

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 639: 303.311

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ КОРМОВЫХ РЕСУРСОВ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ КАРПОМ В ПРУДАХ С ЭКСТРЕМАЛЬНЫМИ ГИДРОХИМИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ

Л.В. КАМЛЮК

*Белорусский государственный университет,
г. Минск, Республика Беларусь, ecoddept@tut.by*

ВВЕДЕНИЕ

Высокие показатели развития естественных кормовых ресурсов в рыбоводных прудах еще не означают возможности получения за их счет высоких величин естественной рыбопродуктивности, а, следовательно, и общей рыбопродукции. Реализация этой возможности в значительной степени определяется гидрохимическими условиями, складывающимися в водоеме [1]. В первую очередь это относится к кислородному режиму прудов

В этой связи особый научный интерес и практическое значение приобретают исследования, посвященные изучению особенностей функционирования прудовых экосистем или ее отдельных звеньев в экстремально сложных гидрохимических условиях. В качестве возможного примера подобной ситуации может служить рыбоводный пруд, в котором произошел сильный замор рыбы.

МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследования по изучению уровней развития зоопланктона и зообентоса проводили на нагульном пруду № 9 рыбокомбината «Волма» в период с середины мая по первую декаду сентября. Пруд площадью 152 га был зарыблен годовиком карпа плотностью 4 тыс. экз./га и средней индивидуальной массой, близкой к стандартной (около 25 г).

В год, предшествующий нашим исследованиям, в пруду произошел сильный ночной замор, приведший к гибели значительной части выращиваемого карпа. Кроме того, пруд длительный период времени не выводился в летование, в результате чего на его дне скопились иловые отложения, толщина которых в некоторых участках достигала 30 см и более.

Количественные пробы зоопланктона отбирали ежедекадно с помощью трубчатого планктоночерпателя системы В.П. Ляхновича [2], позволявшего вырезать вертикальный столб воды глубиной до 1 м. Отобранную им с разных участков пруда воду объемом 20-40 л профильтровывали через сеть Апштейна (мельничное сито № 68). Сгущенный в пробе зоопланктон фиксировали 4% формалином.

Количественный подсчет зоопланктеров проводили в части пробы на счетной пластинке под микроскопом МБС-9. Биомассы организмов разных видов зоопланктона рассчитывали с помощью размерно-весовых зависимостей [3].

Пробы зообентоса отбирали с помощью коробчатого дночерпателя Боруцкого. Методика сбора и обработки проб зообентоса стандартная. Данные по зообентосу привлечены к анализу рассматриваемой в статье проблемы как дополнительные.

Для более полной характеристики планктонного сообщества несколько раз за вегетационный сезон отбирали пробы фитопланктона отстойным методом. Доминирующим видом в фитопланктонном сообществе была цианобактерия *Aphanizomenon flos-aquae*, массовое развитие которой в периоды «цветения воды» подавлялось периодическим внесением в пруд негашеной извести. Прозрачность воды по диску Секки поддерживалась на уровне 0,30-0,45 м.

Несмотря на интенсивный процесс фотосинтеза фитопланктона в толще воды пруда даже в светлое время суток насыщение кислородом было значительно ниже 100%, а в придонной области повсеместно отмечался его резкий дефицит. Из донных отложений пруда выделялся сероводород.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сезонная динамика развития зоопланктона и его таксономическая структура представлены в таблице.

Как видно из материалов таблицы, развитие зоопланктона характеризовалось одним максимумом, приходящимся на первую декаду июня. В остальной период вегетационного сезона распределение зоопланктона было близким к равномерному.

Таблица. Сезонная динамика развития основных таксономических групп зоопланктона в нагульном пруду рыбхоза «Волма»

| Группы / Дата | 17.05. | 10.06. | 20.06. | 30.06. | 10.07. | 20.07. | 31.07. | 07.08. | 17.08. | 28.08. | 8.09. | Средняя | σ |
|---------------|--------------------|---------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|---------------------|-------------------|---------------------|----------------------|
| Ветвисто-усые | <u>20</u> 0,30 | <u>434</u> 51,21 | <u>174</u> 24,90 | <u>26</u> 3,69 | <u>200</u> 24,05 | <u>128</u> 19,42 | <u>20</u> 2,07 | <u>56</u> 6,28 | <u>48</u> 5,27 | <u>76</u> 6,61 | <u>48</u> 5,98 | <u>112</u> 13,62 | <u>23,5</u> 15,24 |
| Веслоногие | <u>12</u> 0,30 | <u>16</u> 0,26 | <u>10</u> 0,15 | <u>4</u> 0,01 | <u>56</u> 1,83 | <u>32</u> 0,57 | <u>60</u> 0,22 | <u>44</u> 1,63 | <u>108</u> 4,27 | <u>36</u> 1,88 | <u>24</u> 1,09 | <u>36</u> 1,11 | <u>30,1</u> 1,26 |
| Коловратки | <u>92</u> 0,232 | <u>2</u> 0,01 | <u>0</u> 0 | <u>10</u> 0,02 | <u>40</u> 0,09 | <u>120</u> 0,36 | <u>3</u> 0,001 | <u>2</u> 0,001 | <u>16</u> 0,006 | <u>256</u> 0,102 | <u>60</u> 0,08 | <u>55</u> 0,082 | <u>78,2</u> 0,12 |

Примечание: над чертой – плотность, экз./л., под чертой – биомасса, мг/л.

Среднесезонная величина биомассы зоопланктона составила около 15 г/м³, что дает основание оценить ее как высокую. Наибольший вклад в создание биомассы обеспечила группа ветвистоусых раков (91%). Столь высокая удельная доля этой группы не является типичным явлением для прудового зоопланктона. Доминирующим видом на протяжении всего вегетационного сезона была *Daphnia pulex*. Именно за счет развития этой крупноразмерной формы практически полностью (94,2%) формировалась биомасса ветвистоусых раков.

В трофической структуре доля хищного зоопланктона была ничтожной и в среднем за сезон не превышала 1% общей биомассы, что также не укладывается в типично наблюдаемую структуру нормально функционирующей прудовой экосистемы.

Сообщество зообентоса практически полностью было представлено личинками хирономид, среди которых доминантной формой был *Chironomus plumosus*. Среднесезонная величина биомассы зообентоса была высокой и составляла 98±12,3 г/м².

Результаты показывают, что сформированные как биомасса, так и структура естественных кормовых ресурсов рыбоводного пруда – зоопланктона и зообентоса – как нельзя лучше были благоприятными для питания выращиваемого двухлетнего карпа.

Между тем, реальный прирост карпа был низким, благодаря чему его средняя индивидуальная масса к концу сезона выращивания составила лишь около 50% нормативной стандартной навески, а именно 181 г. Общая рыбопродуктивность достигла лишь 1,3 ц/га, выход рыбы из нагула составил 10%, а коэффициент оплаты комбикормов был равен 7.

Таким образом, крайне низкая величина рыбопродуктивности была получена в пруду в условиях с исключительно высоким уровнем развития естественных кормовых ресурсов – зоопланктона и зообентоса – и их оптимальной размерной структуры. При разряженной плотности выращивания карпа, составившей по выходу из нагула 400 экз./га вероятнее всего с начала вегетационного сезона (отход рыбы не был зарегистрирован визуально) и приведенных выше величинах естественных кормовых ресурсов пруда и внесенных искусственных комбикормов, конечная индивидуальная масса двухлетка карпа должна была бы быть значительно выше реально достигнутой. Кормовые ресурсы как естественного, так и искусственного происхождения не были использованы выращиваемым карпом из-за крайне низкого содержания растворенного в воде кислорода и присутствия в придонных зонах сероводорода. Неблагоприятный газовый режим как в толще воды, так и в придонном слое налагал ограничения на использование пищевых ресурсов пруда, что в итоге и отразилось на конечном выходе рыбы и ее приросте.

Приведенные материалы еще раз свидетельствуют о важнейшей роли гидрохимических условий в формировании рыбопродуктивности прудов. Сами же гидрохимические условия являются результатом функционирования прудовых биологических сообществ и комплекса воздействий абиотических факторов (температуры, циркуляции водных масс и др.). Рассмотренный пример с резко нарушенным течением биологических процессов в экосистеме пруда позволяет четко видеть последствия этих нарушений на итоге выращивания конечного звена продукционного процесса – рыбы.

Полученные результаты исследования показывают также, что естественная рыбопродуктивность в конкретных сложившихся условиях при использовании современной технологии рыборазведения – величина непостоянная даже в пределах одного пруда.

ВЫВОДЫ

Исследовано сезонное развитие естественных кормовых ресурсов (зоопланктона и зообентоса) нагульного пруда и использование их в создании продукции карпа двухлетка в условиях экстремально неблагоприятного газового режима, сложившегося в результате длительной эксплуатации пруда без выведения его в летование и из-за замора рыбы в год, предшествующий исследованию.

Несмотря на высокий уровень развития кормовых ресурсов пруда и оптимальную размерную структуру организмов зоопланктона и зообентоса, неблагоприятный газовый режим не позволил выращиваемой рыбе эффективно использовать их запасы, равно как и искусственные комбикорма, вносимые в пруд. Результатом явились низкие величины как выхода рыбы из нагула, так и рыбопродуктивность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копылова, Т.В. Питание карпов и эффективность использования кормовых ресурсов ими в рыбоводных прудах БССР: автореф. дисс. канд. биол. наук / Т.В. Копылова. – Минск, 1985. – 22 с.
2. Ляхнович, В.П. О количественном учете зоопланктона в рыбоводных прудах / В.П. Ляхнович // Труды ВГБО. – 1955. – Т. 6. – С. 211–216.
3. Балушкина, Е.В. Зависимость между длиной и массой тела планктонных ракообразных / Е.В. Балушкина, Г.Г. Винберг // Сб. Экспериментальные и полевые исследования биологических основ продуктивности озер. – Л.: ЗИН АН СССР, 1979. – С. 58–79.

THE DEVELOPMENT TRAITS OF NATURAL NUTRIENT RESOURCES AND THE FEATURES OF THEIR USAGE BY THE CARP IN A POND UNDER EXTREME HYDROCHEMICAL CONDITIONALS

L.V. KAMLUK

Summary

It is showed that the carps 1+ have a low ability to intake natural resourses from the water column and the bottom in a pond with a low level of dissolved oxygen content and in the presense of hydrogen sulfide released from the bottom sediment despite a high level of carps development and an optimal dimension-and-weight structure of food items.

Поступила в редакцию 25 февраля 2009 г.