

- посв. 80-летию Крымского природного заповедника. - Алушта, 2003а. - С. 105-107.
- Садогурский С.Е., Белич Т.В., Садогурская С.А., Маслов И.И. Видовой состав фитобентоса природных заповедников Крыма // Бюлл. ГБС РАН. - 2003б. - Вып. 186. - С. 86-104.
- Садогурский С.Е., Садогурская С.А., Белич Т.В. О стратегии охраны территориально-аквальных комплексов // Междунар. науч. конф. "Проблемы биологической океанографии XXI века", посв. 135-летию ИнБЮМ, 19-21 сентября 2006 г., Севастополь. - Севастополь, 2006. - С. 81.
- Тарина Н.А., Костин С.Ю., Багрикова Н.А. Каркинитский залив // Численность и размещение гнездящихся околоводных птиц в водно-болотных угодьях Азово-Черноморского побережья Украины/ Под ред. В.Д. Сиохина. - Мелитополь - Киев: Бранта, 2000. - С. 184-208.
- Титков А.А., Гусев П.Г. Экологические проблемы при возделывании риса в Крыму // Научные докл. Высшей школы. Биологические науки. - М.: Высшая школа, 1991. - № 11 (335). - С. 131-137.
- Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). - С.-Петербург: Мир и семья, 1995. - 992 с.
- Шлапаков П.И. Экологические проблемы акватории заповедника "Лебяжий острова" // Состояние природных комплексов Крымского природного заповедника и других заповедных территорий Украины, их изучение и охрана: Мат. науч.-практич. конф., посвященной 75-летию Крымского природного заповедника. - Алушта, 1998. - С. 15-21.
- Algae of Ukraine: diversity, nomenclature, taxonomy, ecology and geography. - Edited by Petro M. Tsarenko, Solomon P. Wasser & Eviator Nevo. - Ruggell: A.R.A.Gantner Verlag K.G., 2006. - 713 p.
- Krause W. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Charales (Charophyceae). - Jena; Stuttgart; Lubek; Ulm: G. Fischer, 1997. - B. 18. - 202 s.
- Maggs C.A., McIvor L.M., Evan C.M., Stanhope M.J. The type species of Ceramium (Rhodophyta), *Ceramium virgatum* Roth: typification and phylogeny // Journal of Phycology. - 2002 a. - Vol. 36, Is. 3. - P. 45-46.
- Maggs C.A., Ward B.A., McIvor L.M., Evans C.M., Rueness J., Stanhope M.J. Molecular analyses elucidate the taxonomy of fully corticated, nonspiny species of Ceramium (Ceramiales, Rhodophyta) in the British Isles // Phycologia. - 2002 b. - Vol. 41, № 4. - P. 409-420.
- Mattox K.R., Stewart K.D. Classification of the green algae: A concept based on comparative cytology // Systematics of the Green Algae / D.E.G. Irvine, D.M. John (eds.). - London: Academic Press, 1984. - P. 29-72.
- Silva P.C., Basson P.W., Moe R.L. Catalogue of the Benthic Marine Algae of the Indian Ocean. - Univ. Calif. Publ. Bot. - 1996. - Vol. 79. - 1259 p.
- Stegenga H., Mol I. Flora van de Nederlandse Zeewieren [Flora of the Dutch seaweeds]. Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging (KNNV). 1983. - Vol. 33. - 263 p.
- www.rice.in.ua Офіційний сайт Інституту рису УААН // www.rice.in.ua/?lang=ru§ion=riu Рис в Україні.

МАКРОВОДОРОСЛИ ПЕРИФИТОНА И БЕНТОСА ПРИБРЕЖЬЯ БУХТЫ ЛАСПИ (ЧЕРНОЕ МОРЕ)

И.К. Евстигнеева, И.Н. Танковская

Институт биологии южных морей НАН Украины

Важными компонентами обрастания, в том числе и искусственных рифов, являются водоросли-макрофиты. Однако работ, посвященных фитообрастанию Черного моря, весьма мало (Гринцов и др., 2004; Гринцов и др., 2005 а, б) и к настоящему времени макрофитоперифитон большинства участков крымского побережья остается для науки белым пятном. Примером этого является бухта Ласпи, расположенная у западной части южного берега Крыма. Интерес к эколого-флористическому анализу этого района во многом связан с его размещением около морского участка государственного заказника "Мыс Айя", с удаленностью от основных источников антропогенного загрязнения и собственным статусом природно-аквального комплекса (Ена, 1989). Кроме того, акватория бухты отличается уникальными рекреационными характеристиками и большими возможностями для размещения марихозяйств (Ациховская, Чекемнева, 2002). Наша работа посвящена анализу результатов круглогодичного исследования структуры и динамики макрофитоперифитона (МФП) бухты Ласпи. Поскольку соседние акватории являются поставщиками видов, поселяющихся на размещенных здесь же искусственных субстратах, было организовано синхронное исследование растительности естественного твердого субстрата бухты для выявления степени инвазии видов макрофитобентоса (МФБ) в сообщества МФП.

Цель работы: изучить видовой состав, таксономичес-

кую структуру и продукционные возможности альгоценозов двух жизненных форм (перифитон, бентос) в сравнительном и динамическом аспектах (на примере бухты Ласпи).

Материал и методы

Гидрологическая и гидрохимическая характеристики района исследования подробно описаны в работах (Куфтаркова, 1990; Неврова, Ревков, 2003).

Ежемесячно пробы МФП и МФБ отбирали специальным скребком с 10 станций на вертикальных стенках волнореза, а также методом учетных площадок (по четыре) с естественного субстрата прилегающей акватории. Первые четыре станции закладывали на левой (восточной), пятую – на торцевой (южной), остальные – на правой (западной) сторонах волнореза. Станции 1, 9 и 10 относились к кутовым участкам волнореза. Для макрофитов определяли видовой состав и на основе полученных данных – экологический (Зинова, 1967; Калугина-Гутник, 1975). Для оценки структуры альгоценозов применяли коэффициенты встречаемости (Даждо, 1975), сходства видов по Жаккару (K_j), доминирования (D_j) (Шенников, 1964). Для описания изменчивости характеристик сообщества определяли лимиты и размах их вариации (Лакин, 1973), а по коэффициенту вариации (C_j , %) определяли балл и характер изменчивости биологических признаков (Зайцев, 1990).

Результаты и обсуждение

Таксономическая структура и встречаемость водорослей МФП. МФП бухты представлен 72 видами, распределенными между 46 родами, 26 семействами, 18 порядками отделов Chlorophyta, Phaeophyta и Rhodophyta. Chlorophyta включает 18 видов (25% общего видового разнообразия водорослей-обрастателей волнореза), 8 родов, 4 семейства и такое же количество порядков. Доли последних трех таксонов в общем разнообразии МФП достигают 22, 15 и 17% соответственно. Из порядков и семейств Chlorophyta самое высокое родовое разнообразие у *Cladophorales* и *Cladophoraceae*. Среди родов видовой насыщенностью выделяются *Chaetomorpha* Kütz. (4 вида) и *Cladophora* Kütz. (5 видов), чуть меньше видов рода *Enteromorpha* Link. (3 вида). Остальные роды зеленых водорослей чаще монотипные, реже – двухвидовые. Соотношение видов, родов, семейств и порядков Chlorophyta имеет вид: 6:2:1:1.

Phaeophyta МФП бухты, по сравнению с Chlorophyta, вдвое – втрое богаче по числу надвидовых таксонов, а уровень видового разнообразия выводит этот отдел на третью позицию. Из шести порядков отдела (33% общего числа порядков в МФП бухты) *Sphacelariales* включает три семейства, остальные – по одному. Большая часть семейств данного отдела – одновидовые и только три (*Corynophlaeaceae*, *Dictyotaceae*, *Ectocarpaceae*) – двухвидовые. О пестроте таксономической структуры Phaeophyta перифитона свидетельствует тот факт, что лишь один из их родов (*Cystoseira* C. Ag.) представлен двумя видами, остальные – одним. Соотношение числа видов и надвидовых таксонов составляет 2:2:1:1, что указывает на совпадение количественного соотношения родов, семейств и порядков у Chlorophyta и Phaeophyta.

Rhodophyta МФП исследованной акватории, подобно таковому же в ее МФБ, превосходит другие отделы по разнообразию таксономической структуры. Так, на его надвидовые и видовые таксоны приходится от 47 до 60% таковых в МФП бухты. Превышение абсолютного числа таксонов и особенно на уровне семейств и родов Chlorophyta достигает 1,5–5 раз. В отличие от других отделов у багрянок почти половина порядков включает от 2 до 4 семейств с максимумом у *Ceramiales*. Больше всего родов входит в состав *Cryptonemiales*, *Ceramiales*, *Corallinaceae*, *Ceramiaceae* и *Rhodomelaceae*. Однако из 27 родов Rhodophyta только два (*Ceramium* Roth., *Polysiphonia* Grev.) являются политипическими, что тоже придает некую пестроту таксономическому составу. Соотношение таксонов в порядке возрастания их ранга у багрянок имеет вид: 5:3:2:1.

Таким образом, таксономическая структура МФП бухты Ласпи отличается пестротой состава, относительно высоким видовым разнообразием сообщества в целом и Rhodophyta в отдельности. Соотношение таксонов разного ранга у каждого из отделов имеет свой вид, но наиболее сходно оно у Chlorophyta и Phaeophyta. Среди родов значимыми по числу видов являются *Enteromorpha*, *Chaetomorpha*, *Cladophora* из Chlorophyta, *Ceramium* и *Polysiphonia* – из Rhodophyta. Доля многовидовых родов в составе МФП невелика (18,5%).

Исследование пространственной динамики флористической структуры МФП показало, что общее число видов на каждой станции в течение года варьирует в узких границах (31–45 видов) с максимумом на первых двух станциях с восточной стороны волнореза и минимумом в районе кута западной стороны. Среднее число видов составляет 39 ± 3 вида, а пространственная изменчивость анализируемого признака оценивается коэффициентом C в 11%, что соответствует “нижней” норме изменчивости.

Размах вариации числа видов Chlorophyta невелик (5 видов) и обеспечивает низкое значение коэффициента C . Максимум числа видов Chlorophyta приходится на середину западной стороны волнореза. Среднее число видов отдела на станции составляет 12 ± 1 .

Пределы варьирования и среднее число видов Phaeophyta в МФП ниже, чем у Chlorophyta, хотя варибельность самого признака вдвое выше ($C = 32\%$) и оценивается как “верхне-нормальная”. Максимум видов Phaeophyta зафиксирован на станциях большей части западной стороны.

Число видов Rhodophyta колеблется от станции к станции в пределах 17–26 таксонов, достигая в среднем 22 ± 2 . Территориально максимум видов багрянок совпадает с таковым у Phaeophyta. Показатель варибельности видового богатства Rhodophyta и всего сообщества сопоставимы между собой.

Общее число видов на западной и восточной сторонах волнореза мало отличается между собой (57 и 59 видов) и одновременно в 1,5 раза превышает таковое на торце. Эта тенденция в равной мере характерна Rhodophyta и Phaeophyta с сохранением небольшого перевеса в числе их видов на восточной стороне. Число видов Chlorophyta на восточной и торцевой сторонах почти одинаково, тогда как на западную сторону приходится его более-менее выраженный максимум.

Отдельное сопоставление данных для двух кутовых (1 и 9) и торцевой (5) станций позволяет сделать вывод о том, что для бурых, красных водорослей и всего альгоценоза максимум видового разнообразия приходится на левый кут, а минимум – на противоположный. Видовое разнообразие этих отделов во фрагментах сообщества торцевой стороны гидротехнического сооружения количественно промежуточное. Территориальные различия числа видов Chlorophyta не столь заметны, хотя и с небольшим преимуществом на торце.

Отсюда следует, что Chlorophyta отличаются некоторой равномерностью количественного распределения на волнорезе, тогда как другие водоросли заметнее развиты на восточной стороне и слабее – на противоположной. Значения коэффициента флористического сходства фрагментов сообщества на разных станциях свидетельствуют о высоком подобии их видовой структуры в течение всего года ($K_j = 51–71\%$). Исходя из среднего значения K_j , можно утверждать, что почти половина видов в течение года обязательно входит в состав альгоценоза на каждой станции, обеспечивая тем самым стабильность функционирования сообщества в целом.

Исследование особенностей временной динамики флористической структуры альгообрастания в бухте

Ласпи показало, что видовое разнообразие по месяцам варьирует в более широких границах (22–44 вида) и с большим размахом, чем от станции к станции. Максимум разнообразия приходится на август, а минимум – на конец осени. Среднемесячное число видов (32 ± 4), по сравнению со среднестанционным, ниже на семь таксонов. Внутригодовые колебания видового разнообразия невелики ($C = 20\%$) и соответствуют 2 баллам (“нижняя” норма) шкалы варьирования биологических признаков.

Доля суммарного числа видов в разные месяцы по отношению к общегодовому изменяется от 31% (ноябрь) до 61% (август). В среднем ежемесячно в составе фрагментов альгообрастания фиксировалось присутствие $44 \pm 5\%$ общего числа видов.

Размах помесечных колебаний числа видов Chlorophyta (7 таксонов) и его среднемесячное значение (8 ± 1) соответственно выше и ниже, чем на разных станциях. Значение коэффициента C указывает на “верхнюю” норму внутригодовой варибельности числа видов Chlorophyta. Пик видового разнообразия таких водорослей приходится на весну и раннее лето, поздней осенью оно крайне невелико.

Комплекс бурых водорослей в отдельные месяцы представлен существенно изменчивым числом видов (от 1 до 9) с максимумом в августе и минимумом в сентябре. Коэффициент C для числа видов Phaeophyta заметно превышает таковой у других отделов (58%), а варибельность анализируемого признака по семибальной шкале оценивается как “значительная” (4 балла).

Число видов Rhodophyta в течение года варьирует приблизительно в той же степени, что и между станциями. Поэтому коэффициент C в этом случае тоже невысок (16%) и соответствует “нижней” норме варьирования признака.

В целом, помесечная изменчивость видовой структуры в меньшей степени проявляется у Chlorophyta и Rhodophyta и в большей – у Phaeophyta. Минимум числа видов в сообществе и в каждом отделе приходится на осень, максимум у красных и бурых водорослей совпадает во времени (август), а у зеленых он проявляется с марта по июль.

Усреднение данных по сезонам показало, что наибольшее развитие видовой структуры макрообрастателей происходит в весенне-летний период. У зеленых водорослей так бывает весной, у бурых – летом, а у красных – в эти оба сезона. Минимум видового разнообразия сообщества чаще приходится на осень. Варибельность видового состава МФП наиболее выражена летом ($C = 22\text{--}44\%$). Доля видов в этом сезоне (81%) выше, чем в другие.

Внутригодовая изменчивость характерна и для других элементов таксономического состава МФП. У Chlorophyta наиболее существенно меняется количество видов и родов. Пик числа всех таксонов у зеленых водорослей зафиксирован в апреле-мае, а их минимум в большинстве случаев смещен на вторую половину года.

Сезонные изменения таксономической структуры Phaeophyta более выражены, чем у Chlorophyta с максимумом в августе и минимумом в последующий за ним период.

У Rhodophyta число порядков, родов и видов наиболее велико в июле–августе, а семейств – еще и в декабре. Минимум количества порядков, семейств и родов приходится на апрель, а видов – на этот же месяц и на июль.

В целом, таксономическая структура МФП особенно разнообразна в конце лета (14 порядков, 19 семейств, 31 род и 44 вида) и минимизирована в этом отношении в сентябре (9 порядков, 11 семейств) и ноябре (18 родов, 22 вида). Внутрисезонное соотношение порядков, семейств, родов и видов всегда имеет один и тот же вид: 1:1:2:3.

Расчитанные значения коэффициента K_j свидетельствуют о высоком качественном сходстве таксонов каждого ранга в разные месяцы. Его среднее значение у порядков и семейств достигает 81 и 82%, у родов и видов – 77 и 70% соответственно. В наибольшей мере сходство проявляется в смежные месяцы. Кроме того, качественное совпадение семейств особенно выражено во второй половине года, а видов – в его начале и конце.

Круглогодичные исследования видовой структуры МФП бухты Ласпи показывают, что у каждого из видов и слагаемых ими отделов имеются свои показатели встречаемости, которые в той или иной мере зависят от места произрастания на волнорезе и от сезона. Например, значения коэффициента встречаемости Chlorophyta на разных станциях варьируют от 10 до 100% с максимумом у *Enteromorpha intestinalis* (L.) Nees., *Enteromorpha flexuosa* (Wulf.) J. Ag., *Bryopsis plumosa* (Huds.) C. Ag., *Cladophropis membranacea* (Hofm. Bang ex C. Ag.) Berg., *Ulva rigida* C. Ag. и *Chaetomorpha alrea* (Dillw.) Kütz. На долю видов, обязательно присутствующих на всех станциях, приходится треть общего видового состава зеленых водорослей. Пятая часть видов данного отдела встречается в единичных случаях (коэффициент встречаемости – 10–20%), а у остальных зеленых водорослей показатель встречаемости составляет 30–90%.

У Phaeophyta пределы колебаний коэффициента встречаемости на станциях не отличаются от таковых у Chlorophyta, однако среди них доля видов высокой степени константности вдвое ниже. К ним относятся *Cladostephus spongiosus* (Huds.) C. Ag. и *Sphacelaria cirrhosa* (Roth) C. Ag. Относительно постоянными компонентами сообщества обрастания являются и такие бурые водоросли, как *Scytosiphon simplicissimus* (Clemente) Cremades ($R = 80\%$) и *Ectocarpus siliculosus* (Dillw.) Lyngb. ($R = 90\%$). В отличие от Chlorophyta, более половины видов Phaeophyta являются редкими компонентами фитоперифитона бухты. При этом *Sph. cirrhosa* и *Halopteris scoparia* (L.) Sauv. произрастают только на западной стороне волнореза, а *Cystoseira barbata* C. Ag., *Padina pavonica* (L.) Lamour. и *Corynophlaea umbellata* (C. Ag.) Kütz. – на восточной.

Значения коэффициента встречаемости видов у Rhodophyta варьируют в тех же пределах, что и у двух других отделов. Пятая часть видов багрянок обязательно присутствует во фрагментах сообщества обрастания на разных станциях. Доля видов, зарегистрированных в единичных случаях, приблизительно та же, что и у зеленых водорослей (27%) и вдвое ниже, чем у бурых.

В целом, фрагменты сообщества на каждой из станций неизменно имеют в своем составе только пятую

часть видов, зарегистрированных в течение года на волнорезе и обладающих максимально высокой встречаемостью. Треть видов зафиксирована только на одной-двух станциях.

Отдельный анализ частоты встречаемости видов разных отделов по месяцам показал, что у Chlorophyta она меняется от 9 до 100% с максимумом у *C. membranacea* и *U. rigida*. Довольно часто встречаются *Cladophora albida* (Nees) Kütz. и *Ch. alvea*. Перечень видов, константных для разных месяцев и станций, совпадает наполовину. Около трети видов зеленых водорослей (28%) встречаются крайне редко (встречаемость 9–18%).

У Phaeophyta степень варьирования по месяцам показателя встречаемости и доля константных видов те же, что и у Chlorophyta. Постоянные компоненты сезонных комплексов Phaeophyta и на отдельных станциях совпадают. Доля редко встречающихся в течение года видов МФП достигает 32%.

При сохранении пределов колебания коэффициента встречаемости доля видов Rhodophyta с максимальной частотой встречаемости в разные месяцы выше, а с низкой – та же, что и на отдельных станциях.

В соответствии с имеющейся классификацией видов по показателю встречаемости в МФП бухты Ласпи равное развитие получают группы постоянных (36%) и случайных (39%) видов. Четверть видов отнесена к группе добавочных.

Таким образом, отличия по показателю встречаемости видов в разные месяцы и на отдельных станциях в основном касаются Chlorophyta, тогда как для других отделов они проявляются лишь на уровне соотношения видов с разной степенью постоянства.

Фитомасса альгоценоза МФП в течение года варьирует в значительных пределах (191 г·м⁻² в феврале – 1339 г·м⁻² в августе), составляя в среднем 523 ± 201 г·м⁻². Минимум данного показателя у Phaeophyta и Rhodophyta приходится на начало года, а у Chlorophyta – на середину весны. Максимум фитомассы каждого отдела зарегистрирован в августе. Средняя фитомасса Phaeophyta на порядок ниже, чем у других отделов. Значение коэффициента *C* фитомассы Chlorophyta и Rhodophyta (77 и 76%) позволяет отнести изменчивость признака к категориям “большой” и “значительной”. У Phaeophyta вариабельность фитомассы “аномально высокая”.

Среди отделов с января по апрель и в июне – июле по фитомассе господствуют Rhodophyta, в остальное время к ним примыкают Chlorophyta. Группа доминантов сформирована 7 видами зеленых и красных водорослей. К ним относятся *C. membranacea*, *E. intestinalis*, *U. rigida*, *Gelidium latifolium* (Grev.) Born. et Thur., *Callithamnion corymbosum* (Sm.) Lyngb., *Laurencia obtusa* (Huds.) J.V. Lamour., *Chondrophycus papillosus* (C. Ag.) Garbary et J. Harper. Большинство видов-доминантов входят в состав морской, ведущей и многолетней групп. Доля таких видов в МФП изменяется от 22 до 61%, а их встречаемость чаще максимальная. Следует отметить, что некоторые доминанты МФП представляют хозяйственный интерес как сырье для пищевой и медицинской промышленности.

Группа содоминантов состоит из 8 видов тех же отделов, что и доминанты. К ним относятся *Ceramium rubrum*

auctorum (J. Ag.) J. Ag.), *Osmundea truncata* (Kütz.) K. W. Nam et Maggs и перечисленные выше в качестве доминантов *Ch. papillosus*, *C. corymbosum*, *U. rigida*, *E. intestinalis*, *L. obtusa* и *G. latifolium*. Последние шесть видов – факультативные доминанты. Виды, лидирующие в МФП, обладают разной степенью доминирования. Она особенно высока у *C. membranacea* (75%), за ним с отрывом следует *Ch. papillosus* (36%), у других видов коэффициент D_i достигает 18%.

Индекс видового разнообразия Шеннона (*H*) для всего альгоценоза изменяется от 1,4 в сентябре до 3,7 – в марте. Максимум индекса для каждого отдела приходится на первую четверть года, минимум – на третью и четвертую. В течение восьми из одиннадцати исследованных месяцев наиболее разнообразен комплекс видов Rhodophyta, в остальное время – Chlorophyta. Phaeophyta круглогодично отличается преимущественным развитием одного из видов.

Среднемесячное значение *H* у Rhodophyta (2,1) самое высокое, тогда как у Chlorophyta и Phaeophyta оно ниже в 1,6 и 3 раза. Последнее подчеркивает, что для бурых водорослей в обрастании не характерна ценозообразующая роль, а их видовая структура характеризуется как монодоминантная.

Макрофитобентос прибрежья бухты Ласпи сформирован 61 видом из 38 родов, 20 семейств и 11 порядков. Chlorophyta представлены 15 видами (24% общего количества видов, зарегистрированных на естественном субстрате), 8 родами (21%), 4 семействами (20%) и таким же количеством порядков (27%). Свыше трети родов содержат более одного вида. По видовой насыщенности выделяются *Enteromorpha* и *Cladophora* (по 4 вида), отмеченные в этом смысле и в МФП. Соотношение порядков, семейств, родов и видов Chlorophyta имеет вид: 1:1:2:4. Таксономический состав Phaeophyta отличается от такового у Chlorophyta тем, что в нем число порядков и родов выше на два соответствующих таксона, видов меньше на три таксона, а семейств – вдвое больше. Доля порядков Phaeophyta в бентосной флоре прибрежья бухты Ласпи наивысшая среди других отделов. Абсолютное и относительное количество семейств совпадает с таковым у Rhodophyta. Большинство семейств и родов Phaeophyta прибрежья бухты – монотипные. Соотношение надвидовых и видовых таксонов составляет 1:1:2:2. Пропорции надвидовых таксонов у Chlorophyta и Phaeophyta совпадают, что ранее было отмечено и для МФП.

Rhodophyta в условиях бухты, как, впрочем, и в бентали Черного моря, отличается высоким видовым (56%) и родовым (53%) обилием. Если число семейств у багрянок и Phaeophyta совпадает, то на долю порядков у Rhodophyta приходится треть их общего количества в МФБ бухты. Соотношение таксонов разного ранга у красных водорослей равняется 1:2:4:7. В отличие от выше названных отделов у Rhodophyta большинство порядков включает по два семейства. В спектре семейств *Erythrotrichiaceae*, *Acrochaetiaceae* и *Gelidiaceae* содержат один род, остальные – 2–6 с максимумом у *Ceramiales*. Среди родов к категории политипичных относятся *Ceramium* (6 видов) и *Polysiphonia* (7 видов). Другие роды представлены чаще одним и реже двумя видами.

Отделы и виды, слагающие сообщество МФБ бухты, имеют одинаковые пределы частоты встречаемости (100% у каждого отдела и 10–90% – у отдельных представителей).

Доля видов с низкой частотой встречаемости (10–20%) особенно велика среди Chlorophyta (40%). Число видов с максимальной встречаемостью среди Phaeophyta составляет четверть, а среди Chlorophyta – пятую часть видов каждого отдела. Особенно мало константных видов среди Rhodophyta (15%). Каждый месяц в МФБ можно встретить *C. albida*, *E. siliculosus*, *C. rubrum auctorum*, *C. diaphanum* и *Ceramium ciliatum* (Kütz.) K.W. Nam et Maggs.

Общее число видов МФБ в течение года варьирует от 15 (25%) до 36 (59%), составляя в среднем 25 ± 4 таксона. Максимум и минимум видового разнообразия приходятся соответственно на апрель и февраль. Внутригодовая изменчивость признака соответствует “верхней” норме. Число видов Chlorophyta изменяется от 3 (в июле, сентябре, декабре) до 9 (в январе и марте). Их среднесезонное число составляет 6 ± 1 таксон. Коэффициент вариации (41%) свидетельствует о “верхней” норме варибельности этого признака у Chlorophyta. Размах внутригодовой вариации и среднее число видов Phaeophyta совпадают с таковыми у Chlorophyta. Видовое разнообразие Rhodophyta по месяцам меняется от 5 (33%) в апреле до 20 (56%) в феврале при среднем значении 14 ± 3 таксона. Варибельность анализируемого признака у багрянок (35%), подобно двум другим отделам, соответствует “верхней” норме.

Обобщение данных по числу видов и его изменчивости в пределах каждого сезона показало, что сам признак межсезонно меняется мало, однако степень его варибельности в границах конкретных сезонов неодинакова. Осенью число видов варьирует мало ($C=3\%$), а зимой его изменчивость соответствует “верхней” норме ($C=41\%$). От зимы к осени степень варибельности снижается во много раз и переходит от “верхней” нормы в зимне-весенний период к “нижней” и к совсем небольшой в летне-осенний.

У Chlorophyta среднесезонное число видов особенно велико в первой половине года ($6,3 \pm 3,5$ и $7,7 \pm 1,3$ таксона) и крайне мало осенью ($4,3 \pm 1,7$). Варибельность признака значительна зимой и летом, а в остальное время соответствует “нижней” норме. Среднее для сезона число видов Phaeophyta приблизительно одно и то же (6–7 таксонов), за исключением весны, когда оно несколько занижено (4 таксона). Мало меняется в течение года и среднесезонное число видов Rhodophyta, хотя варибельность данного показателя в пределах каждого из сезонов соответствует “значительной” (зима и весна) или “нормальной” (лето и осень).

Таким образом, среднее для сезона число видов каждого из отделов в течение года – мало варибельный признак. Степень варьирования этого же показателя в границах каждого сезона может быть как “значительной”, так и “ниже нормальной”.

Фитомасса цистозировых фитоценозов прибрежно-го мелководья бухты Ласпи помесячно варьирует в широких границах, при которых минимум показателя (87,5

г·м⁻²) отличается от максимума (15014 г·м⁻²) в сотни раз. В апреле фитомасса фитоценозов крайне мала, а в декабре – особенно велика. Зимой и осенью фитомасса сообщества макроводорослей сопоставима между собой и одновременно вдвое-втрое выше, чем в остальные сезоны. Среднемесячная фитомасса составляет 4560 ± 2696 г·м⁻², а коэффициент C достигает 95% (6 баллов, или “очень большая” варибельность).

Фитомасса Chlorophyta варьирует от 2,8 г·м⁻² в конце года и до 665 г·м⁻² в конце весны, составляя в среднем 192 г·м⁻² ($C=105\%$). В конце осени этот показатель близок к минимуму. Среднесезонная фитомасса от зимы (142 г·м⁻²) к лету (291 г·м⁻²) возрастает, а осенью снижается в 5 раз.

Фитомасса Phaeophyta – не менее варибельный признак, у которого минимум (апрель) и максимум (декабрь) отличаются на несколько порядков и по времени совпадают с таковыми у суммарной фитомассы макрофитов. Среднемесячная фитомасса Phaeophyta достигает 3731 г·м⁻² ($C=110\%$).

По лимитам и размаху вариаций фитомасса Rhodophyta мало отличается от Phaeophyta. Минимум данного показателя багрянок (42,5 г·м⁻²) совпадает во времени с таковым у Phaeophyta. Максимум фитомассы Rhodophyta (1422 г·м⁻²) зафиксирован летом. Их среднесезонная фитомасса варьирует в колебательном режиме с более-менее выраженным летним пиком (911 г·м⁻²). Среднемесячная фитомасса багрянок в несколько раз ниже, чем у бурых и выше, чем у зеленых. Величины доверительных интервалов и коэффициента вариации фитомассы как по месяцам, так и в пределах конкретных сезонов свидетельствуют о выраженной изменчивости признака, классифицируемой как “большая” (5 баллов), “очень большая” и даже “аномально” большая (6 и 7 баллов).

В целом, бурые и красные водоросли в апреле формируют небольшую фитомассу, что предопределяет и соответствующий минимум показателя у всего альгоценоза. У Chlorophyta, в противовес двум другим отделам, продуцируемая ими фитомасса в конце весны особенно велика. Декабрьский пик фитомассы сообщества скорее всего связан с биосинтетической деятельностью бурых водорослей. В это же время функционирование зеленых водорослей несущественно для всего сообщества макрофитов прибрежья бухты Ласпи.

Доля фитомассы того или иного отдела в разные месяцы подвержена внутригодовой изменчивости. При этом минимумы и максимумы анализируемого показателя у зеленых и бурых водорослей совпадают во времени с таковыми у фитомассы. Эта закономерность не характерна для багрянок: у них на апрельский минимум фитомассы приходится максимум ее доли в общей фитомассе макрофитов.

Группа доминантов малочисленна и состоит только из двух видов цистозир (Phaeophyta), и красной водоросли *C. corymbosum*. *C. barbata* господствует в сообществе по фитомассе всю зиму, в начале весны и в конце лета и осени. *C. crinita* в такой роли выступает летом, в конце весны и года, а *C. corymbosum* – только в апреле. Последние два вида являются облигатными доминанта-

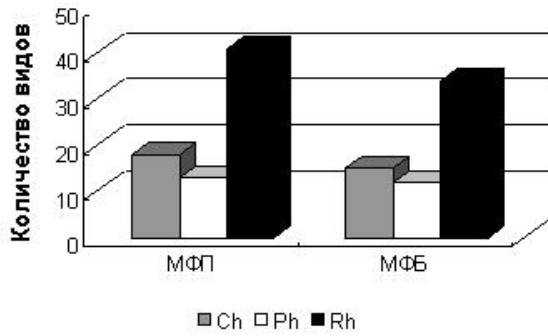


Рис. 1. Флористическая структура МФП и МФБ бухты Ласпи.

Ch - зеленые, Ph - бурые, Rh - красные водоросли.

ми, а *C. barbata* – факультативным, поскольку в мае выступает в роли содоминанта близкородственного вида. Доля доминантов в общей фитомассе варьирует от 26 до 88%. В последние два месяца года оба вида цистозеры выполняют роль лидера одновременно. Степень доминирования этих видов приблизительно одинаковая ($D_i = 71$ и 75%). У *C. corymbosum* доминирование выражено в меньшей степени

Содоминанты в составе фитоценозов функционируют с февраля по июль. В этот период они представлены пятью видами: по два из Phaeophyta и Rhodophyta и одним из Chlorophyta. Кроме *C. barbata* в эту группу входят *S. simplicissimus*, *Laurencia coronopus* J. Ag., *C. ciliatum* и *Enteromorpha prolifera* (O.F. Muller) J. Ag.

Сравнительная характеристика альгоценозов МФП и МФБ бухты Ласпи. Сопоставление структуры альгоценозов двух жизненных форм бентали бухты Ласпи выявило черты сходства и различия. Так, сообщество МФБ характеризуется меньшим флористическим и таксономическим разнообразием. Из трех отделов у Rhodophyta видовое и таксономическое обилие в 1,2–2 раза выше в МФП, чем в МФБ (рис. 1).

Анализ сезонных изменений флористической структуры альгоценозов и каждого из трех отделов показал, что весной и летом в МФП, по сравнению с МФБ, выше общее число видов, а в период с весны до осени – более разнообразен Chlorophyta, исключительно летом – Phaeophyta, а весь год, кроме осени – Rhodophyta. Вместе с тем многие виды бурых водорослей чаще предпочитают естественный субстрат побережья бухты.

На рисунке 2 представлены кривые сезонных изменений общего видового разнообразия сообществ разных жизненных форм. Большую часть года (апрель–ноябрь) характер помесечных изменений показателя сходный. В начале же года и в его конце наблюдаемые изменения происходят в противофазе. Сочетание минимума разнообразия одних сообществ с максимумом других способствуют поддержанию стабильности экосистемы бухты в целом. Более выраженная консервативность видовой структуры МФП очевидно связана с большей константностью условий обитания в пределах отдельно взятого волнореза, а также с краткостью временной истории формирования сообщества МФП.

В МФП среднемесячное количество видов выше, а степень сезонной вариабельности признака ниже, чем в

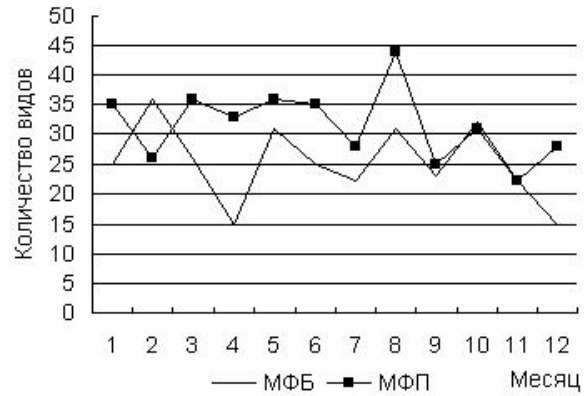


Рис. 2. Сезонная динамика видовой структуры МФБ и МФП в бухте Ласпи.

МФБ. При этом “нижняя” норма изменчивости признака в бентосе сочетается с “верхней” нормой в перифитоне.

В таксономической структуре МФП есть порядки, которые представлены более чем двумя семействами, тогда как в МФБ таковые отсутствуют. В МФП шире перечень политипных родов зеленых и бурых водорослей. В структуре МФП и МФБ нет совпадения и по соотношению разных таксонов.

Вместе с тем сообщества МФП и МФБ проявляют сходство состава и структуры и прежде всего у Chlorophyta и Phaeophyta, представленных равным количеством таксонов каждого ранга. Одинаковым или близким к таковому является соотношение всех таксонов в пределах каждого из отделов. В этих сообществах совпадает доля политипичных родов, а также перечень таких же родов и семейств у Rhodophyta и только семейств – у Chlorophyta.

О качественной аналогии альгоценозов МФБ и МФП свидетельствуют высокие значения коэффициента *S* для таксонов разного ранга. Общий видовой состав сходен на 61%, у зеленых и красных водорослей – на 74–75%, что чуть ниже, чем у бурых (86%). Во многом совпадает перечень групп, доминирующих и занимающих второе после них место в экологическом спектре альгоценозов. Есть общее и в перечне групп, господствующих среди отделов и прежде всего у Rhodophyta и Phaeophyta. В экологических спектрах отделов также совпадает доля таких групп.

Заклучение

Впервые проведенные гидробиотанические исследования МФП бухты Ласпи показали, что ему свойственны пестрота таксономического состава, довольно высокое видовое разнообразие всего сообщества и его Rhodophyta. Доля надвидовых и видовых таксонов МФП по отношению к бентосной флоре Черного моря и его южного побережья достигает 37–75%.

Видовое разнообразие МФП во времени варьирует в более широких границах, чем в пространстве. Временная изменчивость данного показателя у Chlorophyta и Rhodophyta проявляется в меньшей степени, чем у Phaeophyta. Качественное сходство таксономической структуры особенно выражено в смежные месяцы,

совпадение по составу семейств наблюдается во второй половине года, а по видам – в начале и конце его.

Пятая часть видов, зарегистрированных в течение года, неизменно входят в состав МФП на каждой станции. Большинство макроводорослей МФП относятся к категориям постоянных и случайных компонентов ценоза.

Число видов в большинстве групп увеличивается от зимы к лету с последующим снижением осенью. Сезонная гетерогенность экологической структуры отделов более типична для Rhaeophyta и менее – для Rhodophyta.

МФБ бухты Ласпи отличается от МФП меньшим флористическим и таксономическим разнообразием. На искусственном субстрате, по сравнению с естественным, среднемесячное число видов в сообществе выше, а степень его варибельности ниже. В таксономической структуре МФП больше политипных родов и порядков. Подобно таксономической структуре экологические спектры альгоценозов МФП и МФБ в ряде случаев не идентичны друг другу.

Сходство МФП и МФБ проявляется на уровне таксономической структуры зеленых и бурых водорослей, соотношения всех таксонов и доли политипных родов у трех отделов, перечня таких родов и семейств у красных водорослей, только семейств – у зеленых. Кроме того, совпадает большая часть списка групп, доминирующих или занимающих после них второе место в экологических спектрах сообществ обеих жизненных форм.

Подобие и одновременно существующее своеобразие альгоценозов МФП и МФБ подтверждают значимость гидротехнических сооружений для поддержания биоразнообразия прибрежных акваторий Черного моря.

Литература

- Ациховская Ж.М., Чекменева Н.И. Оценка динамической активности вод района бухты Ласпи (Черное море) // Экология моря. - 2002. - Вып. 59. - С. 5-8.
- Зинова А.Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. - М. - Л.: Наука, 1967. - 397 с.
- Ена В.Г. Заповедные ландшафты Крыма. - Симферополь: Таврия, 1989. - С.49-56.
- Дажо Р. Основы экологии. - М.: Изд-во Прогресс, 1975. - 245 с.
- Гринцов В.А., Загородняя Ю.А., Евстигнеева И.К., Лисицкая Е.В., Мурина В.В., Сеничева М.И., Чекменева Н.И. Биоразнообразие планктона, сообществ обрастания и зоны заплеска района Карадага в 2002-2003 гг. // Летопись природы. Том XX. 2. Флора и растительность. 2003 г. - Симферополь, СОНАТ, 2004. - С. 36 - 55.
- Гринцов В.А., Мурина В.В., Евстигнеева И.К. Биоразнообразие и структура сообщества обрастания твердых субстратов Карадагского природного заповедника (Черное море). // Морской экологический журнал, 2005а. - Т. 4, № 3. - С. 37-47.
- Гринцов В.А., Мурина В.В., Евстигнеева И.К. Новые сведения о биоразнообразии сообщества обрастания твердых субстратов в прибрежной зоне Крыма. Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту імені В. Гнатюка. Серія: Біологія. Спец. випуск "Гідроекологія". - 2005б. - № 4 (27). - С. 54-56.
- Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной ботанике. - М.: Наука, 1990. - 296 с.
- Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Черного моря. - Киев: Наук. думка, 1975. - 248 с.
- Куфтаркова Е.А., Ковригина Н.П., Бобко Н.И. Оценка гидрохимических условий бухты Ласпи - района культивирования мидий // Экология моря. - 1990. - Вып. 36. - С. 1-7.
- Лакин Г.Ф. Биометрия. Учебное пособие для университетов и педагогических институтов. - М.: Высшая школа, 1973. - 343 с.
- Неврова Е.Л., Ревков Н.К. Видовой состав таксоценоза бентосных диатомовых водорослей (*Bacillariophyta*) бухты Ласпи (Черное море, Украина) // Альгология. - 2003. - Т. 13, № 3. - С. 269-282.
- Шенников А.П. Введение в геоботанику. - Л.: ЛГУ, 1964 - 447 с.

МАКРОМІЦЕТИ ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

О.П. Висоцька, В.П. Гелюта, І.С. Бесєдіна

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України,
Полтавський педагогічний університет ім. В.Г. Короленка

MACROMYCETES OF THE SHATSK NATIONAL PARK. - Vysotska O.P., Heluta V.P., Besedina I.S. - Nature Reserves in Ukraine. 12 (2): 56-60. - Information on macromycetes of the Shatsk National Park is given. There were recorded 107 species in this park. Among these fungi 48 species are mycorrhizal, 31 are xylotrophic, 16 are humus saprotrophs, and 12 are litter saprotrophs. The paper includes a list of species. Each species is characterized by localities, plant communities, and dates of collection.

Шацький національний природний парк (Шацький НПП) розташований на території Шацького району Волинської обл. Його площа становить 48977,0 га, де ліси займають 27472,8 га (56,1 % території парку), болота – 1344,3 га (2,7%), водойми (озера, ставки та канали) – 6932,5 га (14,1%) (Заповідники..., 1999).

Вперше про гриби Шацького НПП згадується у випусках "Флоры грибов Украины", присвячених оперкулярним дискоміцетам (Смицкая, 1980) та борошністороссяним грибам (Гелюта, 1989), де наводяться місцезростання лише чотирьох видів. Через 10 років з'являється

стаття про фітотрофні мітоспорові гриби парку (Андріанова, 1999), в якій подаються місцезнаходження та субстрати зростання 40 їх видів. Згодом І.О. Дудка (2001) публікує дані про знахідки 44 представників відділу Ascomycota на макрофітах озер Шацького НПП. Ще один гриб із Шацького НПП наводиться В.П. Гелютою (2007) у статті "Нові знахідки видів роду *Mutinus* Fr. (Phallaceae) в Україні". Додамо, що в Національному гербарії Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України зберігаються зразки борошністороссяних грибів, зібраних В.П. Гелютою на цій заповідній території в 1988 р. Однак усі