

**ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗРАСТАНИЯ
ВИДОВ РОДА ГРАЦИЛЯРИЯ (ОБЗОР)**

Описаны фитоценозы с участием прикрепленных и некрепленных форм *Gracilaria gracilis* и *G. dura* в прибрежной зоне Чёрного моря (Севастопольское взморье и б. Новороссийская). Определены районы в Мировом океане, где *G. gracilis* доминирует по биомассе в составе донной растительности.

Ключевые слова: макрофиты, грацилярия, фитоценозы, биомасса.

Известно, что до настоящего времени виды *Gracilaria* являются основными источниками агара, доля которых составляет более 60 % его общего мирового производства [39]. Заинтересованность государств в получении отечественных полисахаридов, имеющих широкое применение во многих отраслях промышленности, очевидна, поэтому вполне объяснимо всестороннее изучение этих хозяйственно-ценных видов водорослей. Род *Gracilaria* насчитывает свыше 160 видов, которые встречаются от арктических до антарктических широт [40], при этом наиболее широко распространенным является вид *G. gracilis* (Stackhouse) Steentoft, L.M. Irvine et Farnham. Согласно последним сводкам европейского регистра морских видов водорослей, этот таксон объединяет *G. confervoides* (L.) Greville, *G. tikvahiae* McLach, *G. verrucosa* (Hudson) Papenfuss [<http://www.erms.biol.soton.ac.uk>]. В Чёрном море у берегов Украины и России обитает два вида грацилярии: *Gracilaria gracilis* (= *G. verrucosa*) и *G. dura* (Ag.) J. Ag. [12, 13].

Среди значительного количества работ отечественных и зарубежных авторов, посвященных различным аспектам изучения грацилярии, флористические исследования видов этого рода, направленные на выявление особенностей их распределения по глубинам, количественных показателей состава и структуры сообществ и популяций, малочисленны [7, 9, 21, 31, 38].

Характерной особенностью *Gracilaria*, обитающих в Мировом океане, является встречаемость слоевищ водоросли на различных грунтах, что обусловлено наличием у этого рода прикрепленных и некрепленных форм. Таким образом, наличие форм определяет развитие видов рода среди различных типов растительности, соответственно и видовой состав описанных фитоценозов будет значительно отличаться.

Прикрепленные формы талломов грацилярии, использующие в качестве субстрата ракушечник, мелкий камень, гальку, обломки мёртвых кораллов, произрастают среди водорослевого типа растительности, тогда как некрепленные формы, предпочитающие мягкие донные осадки, обитают среди типичных фитоценозов морских трав.

В ряде ранних работ, посвящённых изучению макрофитобентоса отдельных районов Чёрного моря, обнаружена зависимость обитания прикрепленных слоевищ *G. gracilis* и *G. dura* от известкового субстрата [2, 3, 4, 5, 14, 16, 18]. Все авторы указывают на приуроченность встречаемости этих водорослей исключительно к зоне ракушечника, который протянулся полосой вдоль крымского и кавказского побережья на глубине 10 – 30 м. Эти же исследователи отмечают, что в акватории отдельных бухт прикрепленные слоевища грацилярии регистрируются на меньших глубинах (от 3 до 15 м). Некрепленные талломы *G. dura*, обитающие на мягких грунтах, были описаны в Керченском проливе на глубине 3 – 5 м [15].

При описании фитоценозов с участием грацилярии и пространственно-временной изменчивости их структуры мы придерживались теоретических положений

геоботанической школы В. Н. Сукачёва и Т. А. Работнова [19]. А. А. Калугина-Гутник, используя тот же принцип доминантности видов, для представителей прикрепленных форм рода *Gracilaria* определила глубоководные фитоценозы, приуроченные к устричному ракушечнику на глубине 5 – 23 м. Неприкрепленные формы обоих видов *Gracilaria* она указала в составе фитоценозов морских трав на глубине 3 – 10 м [7].

Таким образом, типичными фитоценозами для прикрепленных форм *G. dura* и *G. gracilis* являются фитоценозы *Gracilaria dura* f. *dura* + *Nereia filiformis* и (*Cystoseira barbata*) - *Phyllophora nervosa* - *Cladophora dalmatica*, а для неприкрепленных - *Zostera marina* + *Potamogeton pectinatus*.

Нами были изучены фитоценозы с участием одного или обоих видов прикрепленных (*G. gracilis* f. *gracilis* и *G. dura* f. *dura*) и наиболее распространенных неприкрепленных форм грацилярии (*G. gracilis* f. *procerima* и *G. dura* f. sp.) в акватории Севастопольского взморья и б. Новороссийская [9, 12, 13]. Название видов макрофитов, кроме *Gracilaria verrucosa*, давали по монографии А. Д. Зиновой [6].

Фитоценоз *Gracilaria dura* f. *dura* + *Nereia filiformis* описан для Севастопольского взморья (вход в б. Казачья) и средней части западного побережья б. Новороссийская (м. Любви) на глубине 10 - 15 м. Структура фитоценоза олигодоминантная, площадь проективного покрытия (ПП) колеблется от 5 до 10 %. В первом районе в его состав в качестве содоминанта входит *G. gracilis* f. *gracilis*, в отличие от второго, где основной аспект растительного покрова в течение года создает *G. dura* f. *dura*. К константным видам фитоценоза относятся *Gelidium latifolium* (Grev.) Born. et Thur., *Polysiphonia elongata* (Huds.) Harv., *Laurencia coronopus* J. Ag., *L. obtusa* (Huds.) Lamour., *Cladostephus verticillatus* (Lightf.) Ag., *Nereia filiformis* (J. Ag.) Zanard., *Cystoseira crinita* (Desf.) Bory и *C. barbata* (Good. et Wood.) Ag., с типичным комплексом эпифитов (*Polysiphonia subulifera* (Ag.) Harv., *Callithamnion corymbosum* (J. E. Smith) Lyngh., *Apoglossum ruscifolium* (Turn.) J. Ag., виды *Ceramium*). Наибольшее разнообразие макрофитов наблюдается в летний сезон, когда развиваются однолетние и сезонные водоросли (*Chaetomorpha chlorotica* (Mont.) Kutz., *Enteromorpha linza* (L.) J. Ag. *Chondria tenuissima* (Good. et Wood.) Ag., *Lomentaria clavellata* (Turn.) Gail., *Antithamnion cruciatum* (Ag.) Nag.). В более глубоководной зоне возрастает роль *Codium vermilata* (Oliv.) Delle Chiaje и *Ulva rigida* Ag., встречаются сезонно-зимние виды (*Bryopsis plumosa* (Huds.) Ag. и *Ectocarpus confervoides* (Roth) Le Jolis).

Общая биомасса фитоценоза в течение года колеблется от 2,2 до 60,9 г · м⁻². Биомасса *G. dura* f. *dura* варьирует от 1,5 до 60,0 г · м⁻², а *G. gracilis* f. *gracilis* – 1,1 - 11,4 г · м⁻² (28 - 100 и 8 - 23 % общей биомассы макрофитов соответственно). Оба вида *Gracilaria* в фитоценозе занимают господствующее положение на протяжении года, за исключением зимнего периода.

По мере удаления в сторону открытой части западного побережья б. Новороссийская происходит усложнение структуры этого фитоценоза, ПП изменяется от 5 до 30 %. В его сложении повышается вклад *Codium vermilata*, *Ulva rigida*, *Nereia filiformis*, *Cystoseira crinita*, *C. barbata* и *Phyllophora nervosa* (DC.) Grev. В весенне-летний период возрастает доля эпифитов цистозиры: *Polysiphonia subulifera*, *Ceramium rubrum* (Huds.) Ag. и *Cladophora* spp. (38, 15 и 25 % общей биомассы макрофитов соответственно)

Общая биомасса фитоценоза в течение года колеблется от 6,9 до 169,0 г · м⁻². Биомасса *G. dura* f. *dura* варьирует от 2,3 до 60,2 г · м⁻² (17 – 98 % общей биомассы макрофитов). Максимум биомассы грацилярии отмечен в летний сезон, тогда как ее наибольшая доля в структуре фитоценоза зарегистрирована весной.

Фитоценоз (*Cystoseira barbata*) - *Phyllophora nervosa* - *Cladophora dalmatica* встречается на Севастопольском взморье (м. Коса Северная) и в средней и открытой части восточного побережья б. Новороссийская на глубине 10 – 15 м. Структура фитоценоза полидоминантная, четырехъярусная, многолетняя, ПП составляет 5 – 70 %. Здесь на некоторых участках акватории господствующее положение занимает *G. dura* f. *dura*,

тогда как, в целом, ее роль в структуре сообщества незначительна. Наибольшая встречаемость, помимо доминантов, характерна для *Polysiphonia elongata*, *Laurencia obtusa*, видов *Ceramium*, *Nereia filiformis*, *Cladostephus verticillatus*, *Zanardinia prototypus* Nardo, *Codium vermilara*, *Chaetomorpha aerea* (Dillw.) Kutz., *Cladophora albida* (Huds.) Kutz. и *Enteromorpha linza*.

Общая биомасса фитocenоза в течение года колеблется от 65,9 до 235,5 г · м⁻². Биомасса *G. dura* f. *dura* изменяется от 5,2 до 64,9 г · м⁻² (2 – 98 % общей биомассы макрофитов).

Фитocenоз *Zostera marina* + *Potamogeton pectinatus* занимает значительную площадь на Севастопольском взморье (правый рукав б. Казачья) на глубине от 3 до 6 м. Фитocenоз многолетний, двухярусный, ПП составляет 40 – 100 %. Первый и второй ярусы образованы морскими травами (*Potamogeton pectinatus* L., *Zostera marina* L., *Z. noltii* Hornem.), между их побегами находятся пласты неприкрепленных видов: *G. dura* f. sp., *G. gracilis* f. *procerrima* и *Cystoseira barbata* var. *repens*. К типичным видам фитocenоза принадлежат *Ulva rigida*, *Sphacelaria cirrhosa* (Roth) Ag., *Laurencia obtusa* и *Polysiphonia subulifera*. Максимальное видовое разнообразие фитocenоза отмечено в весенне-летний период, когда встречаются сезонные и однолетние водоросли (*Ectocarpus siliculosus* (Dillw.) Lyngb., *Enteromorpha linza*, *Acrochaetium thuretii* (Born.) Coll. et Herv., *Kylinia virgatula* (Harv.) Papenf., *Stilophora rhizodes* (Ehrh.) J. Ag. и *Dasya pedicellata* (Ag.) Ag.).

Общая биомасса фитocenоза в течение года колеблется от 68,6 до 1787,3 г · м⁻². Его наибольшая биомасса отмечена летом в период активной вегетации морских трав, а наименьшая – зимой. Биомасса *G. dura* f. sp. изменяется от 0,3 до 870,0 г · м⁻², а *G. gracilis* f. *procerrima* – от 0,01 до 889,4 г · м⁻² (0,1 – 77 и 0,1 – 82 % общей биомассы макрофитов соответственно).

Общеизвестно, что в районах, подверженных существенному антропогенному воздействию, сокращается видовое разнообразие макрофитов, исчезают виды-индикаторы чистых вод и только немногие таксоны сохраняют свое присутствие [7]. В ряде работ показано, что многие виды рода *Gracilaria* обладают высокой степенью адаптации к ухудшению экологических условий. Так, *G. gracilis* встречается у побережья Флориды в районе стоков целлюлозно-бумажной промышленности [44], а также у берегов Греции в сильно загрязненных Салоникском заливе и лагуне Папас [29, 33]. Недавняя находка грацилярии в антропогенно нагруженной Геленжикской бухте [11] и доминирование *G. dura* среди донной растительности в значительно загрязненной хозяйственно-бытовыми и промышленными отходами лагуне Таи (Франция) свидетельствует в пользу этого предположения [25].

В последние десятилетия с увеличением уровня эвтрофирования и снижением прозрачности воды в Чёрном море в акватории б. Новороссийская в составе и структуре многих фитocenозов произошли существенные изменения. Отмечено значительное сокращение зарослей цистозирны на глубине 3 – 15 м, при этом на освободившихся участках, граничащих с зоной ракушечника, распространилась *G. dura* f. *dura*, хотя её доля в общей биомассе макрофитов незначительна. Таким образом, грацилярия стала встречаться на черноморском побережье Украины и России в нетипичных для этого вида цистозировых и цистозирово-ульвовых фитocenозах.

Фитocenоз *Cystoseira crinita* + *C. barbata* - *Cladostephus verticillatus* - *Corallina mediterranea* является основным растительным сообществом б. Новороссийская. Он описан вдоль восточного, за исключением участка м. Шесхарис, и западного побережий (начиная с Суджукской косы) на глубине от 3 до 15 м. Фитocenоз четырехъярусный, полидоминантный, многолетний, с высокоразвитым растительным покровом (ПП составляет 50 – 100 %). Главную роль в создании аспекта фитocenоза играют доминанты и содоминанты первого и второго ярусов. Эпифитные синузии представлены *Polysiphonia subulifera*, *Apoglossum ruscifolium*, *Laurencia obtusa*, *L. coronopus*, *Sphacelaria cirrhosa*, *Ceramium rubrum*, *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link, *Ulva rigida* и *Cladophora* spp.

Общая биомасса фитοценоза изменяется от 56,8 до 1040,5 г · м⁻². Биомасса *G. dura* f. *dura* не превышает 0,01 – 1,3 г · м⁻².

На восточном побережье б. Новороссийская в районе м. Шесхарис в конце 70-х гг. прошлого столетия на глубине 3 – 8 м был описан фитοценоз *Cystoseira barbata* - *Ulva rigida* [7]. Структура фитοценоза четырехъярусная, полидоминантная, многолетняя, ПП достигает 70 – 100 %. Его ядро, помимо доминантов первого и второго ярусов, составляют *Cladostephus verticillatus*, *Gelidium latifolium*, *Stilophora rhizodes*, *Laurencia coronopus*, *Ceramium rubrum*. Обильно представлены виды эпифитного комплекса, в состав которого входят представители родов *Enteromorpha*, *Ceramium*, *Polysiphonia*, *Cladophora* и *Bryopsis*. После возведения мола, глубоко вдающегося в бухту, образовался участок, защищенный от прямого действия штормовых волн. Нарушение существующего гидрологического режима способствовало накоплению донных осадков и, как следствие, заселению илистых песчаных прогалин морской травой *Zostera noltii*, между побегами которой стала встречаться неприкрепленная форма *G. gracilis* f. *procerrima*. На твердом каменистом субстрате, по-прежнему, произрастают виды цистозиры и сопутствующие ей эпифиты.

Общая биомасса фитοценоза колеблется от 105,9 до 702,7 г · м⁻². Биомасса *G. gracilis* f. *procerrima* изменяется от 1,0 до 278,4 г · м⁻², а *G. dura* f. *dura* от 0,3 до 5,3 г · м⁻² (0,1 – 53 и 0,3 – 0,7 % общей биомассы макрофитов соответственно).

Анализ альгологических сводок разных районов Мирового океана выявил, что *Gracilaria gracilis* доминирует среди макрофитов в прибрежной зоне Аргентины (залив Чабат) [43], ЮАР (бухта Салданха) и Намибии (бухта Луедеритз) [26], Португалии (эстуарии Тагус) [38], Марокко (атлантическое взморье) [27], Туниса (лагуна Бизерта) [24], Италии (Венецианская лагуна, побережье о. Сардиния, Сицилия) [21, 31, 37], Греции (Салоникский залив) [29], Вьетнама (Куйненский залив) [17], Индии (лагуна Чилика) [32]. Подробное описание фитοценозов в работах отсутствует, хотя по типу донной растительности можно предположить о встречаемости в этих акваториях прикрепленной или неприкрепленной формы грацилярии. Так, например, прикрепленная форма *G. gracilis* произрастает совместно с *Enteromorpha linza*, *Ulva rigida*, *Cystoseira barbata* в Чёрном море и проливе Дарданеллы у берегов Турции [42], а с *Codium fragile* (Suringar) Heglot, видами *Fucus* и *Ulva* – на юго-западном побережье Британских о-вов [30]. Прикрепленная форма этого вида обнаружена вместе с представителями родов *Dictyota*, *Dictyopteris* и *Sargassum* в районе горных поднятий Атлантического океана на глубине 90 м [1]. В составе типичной водорослевой флоры указаны прикрепленные формы *G. gracilis* и *G. dura* в акватории Чёрного моря [7, 8, 14, 16].

В прибрежной тропической зоне Бразилии, США и Вьетнама в сообществах с участием неприкрепленной формы *G. gracilis* сопутствующими видами являются морские травы, такие как *Halophila engelmanni* Aschers., *H. wrightii* Aschers., *Thalassia testudinum* Banks ex König [17, 36, 44]. В субтропических и умеренных широтах, также как и на Чёрном море, содоминантами грацилярии наиболее часто выступают *Zostera marina*, а также виды *Ruppia* и *Potamogeton* [9, 10, 15]. Такие фитοценозы отмечены в акватории Норвегии [35], Португалии [38] и Италии [31]. В Японском море у берегов России неприкрепленная форма *G. gracilis* встречается среди зарослей *Z. japonica* Aschers. & Graebn. совместно с *Chaetomorpha linum* (Mull.) Kutz., *Enteromorpha prolifera* (O. Mull.) J. Ag. и *Polysiphonia* sp. [20, 28], а у побережья южной Африки произрастает совместно с *Z. capensis* Setch. [26].

Изучение состава и структуры донной растительности в разных регионах Мирового океана показало, что доля *G. gracilis* в общей биомассе макрофитов колеблется в широких пределах и зависит от времени года и района произрастания. Если в умеренных широтах биомасса вида возрастает от весны к осени [12, 13, 20, 34], то в тропической зоне в этот же временной интервал она снижается [32]. Так, например, биомасса *G. gracilis*, зарегистрированная у берегов Канады, увеличивается с мая по октябрь почти

в 4 раза (от 500 до 1800 г · м⁻² сырой массы) [22], в фьордах Норвегии величина этого показателя возрастает с апреля по сентябрь в 35 раз (от 1,6 до 61,8 г · м⁻² сырой массы) [35], а в тропических заливах Вьетнама наименьшая биомасса этого вида отмечена в июне, наибольшая же – в феврале (17 – 81 и 651 – 1076 г · м⁻² сырой массы соответственно) [17].

Сравнительный анализ оригинальных и литературных данных показал, что биомасса неприкрепленных форм всех видов *Gracilaria* на несколько порядков выше, чем у прикрепленных. Так, на Севастопольском взморье максимальная биомасса прикрепленных форм *G. gracilis* f. *gracilis* и *G. dura* f. *dura*, составляет 11 и 65 г · м⁻², а наиболее распространенных неприкрепленных форм *G. gracilis* f. *procerrima* и *G. dura* f. sp. – около 900 г · м⁻² сырой массы. У берегов Флориды средняя биомасса прикрепленной формы *G. gracilis*, составляет 12 г · м⁻², а неприкрепленной – 1640 г · м⁻² [44]. Такая же закономерность в соотношении величин выявлена для форм этого вида у дальневосточных берегов России [28] и лагунах о. Сицилия [31].

Закключение. На Чёрном море у берегов Украины (Севастопольское взморье) и России (Новороссийская бухта) выделены четыре фитоценоза, в состав которых входят прикрепленные формы грацилярии: 1. *Gracilaria dura* f. *dura* + *Nereia filiformis*, 2. (*Cystoseira barbata*) - *Phyllophora nervosa* - *Cladophora dalmatica*, 3. *Cystoseira crinita* + *C. barbata* - *Cladostephus verticillatus* - *Corallina mediterranea*, 4. *Cystoseira barbata* - *Ulva rigida*, причем первые два фитоценоза встречаются в более глубоководной зоне, границы их произрастания находятся в диапазоне глубин от 10 до 15 м, в их составе зарегистрированы *G. dura* f. *dura* и *G. gracilis* f. *gracilis*. Биомасса *G. dura* f. *dura* изменяется от 1,5 до 64,9 г · м⁻² (2 – 100 % общей биомассы макрофитов), а *G. gracilis* f. *gracilis* – от 1,1 до 11,4 г · м⁻² (8 – 23 % общей биомассы макрофитов). В Новороссийской бухте из-за негативного влияния эвтрофирования произошло резкое снижение биомассы цистозир (в 5 – 45 раз). На освободившихся участках зарегистрировано распространение *G. dura* f. *dura*, входящей в состав цистозирового и цистозирово-ульвового фитоценозов (глубина от 3 до 8 м). Доля участия *G. dura* f. *dura* не превышает 0,1 – 3,1 % общей биомассы макрофитов.

Неприкрепленные формы *G. dura* f. sp и *G. gracilis* f. *procerrima* наиболее часто встречаются в фитоценозе *Zostera marina* + *Potamogeton pectinatus*, описанном для б. Казачья (Севастопольское взморье) на глубине от 3 до 6 м. Биомасса *G. dura* f. sp. варьирует от 0,3 до 870,0 г · м⁻², *G. gracilis* f. *procerrima* - от 0,01 до 889,4 г · м⁻² (0,1 – 77 % и 0,1 – 82 % общей биомассы макрофитов соответственно). Вероятно, одной из основных причин, вызвавшей появление скопления неприкрепленной *G. gracilis* f. *procerrima* в районе б. Новороссийская, является образование зоны илисто-песчаных донных осадков вблизи реконструированного нефтяного терминала “Шесхарис”. Здесь биомасса *G. gracilis* f. *procerrima* достигает 1,0 - 278,4 г · м⁻² (0,1 – 53 % общей биомассы макрофитов).

Биомасса неприкрепленных форм обоих видов грацилярии в Чёрном море в целом на порядок выше, чем прикрепленных, что характерно для большинства регионов Мирового океана.

1. Возжнинская В. Б., Кейлис-Борок И. В., Кузин В. С. Глубоководные макрофиты подводных гор Атлантического океана // Биология моря. – 1990. – № 3. – С. 60 - 62.
2. Воронихин Н. Н. О распределении водорослей в Чёрном море у Севастополя // Бот. журн. СПб о-ва естествоиспытателей. – 1908. – 37. – Вып. 3, № 7. – С. 181 - 200.
3. Воронихин Н. Н. Багрянки (Rhodophyceae) Чёрного моря // Тр. СПб о-ва естествоиспытателей. – 1909. – 40, № 3 – 4. – С. 175 - 356.
4. Генералова В. Н. Водоросли Чёрного моря района Карадагской биологической станции // Тр. Карадагской биол. станции. – 1950. – Вып. 10. – С. 106 - 147.
5. Зинова Е. С. Водоросли Чёрного моря окрестностей Новороссийской бухты и их использование // Тр. Севастоп. биол. станции АН СССР. – М.-Л. – 1935. – 4. – С. 1 - 136.

6. *Зинова А. Д.* Определитель зелёных, бурых и красных водорослей южных морей СССР. – Л.: Наука, 1967. – 397 с.
7. *Калугина-Гутник А. А.* Фитобентос Чёрного моря. – К.: Наук. думка, 1975. – 246 с.
8. *Калугина-Гутник А. А.* Водоросли, грибы, мохообразные Карадагского заповедника. – Флора и фауна заповедников СССР. – М. – 1992. – С. 19 - 35.
9. *Калугина-Гутник А. А., Куфтаркова Е. А., Миронова Н. В.* Условия произрастания *Gracilaria verrucosa* (Huds.) Papenf. и запасы макрофитов в бухте Казачья (Чёрное море) // Растит. ресурсы. – 1987. – **23**, № 4. – С. 520 - 531.
10. *Лисовская О. А., Степаньян О. В.* Разнообразие макроводорослей побережья Таманского п-ова (Россия) в летний период // Альгология. – 2009. – **19**, № 4. – С. 341 - 348.
11. *Максимова О. В., Лучина Н. П.* Комплексные исследования северо-восточной части Чёрного моря // Современное состояние макрофитобентоса у побережья Северного Кавказа: реакция фитали на эвтрофикацию черноморского бассейна. – М.: Наука. – 2003. – С. 297 - 308.
12. *Миронова Н. В.* Морфо-биологическая характеристика и распространение *Gracilaria verrucosa* (Huds.) в Чёрном море // Экология моря. – 2000. – Вып. 50. – С. 48 - 52.
13. *Миронова Н. В.* Морфо-биологическая характеристика и распространение *Gracilaria dura* (Ag.) J. Ag. в Чёрном море // Экология моря. – 2000. – Вып. 51. – С. 63 - 67.
14. *Морозова-Водяницкая Н. В.* Наблюдения над экологией водорослей Новороссийской бухты // Раб. Новоросс. биол. станции. – 1927. – Вып. 52. – С. 1 - 47.
15. *Морозова-Водяницкая Н. В.* Материалы к санитарно-биологическому анализу морских вод // Раб. Новоросс. биол. станции. – 1930. – Вып.4. – С. 163 - 181.
16. *Морозова-Водяницкая Н. В.* Донная растительность Чёрного моря и ее промысловое значение // Севастоп. биол. станция. АН СССР. – М.-Л. – 1936. – С. 1-42.
17. *Нгуен Тхо Ф.* Морфология и биология *Gracilaria verrucosa* (Huds.) Papenf. и перспективы её выращивания в Южном Вьетнаме: автореф. дисс... канд. биол. наук. – К., 1989. – 17 с.
18. *Переяславцева С. М.* Материалы для характеристики флоры Чёрного моря // Зап. Акад. Наук. С-Пб. Сер.8. – 1910. – **25**, № 9. – С. 39.
19. *Работнов Т. А.* Фитоценология. – М.: МГУ, 1983. – 296 с.
20. *Титлянова Т. В., Титлянов Э. А., Козьменко В. Б.* Неприкрепляемая форма *Gracilaria verrucosa* в лагунах южного Приморья // Биол. моря. – 1990. – № 4. – С. 45 - 50.
21. *Baroli M., Bombelli V., Lenzi M., Piergallini G.* Ecological studies in S'ena Arrubia Lagoon (western Sardinia). Seasonal changes in the composition of the main vegetal communities and in the biomass of dominant species // Biol. Mar. Mediterr. – 1997. – **4**, No 1. – P. 463 - 465.
22. *Bird C. J., Edelstein T., McLachlan J.* Studied on *Gracilaria*. Occurrence in Atlantic Canada, with particular reference to Parsquet Harbour, Nova Scotia // Nat. Can. – 1977. – **104**, No 3. – P. 257-266.
23. *Cecere F.* Economically important seaweeds in Mar Piccolo, Taranto (Southern Italy a survey) // Hydrobiologia. – 1990. – **204 - 205**. – P. 281 - 286.
24. *Chebil-Ajjabi L., Romdhane M. S., Abed A.* Comparative study on nitrogen uptake by two red algae species *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss, 1950 and *Gracilaria bursa-pastoris* (Gmelin) Silva, 1952 // Bull. Inst. Natl. Sci. Technol. Mar. – 2005. – **32**. – P. 99 - 106.
25. *De Casabianca M. L., Rabotin M., Rigault R.* Preliminary results on eelgrass regression and red seaweed dominance under increasing eutrophication (Thau Lagoon, France) // Acta Adriat. – 2003. – **44**, No 1. – P. 33 - 40.
26. *Iyer R., Bolton J. J., Coyne V. E.* Gracilarioid species (Gracilariales, Rhodophyta) in southern Africa with a description of *Gracilariopsis funicularis* sp. nov // Afr. J. Mar. Sci. – 2005. – **27**, No 1. – P. 97 - 105.
27. *Guillemin M. L., Akki S. A., Givernaud T. et al.* Molecular characterization and development of rapid molecular methods to identify species of Gracilariaceae from the Atlantic coast of Morocco // Aquat. Bot. – 2008. – **89**, No 3. – P. 324 - 330.
28. *Nabivailo Yu. Y., Skriptsova A. V., Titlyanov E. A.* Interactions of algae within the community of *Gracilaria gracilis* (Rhodophyta) // Russ. J. Mar. Biol. – 2005. – **31**, No 5. – P. 288 - 293.
29. *Nicolaidis G.* Der Einfluß häuslicher und industrieller abwässer auf die Biomasse und die Zusammensetzung der epilithischen algengesellschaften der Macrophyten des Eulitoras und des oberen Sublitorals im Golf von Thessaloniki, Griechenland // Nova Hedwigia. – 1987. – **46**, No 1. – 2. – P. 147 - 168.
30. *Pawlik-Skowronska B., Pirszel J., Brown M. T.* Concentrations of phytochelations and glutathione found in natural assemblages of seaweeds depend on species and metal concentrations of the habitat // Aquat. Toxicol. – 2007. – **83**, No 3. – P. 190 - 199.

31. Polifrone M., De Masi F., Gargiulo G. M. Alternative pathways in the life history of *Gracilaria gracilis* (Gracilariales, Rhodophyta) from north-eastern Sicily (Italy) // Aquaculture. – 2006. – **261**, No 3. – P. 1003 - 1013.
32. Rath J., Adhikary S. P. Distribution of marine macroalgae at different salinity gradients in Chilika lake, east coast of India // Indian J. Mar. Sci. – 2005. – **34**, No 2. – P. 237 - 241.
33. Reizopoulou S., Krasakepoulou E. Description of the benthic ecosystem of Papa's lagoon, Araxos, Achaia // Proc. Hell. Symp. Oceanogr. Fish. – 2000. – **1**. – P. 339 - 343.
34. Romo D. H., Alveal V. K. Population statues of the bed of *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss on Los Reyes Island, Bahia de Concepcion // Cienc. Tecnol. Mar. – 1979. – **10**, No 10. – P. 15 - 26.
35. Rueness J., Mathisen H. A., Tananger T. Culture and field observations on *Gracilaria verrucosa* (Huds.) Papenf. (Rhodophyta) from Norway // Bot. Mar. – 1987. – **30**, No 3. – P. 267 - 276.
36. Silva R. L., Pereira S. M., de Oliveira F. C., Eston V. R. Structure of a bed of *Gracilaria* sp. (Rhodophyta) in northeastern Brazil // Bot. Mar. – 1987. – **30**, No 6. – P. 517 - 523.
37. Solazzi A., Curiel D., Chiozzotto E. Macroalgae flora on sandy and muddy bottom of Venice Lagoon // Nova Thalassia. – 1991. – **12**. – P. 55 - 68.
38. Sousa-Dias A, Melo R. A. Long-term abundance patterns of macroalgae in relation to environmental variables in the Tagus Estuary (Portugal) // Estuar. Coast. Shelf. Sci. – 2008. – **76**, No 1. – P. 21 - 28.
39. Teo S. S., Ho C. L., Teoh S. et al. Analyses of expressed sequence tags from agarophyte *Gracilaria changii* (Gracilariales, Rhodophyta) // Eur. J. Phycol. – 2007. – **42**, No 1. – P. 41 - 46.
40. Tseng C. K., Xia B. M. On the *Gracilaria* in the Western Pacific and Southeastern Asia region // Bot. Mar. – 1999. – **42**, No 3. – P. 209 - 218.
41. Whyte J. N. C., Englar J. R. Chemical composition and quality of agars in the morphotypes of *Gracilaria* from British Columbia // Bot. Mar. – 1980. – **23**, No 5. – P. 277 - 283.
42. Yazici Z., Aysel V., Oksuz E. et al. Fatty acid composition of marine macroalgae from the Black Sea and Dardanelles // Toxicol. Environ. Chem. – 2007. – **89**, No 2. – P. 371 - 379.
43. Zaixso A. B. Marine macroalgae // Ecosistema marina. – 2007. – **5**. – P. 71 - 90.
44. Zimmerman M., Livingston R. Dominance and distribution of benthic macrophyte assemblages in a north Florida estuary (Apalachee Bay, Florida) // Bull. Mar. Sci. – 1979. – **29**, No 1. – P. 27 - 40.

Институт биологии южных морей НАН Украины,
г. Севастополь, Украина

Получено 13.05.2010 г.

Н. В. МИРОНОВА

ЕКОЛОГО-ФІТОЦЕНОТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОІЗРАСТАННЯ ВІДІВ РОДУ ГРАЦІЛЯРІЯ (ОГЛЯД)

Резюме

Дано опис фітоценозів за участю прикріплених і неприкріплених форм *Gracilaria gracilis* і *G. dura* у прибережній зоні Чорного моря (Севастопольське узмор'я та б. Новоросійська). Показано райони Світового океану, де *G. gracilis* домінує по біомасі у складі донної рослинності.

Ключові слова: макрофіти, грацилярія, фітоценози, біомаса.

N. V. MIRONOVA

ECOLOGY AND PHYTOCENOSIS GROWTH FEATURES SPECIES *GRACILARIA* (REVIEW)

Summary

The phytocenosis description with participation of attached and not attached forms of *Gracilaria gracilis* and *G. dura* in a coastal zone of Black Sea (Sevastopol coastal waters and Novorossiysk Bay) is given. The World Ocean areas, where *G. gracilis* dominates on a biomass as a part of the macroalgae are shown.

Key words: macroalgae, *Gracilaria*, phytocenoses, biomass.