

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Морфофункциональное исследование водной растительности, как направление морской гидробиологии начало формироваться всего несколько десятилетий назад. Парадигма «функциональной формы» морских бентосных водорослей, разработанная американскими исследователями Марком и Дианой Литтлер [6, 7], заложила основу морфофункциональной экологии водной растительности. В Украине школа функциональной морфологии морских многоклеточных водорослей была основана д.б.н. К.М. Хайловым [1, 4, 5]. С начала 80-х годов, вопросы связанные с морфофункциональными механизмами формирования флористического состава сообществ морского фитобентоса, разрабатываются в Одесском филиале Института биологии южных морей НАН Украины [3].

Отличительной особенностью морфофункциональных исследований макрофитов, является использование системного подхода с принципами иерархической организации биологических объектов, функциональной целостностью и динамическим равновесием между биотическими и абиотическими элементами экологической системы. Основные принципы методологии морфофункциональных исследований состоят в следующем:

- морфологические и функциональные параметры водных растений рассматриваются в тесном взаимодействии и количественной взаимосвязи;
- поток вещества и энергии рассматривается как комплекс внешних факторов, который определяет процесс формирования структурно-функциональной организации сообщества;
- описание взаимосвязи между внешними факторами и морфолого-структурной организацией сообществ макрофитов проводится на всех иерархических уровнях с учетом трансформации морфологических параметров в структурные по мере перехода к более высоким уровням.

Использование данных методологических принципов исследования в рамках морфофункциональной экологии водной растительности, позволило получить ряд важных результатов для теоретической и прикладной гидроэкологии в целом. К числу главных достижений необходимо отнести, разработку метода количественного прогнозирования видового состава сообществ, в зависимости от интенсивности экологических процессов протекающих в экосистеме [8], а также метод количественной оценки качества водной среды на основе интегральных биологических показателей [2].

Использование системной методологии открывает широкие возможности для будущего развития морфофункционального направления, особенно в области методик экспертной оценки, как автотрофного звена, в частности, так и экологического состояния водных экосистем, в целом. С помощью комплекса универсальных показателей, основанных на активных поверхностях водной растительности, которые были разработаны в рамках данного подхода, возможно решать проблему комплексной оценки автотрофного звена водных экосистем. В частности, величины удельной поверхности различных видов многоклеточных, одноклеточных, колониальных водорослей, цветковых макрофитов, а также суммарная фотосинтезирующая поверхность их сообществ, которая развивается в единице жизненного пространства бентали или пелагиали водных экосистем, позволяет рассматривать и количественно оценивать в единых единицах измерения целостные ряды различных биотических форм, таких как: фитобентос, фитоперифитон, фитопланктон. Развитие морфофункционального подхода в этом направлении, позволит оценить функциональный вклад разнообразных жизненных форм в продукционный процесс различного типа водных экосистем, разработать универсальные принципы менеджмента автотрофного звена.

Еще одной перспективой развития морфофункционального подхода является возможность сравнения унифицированных «морфологических портретов» растительности морских и пресноводных, прибрежных и открытых, мелководных и глубоководных экосистем. Появляется возможность оценить динамику изменения структурно-функциональной организации продукционного звена в неразрывной линии трансформации экосистем от верхней к нижней границе базиса стока.

Оценивая современные методолого-методические разработки морфофункциональной экологии водной растительности и учитывая потенциальные возможности ее дальнейшего развития, можно заключить, что данное направление вышло далеко за рамки объекта своего исследования и сегодня вносит вклад, не только в решение проблем оценки, прогноза, охраны и управления водной растительностью, но и в целом в развитие гидроэкологической науки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ковардаков С.А., Празукин А.В., Фирсов Ю.К., Попов А.Е. Комплексная адаптация цистозеры к градиентным условиям (Научные и прикладные проблемы). — К.: Наук. думка, 1985. — 217 с.
2. Миничева Г.Г. Использование показателей поверхности бентосных водорослей для экспресс-диагностики трофо-сапробионтного состояния прибрежных экосистем // Альгология — 1998. — Т. 8, № 4. — С. 419-427.
3. Миничева Г.Г. Морфофункциональные основы формирования морского фитобентоса: Автореф. дис... док. биол. наук: 03.00.17. — Севастополь, 1998. — 32 с.
4. Хайлов К.М., Парчевский В.П. Иерархическая регуляция структуры и функции морских растений. — Киев: Наукова Думка, 1983. — 253 с.
5. Хайлов К.М., Празукин А.В., Ковардаков С.А., Рыгалов В.Е. Функциональная морфология морских многоклеточных водорослей. — Киев: Наукова Думка, 1992. — 280 с.
6. Littler M.M., Littler D.S. Morphological form and photosynthetic performances of marine macroalgae: tests of a of a functional-form hypotheses // Bot. Mar. — 1980. — Vol.22. — P. 161-163.
7. Littler M.M., Littler D.S. The evolution of tallus form and survival strategies in benthic marine macroalgae, field and laboratory tests of a functional form-model // American naturalist. — 1980. — Vol.116, № 1. — P. 25-44.
8. Minicheva G. Prediction changes of the marine vegetation in the conditions of eutrophication of the astal ecosystems // Partvership in Coastal Zone. — Magagement Samora Pub.Lim., 1996. — P. 541-547.

УДК 581.5.271/3

Н.В. Миронова

Институт биологии южных морей НАН Украины, г. Севастополь

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГРАЦИЛЯРИИ (ОБЗОР)

Известно, что мировое производство агара в значительной степени базируется на переработке грацилярии, доля которой составляет 82% от добычи всех агарофитов [8]. Ухудшение экологической обстановки и эксплуатация ресурсов привели к сокращению естественных запасов грацилярии, поэтому особенно актуальным становится выявление важнейших экологических факторов, определяющих состояние и функционирование ее промысловых скоплений [8].

По данным многих исследователей основным фактором, влияющим на распространение, рост и развитие *Gracilaria* является температура воды, от которой зависит также видовая насыщенность таксона в разных регионах Мирового океана [1,2]. Наибольшее количество видов описано в тропических широтах, где среднегодовая температура воды достигает или превышает 25°C. При уменьшении этого показателя ниже 20°C видовое разнообразие снижается в 2-5 раз [1,2]. Верхняя температурная граница произрастания грацилярии определена в 36°C, а нижняя является видоспецифичным признаком [2]. Так, у северной границы ареала *G. verrucosa* (побережье Норвегии) интенсивный рост прекращается при температуре ниже 5°C [4]. Установлено, что виды, приуроченные к умеренным и субтропическим широтам, являются евритерными, а их активная вегетация протекает в определенном температурном диапазоне. Для видов Средиземноморского бассейна, включая Черное море, а также российского тихоокеанского побережья, он колеблется от 15° до 25°-30°C [6,10,12].

Важным экологическим фактором, определяющим распространение агарофита, является соленость [2]. Хотя некоторые виды грацилярии, в частности *G. verrucosa* и *G. tikvahiae*, могут выдерживать существенные изменения солености (от 1 до 35‰), большинство видов произрастают при ее незначительном колебании [2,7]. При солености выше 35‰ и ниже 5‰ грацилярия погибает, а темпы роста эвригаллиных видов существенно снижаются при солености ниже 10‰ и выше 30‰ [4,5]. Наиболее широкий диапазон, при котором зарегистрирована активная вегетация, характерен для *G. verrucosa*, произрастающей как при почти постоянной солености, так и при ее варьировании от полного распределения до 35‰ [6,10, 1,12].

Вертикальная граница распространения грацилярии широко варьирует: от литорали, осушаемой в период отлива, до почти максимальной глубины произрастания макрофитов. Среди видов данного рода этот диапазон наиболее велик у *G. verrucosa*: от 0,1-0,3 м в прудах, бухтах и лагунах до 90 м на глубоководных океанических поднятиях [9, 10, 11, 12]. Характерной особенностью рода *Gracilaria*, большинст во видов которого имеют прикрепленные и неприкрепленные формы, является способность вегетировать на различных субстратах. Так, неприкрепленные формы *G. verrucosa*, предпочитают илистые и илисто-песчаные донные осадки, тогда как прикрепленные произрастают на твердом, чаще известковом субстрате, ракушечнике, мелких камнях и гальке [3, 6, 7, 9, 10, 11].

Виды грацилярии обитают в эвтрофных и олиготрофных водах при значительном колебании прозрачности. Так, *G. verrucosa* обнаружена как на глубоководных поднятиях, где прозрачность воды до