

динамики РОВ с общей обсемененностью и количеством сапрофитных бактерий не закономерна и у разных культур носит различный характер. То же касается и фосфорных бактерий.

Физиологическое старение водорослей сопровождается увеличением содержания растворенного органического фосфора в культуральной среде и нарастанием численности фосфорных и сапрофитных бактерий.

УДК [(546. 17:556. 11) + (581. 526. 325:627. 8. 06)] (285. 33)

В.А. Медведь, П.Д. Ключенко

Институт гидробиологии НАН Украины, г. Киев

ОЦЕНКА ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ СОДЕРЖАНИЕМ ОБЩЕГО АЗОТА ВО ВЗВЕСЯХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ ФИТОПЛАНКТОНА КРЕМЕНЧУГСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Усиление масштабов антропогенного евтрофирования континентальных водоемов способствует накоплению в воде и донных отложениях азотсодержащих соединений. Последние оказывают существенное влияние на формирование качества природных вод, их полноценность для потребителя и биологическую продуктивность водоемов. Поскольку азот относится к числу важнейших элементов биополимеров клетки, изменение его концентрации в воде интегрально отражается на развитии планктонных водорослей. Поэтому важную роль играет установление особенностей взаимосвязи между количественными характеристиками фитопланктона и содержанием соединений азота как в воде, так и во взвесах. Ранее [4] нами уже были представлены модели зависимости между концентрацией азотсодержащих соединений в воде и интенсивностью развития планктонных водорослей. В настоящей работе исследованы численность и биомасса фитопланктона и содержание общего азота во взвесах одного из крупнейших водохранилищ Днепра с целью установления характера взаимосвязи между этими показателями в условиях евтрофного водоема.

Статистическая обработка всего массива данных по количественным характеристикам вегетации фитопланктона и содержанию общего азота во взвесах не выявила достоверной зависимости между исследованными показателями. По всей видимости, это обусловлено большой гетерогенностью системы и влиянием ряда факторов и, в первую очередь, динамичности воды, точечных источников попадания в водоем азотных соединений и видового разнообразия водорослей. Исходя из этого, мы провели ранжирование данных прежде всего с учетом временного фактора (по месяцам). Анализ полученных данных позволил установить положительную достоверную корреляционную взаимосвязь между интенсивностью развития фитопланктона и содержанием общего азота во взвесах в летне-осенний период (июль – сентябрь). Именно в это время в исследуемом водохранилище наблюдается массовое развитие водорослей и минимальное количество минеральных взвесей, поступающих со стоком. Рассчитанные коэффициенты корреляции характеризовались в данном случае следующими значениями (при $P = 0,95$): 0,42–0,74 – для численности клеток водорослей и 0,49–0,73 – для их биомассы.

Тесную взаимосвязь между развитием фитопланктона исследуемого водоема и содержанием общего азота во взвешенном веществе можно наблюдать при статистическом анализе данных с учетом деления водоема на участки, отличающихся между собой гидрологическими характеристиками (речной, озерный, приплотинный и устья впадающих рек). Результаты корреляционного анализа позволили получить при этом ранжировании параметров статистически достоверные коэффициенты корреляции: 0,41–0,88 – для численности и 0,75–0,95 – для биомассы планктонных водорослей.

Весной (апрель–май), в период весеннего паводка и поздней осенью (октябрь) – во время выраженной гомотермии, достоверность связи между количественными показателями фитопланктона и общим содержанием азота во взвесах снижалась ($r = 0,26$ –0,38 – для численности и $r = 0,16$ –0,48 – для биомассы), а в некоторых случаях она имела отрицательный характер. Это объясняется тем, что весной на взаимосвязь исследуемых показателей существенное влияние оказывает повышенное содержание в паводковых водах взвешенного органического и неорганического вещества, а осенью – увеличение концентрации общего азота во взвесах вследствие поступления их из донных отложений во время постоянного штормового перемешивания водной толщи. Так, например, содержание общего азота во

взвесах в апреле-мае находилось в основном в пределах 2, 1-8, 8 мг N/л, тогда как в июле-сентябре оно не превышало 1, 6 мг N/л при сравнимых величинах биомассы водорослей (от 0, 2 до 4, 9 мг/л). Следовательно, в весенний и осенний сезоны содержание исследуемой формы азота зависит не только от степени развития фитопланктона, но и определяется в значительной мере количеством попадающих в воду взвесей.

Следует отметить, что доминирование определенной группы водорослей, отличающихся между собой по содержанию внутриклеточного азота [1] (синезеленые – 6, 0–9, 3% (по отношению к сухому веществу), зеленые – 2, 5–8, 3% и диатомовые – 1, 5–3, 0%) не оказывало существенного влияния на взаимосвязь между исследованными показателями. Однако, фактор доминанты при проведении корреляционного анализа необходимо все же учитывать, так как при смешанном составе фитопланктона достоверность связи между выше указанными параметрами снижается.

Полученные нами данные позволяют говорить и о том, что на степень корреляционной зависимости между количеством общего азота во взвесах и интенсивностью развития фитопланктона существенное влияние оказывает величина численности и биомассы последнего. Так, в весенний и осенний периоды, при низких количественных характеристиках развития водорослей достоверность взаимосвязи уменьшается. Аналогичная закономерность отмечается и при анализе зависимости между количеством хлорофилла *a* и биомассой фитопланктона, а также содержанием соединений азота в воде [2, 3, 4].

Таким образом, анализ полученных данных свидетельствует о том, что между интенсивностью развития фитопланктона и содержанием общего азота во взвесах Кременчугского водохранилища в летний и ранне-осенний периоды существует достоверная положительная взаимосвязь, но только с учетом ранжирования данных по участкам водоема и сезона года. Величина коэффициента корреляции между исследованными показателями может служить интегральным показателем поступления в водоем извне дополнительного количества азота (аллохтонных взвесей весной, смыв азотных удобрений с полей и др.) и использована для экологических прогнозов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусева К. А. Цветение воды, его причины, прогноз и меры борьбы с ним // Тр. Всесоюз. гидробиол. об-ва. — 1952. — Т. 4. — С. 3-92.
2. Коппа Ю. В., Курейшевич А. В., Пахомова М. Н. Моделирование зависимости биомассы фитопланктона от содержания хлорофилла *a* // Автоматика. — 1984. — Т. 1. — С. 67-71.
3. Медведь В. О. Взаємозв'язок між хлорофілом та біомасою водоростей // Укр. бот. журн. — 1985. — Т. 42, № 2. — С. 113-115.
4. Медведь В. А. Связь между хлорофиллом *a* фитопланктона и содержанием соединений азота в воде днепровских водохранилищ // Гидробиол. журн. — 1997. — Т. 33, № 1. — С. 69-75.

УДК 668.393.51(54):639.3.043.215.2

Д.В. Микulich, Л.И. Бойко, Л.В. Анцупова

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины, г. Одесса

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШТОРМОВЫХ ВЫБРОСОВ ГИПЕРГАЛИННОГО ФИТОПЛАНКТОНА СИВАША — РЕАЛЬНЫЙ ФАКТОР ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО УЩЕРБА

Известно, что в вопросах охраны окружающей среды, в том числе водной, водоросли играют существенную положительную роль. Их используют в качестве индикаторов при экологическом мониторинге, они непосредственно участвуют как активные агенты в самоочищении водной среды. Водоросли, а также синтезируемые ими полимеры обладают высокой аккумулярующей способностью по отношению к тяжелым металлам, радионуклидам и другим соединениям, что определяет возможность их использования в процессах очистки и доочистки бытовых и производственных сточных вод, а также в качестве сырья для получения разнообразных продуктов, обладающих адсорбционными свойствами. Известна и высокая технологическая ценность многих видов водорослей, в частности, микроводорослей как естественных продуцентов многих полезных органических соединений, обладающих пищевой ценностью и высокой биологической активностью, таких, как каротиноиды, белки, липиды, углеводы, другие специфические соединения [1, 2].