антенн) очень маленькие, их основание практически полностью или частично срастается с рострумом, а на конце антуннелюл имеется 9 чувствительных папилл – эстетасков, считающиеся органами хеморецепции. У самцов дафний антенны первые более крупные, подвижные, несут кроме эстетасок крупную щетинку («жгутик») на дистальном конце [11, 12].

По строению рострума и расположению эстетасок все виды дафний в Куйбышевском водохранилище можно условно разделить на два типа.

Первый тип: 1) *D. (D.) pulex* Leydig, 1860 – рострум самки заостренный и длинный с маленькой складочкой на основании. Эстетаски располагаются на хорошо выделяющемся основании (антенне), и первая щетинка в 2-4 раза короче последних. 2) *D. (D.) cristata* G.O. Sars, 1862 – рострум самки более заостренный, видна S антены на которой располагаются эстетаски. Длина щетинок не выходит за пределы рострума. Также одной из уникальных особенностей определения вида является то, что под форниксами (на боковой поверхности головы выступы кутикулы) к голове сложным «суставом» крепятся вторые антенные. Они состоят из основания и двух ветвей – внутренней трехчлениковой и наружной четырехчлениковой. На концах члеников ветвей расположены покрытые уплощенными волосками двухчленистые плавательные щетинки, образующие «весла» при плавании. У всех видов дафний на трехчлениковой ветви их всегда 5 и 4, только у *D. cristata*, на четырехчлениковой – четыре. На основании есть несколько мелких чувствительных щетинок [4, 11]. 3) *D. (D.) longispina* O.F. Mueller, 1785 – рострум самки более длинный и заостренный, имеет снизу складку. Эстетаски плотным пучком отходят от головы ближе к ее заднему краю и обычно выступают из под рострума на S своей длины или менее. 4) *D. (D.) hyalina* Leydig, 1860 – рострум самки заостренный и крючковидной формы, за счет чего его нижний конец имеет волнообразную форму. Основание антенн редуцировано и эстетаски отходят от четко выделяющегося выступа в центре рострума, где щетинки слегка выступают из-под него.

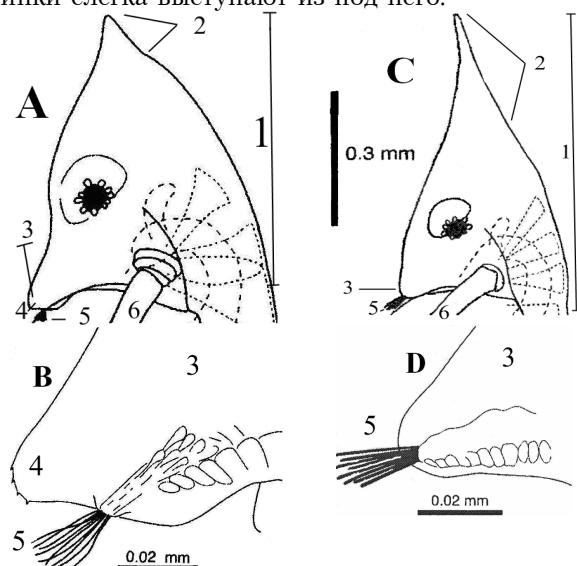


Рис. 1. *Daphnia galeata* – А, В; *Daphnia cucullata* – С, Д, ♀ (по [9]).

Примечание: 1 - головной щит, 2 - головной вырост, 3 - рострум, 4 - шипики на роструме, 5 - эстетаски (антеннальные лопасти), 6 - антены.

Второй тип: 1) *D. galeata* – рострум имеет вид округлой формы, в центре которого имеются острые шипики, а эстетаски располагаются в виде отдельных щетинок под рострумом (рис. 1В). 2) *D. cucullata* – рострум также имеет ровную ок-

руглую форму, но эстетаски плотным пучком щетинок располагаются строго по центру рострума (рис. 1D).

Таким образом, среди рассмотренных нами видов дафний в Куйбышевском водохранилище в 2009 г. по строению рострума и эстетасок мы выделили два типа. Первый тип – заостренный, клювовидный рострум с различными выростами и наростами, а так же с различной длинной эстетасок. К такому типу рострума мы отнесли *D. (D.) pulex* Leydig, 1860, *D. (D.) cristata* G.O. Sars, 1862, *D. (D.) longispina* O.F. Mueller, 1785, *D. (D.)*

hyalina Leydig, 1860. Второй тип рострума выделили из-за округлой формы с различными шипиками на нем и со специфическим расположением эстетасок. Такой тип рострума наблюдается у *D. (D.) cucullata* G.O. Sars, 1862 и *D. (D.) galeata* G.O. Sars, 1864.

Поэтому сравнения трудноразличимых видов *D. galeata* и *D. cucullata* мы проводили по строению рострума и расположению эстетасок (рис. 1, 2). Как видно на рис. 1 и 2 в Куйбышевском водохранилище действительно регистрируется *Daphnia galeata* и *D. cucullata*.

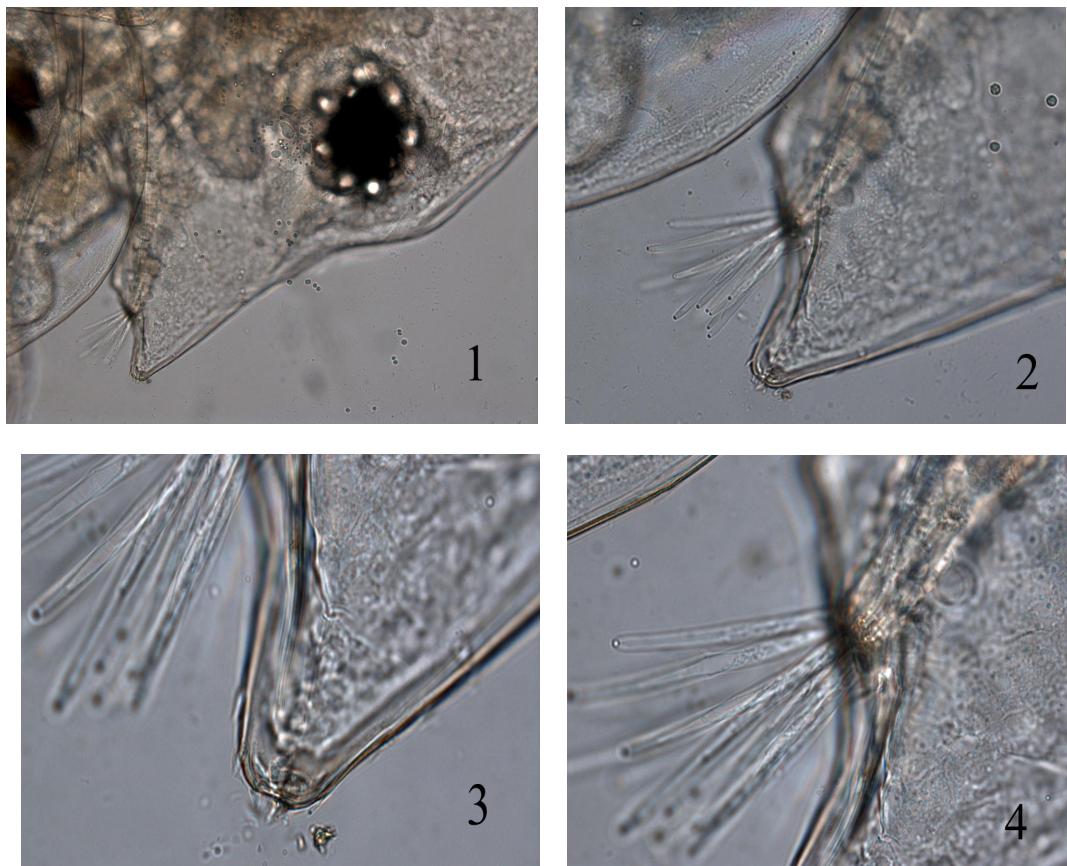


Рис. 2. *Daphnia galeata* G.O. Sars, 1864 в Куйбышевском водохранилище:
1 – Общий вид рострума, 2 – рострум, 3 – шипики на роструме,
4 – эстетаски (антеннулы)

Сопоставление наших промеров взрослых самок *Daphnia* с данными John A.H. Benzie практически полностью совпадают (табл. 1). Однако размеры особей различных видов перекрывают-ся, и не могут служить основными признаками при идентификации видов. Поэтому для определения видов рода *Daphnia* следует уделять внимание морфологическим признакам. Пределы из-

менения численности, биомассы и частоты встречаемости видов дафний в Куйбышевском водохранилище в период наблюдения 2009 г. показаны в табл. 2. Минимальные количественные показатели численности и биомассы в водоеме отмечаются у *D. cristata*, а максимальные у *D. galeata* и *D. cucullata* (табл. 2).

Таблица 1. Основные промеры тела видов рода *Daphnia** (по [9])

Параметры тела <i>Daphnia</i> *	Виды рода <i>Daphnia</i> O.F. Mueller, 1785				
	<i>D. cristata</i>	<i>D. cucullata</i>	<i>D. longispina</i>	<i>D. galeata</i>	<i>D. hyalina</i>
Длина тела	0.7 - 1.4 mm	1.0 - 2.0 mm	1.0 - 2.5 mm	0.3 - 0.7 mm	1.0 - 2.1 mm
Рострум и антенулы (эстетаски)	0.1 mm	0.02 mm	0.1 mm	0.02 mm	0.2 mm
Постабдомен	0.1 mm	0.1 mm	0.1 mm	0.1 mm	0.2 mm
Постабдоминальный коготок		0.02 mm	0.02 mm	0.05 mm	

Примечание. *Определение и промеры по самкам ♀.

Таблица 2. Пределы численности, биомассы, встречаемость дафний в Куйбышевской водохранилище

Количественные показатели	Виды рода <i>Daphnia</i> O.F. Mueller, 1785					
	<i>D. pulex</i>	<i>D. cristata</i>	<i>D. cucullata</i>	<i>D. longispina</i>	<i>D. galeata</i>	<i>D. hyalina</i>
Численность, экз./м ³	260-480	26-130	390-780	130-650	780-3640	260-650
Биомасса, мг/м ³	19,1-21,1	1,7-8,5	25,4-50,7	94,9-474,5	236,6-257,4	184,7-461,5
Встречаемость, %	12	12	25	13	38	21

Таким образом, на современном этапе в зоопланктоне Куйбышевского водохранилища регистрируется 6 видов и 3 межвидовых гибрида рода *Daphnia*.

После консультации с ведущими специалистами-систематиками удалось подтвердить наличие в зоопланктоне водохранилища *Daphnia galeata* G.O. Sars, 1864 и определить для водоема новый вид *Daphnia hyalina* Leydig, 1860.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Авторы выражают искреннюю признательность д.б.н. А.А. Котову и д.б.н. Н.М. Коровчинскому за помощь в определении видовой принадлежности ряда ветвистоусых ракообразных (Cladocera), систематика которых в данный момент находится в стадии уточнения, а также к.б.н. Ю.М. Ротарю, к.б.н. С.В. Быковой, к.б.н. Н.Г. Тарасовой, к.б.н. М.Ю. Горбунову за помощь в написании данной статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бычек Е.А. Летняя депрессия численности *Daphnia* в Куйбышевском водохранилище // Зоол. журн., 1995. Т. 74, вып. 9. С. 51-58.
2. Бычек Е.А. Популяционные механизмы регуляции численности *Daphnia galeata* Sars (Crustacea) 1864 в Куйбышевском водохранилище // Самарская Лука: Бюл. 1994. № 5. С. 192-195.
3. Бычек Е.А., Королева Н.Г. Популяционная динамика некоторых Crustacea в Куйбышевском водохранилище // Тр. IV Поволж. конф., казань, 1991. С. 69-77.
4. Ветвистоусые ракообразные: систематика и биология. Нижний Новгород: Вектор ТиС. 2007. 370 с.
5. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М., 1975. 240 с.
6. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные / СПб., 1995. 627 с.
7. Попов А.И. Современная структура зоопланктона Саратовского водохранилища и экология бионивязьных видов / Дисс... канд. биол. наук. Тольятти, 2007. 101 с.
8. Смирнов Н.Н. Chydoridae фауны мира / Фауна СССР, ракообразные, Т. 1, вып. 2. Л. изд-во Наука 1976. 237 с.
9. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые раки (Cladocera) фауны СССР. М.-Л.: Наука, 1964. 326 с.
10. Тимохина А.Ф. Зоопланктон как компонент экосистемы Куйбышевского водохранилища / Тольятти: ИЭВБ РАН, 2000. 193 с.
11. Benzie A.H. CLADOCERA: The Genus *Daphnia* (including *Daphniopsis*) (Anomopoda: Daphniidae) // Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. V. 21. Leiden: Backhuys Publ., 2005. 383 p.
12. Flussner D. Zur Kenntnis einiger Daphnia-Hybriden (Crustacea: Cladocera) / Limnologica, 1993. Vol. 23. S. 71-79.
13. Foissner W. Protozoological monographs. The Sphagnum Ponds of Simmelried in Germany: a Biodiversity Hot-Spot for Microscopic Organisms / Vol. 31. Shaker-Publishers, 2006. 267 c.
14. Orlova-Bienkowskaja M.Y. A revision of the Simocephalus (latirostris) species group (Crustacea: Anomopoda: Daphniidae) // Hydrobiologia. 1995. V. 316. P. 43-58.
15. Smirnov N.N. CLADOCERA: the Chidorinae and Sayciinae (Chydoridae) of the World. Bd. 11. Belgium, 1996. 204 p.

REPRESENTATIVES OF GENUS DAPHNIA IN THE KUYBYSHEV WATER RESERVOIR

© 2011 O.V. Mukhortova, A.I. Popov

Institute of Ecology of the Volga-river Basin of RAS, Togliatti

The specific structure and modern systematisation of species of genus *Daphnia* registered in the Kuybyshev water reservoir are resulted. Finding of *Daphnia* (*D.*) *galeata* G.O. Sars, 1864 is confirmed and its main systematic features are characterised.

Keywords: zooplankton, specific structure, Crustacea, the Kuybyshev water reservoir.