

УДК 581.526.325.2:547.979.7

ОЦЕНКА СВЯЗИ СПЕКТРАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПИГМЕНТНОГО СОСТАВА ФИТОПЛАНКТОНА И ВКЛАДА СИНЕЗЕЛЕННЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В ЕГО ОБЩУЮ БИОМАССУ

А. А. Жукова¹, О. С. Сулимова², Б. В. Адамович³

¹⁻³ Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, Минск, 220030, Беларусь

Применение современного спектрофотометрического оборудования позволяет на основании определения концентрации хлорофилла-*a* в воде судить об уровне развития водорослей, т.е. получать количественную характеристику, отражающую величину биомассы фитопланктона. Качественный состав водорослей при этом ускользает от внимания исследователей, однако, пристальное изучение спектральных характеристик фитопланктона может оказаться полезным для оценки некоторых важных структурных особенностей сообщества.

В последнее время предпринимаются попытки по характеру спектра поглощения света пигментами определять некоторые структурные показатели фитопланктона. В частности, в коротковолновой области спектра поглощения установлено отличие синезеленых водорослей от других групп, и на этой основе разработан способ оценки качества воды по пигментному индексу E_{450}/E_{480} [1]. Из всех рассматриваемых в литературе пигментных показателей именно E_{450}/E_{480} обнаруживает наиболее тесные и значимые связи с показателями структуры фитопланктона [1, 2]. В связи с чем, предлагается использовать этот индекс для оценки доли синезеленых водорослей в общей биомассе и выявления начальных этапов цветения водоёма этой группой водорослей [1].

Цель данной работы – оценить возможность использования спектральных пигментных характеристик для выявления доли синезеленых водорослей в фитопланктоне рек Виляя и Смердия.

Отбор проб проводили в октябре 2012 г. на реке Виляя (5 створов) и ее притоке – р. Смердия (3 створа), расположенных на северо-западе Беларуси. Пробы воды отбирали с поверхностного горизонта, часть пробы фиксировали раствором Утермеля для определения видового состава и расчета биомассы водорослей на основе осадочного метода [3]. При расчетах индивидуальную биомассу водорослей определяли объемно-весовым методом, приравнивая клетки к определенным геометрическим фигурам [3, 4]. Вторая часть пробы шла на определение содержания хлорофилла-*a* (без коррекции на присутствие феопигментов) [5] и измерение спектров поглощения в ацетоновых экстрактах на спектрофотометре *Cary 50 Scan*. Пигментный индекс E_{450}/E_{480} рассчитывали исходя из оптических плотностей ацетонового экстракта пигментов

фитопланктона в областях коротковолнового максимумов поглинання світла хлорофіллом-*a* (430 нм) і максимумов поглинання для каротиноїдів (430 і 480 нм). На кожному створі вимірювання проводили в 3-6 повторностях.

Полученные результаты, характеризующие уровень развития фитопланктона на исследованных створах и индексы E_{450}/E_{480} приведены в таблице.

Таблица

Биомасса фитопланктона и доля синезеленых водорослей в ней, содержание хлорофилла и пигментный индекс E_{450}/E_{480} в рр. Виляя и Смердия

Река, № створа	Содержание хлорофилла- <i>a</i> *, мкг/л	Биомасса фитопланктона, мг/л	Доля синезеленых, %	E_{450}/E_{480} *
Смердия,1	2,89±0,10	0,094	26,9	1,71±0,11
Смердия,2	20,75±2,62	3,632	1,7	1,61±0,01
Смердия,3	4,47±0,07	0,767	0,7	1,89±0,21
Виляя, 1	5,59±0,14	0,786	4,4	1,44±0,02
Виляя, 2	5,45±0,09	0,485	23	1,45±0,03
Виляя, 3	3,84±0,32	0,703	44,7	1,84±0,15
Виляя, 4	2,75±0,40	0,855	24,6	2,03±0,35
Виляя, 5	3,81±0,29	0,699	4,3	1,37±0,06

*Примечание: * приведены средние значения и стандартное отклонение*

Как видно из таблицы, на обследованных створах содержание хлорофилла-*a*, биомасса фитопланктона и удельное содержание синезеленых водорослей в ней изменялись в широких пределах. Рассчитанный коэффициент корреляции Спирмена между пигментным индексом E_{450}/E_{480} и долей синезеленых водорослей в биомассе фитопланктона составил менее 0,24 ($p > 0,05$).

Таким образом, наши данные не подтвердили наличия статистически значимой связи индекса E_{450}/E_{480} и уровня развития синезеленых водорослей в исследованных реках. Возможно, необходимо большее количество наблюдений, а также более широкий диапазон трофии и доли синезеленых водорослей в биомассе фитопланктона для установления такой взаимосвязи. В масштабах изученных водных систем при их однократном обследовании применение индекса E_{450}/E_{480} для экспресс-оценки уровня развития синезеленых водорослей оказалось непригодным ввиду очень слабой связи и, как следствие, большой погрешности такого рода расчетов.

Литература

1. Сигарева Л. Е. Хлорофилл в донных отложениях волжских водоемов/ Сигарева Л. Е. – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2012. – 217с.
2. Сиделев С.И. Анализ связей пигментных и структурных характеристик фитопланктона высокоэвтрофного озера /

«БІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ – 2014»: Збірник наукових праць V Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2014. – С.221-223

С. И. Сиделев, О. В. Бабаназарова // Journal of Siberian Federal University. – Biology, Vol. 2. – 2008. – № 1. – С. 162–177.

3. Михеева Т. М. Методы количественного учета нанофитопланктона (обзор) / Т. М. Михеева // Гидробиологический журнал. – 1989. – Т. XXV, № 4. – С. 3–21.

4. Hillebrand H. Biovolume calculation for pelagic and benthic microalgae / H. Hillebrand et al. // J. Phycol. – 1999. – № 35. – P. 403–424.

5. SCOR-UNESCO Working group № 17. Determination of photosynthetic pigments in sea-water // Monographs on Oceanologic Methodology. – UNESCO, Paris, 1966. – P. 9–18.