

## РОЛЬ МАКРОФИТОВ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ ВИДОВОГО СОСТАВА ЗАРОСЛЕВЫХ СООБЩЕСТВ

Е. Б. МАККАВЕЕВА

*Институт биологии южных морей АН УССР*

О влиянии субстрата макрофита на численность и биомассу обитающих на нем эпибионтов уже неоднократно упоминалось в работах, посвященных биоценозам зарослей в различных морях (Маккавеева, 1959, 1963, 1964а, 1964б, 1965), однако достаточного внимания этому вопросу не уделяется, хотя он является одним из главных вопросов экологии массовых видов.

В отличие от субстрата-грунта субстрат-макрофит как бы сам входит в состав образовавшегося на нем сообщества, является и биотопом и компонентом сообщества, связанным многочисленными, в том числе пищевыми, связями с эпибионтами. Субстрат-макрофит гораздо сложнее субстрата-грунта, так как это живой организм, подверженный многолетним, сезонным, суточным и многообразным индивидуальным изменениям, связанным с его биологией и внешними факторами.

Этот «субстрат» поглощает и выделяет в окружающую среду газы ( $\text{CO}_2$  и  $\text{O}_2$  при фотосинтезе), метаболиты (Хайлов, 1963а, 1963б; Хайлов и Ланская, 1964), накапливает различные микроэлементы (зостера, например, накапливает железо и марганец, (Ishilashi, 1960), а фукус — медь, никель и кобальт (Малюга, 1946), радиоактивные вещества (Поликарпов и Парчевский, 1961; Парчевский, 1964) и, изменяя окружающую среду, создает в зарослях специфические условия, отличные от условий на неорганическом субстрате.

Макрофит можно рассматривать не только как живой организм, но и как субстрат, имеющий ряд качеств, более или менее благоприятствующих обитанию эпибионтов. Такими качествами, которые подвержены математической обработке у любых макрофитов, являются следующие:

**Высота таллома.** Чем выше расположен таллом над грунтом, тем ближе к свету находятся эпифиты, тем меньше влияния оказывает грунт на животных при взмучивании и разнообразнее условия на протяжении всего таллома. Большое разнообразие экологических микрониш дает возможность обитать здесь значительному количеству видов. Видовое разнообразие будет больше, чем на стелющихся талломах (например, нитчатых водорослей). Высокие прямостоячие талломы имеют большинство фукусовых водорослей и морские травы из сем. zostеровых.

Плотное массивное слоевище фукусовых водорослей поддерживается в вертикальном положении при помощи воздушных пузырей (саргассы) либо концевых расширений веточек (цистозир). На молодых талломах с небольшим удельным весом такие пузырьки не наблюдаются. На черноморской цистозире пузырьки всегда имеются в период созревания цистокарпов (Остроумов, 1902).

**Прочность таллома.** Чем прочнее таллом, тем больше численность обитающих на нем массовых видов. Измерение прочности таллома показывает, что наибольшей прочностью обладают «стебли» фукусовых водорослей. Так, черноморская цистозира по прочности своего таллома стоит на первом месте среди макрофитов Черного моря. В наших исследованиях стебель цистозир диаметром 3 мм разрывался только при подвешивании гири в 12 кг (Маккавеева, 1959). Подошвы фукусовых прочно прирастают к субстрату. Так, среди дрейфующих саргассов Красного моря почти не встречаются подошвы талломов, оторванные от грунта, а, как правило, с обломками кораллов и литотамний, на которых они обитают. На побережье открытого моря цистозира имеет более крупные подошвы, чем в бухтах (на Карадаге мы находили подошвы диаметром 5 см). Высокая степень прочности слоевища увеличивает срок существования сообщества, живущего на нем. Нередко таллом отрывается от субстрата (например, у саргассов), но сообщество эпibiонтов сохраняется некоторое время и может давать потомство (Маккавеева, 1965). Чем прочнее таллом, тем дольше срок плавания, выше продукция эпibiонтов (в виде личинок) и шире ареал расселения в водоеме.

Только на прочном слоевище могут существовать массовые популяции, которые достигают через определенное время, необходимое для смены нескольких генераций, некоторого динамического равновесия, свойственного данному виду.

**Долголетие слоевища.** Это качество, как и прочность, способствует созданию массовых популяций эпibiонтов, увеличению численности и биомассы отдельных, имеющих продолжительные сроки развития видов. На таких многолетних макрофитах, как цистозира, которая, по данным Д. А. Сабина и

Т. Ф. Шаповой (1954), живет до 19 лет, потомство малого числа экземпляров одного вида может через несколько генераций стать массовой популяцией. Наоборот, на сменяющихся от сезона к сезону водорослях обитают обычно временные посетители, крупные фитофаги и хищники. Зарослевых форм на них немного и их возрастной состав случаен и не отражает биологических закономерностей. Поэтому между населением двух многолетних водорослей гораздо больше сходства, чем между населением двух сезонных водорослей одного вида.

**Разветвленность таллома.** Разветвленность значительно увеличивает поверхность макрофита и настолько изменяет качество субстрата, что сообщества, обитающие на талломах, одинаково разветвленных, но живущих в разных морях, имеют больше общих видов и родов, чем сообщества, обитающие в одном море, но на талломах, разветвленных в различной степени.

Зарослевые биоценозы характеризуются специфическим набором видов. Так, в Японском море О. Б. Мокиевский (1956) отмечает для всего Приморья стойкую и очень богатую по числу видов и особей группировку, населяющую заросли багрянок и бурой водоросли *Sphaerotrichia*. Эта сублиторальная кайма Приморья с незначительными приливами населена таким составом видов, который несколько напоминает состав биоценоза цистозиры. Здесь многочисленны *Caprellidae*, различные виды из р. *Amphithoe*, изоподы из р. *Dinamenella*, полихеты и ряд других животных. Автор отмечает, что приуроченность этих животных к определенным видам водорослей отсутствует, а значение имеет только форма слоевища: на разветвленных, удобных для прикрепления и дающих убежище мелким животным водорослях фауна очень богата, на менее или вовсе неразветвленных — население беднее, плоские слоевища почти совсем лишены фауны.

При изучении экологии гарпактицид в северных морях оказалось, что между ветвями водорослей и между ветвистыми колониями гидроидов живут одни и те же или близкие виды этих рачков (Claus, 1863).

Исследуя зарослевые биоценозы Черного, Эгейского, Адриатического и Красного морей (Маккавеева, 1959, 1963, 1964, 1965), мы часто отмечали общие роды и виды в составе биоценозов сходных по строению макрофитов в разных морях. Так, в зарослях разных видов цистозиры в Адриатическом море обитают преимущественно те же виды и роды эпибионтов, что и на *Cystoseira barbata* (Good et Wood.) J. Ag. в Черном море. В биоценозах цистозиры, фукусов и саргассов преобладают ракообразные и черви, в биоценозах филлофоры — моллюски и мшанки. На морских травах ракообразных, червей и моллюсков значительно меньше, чем в указанных биоценозах,

но зато много мшанок. На посадониях в морях с океанической соленостью очень много фораминифер и иглокожих.

Степень разветвленности слоевища макрофита-субстрата — понятие, не имеющее определенного количественного выражения. Мы предлагаем измерять степень разветвленности отношением площади поверхности таллома (в  $\text{см}^2$ ) к весу того же таллома (в г), так как с увеличением разветвленности при неизменном весе увеличивается общая поверхность макрофита. С увеличением разветвленности на макрофитах численность мелких эпибионтов увеличивается больше, чем крупных, так как размеры прикрепляющихся животных лимитируются толщиной ветвей. Небольшая площадь прикрепления отмечается у форм, имеющих подошву, либо прикрепляющихся конечностями. Несколько больше она у форм, строящих трубки и домики. Наибольшую площадь в результате прикрепления занимают мшанки и губки, покрывающие макрофит сплошным слоем. При обильном развитии на макрофитах этих животных численность других животных в биоценозе снижается.

Разветвленность слоевища создает благоприятные условия для тенелюбивых животных: разветвленная «крона» обеспечивает тень. Чем сильнее разветвленность таллобов, тем больше на водорослях обитает тенелюбивых форм — мшанок, гидроидов. По исследованиям В. Бауера (Baueг, 1929), личинки мшанок всегда прикрепляются к теневой стороне субстрата, а рост колоний гидроидов всегда происходит по направлению к тени.

Большинство диатомовых водорослей, обитающих в зарослях макрофитов, относится к тенелюбивому комплексу. Сюда относится массовый вид биоценоза цистозирь — *Rhabdonema adriaticum* Ktz. Все представители рода *Rhabdonema* являются тенелюбивыми (Короткевич, 1960), как и представители рода *Nitzschia* (Морозова-Водяницкая, 1954), которые также обитают в зарослях цистозирь. Разветвленное слоевище более удобно для прочного прикрепления эпибионтов, кроме того, во время шторма среди многочисленных мелких ветвей легко укрыться от ударов волн. В густых ветвистых зарослях легче укрыться от хищников, чем на открытых участках.

Местоположение субстрата-макрофита в водоеме имеет большее значение не только для него самого, но и для обитающих на нем организмов. Среди качественных различий среды особенно важны два — глубина и расстояние от берега. Чем меньше расстояние от берега, тем больше чувствуются колебания температуры. Особенно велико влияние берега зимой, если образуется кромка льда.

Летом у уреза воды бывает перегрев, накаляются камни, галька. Поэтому для обитателей зарослей наиболее благоприятным является распределение их на некотором расстоянии от

уреза воды. В биоценозе цистозиры в Черном море наибольшее разнообразие видов отмечается на расстоянии нескольких метров от берега — не менее 5—7. В Красном море в районе барьерных рифов заросли микрофитов расположены еще дальше от уреза воды — на 20 и более метров. Заросли водорослей из сем. саргассовых находят для себя благоприятные условия, поселяясь на подводных коралловых рифах, камнях и скалах, расположенных на значительном расстоянии от берега, но едва покрытых водой. Излюбленными местами обитания зарослевых сообществ являются банки и отмели, находящиеся вдали от берегов на небольшой глубине.

С увеличением глубины в зарослях обедняется видовой состав эпибионтов за счет выпадения прибрежных мелководных видов, исчезают светолюбивые формы, в первую очередь микро- и макрофиты. Одновременно с исчезновением эпифитов уменьшается количество фитофагов, но увеличивается число слабо-прикрепленных видов в результате ослабления волн с глубиной. Так, в Черном море в биоценозе цистозиры на глубине свыше 10 м уже обычно не встречаются такие виды, как полихета *Nereis zonata* Malm., равноногий рак *Dynamene bidentata* Adam. и бокоплав *Gammarus locusta* (L.). На смену этим мелководным формам приходят другие, не встречающиеся на глубинах менее 10—15 м. К ним относятся из полихет — *Harmothoe reticulata* (Cl.), из моллюсков — *Chiton marginatus* (Penn.) и *Biforina perversa* (L.) и из капреллид *Pseudoprotella phasma* Mont.

В морях и океанах зона макрофитов простирается до определенных глубин, что связано с освещенностью, которая в свою очередь зависит от прозрачности воды в данном водоеме или даже районе. По имеющимся данным, в Черном море примерной максимальной границей распространения зарослей макрофитов является изобата 50 м (Калугина, 1966), а цистозира распространяется до глубины всего 32 м (Калугина, 1964).

Факторами, существенно влияющими на качественный и количественный состав населения зарослей, являются загрязненность воды и соседство других биоценозов. При загрязнении воды зарослевые биоценозы обедняются качественно и количественно за счет эпибионтов, не переносящих или плохо переносящих загрязнение. Так, в районе Севастополя, в Стрелецкой бухте, в период наших исследований в 1954—1955 гг. отмечалось в одном участке значительное загрязнение мазутом. Биоценоз цистозиры здесь был значительно обеднен — отсутствовали губки, мшанки, пластинчатожаберный моллюск *Brachyodonthes lineatus* (Gmel.), который является одним из руководящих видов в биоценозе цистозиры Черного моря. Из многочисленных на цистозире в других районах бокоплавов здесь был найден только *Dexamine spinosa* (Mont.), а из равноно-

гих раков — *Synisoma capito* Rathke. Из водорослей, эпифитирующих на цистозире, отсутствовала *Leathesia umbellata* (Ag.) Menegh, которая не переносит загрязнения (Морозова-Водяницкая, 1927). Значительно уменьшилось по сравнению с другими районами число бокоплавов, танаид, десятиногих раков, из полихет — *Nereis zonata* Malm., из моллюсков — *Tricolia pontica* (Mil.). Однако на другие виды загрязненность не оказывала угнетающего действия. Так, *Spirorbis pusilla* (Rathke) в огромном количестве покрывал ветви цистозир, из макроэпифитов была обильна *Sphacelaria cirrhosa* (Roth. Ag.). Усоногий рак *Balanus eborneus* Gould., обычно отсутствующий на цистозире в открытых районах побережья, здесь обитал в значительном количестве.

Несколько менее загрязненный мазутом участок побережья в Хрустальной бухте, обследовавшийся нами в то же время, имел более разнообразное население зарослей цистозир. Здесь уже было найдено некоторое количество *B. lineatus*, из бокоплавов отмечен вид *Amphithoe vaillanti* (Luc.), из равноногих раков — *Idothea baltica* (Pall.). Также мало было полихет *N. zonata* и брюхоногих моллюсков *T. pontica*.

В то же время в районах с сильным органическим загрязнением, но при отсутствии мазута, наблюдалось большое видовое разнообразие в биоценозе цистозир. В Камышовой бухте в 1954—1955 гг. был обследован участок, загрязненный органическими отбросами (окисляемость — 2,22 мг/л). Здесь было обнаружено много видов бокоплавов (почти все виды, обычно встречающиеся в зарослях), большое число брюхоногих моллюсков *Bittium reticulatum* (Da Costa). Численность руководящих видов брюхоногого моллюска *Rissoa splendida* Eichw. и полихеты *Platynereis dumerilii* (Aud. et Eichw.) не уступало таковой в районах с чистой водой. Таких форм, как *B. lineatus* и *T. pontica*, было мало, отсутствовали изопода *D. bidentata* и бокоплав *Hyale pontica*. Имелось значительное количество мшанок.

В бухтах очень сильно загрязненных мазутом (Южная, Балаклавская) заросли цистозир отсутствовали вообще, а у берегов в значительном количестве встречались зеленые водоросли *Ulva lactuca* L. и несколько видов нитчаток.

В зарослевых биоценозах нередко представители биоценозов, расположенных на различных грунтах, особенно песчаных, так как пески находятся в прибрежной полосе, часто в непосредственной близости со скалами, на которых обитает цистозира. В бухте Омега, например, на цистозире встречаются типичные обитатели песчаных грунтов — брюхоногие моллюски — *Nassa camyschiensis* (Chen.) и *Gibbula euxinica* (Andr.) и бокоплав *Corophium crassicornis* (A. Costa). На больших глубинах (22 м) на цистозире встречаются обитатели илисто-

песчаных грунтов: моллюск — *Cardium exiguum* Gmel. и боплав — *Coremapus versiculatus* (Norm.).

На макрофиты и их эпибионтов большое влияние оказывают четыре основных внешних фактора — соленость, колебания освещенности (сезонные и суточные), температура и волнение (количество штормовых дней в году).

Океаническая соленость является наиболее оптимальной для существования большинства морских организмов. Отклонения в ту и другую стороны вызывают уменьшение видового разнообразия за счет выпадения стеногалинных форм. Эвригалинные формы, как известно, встречаются как в морях с пониженным, так и с повышенным содержанием солей. Так, в Красном море, где соленость достигает 42%, обитают именно те виды, которые также живут в Черном море в прибрежных зарослях с соленостью до 16—17%. Понижение солености вызывает уменьшение видов зарослеобразующих макрофитов. Например, в Адриатическом море имеется 16 видов цистозир, а в Черном море только один вид — *Cystoseira barbata* (Good. et Wood. Ag.). Из цветковых растений (сем. *Zosteraceae*) в Черном море обитают только *Zostera nana* Roth. и *Z. marina* L., а в Средиземном море помимо названных встречаются *Posidonia caulini* Rhisom, *P. oceanica* (L.) Del. и *Cymodocea nodosa* Ucr. Asch. В Черном море фукусы, саргассы и другие зарослеобразующие бурые водоросли отсутствуют, поэтому однородные заросли *C. barbata* создают условия для обитания вполне определенного и повторяющегося в разных районах моря биоценоза, состоящего в основном из эвригаллиных форм, которые встречаются также в Средиземном море. Автохтонов среди зарослевых видов почти нет.

Стеногалинные средиземноморские формы хотя и проникают в Черное море, но встречаются только в Прибосфорье (например, иглокожие — морские ежи и звезды), в прибрежных зарослях ни один из этих видов не обнаружен.

Качественный состав зарослевых сообществ в условиях пониженной солености обедняется не столько за счет отсутствия ряда родов, сколько за счет уменьшения количества видов, относящихся к одному роду. Примером является род *Rissoa*, представленный в зарослях Черного моря только одним видом *R. splendida* Eichw., а в Адриатическом море — пятью видами (Маккавеева, 1964).

Численность отдельных видов в морях с низкой соленостью значительно превышает таковую тех же видов в морях с океанической соленостью. Например, в Черном море упомянутый моллюск *R. splendida* достигает огромной численности в прибрежных зарослях цистозир (в Стрелецкой бухте у Севастополя нами собрано в августе 1954 г. 55 тыс. экземпляров моллюсков с 1 кг цистозир). В Адриатическом море численность

этого вида в зарослях цистозире летом значительно ниже — около 1 тыс. на 1 кг водорослей. Зарослеобразующие макрофиты и эпибионты по разному относятся к температуре воды, особенно к ее колебаниям, в зависимости от того, происходят ли они от теплолюбивых или от холодолюбивых форм.

Теплолюбивые тропические формы макрофитов и эпибионтов не проникают в моря умеренного пояса. Так, фауна и флора Красного моря имеет значительное количество тропических форм Индийского океана, которые не проникают даже в Средиземное море, не говоря уже о Черном море. В зарослевых биоценозах таковыми являются *Charybdis merguensis* de Man, *Aphareus inermis* Pauls., *Thalamita admete* Herbst., *Anhisia elegans* Pauls. и др.

Северные формы проникают дальше на юг, чем южные на север. В Черном море встречается большое количество североатлантических видов. Холодолюбивые формы, распространяясь на юг, приспосабливаются к новым условиям благодаря переходу к размножению в холодный период и миграциям в теплый период года на большую глубину.

Миграции являются важнейшим приспособлением к колебаниям температуры у эпибионтов в прибрежных зарослях, где наиболее резко ощущаются сезонные колебания температуры. Это приспособление особенно заметно в морях со смешанной фауной, каким является Черное море, зарослевые биоценозы которого состоят из теплолюбивых средиземноморских и холодолюбивых североатлантических видов. Теплолюбивые виды размножаются летом, а зимой мигрируют на глубину 10—20 м (например, *Hippolyte longirostris*). Холодолюбивые формы в жаркий период года не размножаются (*Rissoa splendida*). Они обитают обычно на глубине, а на прибрежной цистозире появляются только зимой (*Halacarellus basteri* Trt.), причем некоторые в период размножения (*Gamarellus carinatus* Rathke).

Ветер имеет большое значение в жизни макрофитов и эпибионтов. Постоянно дующие в одном направлении ветры вызывают сгонно-нагонные явления, при которых либо понижается, либо повышается температура воды, которая, собственно, и оказывает влияние на прибрежный биоценоз. В некоторых случаях при ветре с берега заросли макрофитов могут даже обнажаться и гибнуть. Штормовые ветры вызывают волнение моря. Часто, несмотря даже на мощную подошву, представители сем. *Sargassacea* в это время частично обрываются от субстрата. В бухтах, менее подверженных действию шторма, заросли бывают выше и гуще, а население в них богаче, чем на побережье открытого моря.

Как видно из табл. 1, на которой приведены данные по численности и биомассе эпибионтов на цистозире у побережья

Численность и биомасса животных в биоценозе цистозиры из различных районов Черного моря (из расчета на 1 кг цистозиры)

| Организмы  | Карадаг, 12. IX 1955 г. |             |                   |             | Херсонес, 14. VIII 1954 г. |             |                   |             | Хрустальная бухта, 9. VIII 1954 г. |             |                   |             | Казацька бухта, 27. VIII 1955 г. |             |                   |             |
|------------|-------------------------|-------------|-------------------|-------------|----------------------------|-------------|-------------------|-------------|------------------------------------|-------------|-------------------|-------------|----------------------------------|-------------|-------------------|-------------|
|            | Численность, экз.       |             | Биомасса, г       |             | Численность, экз.          |             | Биомасса, г       |             | Численность, экз.                  |             | Биомасса, г       |             | Численность, экз.                |             | Биомасса, г       |             |
|            |                         |             |                   |             |                            |             |                   |             |                                    |             |                   |             |                                  |             |                   |             |
|            | Численность, экз.       | Биомасса, г | Численность, экз. | Биомасса, г | Численность, экз.          | Биомасса, г | Численность, экз. | Биомасса, г | Численность, экз.                  | Биомасса, г | Численность, экз. | Биомасса, г | Численность, экз.                | Биомасса, г | Численность, экз. | Биомасса, г |
| Polychaeta | 34                      | 39          | 36                | 263         | 9                          | 42          | 17                | 80          | 353                                | 6813        | 791               | 2795        | —                                | —           | —                 | —           |
| Amphipoda  | 622                     | 957         | 206               | 26368       | 9                          | 32          | 4                 | 17          | 2726                               | 7668        | 8046              | 11620       | —                                | —           | —                 | —           |
| Isopoda    | 6                       | 27          | 12                | 25          | 77                         | 410         | 36                | 232         | 102                                | 476         | 55                | 106         | —                                | —           | —                 | —           |
| Anisopoda  | —                       | —           | —                 | —           | —                          | —           | —                 | —           | 6520                               | 3555        | 7634              | 3957        | —                                | —           | —                 | —           |
| Decapoda   | 17                      | 26          | 18                | 188         | 12                         | 16          | 31                | 41          | 107                                | 131         | 63                | 1724        | —                                | —           | —                 | —           |
| Cirripedia | —                       | —           | —                 | —           | 34                         | 3604        | 3                 | 258         | —                                  | —           | —                 | —           | —                                | —           | —                 | —           |

открытого моря (Карадаг, Херсонес), в почти открытой Хрустальной и закрытой Казацьей бухтах, наиболее богатыми в количественном отношении являются закрытые бухты, где фактор прибойности наименее выражен. У побережья открытого моря на цистозире отсутствует из брюхоногих моллюсков *Bittium reticulatum* (Da Costa) и *Nassa camyschiensis*, бокоплав — *Dexamine spinosa* (Mont.), танаида — *Leptocheilia savignyi* (Kröyer). Последняя в ночное время часто попадает в прибрежном планктоне, т. е., очевидно, совершает миграции и смывается волнами.

Во время шторма часть подвижных организмов мигрирует с зарослей (десятиногие и равноногие раки и др.) и прячется в расщелины скал и камней, либо перемещается на большую глубину.

Прибойность особенно влияет на численность слабо прикрепленных и активно передвигающихся животных. Прирастающие к таллому макрофитов животные (мшанки, губки спирорбисы, гидроиды) и живущие в трубках (*Amphithoidae*, *Nereidae*) часто продолжают жить даже на оторванных и дрейфующих водорослях, например, на саргассах (Маккавеева, 1965). Для этих животных волнение моря не имеет большого значения.

Изменения освещенности играют очень важную роль в жизни растений зарослевых сообществ, в том числе в жиз-

ни самого макрофита-субстрата. Огромное значение освещенности в формировании различных сообществ макрофитов отмечает Семеш (Szemes, 1950). Главная роль в распределении водорослей в связи с глубинами принадлежит свету. Наиболее интенсивна освещенность в тропическом поясе и вблизи него. Сезонные колебания освещенности, а следовательно, и сезонная смена эпифитов здесь слабо выражены. В полярных областях изменения освещенности играют большую роль в жизни макрофитов в связи с длительностью полярного дня и полярной ночи. В умеренных широтах, в частности в Средиземном и Черном морях, сезонность выражена меньше.

Сезонные эпифиты часто развиваются в огромном количестве, затеняя и временно вытесняя виды, встречающиеся в течение всего года, а иногда угнетая самого хозяина. В Черном море на цистозире летом в массе развивается *Polysiphonia subulifera* (A g.) Н а г в., вес которой нередко почти равен весу хозяина. Например, в июле 1955 г. в Казачьей бухте района Севастополя мы собрали 724 г таких эпифитов с 1 кг цистозир.

Массовое развитие эпифитных водорослей может влиять на численность животных в зарослевых сообществах. Тенелюбивые организмы (мшанки, гидроиды) при значительном развитии эпифитов могут легко укрыться от света, а растительоядные — получают пищу. Особенно большое значение в жизни зарослевых биоценозов имеет диатомовый микроброст, служащий основной пищей для большинства зарослевых видов. Массовое развитие диатомовых на цистозире в Черном море наблюдается осенью — в октябре. Примерно в это же время отмечается увеличение численности и биомассы животных за счет роста молодого поколения (Маккавеева, 1959).

### ВЫВОДЫ

1. Субстрат-макрофит является одновременно компонентом зарослевого сообщества.

2. Высота, прочность, долголетие и разветвленность таллома макрофита-субстрата играют существенную роль в формировании зарослевых сообществ.

3. Расстояние от берега и глубина расположения зарослей влияют на качественный и количественный состав зарослевых сообществ.

4. Загрязнение воды вызывает обеднение качественного и количественного состава зарослевых сообществ.

5. В зарослевых биоценозах могут встречаться обитатели соседних биотопов.

6. На формирование зарослевых биоценозов влияют соленость, колебания освещенности, температура и волнение моря.

7. В защищенных от штормов районах (заливы, бухты) зарослевые сообщества богаче, чем у побережья открытого моря.

## ЛИТЕРАТУРА

- Калугина А. А. Донная растительность Черного моря у берегов Северного Кавказа. — В кн.: Запасы морских растений и их использование. «Наука», 1964.
- Калугина А. А. и Лачко О. А. Состав, распределение и запасы водорослей Черного моря в районе филофорного поля Зерна. — В кн.: Распределение бентоса и биология донных животных в южных морях. К., 1966.
- Маккавеева Е. Б. Биоценоз *Cystoseira barbata* Ag. (Wor.) прибрежного участка Черного моря. — В кн.: Тр. Севастоп. биол. ст., 12, 1959.
- Маккавеева Е. Б. Биоценоз посидонии в Эгейском море. — В кн.: Тр. Севастоп. биол. ст., 16, 1963.
- Маккавеева Е. Б. Биоценоз цистозир и посидонии в Эгейском и Адриатическом морях. — В кн.: Сб. трудов по изучению Средиземного моря, 1964а.
- Маккавеева Е. Б. Зарослевые биоценозы Адриатического моря. — В кн.: Тр. Севаст. биол. ст., 16, 1964б.
- Маккавеева Е. Б. Биоценоз саргассовых водорослей в Красном море. — В кн.: Бентос, сер. «Биология моря». К., 1965.
- Малюга Д. П. К геохимии рассеянных никеля и кобальта в биосфере. — В кн.: Тр. биогеохим. лаб., VIII. М., 1946.
- Мокиевский О. Б. Некоторые черты литоральной фауны материкового побережья Японского моря. — В кн.: Тр. проблемных и тематических совещаний, вып. VI. Конф. по исслед. фауны дальневосточных морей, 1956.
- Морозова-Водяницкая Н. В. Наблюдение за экологией водорослей Новороссийской бухты. — В кн.: Тр. Кубано-Черноморского н.-и. ин-та, вып. 52, 1927.
- Морозова-Водяницкая Н. В. Фитопланктон Черного моря. Ч. II. — В кн.: Тр. Севаст. биол. ст., 8, 1954.
- Остроумов А. А. Жизнь южнорусских морей. Казань, 1902.
- Парчевский В. П. Концентрация смеси осколочных продуктов деления в некоторых черноморских организмах. — В кн.: Тр. Севаст. биол. ст., 15, 1964.
- Поликарпов Г. Г. и Пачевский В. П. Радиоактивность водорослей Адриатического и Черного моря. Океанология, 2. 1961.
- Сабинин Д. А. и Щапова Т. Ф. Темп роста, возраст и продукция *Cystoseira barbata* в Черном море. — В кн.: Тр. Ин-та океанологии, 8, 1954.
- Хайлов К. М. Прижизненное выделение органических веществ морскими макрофитами и экологические условия прибрежной зоны. — В кн.: Тр. Мурманского морского биол. ин-та АН СССР, 1963а.
- Хайлов К. М. Органические выделения морских макрофитов, как фактор внутренней среды береговых сообществ. — В кн.: Тр. Севаст. биол. ст., 16, 1963б.
- Хайлов К. М., Ланская Л. А. Некоторые факторы химического воздействия цистозир на одноклеточные водоросли. — В кн.: Тр. Севаст. биол. ст., 17, 1964.
- Bauer V. Über das Tierleben auf den Seagrasswiesen des Mittelmeeres. — Zool. Jahrbücher, 56, 1929.
- Claus G. Die freilebenden Copepoden Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres, 1863.
- Ishilashi M. and Yamamoto T. Inorganic Constituents in Seaweeds. Records of Oceanograph. Works in Japan, 5, 2, 1960.
- Szemes G. Der Einfluß des Lichtverhältnisse auf die Ausbildung der Tiefenbiocoenosen. — Acta Biol. acad. sei. Hungar., T. 1, fas. 1—4, 1950.