

## **БИОПРОДУКТИВНОСТЬ МАКРОЗООБЕНТОСА СРЕДНЕЙ ЗОНЫ СУРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

А.Г. Каменев, А.Н. Вельмяйкина, А.В. Сураева, Л.В. Люгзаева

В предыдущем сообщении была показана динамика развития (численности и биомассы) макробентофауны средней зоны Сурского водохранилища. Однако общеизвестно, что количество живого органического вещества, создаваемого отдельной популяцией или сообществом в целом и оцениваемое в конкретный момент времени, не дает правильного представления о таком свойстве водных экосистем как биологическая продуктивность, о процессе новообразования органического вещества (биомассы) – биологическом продуцировании, результатом которого является биологическая продукция, отнесенная к единице площади или объема [1,12]. Продуктивность популяций, сообществ гидробионтов и экосистем в целом определяется размерным составом популяций, соотношением мирного и хищного компонентов животных в сообществе, трофикой и видовым богатством в экосистеме [2,13]. В гидробиологии (гидроэкологии) одной из наиболее сложных и наименее разрешенных задач является определение продукции сообществ и в целом экосистем [1,9].

Макробентофауна Сурского водохранилища в продукционном отношении практически не изучена. Поэтому кафедрой зоологии Мордовского университета в сезон (май-сентябрь) 2004 г. выполнены стационарные наблюдения в условиях этого крупного искусственного водоема, одной из задач которых являлось определение биопродукции макрозообентоса как одного из компонентов экосистемы Сурского водохранилища.

В настоящем сообщении для оценки Сурского водохранилища как рыбохозяйственного водоема мы приводим результаты определения продукции на разных трофических уровнях, а также элементов энергетического баланса макрозообентоса средней зоны Сурского водохранилища (табл. 1). Все расчеты выполнены как и в предшествующих наших исследованиях [10,11].

Анализ приведенных материалов, характеризующих биопродуктивность макрозообентоса средней зоны Сурского водохранилища показывает, что процесс формирования живого органического вещества в наблюдаемых районах различается заметно, что, видимо, обусловлено особенностями таксономического состава групп донных животных, составляющих ядро макрозообентоса, а также их биоэкологией. Так, макрозообентос в районе с. Казеевка водохранилища характеризовался более высокими значениями продукции животных, относящихся ко второму трофическому уровню (при оценке как суммарно за вегетационный сезон, так и в динамике – по месяцам) (см. табл.1).

Таблица 1

Динамика продукции и составляющих энергетического баланса макрозообентоса средней зоны  
Сурского водохранилища (кДж/м<sup>2</sup>), 2004г.

## Район с. Казеевка

Месяц	P <sub>f</sub>	P <sub>p</sub>	P <sub>b</sub>	R <sub>b</sub>	A <sub>b</sub>	C <sub>f</sub>	C <sub>p</sub>	P <sub>b</sub> /R <sub>b</sub>	ППР,г/м <sup>2</sup>
Май	39,39	10,99	22,43	86,52	136,90	190,91	27,95	0,259	0,69
Июнь	53,46	10,05	37,71	94,52	158,03	229,00	25,80	0,399	1,16
Июль	76,46	13,92	69,28	124,42	214,80	329,88	21,10	0,557	2,13
Август	53,86	6,84	44,52	95,12	155,82	238,13	16,18	0,468	1,37
Сентябрь	68,75	27,15	36,83	127,84	223,74	294,15	59,07	0,288	1,13
Всего	291,92	68,95	210,77	528,42	889,29	1282,07	150,08		6,48
Район с. Ленинка									
Май	32,89	20,30	16,18	78,53	131,76	170,18	37,01	0,206	0,50
Июнь	43,98	20,87	11,62	92,25	157,10	190,86	53,23	0,126	0,36
Июль	54,46	9,10	39,40	109,82	173,38	256,75	24,16	0,359	1,21
Август	49,81	8,21	15,38	111,57	169,59	225,82	42,64	0,138	0,47
Сентябрь	60,60	5,71	49,20	104,81	171,12	254,50	17,11	0,469	1,51
Всего	241,70	64,19	131,70	496,98	802,95	1098,11	174,15		4,05

Примечание. P<sub>f</sub>, P<sub>p</sub>, – продукция соответственно мирных и хищных животных; P<sub>b</sub> – продукция биоценоза;  
R<sub>b</sub> – траты на обмен; A<sub>b</sub> – ассимилированная энергия; C<sub>f</sub>, C<sub>p</sub> – рационы соответственно мирных  
и хищных животных; ППР – потенциальный прирост рыбопродукции.

Более высокая продукция мирных животных (макрозообентоса водоема) в районе с. Казеевка обусловлена здесь заметно большей биомассой превалирующих групп, причем одних и тех же в обоих районах, составляющих ядро макробентофауны: биомасса олигохет оказалась в 1,13; ракообразных – в 2,0; личинок ручейников – в 2,0; личинок хирономид – в 1,43 раза выше против аналогичной в районе с. Ленинка. В то же время биомасса мягкотелых была существенно выше (в 1,70 раза) в районе с. Ленинка по сравнению с таковой у с. Казеевка. Однако мягкотелые, как группа гидробионтов, характеризующаяся невысоким темпом роста [5,6] (удельная продукция моллюсков-гастропод – 0,02; моллюсков-бивалвий – 0,004; против 0,03; 0,033; 0,027 олигохет, личинок хирономид, личинок ручейников соответственно) не смогли обеспечить более высокий уровень формирования продукции этого трофического уровня.

Основной вклад в создание органического вещества организмами второго трофического уровня вносили малощетинковые черви (р. *Limnodrilus*, р. *Pothamotrix*, р. *Isochaetides*), мягкотелые (р. *Limnaea*, р. *Planorbis*, р. *Bithynia*, р. *Sphaerium*), личинки хирономид (р. *Chironomus*, р. *Glyptotendipes*, р. *Polypedilum*, р. *Cryptochironomus*).

Продукция донных животных-консументов второго порядка в районе с. Ленинка оказалась немного меньше по сравнению с аналогичной величиной в районе с. Казеевка. В последнем районе повышенная величина продукции донных гидробионтов-консументов второго порядка обеспечивалась более выраженным прессом гидробионтов-хищников (р. *Eprobdeella*, р. *Glossiphonia*, р. *Sympetrum*, р. *Platicnemis*, р. *Aphelocherius*).

Фактическая продукция ( $P_b$ ) макрозообентоса (при оценке за вегетационный период и динамики по месяцам) следовала тенденции, отмеченной для продукции мирных животных ( $P_f$ ). Естественная кормовая база – макрозообентос (без ее подрыва) обеспечивала прирост ихтиомассы бентосоядных рыб в наблюдаемых районах 4,05-6,48 г/м<sup>2</sup> (40,5-64,80 кг/га), причем в районе с. Казеевка значительно выше (в 1,50 раза), чем в районе у с. Ленинка.

Что касается элементов энергетического баланса ( $R_b$ ,  $A_b$ ,  $C_f$ ,  $C_p$ ), то, как видно из приведенной таблицы, их значения более высокими оказались (за исключением рациона хищников) в районе с. Казеевка. Последнее в полной мере относится к отношению продукции сообщества ( $P_b$ ) к суммарным тратам на обмен всеми животными, входящими в его состав ( $R_b$ ), которое используется в качестве обобщенной функциональной характеристики сообществ животных [1]. В сообществах, функционирующих в условиях благополучного экологического режима водоема, это отношение отличается невысокими значениями: 0,16-0,30 [1,7], при антропогенном воздействии (загрязнении) водных экосистем это соотношение в сообществах возрастает существенно: 0,35-0,60 [3,4,8].

Таким образом, показатель  $P_b/R_b$  в макрозообентокомплексах исследованной зоны водохранилища свидетельствует о функционировании их в

условиях антропогенного пресса-загрязнения, причем более выраженного в районе с. Казеевка.

- 
1. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометеодиздат, 1989. 152 с.
  2. Алимов А.Ф. Структурные и функциональные характеристики сообществ животных / А.Ф. Алимов, С.М. Голубков // Сообщества пресноводных беспозвоночных в зарослях макрофитов. Л., 1988. С. 185-191.
  3. Алимов А.Ф. Донная фауна реки Тюп и Тюпского залива оз. Иссык-Куль / А.Ф. Алимов, Л.В. Васильева, О.Л. Качалова // Гидробиологические исследования на реке Тюп и Тюпском заливе озера Иссык-Куль. Л., 1977. С. 100-114.
  4. Алимов А.Ф. Сообщества зообентоса открытой части Невской губы / А.Ф. Алимов, С.М. Голубков, Н.П. Финогенова // Невская губа. Л., 1987. С. 157-164.
  5. Заика В.Е. Удельная продукция водных беспозвоночных. Киев: Наук. думка, 1972. 144 с.
  6. Заика В.Е. Сравнительная продуктивность гидробионтов. Киев: Наук. думка, 1983. 206 с.
  7. Каменев А.Г. Биопродуктивность и биоиндикация водотоков правобережного Средневожжья. Макрозообентос. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1993. 226 с.
  8. Каменев А.Г. Биопродуктивность и биоиндикация малых водотоков междуречья Суры и Мокши. Макрозообентос. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002. 120 с.
  9. Каменев А.Г. Биоразнообразие и биопродуктивность сообществ макрозообентоса озер левобережного Присурья. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2004. 116 с.
  10. Каменев А.Г. Биоразнообразие и продуктивность макрозообентоса Сурского водохранилища (левобережная зона) / А.Г. Каменев, А.Н. Вельмайкина // Естественно-технические исследования: теория, методы, практика. Саранск, 2004. С. 96-99.
  11. Каменев А.Г. Биоразнообразие и продукция макрозообентоса Узинского залива Сурского водохранилища и биоиндикация его вод / А.Г. Каменев, А.Н. Вельмайкина, Л.В. Люгзаева // Стратегия природопользования и сохранение биоразнообразия в XXI веке. Оренбург, 2004. С. 43-45.
  12. Константинов А.С. Общая гидробиология. М.: Высш. шк., 1986. 472 с.
  13. Одум Ю. Экология. В 2 т. Т. 1. М.: Мир, 1986. 328 с.