

отбора видов водорослей Украины, подлежащих первоочередной охране. Но необходимость их разработки уже признана. Обсуждали подходы к составлению Красного списка водорослей Украины [8]. Сделана попытка конкретизации определенных уровней репрезентативности их видов в регионах разного масштаба, введено представление о предварительных Красных списках — ПКС (Кондратьева, в печати).

В последнее время нами рассмотрен вопрос об определении созологического статуса видов водорослей, составлена таблица, включающая перечень их приоритетных созологических признаков (с указанием четырех градаций каждого из них), и сделаны следующие выводы. В процессе отбора видов водорослей Украины, заслуживающих первоочередной охраны, в наше время целесообразно различать три этапа: (а) составление ПКС видов, избранных с помощью шкалы “Присутствие”, основанной на данных о числе местонахождений представителей вида; (б) составление аннотированного Красного списка (КС) видов с помощью шкалы “Опасность”, базирующейся на шкале, законодательно принятой для растений в Красной книге Украины; (в) отбор видов, заслуживающих введения в Красную книгу Украины на основании комплекса их созологических признаков.

1. Необходима разработка созологической шкалы, облегчающей установление созологического статуса видов водорослей, и конкретизация критериев, используемых для определения уровней (градаций) значимости отдельных созологических признаков.

2. Для грамотного отбора видов водорослей, заслуживающих введения в очередное издание Красной книги Украины, необходимо проведение повторных альгофлористических исследований, в том числе специально направленных на изучение раритетных видов.

3. Разработке созологической категоризации раритетных видов водорослей будет содействовать всестороннее (особенно комплексное) изучение их свойств с позиций исторического, ботанико-географического, экологического и других подходов, а также учет данных о созологической категоризации фитоценозов и внутриландшафтных природно-территориальных комплексов, компонентами которых являются раритетные виды водорослей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биология охраны природы /Под ред. М. Сулея и Б. Уилкокса, пер. с англ. — М.: Мир, 1983. — 430 с.
2. Географічна енциклопедія України. В трьох томах. — 1990. — Т. 2. — 480 с.
3. Заверуха Б. В., Новосад В. В. Розвиток теоретичних основ фітосонології // Укр. ботан. журн. — 1998. — Т. 55, № 2. — С. 121-126.
4. Конвенція про біологічне розмаїття: громадська обізнаність і участь /Відп. ред. Т. В. Гардашук. — К.: Стило, 1997. — 154 с.
5. Кондратьева Н. В. Первоочередные задачи альгосонологических исследований // Альгология. — 1994. — Т. 4, № 3. — С. 3-15.
6. Кондратьева Н. В. О подходах к исследованию биоразнообразия // Альгология. — 2000. — Т. 10, № 1. — С. 3-21.
7. Кондратьева Н. В., Сиренко Л. А. Распределение Суанophyta в Днепре и днепровских водохранилищах. 1. Планктон // Альгология. — 1999. — Т. 9, № 1. — С. 100-116.
8. Паламарь-Мордвинцева Г. М., Царенко П. М., Вассер С. П. К вопросу о составлении “Красных списков” водорослей Украины // Альгология. — 1998. — Т. 8, № 4. — С. 341-350.
9. Стойко С. М. Наукові основи охорони природи // Охорона природи Українських Карпат та прилеглих територій. — К.: Наук. думка, 1980. — С. 7-28.
10. Стойко С. М. Проблеми фітосонології та шляхи їх вирішення // Укр. ботан. журн. — 1983. — Т. 40, № 6. — С. 6-13.
11. Червона книга України. Рослинний світ / Під заг. ред. Ю. Р. Шеляга-Сосонко. — К.: Укр. енциклопедія, 1996. — 608 с.
12. Шеляг-Сосонко Ю. Р., Попович С. Ю. Предмет і структура созологічної фітосферології // Екологія та ноосферологія. — 1997. — Т. 3, № 1. — С. 56-64.

УДК [581.526.323.3]

М.Н. Косенко

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

СЕЗОННЫЕ РЯДЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ МАКРОФИТОВ ОДЕССКОГО ЗАЛИВА

В работе использован морфофункциональный подход, основанный на количественных зависимостях интенсивности продукционного процесса от морфологических параметров макрофитов [1, 4]. Морфологическое строение талломов водорослей-макрофитов количественно характеризуются величиной их удельной поверхности — S/W (площадь поверхности таллома, отнесенная к его весу) и связано с интенсивностью функционирования. Чем мельче и разветвленное слоевище, тем больше величина S/W и тем активнее вид участвует в автотрофном процессе происходящем в бентали. Оценивая величины S/W видов, входящих во флористический состав фитоценозов, можно, опосредованно, на основе

морфологического строения видов охарактеризовать интенсивность продукционного процесса данного сообщества [2].

Метод рядов функциональной активности макрофитов позволяет количественно описать структуру сообществ бентосных водорослей. Ряды функциональной активности представляют собой виды, входящие в фитоценоз, выстроенные в соответствии с увеличением значений их S/W . Такой ряд характеризуется с помощью нескольких основных параметров: S/W_{\min} — величина удельной поверхности вида, начинающего ряд, и который характеризуется наиболее низкой функциональной активностью; S/W_{\max} — значение удельной поверхности высоко функционального вида, который заканчивает функциональный ряд; S/W_x — среднеарифметическое значение, рассчитанное из величин удельной поверхности всех видов, входящих во флористический состав [3].

Метод рядов функциональной активности был применен к анализу сезонных рядов функциональной активности макрофитов Одесского побережья. Анализировалась композиция рядов функциональной активности. Основные характеристики рядов функциональной активности представлены в таблице.

Таблица

Характеристика сезонных рядов функциональной активности макрофитов Одесского побережья

Сезон	Количество видов, экз.	Структурно-флористический состав	Параметры удельной поверхности макрофитов, $m^2 \cdot kg^{-1}$		
			S/W_{\min}	S/W_{\max}	S/W_x
ВЕСНА	22	Chlorophyta — 7	22, 80	1289, 00	175, 62
		Rhodophyta — 8			
		Phaeophyta — 3			
		Cyanophyta — 3			
ЛЕТО	27	Chlorophyta — 15	21, 15	1200, 00	137, 13
		Rhodophyta — 7			
		Phaeophyta — 2			
		Cyanophyta — 3			
ОСЕНЬ	11	Chlorophyta — 4	22, 05	165, 00	58, 20
		Rhodophyta 7			
		Phaeophyta 0			
ЗИМА	10	Chlorophyta — 5	25, 10	317, 80	94, 81
		Rhodophyta — 3			
		Phaeophyta 2			

От весеннего к зимнему периоду снижается количество видов, формирующих сезонную флористическую композицию. Максимальным видовым разнообразием характеризуется летний ряд функциональной активности макрофитов, а минимальным — зимний.

Наряду с информацией о флористическом составе макрофитов получены данные об интенсивности продукционного процесса в зависимости от температуры окружающей среды. Каждый сезонный ряд функциональной активности начинают разные виды. Весенний ряд начинает бурая водоросль *Punctaria latifolia* Grev. с минимальной величиной удельной поверхности, в летний период ряд начинается зеленая водоросль *Chaetomorpha linum* (Müll.) Kütz., в осеннем ряду функциональной активности макрофитов первой располагается представитель красных водорослей *Polysiphonia subulifera* Harv., в зимнем ряду — *Ceramium rubrum* (Huds.) Ag. Минимальное значение величины удельной поверхности (S/W_{\min}) не опускается ниже значения

$20 \text{ м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$ во всех сезонных рядах. При этом нет ограничения для максимального значения величины удельной поверхности — S/W_{\max} . В весенне-летний период максимальным значением удельной поверхности обладают представители сине-зеленых водорослей: *Callithrix aeruginosa* (Kütz.), *Spirulina tenuissima* Kütz. В зимний период значение S/W_{\max} ниже в 4 раза, чем в весенне-летний, а S/W_{\max} осеннего ряда функциональной активности макрофитов ниже в 7 раз. Среднее значение величины удельной поверхности убывает от весеннего к зимнему сезону. Максимальное значение S/W_x отмечено весной, что обусловлено увеличением фотосинтетически активной радиации и повышением температуры воды. К зимнему периоду наблюдается снижение величины потенциальной функциональной активности макрофитов, что связано с понижением температуры и фотосинтетически активной радиации.

Таким образом, наибольшим видовым разнообразием характеризуется летний ряд макрофитов. В 2, 7 раза снижается видовое разнообразие от лета к зиме максимальной функциональной активностью флористического состава характеризуется весенний период. Средняя функциональная активность сезонного комплекса макрофитов — S/W_x от весеннего к осеннему периоду снижается в 3 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Миничева Г.Г. Показатели поверхности водорослей в структурно-функциональной оценке макрофитобентоса (на примере северо-западной части Черного моря): Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.18 / Ин-т биологии южных морей — Севастополь, 1989. — 19 с.
2. Миничева Г.Г. Структурно-функциональные особенности формирования сообществ морских бентосных водорослей // Альгология. — 1993. — Т. 3, № 1. — С. 3-12.
3. Миничева Г.Г. Морфофункциональные основы формирования морского фитобентоса: Автореф. дис. ... докт. биол. наук, 03.00.17/ Ин-т биологии южных морей — Севастополь, 1998. — 32 с.
4. Хайлов К.М., Празукин А.В., Ковардаков С.А., Рыгалов В.Е. Функциональная морфология морских многоклеточных водорослей. — К.: Наук. думка, 1992. — 280 с.

УДК 556. 531. 4

А.В. Курейшевич, Н.И. Кирпенко, К.П. Калениченко

Институт гидробиологии НАН Украины, г. Киев

К ВОПРОСУ О МЕХАНИЗМАХ ФОРМИРОВАНИЯ РОВ

Метаболизм гидробионтов является одним из основных факторов изменения качественного и количественного содержания органических соединений в воде. Однако, невзирая на значительный объем исследований, роль водорослевой и бактериальной составляющей в формировании этого показателя до конца еще не выяснена.

Целью работы было изучение общего содержания РОВ и некоторых его компонентов, их связи с количественными показателями развития водорослей и бактерий, в том числе сапрофитных и фосфорных, в фазе интенсивного роста культур синезеленых и зеленых водорослей.

Использованы альгологически чистые культуры *Scenedesmus acutus* Meyen IBASU-A251, *Microcystis aeruginosa* (Кьtz.) Elenk. HPDP-6 и аксенические культуры *Anabaena Bory PCC 7120 France*, *Anabaena Bory P-9 Wolk USA*. Необходимо отметить, что на стадии интенсивного роста и в аксенических культурах появились бактерии.

Установлено, что динамика роста водорослей носила классический характер и была в общих чертах сходной для всех исследованных культур (рис.). Более высокими показателями биомассы к концу эксперимента характеризовались неаксенические культуры *M. aeruginosa* и *S. acutus*. Жизнеспособность водорослей была высокой, количество живых клеток в процессе роста составляло в основном более 90%.

С увеличением биомассы водорослей в среде всех культур наблюдалось постепенное уменьшение минерального растворенного фосфора. Наиболее интенсивно этот процесс происходил в начале логарифмической стадии роста, что связано с интенсификацией ростовых процессов водорослей и постепенным увеличением (в 2-4 раза) в культуральной среде количества сапрофитных бактерий, конкурирующих с водорослями за легко доступный фосфор (см. рис.). Параллельно в среде накапливался растворенный органический фосфор (см. рис.). Темпы его нарастания снижались при переходе культур в позднюю логарифмическую и стационарную фазу развития. При этом наблюдалось увеличение численности фосфорных бактерий. Однако динамика этого показателя имела разный характер у различных видов и даже штаммов водорослей (см. рис.). Накопление фосфора органического сопровождалось значительным увеличением количества фосфорных бактерий у *M. aeruginosa*, менее значительным у *Anabaena PCC 7120* и вспышкой их роста у остальных двух видов к 9-м суткам опыта с дальнейшим резким уменьшением. Это могло быть связано как с ингибированием бактерий водорослями, так и с изменением соотношения различных фракций растворенного органического фосфора (легкоминерализуемых и трудноминерализуемых) в среде в процессе роста водорослей. Не исключено, что динамика численности этих бактерий отличается у разных водорослей еще и в силу того, что каждый вид водорослей характеризуется типичным для него комплексом микроорганизмов. Например, у *Anabaena* бактерии находились в слизистых влагилицах, у *M. aeruginosa* преимущественно в культуральной среде, а у *S. acutus* зафиксированы, главным образом, внутри мертвых клеток микроколоний водорослей.

Для альгологически чистых культур *S. acutus* и *M. aeruginosa* биомасса водорослей и содержание РОВ по показателю БО на экспоненциальной фазе развития находились в прямой зависимости (см. рис.). Общее содержание РОВ в среде этих культур увеличивалось в течение всего 20-дневного культивирования и достигло у *S. acutus* 416, а у *M. aeruginosa* 528 мг О/дм³ при концентрации биомассы 452, 2 и 516, 7 мг О/дм³ соответственно. В то же время у аксенических анабен, за исключением пика на