

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАНКТОННЫХ ИНFUЗИРИЙ НЕКОТОРЫХ КАРСТОВЫХ ВОДОЕМОВ САМАРСКОЙ ЛУКИ

С.В.Быкова, В.В.Жариков

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г.Тольятти

Характерной особенностью гидрографии Самарской Луки считается, по мнению многих авторов (Муравьев, Ермошкин, 1976), ее безводность. Однако существуют различные небольшие водоемы карстового происхождения, различающиеся по возрасту, морфометрии, гидрохимическим, гидробиологическим и другим показателям. Комплексной экспедицией в 2001 начаты исследования 6 таких водоемов, расположенных в «районе молодых карстовых форм» в Восточной части Самарской Луки и Центральном районе рядом с «естественной границей между западной частью с древним карстом и восточной частью» (Обединтова, 1953). Описание расположения этих водоемов, морфометрия и условные названия приводятся в статье (Уманская и др., наст.сб). Указанные нами названия

озер приводятся по данным этих авторов. Цель представляемой нами работы - освещение предварительных результатов исследований важного структурного компонента планктонного сообщества - планктонных инфузий. Протозоологические исследования на указанных водоемах проведены впервые. Пробы планктона отбирали в мае, июле и декабре с поверхностного и придонного горизонтов, а также с шагом по глубине в 1 м - в водоемах, где глубина превышала 3 м (оз.Бездонное и оз. № 6). Определяли видовой состав инфузий, численность и биомассу, сезонные изменения видовой и трофической структуры, вертикальное распределение. Таксономический состав инфузий представлен в системе Корлисса (Corliss, 1979).

Таблица 1

Сравнительная характеристика сообществ планктонных инфузий карстовых водоемов Самарской Луки (2001 г.)

Показатели	Водоемы					
	Бездонное	малое карстовое № 6	Серебрянка	Золотенка	карстовое №4	карстовое № 11
Глубина водоема (м)	8	3,8	0,9	5,8	1,0	-
Всего видов	45 (59)	33 (56)	22	4 (4)	19	12 (25)
Индекс Шеннона (по N)	2.16 (2.99)	3.02 (2.72)	1.32	1.38 (1.41)	1.1	1.4
Численность ср. (N тыс.экз/м³)	2525 (2334)	2072 (4308)	2179.7	16.7 (17.5)	4376.2	1136.5
Биомасса ср. (мг/м³)	258 (280)	1509 (887)	49.14	1.8 (1.85)	85.96	131.45
Р/В (суточный)	0.66 (0.52)	0.42 (0.44)	0.33	0.28 (0.56)	0.39	0.20
Индекс (ср.) сапробности воды	2.28 (2.1)	1.64 (1.98)	2.26	2.00 (2.00)	2.19	2.48
Зона сапробности	β-α-мезо	β-мезо	β-α-мезо	β-мезо	β-α-мезо	β-α-мезо

Примечания: В таблице приведены средние за сезон данные для поверхности; в скобках - интегральные

Оз. Бездонное. В планктоне озера обнаружено 59 видов из 39 родов, 31 семейства, 12 отрядов, 3-х классов. Из них только 12 видов доминировали в разное время сезона.

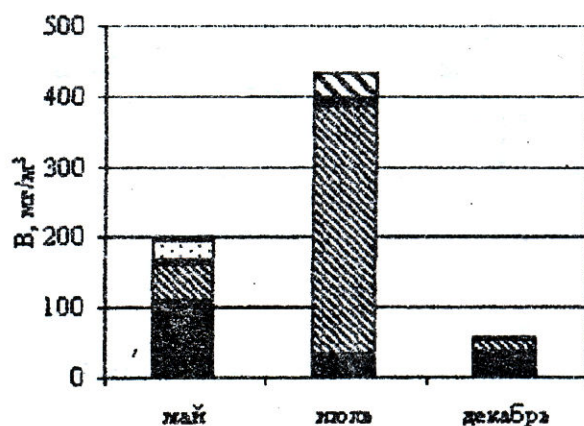
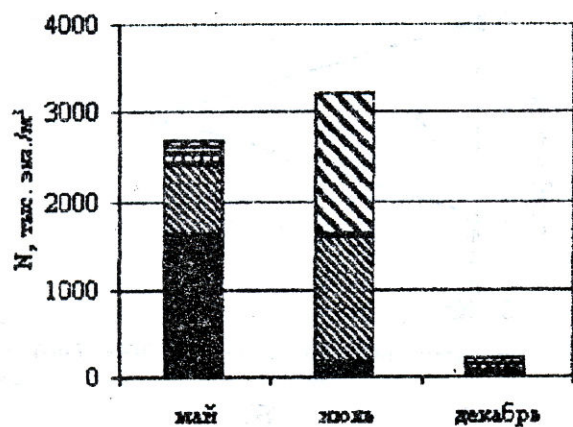
Сезонная динамика численности и биомассы инфузий озера изменялась синхронно (рис. 1а). Максимум развития инфузий был зарегистрирован в июле (средняя по горизонтам численность и биомасса составили 3212 тыс.экз./м³ и 433 мг/м³, соответственно). Вертикальное распределение (в июле) численно-

сти и биомассы инфузий было синхронизировано (рис. 2а). Максимальный пик развития находился на 1 м (N=11718 тыс.экз./м³, биомасса - 1802 мг/м³): на верхней границе термоклина (градиент температуры в слое 0-2 м составлял 10,5°С).

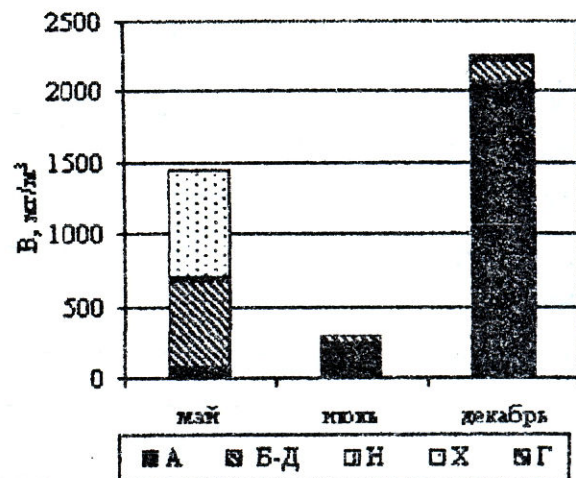
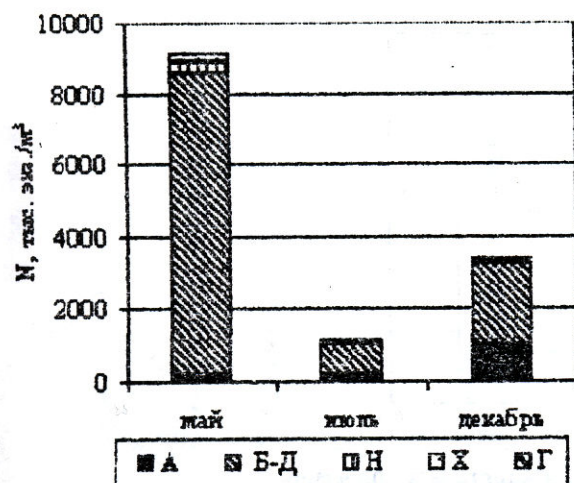
В мае доминирующими по численности в планктоне являлись: *Coleps hirtus* (O.F.Muller, 1786), *Halteria grandinella* (O.F.Muller, 1773) (на поверхности); *Strombidium sulcatum* Clap. et L., 1859 и мелкие инфузии *p.Vorticella* (на 1 м); *H. grandinella* и инфузии

р. *Oxytricha* (на дне). В июле на всех глубинах - *Proterodon ovum* (Ehrenberg, 1831) и *C. hirtus*; в декабре - *P. ovum* (на всех глубинах), *Enchelys gasterosteus* Kahl, 1926 и *Bursaridium pseudobursaria* F.-Fr., 1924 (на поверхности); *Holophrya atra* (Svec, 1897), *Strombidium viride* Stein, 1859 и *E. gasterosteus* (на 1 м); *Urocentrum turbo* Mull., 1786 (в единичном экземпляре). Основу биомассы в мае составили: *P. ovum*, *Monodinium*

balbianii Fabre - Dom., 1888 и *C. hirtus* (на поверхности); *S. sulcatum* (на 1 м); *P. ovum*, *Amphileptus carcheisii* Stein, 1867 и инфузории р. *Oxytricha*, (у дна); в июле - *Frontonia leucas* Ehrb., 1838, *P. ovum* и *C. hirtus* (поверхность), *H. atra* и *P. ovum* (1 м); на дне всего 2 вида - *P. ovum* и *C. hirtus*. В декабре по биомассе доминировали *B. pseudobursaria*, *P. ovum* (на поверхности и на 1 м) и *H. atra* (на 1 м).



а)



б)

Рис. 1. Динамика трофической структуры планктонных инфузорий по численности (N) и биомассе (B) озера Бездонного (а) и малого карстового № 6.

Доминирование в ходе сезона было выражено только для *S. sulcatum*, *H. grandinella* (в мае), *E. gasterosteus* и *B. pseudobursaria* - (в декабре). Доминирование на определенной глубине было характерно лишь для *S. sulcatum* и *H. atra* (на глубине 1 м). У остальных видов - на разных глубинах.

Трофическая структура сообщества планктонных инфузорий сильно изменялась в течение сезона. По общей численности преобладали: в мае альгофаги (60% - в основном *S. sulcatum*), в июле - гистофаги *C. hirtus* (50%), в декабре - бактерио-детритофаги (42%). Доля неселективных всеядов (в основном *E.*

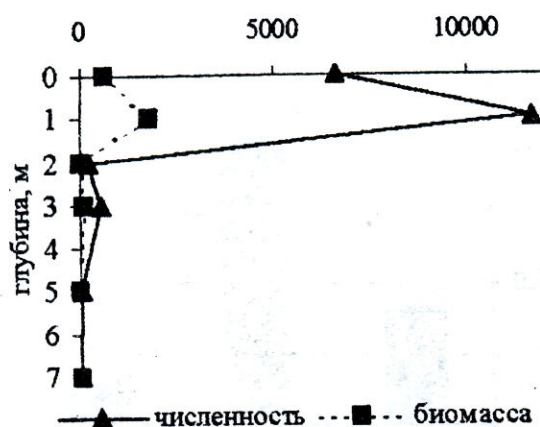
gasterosteus) в трофической структуре сообщества нарастала от весны (4%) к зиме (39%) на фоне сезонного снижения (в 15 раз) общей численности инфузорий в сообществе. Доля хищников изменялась от 0,5 до 10% от общей численности инфузорий сообщества.

Основу биомассы весной и зимой создавали альгофаги: 54% в мае (за счет *S. sulcatum*) и 61% в декабре - (за счет *B. pseudobursaria*). Летом (в июле) по биомассе преобладали бактерио-детритофаги (83%, в основном *P. ovum*). Хищники (*Didinium nasutum* (O.F. Muller, 1786) вносили заметный вклад в биомассу (16%) в мае и практически исчезали к декабрю.

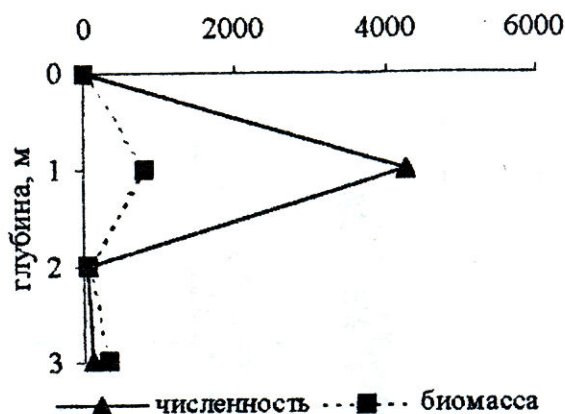
Доля неселективных всеядов в биомассе в течение сезона составляла от 0,2 до 5%.

Трофическая структура сообщества по вертикали. От поверхности ко дну вклад альгофагов в суммарную биомассу с глубиной уменьшался с 29% до 0,6% (так как на глубине 1 м концентрировалось 28% их общей численности). Значимость гистофагов также

снижалась (по численности от 63% до 24%; по биомассе - от 15 до 2,5%). Доля бактерио-детритофагов, наоборот, увеличивалась (по численности от 25% до 77%; по биомассе от 52 до 86%); Средние за сезон значения количественных показателей сообществ инфузорий в исследовавшихся водоемах представлены в табл. 1.



а)



б)

Рис. 2. Распределение планктонных инфузорий по вертикали в озерах Бездонное (а) и малое карстовое № 6 (б).

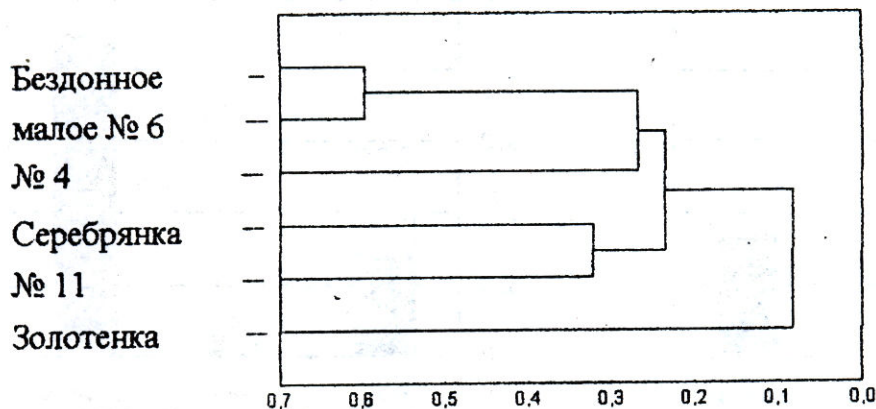


Рис. 3. Сходство видового состава планктонных инфузорий карстовых водоемов.

Малое карстовое озеро № 6. В планктоне обнаружено 56 видов инфузорий из 41 рода, 32 семейств, 11 отрядов, 3 классов. Из них только 11 доминировали в течение сезона.

Сезонная динамика численности и биомассы инфузорий изменялась синхронно (рис. 16). Максимальные значения численности наблюдались в мае: 23837 тыс. экз./м³ (на глубине 1 м), биомассы — в декабре: 4254 мг/м³ (на поверхности). Минимум развития инфузорий в июле был обусловлен, возможно, воздействием бурно развивающихся сине-зеленых водорослей.

Распределение инфузорий по вертикали в июле было синхронизировано по численности и биомассе (рис. 26). Максимумы параметров отмечены на глубине 1 м (4283 тыс. экз./м³) при низком общем количественном развитии (1149 тыс. экз./м³). Пик плотности, как и в оз. Бездонном, определяла верхняя грани-

ца термоклина (градиент температуры в слое 0-2 м — 9°C).

В мае инфузории сем. *Oxytrichidae* преобладали по численности на всех глубинах (на поверхности совместно с *S. sulcatum*). В июле доминировали на поверхности инфузории р. *Cristigera*, *H. grandinella* и *Urotricha armata* Kahl, 1927; на глубине 1 м — инфузории сем. *Oxytrichidae* и *Disematostoma* sp., у дна — *F. leucas*, *Disematostoma* sp. В декабре на поверхности — *B. pseudobursaria* и *H. atra*, у дна — *Loxocephalus plagiatus* Stokes, 1885.

Основу биомассы сообщества инфузорий на всех глубинах составляли доминирующие по численности виды. Но дополнительный вклад вносили также и крупные хищные инфузории *Didinium nasutum* (на поверхности) и *Paradileptus conicus* Wenrich, 1929 (на дне).

Особенностью трофической структуры сообщества

инфузорий этого водоема было отсутствие группы гистофагов в течение всего сезона. По численности преобладали бактериофаги (67-92%): в мае и июле в основном из сем. *Oxytrichidae*, в декабре – *L. plagius*. По биомассе преобладали в мае бактерио-детритофаги (81%), а в июле и декабре – альгофаги (76% и 92% за счет *F. leucas* и *B. pseudobursaria*, соответственно). Остальные трофические группы имели незначительный вклад в общую численность и биомассу. Хищные инфузории (*D. nasutum* и *M. balbianii*) давали 10% биомассы только в мае, а неселективные всеяды (*U. armata*) лишь в июле составляли 10% от общей численности.

Трофическая структура сообщества инфузорий по вертикали. Численность бактерио-детритофагов увеличивалась от 47% на поверхности до 92% на дне. Доля альгофагов, наоборот, уменьшалась от 39% до 3%. По биомассе альгофаги преобладали на поверхности (91%) и на дне (63%). На глубине 1 м происходила, вероятно, перестройка трофической структуры: увеличивался вклад инфузорий бактерио-детритофагов (68%) и хищников (до 7%).

Оз. Серебрянка. Отбор проб производили только в

поверхностном слое (глубина водоема 0,7-1,0 м). Всего в планктоне озера обнаружено 22 вида, из 15 родов, 13 семейств, 10 отрядов, 3-х классов.

В течение периода исследований (май, июль) в планктоне озера доминировали (по численности и биомассе) мелкая инфузория *Halteria grandinella* и немногочисленная, но крупная (по размерам и биомассе) инфузория *Bursaridium pseudobursaria*.

Трофическая структура сообщества. В трофической структуре планктонных инфузорий озера полностью отсутствовали гистофаги. В мае при высоком количественном развитии ($N = 4343$ тыс.экз./м³, биомасса – 97 мг/м³) по численности доминировали бактерио-детритофаги (87%), в основном *H. grandinella*; по биомассе – альгофаги (54%) за счет *B. pseudobursaria*. В июле при резком падении общей численности (17 тыс.экз./м³) и биомассы (1,6 мг/м³) инфузорий основную их долю составляли бактерио-детритофаги (около 60%); на долю альгофагов (*Furgassonia trichocystis* (Stokes, 1894)) и хищников (*Dileptus* sp.) пришлось по 20% численности и по 4% и 38% биомассы, соответственно.

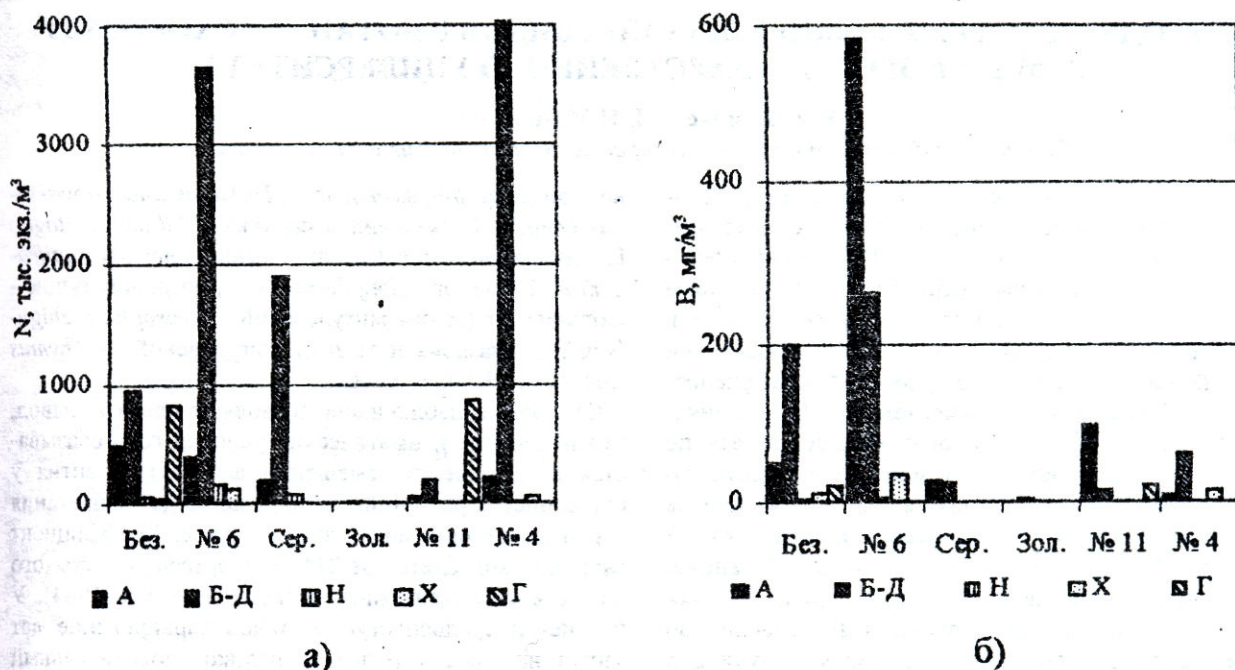


Рис. 4. Численность (а) и биомасса (б) различных трофических групп планктонных инфузорий в карстовых озерах. (А – альгофаги; Б-Д – бактерио-детритофаги; Н – неселективные всеяды; Х – хищники; Г – гистофаги).

Золотенка. Данный водоем отличается бедным видовым составом: обнаружено всего 4 вида из разных родов, семейств, отрядов, 3-х классов и низким количественным развитием (табл. 1).

Выявлены бактерио-детритофаги рода *Vorticella*, *Stegochilum* и *Holophrya atra*. Альгофаг *Strobilidium caudatum* Foissner, 1991 встречался лишь в июле.

Карстовое озеро № 4. Исследование проводилось только в мае в поверхностном слое.

В планктоне озера обнаружено 19 видов из 15 ро-

дов, 12 семейств, 7 отрядов, 3-х классов.

Доминировали по численности и биомассе мелкие бактериофаги *Halteria grandinella* и *Askenasia volvox* (Eichwald, 1852) (92% численности и 70% биомассы). Хищники вносили существенный вклад в биомассу – 17%. Гистофаги отсутствовали.

Карстовое озеро № 11. Исследования проводились в октябре 1999 г. в придонном слое (качественная проба), и в июле 2001 г. в поверхностном слое (количественная проба).

Всего обнаружено 25 видов из 18 родов, 16 семейств, 9 отрядов, 3 классов.

На поверхности доминировали по численности гистофаги (*Coleps hirtus*) - 76%; по биомассе – альгофаги (*Nassula aurea* Ehrb., 1833) – 73%. На дне развивались сапропельные формы родов *Metopus*, *Brachonella*, *Caenomorpha*, *Blepharisma* и *Spirostomum*.

На основании полученных предварительных данных можно сказать следующее. Видовое богатство планктонных инфузорий различных карстовых водоемов сильно варьирует: от низкого в Золотенке (4 вида) до относительно высокого в оз. Бездонное (59 видов). Наибольшее сходство видовых составов характерно для двух близкорасположенных озер (коэффи-

циент сходства по Серенсену – почти 60%): Бездонного и озера № 6 (рис. 3), несмотря на сильные различия в динамике количественных показателей, которые, возможно, объясняются различиями в лимнических параметрах этих водоемов. Серебрянка и карстовое озеро № 11 образуют вторую по сходству группу водоемов (К сходства - 32%). Резко отличается ото всех водоемов оз. Золотенка. С озером № 11 оно вообще не имеет общих видов, хотя оба расположены в однотипных условиях: лесной части Винновского ландшафта. Трофическая структура сообществ инфузорий водоемов имеет индивидуальные различия (рис. 4). Для выяснения причинно-следственных связей необходимы более детальные исследования.

ЛИТЕРАТУРА

- Муравьев И.С., Ермошкин Н.В. Учебная геологическая практика в Жигулях. // Методическое руководство для студентов II курса геологического факультета. Казань, 1976.
- Обеднентова Г.В. Происхождение Жигулевской возвышенности и развитие ее рельефа. // Труды института географии АН СССР. 1953. Т. 53.
- Уманская М.В., Горбунов М.Ю., Быкова С.В., Шерышева Н.Г., Горохова О.Г., Паутова В.Н. Общая характеристика некоторых водоемов Самарской Луки. // В настоящем сборнике.
- Corliss J.O. The Ciliated protozoa Characterization. Classification and Guide to the Literature Second Edition. Oxford, 1979. P. 189-326.