УДК 581.526.325 + 582.26 – 117.41

СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРОФИЛЛА В ФИТОПЛАНКТОНЕ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Н.П. Ригованая, студент,
Т.В. Козлова, кандидат биологических наук, доцент,
Полесский государственный университет

Хлорофилл (от греческого chloros – зеленый и phyllon – лист) – зеленый пигмент высших растений, с помощью которого они улавливают энергию солнечного света и осуществляют фотосинтез, т. е. превращают солнечную энергию в энергию химических связей органических соединений. Этот пигмент содержится и в фотосинтезирующих организмах других видов – водорослях и бактериях. Как в высших растениях, так и в водорослях хлорофилл локализован в особых клеточных структурах – хлоропластах. Существуют различные типы хлорофиллов. Хлорофилл «а» является основным пигментом и характерен для всех организмов. Бурые и диатомовые водоросли содержат хлорофиллы «а» и «с», красные водоросли – хлорофиллы «а» и «d».

В водных экосистемах продукция фитопланктона в отличие от вторичной продукции может быть оценена без анализа качественного состава водорослей, по величине первичной продукции или концентрации хлорофилла «а», но для точного определения трофического статуса водоема, скорости круговорота веществ, эффективности утилизации и трансформации продуцентов организмами последующих трофических уровней необходим анализ доминантных и массовых форм фитопланктона и изучение сезонной динамики его биомассы.

Актуальность исследований, посвященных изучению влияния факторов среды на концентрацию хлорофилла в фитопланктоне прудов и определению взаимосвязи между биомассой фитопланктона и содержанием хлорофилла «а» с целью использования последнего как меры биомассы водорослей, несомненна до настоящего времени. Измерение концентрации хлорофилла «а» вместо расчёта биомассы фитопланктона имеет большое

значение, так как значительно облегчает процесс изучения гидробиологического режима рыбоводных водоёмов и состояния их естественной кормовой базы.

Однако основное затруднение оценки биомассы фитопланктона по хлорофиллу «а» то, что относительное содержание этого пигмента в органическом и сыром веществе водорослей колеблется в зависимости от влияния различных факторов в довольно широких пределах. Периоды интенсивного развития водорослей соответствуют увеличению концентрации пигментов, и это даёт возможность судить о продуктивности фитопланктона по концентрации хлорофилла в водорослях.

В настоящее время известны многие методы определения хлорофилла. Например: хроматография, анализ пигментов с использованием спектров отражения и пропускания, спектрофотометрический метод. Одним из методов, позволяющих сохранять целостность ткани, является метод анализа пигментного состава ткани по спектрам отражения. Фотосинтезирующая ткань растения – оптическая система, которая сложным образом взаимодействует с падающим на неё светом. Спектр отражения фотосинтезирующей ткани зависит от содержания в ней различных пигментов и откликается на изменение пигментного состава ткани. Выяснение зависимостей между пигментным составом ткани и спектрами отражения позволили выработать ряд методов недеструктивного анализа пигментного состава растительных тканей, основанных на измерении коэффициентов отражения при определённых длинах волн.

Для определения содержания пигмента используют также спектрофотометрический метод. Этим методом определяют поглощение хлорофилла при различных длинах волн: 440, 532, 644, 662 нм. Для этого используют образцы сухих водорослей и экстрагируют их. Экстракт фильтруют, промывают и определяют полученный объем вытяжки. Рассчитав концентрацию пигмента в вытяжке, определяют его содержание в исследуемом материале с учетом объема вытяжки и навески по формуле:

$$A = \frac{C \cdot V}{P \cdot 1000},$$

где: А- содержание пигмента, мг/г сухого (или сырого) веса;

С- концентрация пигмента, мг/л;

V- объем вытяжки, мл;

Р- навеска растительного материала, г сухого (или сырого) веса.

Исследования концентрации хлорофилла «а» в водорослях фитопланктона рыбоводных прудов показали, что для использования концентрации хлорофилла «а» в качестве меры биомассы фитопланктона необходимо учитывать, что относительное содержание его в биомассе фитопланктона смешанного видового состава в рыбоводных прудах составляет 2,2% от сухой массы водорослей. Установлено, что концентрация хлорофилла «а» в фитопланктоне находится в прямо пропорциональной зависимости от степени интенсификации рыбоводных процессов и в обратно пропорциональной зависимости от степени прозрачности воды. Она тесно связана с показателем первичной продукции водоемов (коэффициент корреляции r=0,75; r=0,80).