

планктона позволяет более репрезентативно оценивать кормовую базу планктоноядных рыб и их личинок, питающихся только подвижными объектами.

Надо полагать, что при выделении двух фракций планктонных организмов, данные о их численности и биомассе в живом состоянии во многих случаях могут быть более показательными, нежели традиционно рассчитываемые величины валовой численности и биомассы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зелезинская Л. М. О количественных показателях смертности компонентов черноморского планктона на мелководье // Зоологич. журн. — 1966. — Т. 45, № 8. — С. 1251-1253.
2. Коваль Л. Г. 1984. Зоо- и некрзоопланктон Черного моря. — К.: Наук. думка. — 127 с.
3. Павлова Е. В. Выживание *Acartia clausi* Giesbr. в прибрежных водах юго-западного Крыма // Акватории и берега Севастополя: экосистемные процессы и услуги обществу. — 1999. — С. 211-220.
4. Павлова Е. В., Е. И. Овсяный, А. Д. Гордина, А. С. Романов, Р. Б. Кемп. 1999. Современное состояние и тенденции изменения экосистемы Севастопольской бухты // Там же. С. 70-94.
5. Петипа Т. С., Павлова Е. В. Смертность зоопланктона в Севастопольской бухте // Докл. НАН Украины. — 1995. — Т. 6. — С. 146-148.
6. Gordina A. D., Pavlova E. V., Ovsyany E.I., Wilson J.G., Kemp R.B., Romanov A.S. Estuarine // Coastal and Shelf Science. — 2001. — Vol. 52. — P. 1-13.
7. Pavlova E. V., Kufarkova E. A. Anthropogenic impact on the planktonic communities. // Proc. of the Second International Conference on the Mediterranean Coastal Environment MEDCOAST-95. — Terragona, — 1995. — P. 67-74.

УДК: 574. 4

А.В. Празукин

Институт биологии южных морей НАН Украины, г. Севастополь

ПРИРОДНЫЕ И ИСКУССТВЕННЫЕ ВОДНЫЕ БИОКОСНЫЕ ФИТОСИСТЕМЫ (СТРУКТУРА, ФУНКЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ)

Концептуальный подход. С биогеохимической точки зрения [1] отдельные растения, кроновые и субкроновые системы, пологи наземных и водных растений и искусственные рифовые конструкции (ИРК), заросшие водорослями — относятся к одному и тому же классу объектов — биокосным фитосистемам (БФ). В состав структуры БФ входят две равноважные компоненты: биоорганическое (“живое”) и минеральное (косное) вещество. Обе эти составляющие структурируют пространство, что выражается в их неравномерном распределении в объеме системы и характеризуются их концентрациями и в частности концентрацией сухого “живого” вещества (C_w) [3-7, 9, 10]. При всем разнообразии БФ их структура и функция описываются общим параметрическим набором [3, 6, 7, 10]. Пространственно-геометрические характеристики БФ — объем пространства, занимаемый системой (V), площадь ее внешней поверхности (S), площадь поверхности “ресурсного входа” (в частности площадь поверхности “светового окна”, S_λ) и характерная длина пути переноса веществ от внешней поверхности ко всем точкам внутри объема и обратно ($V/S = L$) [2, 3, 6-10]. Функциональные характеристики БФ — скорость и удельные скорости (интенсивность фотосинтеза, рассчитанная на единицу внешней поверхности (μ_s) и объема (μ_v) БФ) массопереноса [6,7,10].

Структурно-функциональная организация природных и искусственных БФ. Пологи наземных и водных растений и БФ, формируемые на ИРК, имеют принципиально одинаковую пространственную организацию [2, 4]. Определяющими в организации пространственной структуры в том и другом случае выступают одни и те же трофические регуляторы и в первую очередь свет (ФАР). Размер “светового окна” и длина светового пути (L) являются важными пространственно-геометрическими параметрами БФ, обуславливающими распределение ФАР в растительном пологе. В вертикальной структуре полога БФ на ИРК выделяются два горизонтальных слоя [2]: верхний, относительно тонкий с высокой концентрацией фитомассы ($C_w = 3-5$ мг(сух)/см³), где сосредоточено до 50% всей фитомассы и нижний, широкий с низкой C_w (0. 3-1. 5 мг(сух)/см³). Возможно, что основное поглощение ФАР происходит в верхнем слое и поэтому основной фотосинтез БФ происходит там. В условиях эксперимента установлено, что с уменьшением S_λ уменьшается толщина верхнего слоя и соответственно увеличивается толщина нижнего. При постоянном размере S_λ увеличение длины светового пути не отражается на толщине верхнего слоя, но ведет к увеличению размеров нижнего, а это значит, что μ_v БФ снижается, а μ_s остается относительно постоянной. В больших размерных рядах (V , в диапазоне 17 порядков величин) природных

и искусственных БФ обнаружено относительное постоянство количества сухой массы на единицу поверхности системы (W/S) и обратная зависимость между C_w и объемом БФ [6, 7].

Управление фитообрастанием параметрами ИРК. На протяжении ряда лет в лаборатории экологического метаболизма ИнБЮМ создавались и испытывались различные ИРК [2, 4 — 10]. ИРК размещались в морской прибрежной акватории для естественного заселения водорослями с последующей оценкой параметров фитообрастания. Экспериментально установлено, что биологическая структура и функция морского фитообрастания управляемы через физическую структуру ИРК. Базовыми геометрическими характеристиками ИРК являются размер заселяемой поверхности (S_i), размер обитаемого пространства (V_f), размер пространства, занимаемый ИРК (V_r), а также размер “ресурсного входа” (S_r), определяющего поступление вещества и энергии в обитаемое пространство [2, 6, 9, 10]. Производными параметрами ИРК, контролирующими количество (W/S_i — количество фитомассы W на единицу обрастаемой поверхности, W/S_0 — “урожай на корню”, W/V_f — концентрация фитомассы) и качество (видовой и размерный состав обрастателей) создаваемой фитомассы, являются: индекс обрастающей поверхности (отношение обрастаемой поверхности к площади проекции ИРК на горизонтальную плоскость, S_i/S_0 [6, 8, 9]); соотношение — S_i/V_f [2]; концентрация обрастаемой поверхности ($C_s = S_i/V_r$ [4]); V_f/S_r — длина метаболического пути в объеме обитаемого пространства [9, 10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский В. И. Избранные сочинения. — М.: Наука, 1988. — 328 с.
2. Празукин А. В. Экспериментальные водные биокосные фитосистемы (структура, функция) // Акватория и берега Севастополя: экосистемные процессы и услуги обществу (Спецвыпуск “Экологии моря”). — Севастополь: Аквита, 1999. — С. 47-69.
3. Празукин А. В. Структура кронового пространства слоевища черноморской водоросли *Cystoseira crinita* (Desf.) Bory (Phaeophyta) // Альгология. — 2000. — Т. 10, № 2. — С. 119-130
4. Празукин А. В., Хайлов К. М. Пространственная организация полога диатомового обрастания на экспериментальных конструкциях в сравнении с другими фитосистемами // Гидробиол. журн. — 1998. — Т. 34, № 5. — С. 38-48
5. Хайлов К. М., Празукин А. В., Губанов В. В. Сравнительная оценка концентрации фитомассы в обитаемом пространстве наземных и водных биокосных фитосистем // Экология. — 1996. — № 4. — С. 243-248.
6. Хайлов К. М., Празукин А. В., Ковардаков С. А., Рыгалов В. Е. Функциональная морфология морских многоклеточных водорослей. — Киев: Наук. думка, 1992. — 280 с.
7. Хайлов К. М., Празукин А. В., Минкина Н. И., Павлова Е. В. Концентрация и функциональная активность живого вещества в стужениях разного уровня организации // Успехи современной биологии. — 1999. — Т. 119, № 1. — С. 3-14
8. Хайлов К. М., Празукин А. В., Смолев Д. М. Формирование и рост поселений водорослей на экспериментальных объектах // Ботанический журнал. — 1995. — Т. 80, № 9. — С. 21-34.
9. Хайлов К. М., Юрченко Ю. Ю., Смолев Д. М., Празукин А. В. Геометрические условия заполнения гидробионтами пространств и поверхностей искусственных жилищ // Успехи соврем. биологии. — 1998. — Т. 118, Вып. 5. — С. 585-596.
10. Юрченко Ю. Ю. Биогеохимический подход в изучении обрастания и задачах конструирования искусственных рифов: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Севастополь, 2000. — 21 с.

УДК 594. 1(4)

А.А. Протасов

Институт гидробиологии НАН Украины, г. Киев

ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ ДРЕЙССЕНЫ В ОЗЕРНОЙ СИСТЕМЕ — ОХЛАДИТЕЛЕ ТЭС

Полиморфизм популяций является одним из важнейших проявлений биотического разнообразия. Дрейссена (*Dreissena polymorpha* Pallas) обладает очень высокой степенью полиморфизма [1, 5]. Нами проведены исследования изменчивости рисунка на раковине дрейссены как на значительном участке ее современного ареала, так и многолетние исследования в системе Конинских озер (Польша), которые служат охладительной системой для двух тепловых электростанций.

Для описания рисунка использована буквенная кодировка 10 фенотипов, из которых, как показали исследования, наиболее распространенными являются дуговидный элемент рисунка (G); волнообразный (J); лучевой (K); зигзагообразный (F); ростовая скульптура (M). Система Конинских озер расположена в центральной Польше, включает пять озер и водоем первичного охлаждения общей площадью 13,8 км², используется как охладительная система Патновской и Конинской ТЭС, что обуславливает циркуляцию воды отдельных водоемов и системы в целом. Отбор проб дрейссены проводили с использованием водолазной техники в летний период 1996–2000 гг. на 42 станциях (с различной периодичностью на каждой из них). Всего отобрано более 20 тыс. раковин моллюсков.