

АБДЕЛЬГАНИ НУР ЭЛЬ-ДИН ХАЛИЛЬ

**ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ  
И ПРОДУКТИВНОСТИ ЦИСТОЗЕЙРЫ  
ЧЕРНОГО МОРЯ**

03.00.05. Ботаника

**АВТОРЕФЕРАТ  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**



ОДЕССКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.И.Мечникова

---

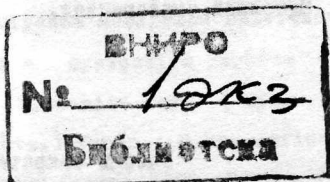
АБДЕЛЬГАНИ НУР ЭЛЬ-ДИН ХАЛИЛЬ

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗВИТИЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ  
ЦИСТОЗВИРЫ ЧЕРНОГО МОРЯ

08.00.05 Ботаника

А в т о р е ф е р а т  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Одесса - 1974



Работа выполняется в Одесском университете .  
Научный руководитель -  
Доктор биологических наук, профессор И.И. ПОГРЕБНЯК .

Официальные оппоненты :

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор Ф.И. ТИХОМИРОВ.  
Кандидат биологических наук А.А. КАЛУГИНА-ГУТНИК.

Ведущее научно-исследовательское учреждение -  
Институт ботаники АН УССР.

Автореферат разослан " 23 " августа 1974 г.  
Защита диссертации состоится " 24 " сентября 1974 г.  
в " 14 " час. на заседании Совета биологического факультета  
Одесского университета (г.Одесса, Шампанский пер.2, ауд.82).

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке  
Одесского университета.

Ваши отзывы на автореферат диссертации просим направлять  
по адресу : 270000, г.Одесса, ул.Петра Великого,2.  
Одесский университет.

Ученый секретарь  
Совета Одесского университета

(В.С.КОРОЛЕНКО)

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время большое внимание уделяется растительному миру морей и океанов. Быстрый рост населения земного шара и рост промышленного производства вызывает необходимость выяснения и оценки природного фонда, которым располагает человечество. Зная основные закономерности качественного и количественного распределения и воспроизводства органического вещества, можно будет разумно и эффективно использовать продукцию гидросферы. Хотя основным источником пищи является суша, а гидросфера дает ее лишь 10 %, тем не менее биологические ресурсы морей и океанов более чем в 4 раза превышают ресурсы суши.

Растительный мир океана представлен микроскопическими и макроскопическими водорослями и водными растениями. Все они являются новыми потенциальными ресурсами, требующими изучения с целью использования их в практике народного хозяйства. Некоторые морские растения давно используются для производства пищевых и кормовых продуктов. В Черном море только два вида водорослей встречаются в количествах, которые достаточны для промышленной заготовки и переработки, среди них - филлофора и цистозейра, а из цветковых водных растений - застера.

Род цистозейра объединяет 42 известных вида (Шапова, 1953; Калугина-Гутник, 1974). На Черноморском побережье Советского Союза встречается только два вида - *Cystoseira barbata* (Good. et Wood. ) Ag. и *C. crinita* Boru. (Syn: *C. barbata* (Ag.) var. *flaccida* (Kütz.) Woron.; *C. bosporica* Saww.) (Шапова, 1953; Зинова, 1967; Калугина-Гутник, 1973; Петров, 1978).

Изучению цистозейры Черного моря посвящено ряд работ (Воронкина, 1908; Bauvageau, 1912; Selan, 1935; Шапова, 1953; Сабинина и Шапова, 1954; Погребник и Имам, 1971; Калугина-Гутник, 1962-1973 и др.), однако особенности динамики ее развития, имеющие важное значение для решения теоретических и практических задач, изучены еще недостаточно. Мало изучены закономерности развития вегетативных и генеративных органов, особенно начальных этапов, не разработан вопрос внутривидовой таксономии; недостаточно выяснено систематическое положение цистозейры Одесского побережья.

Задачи рационального использования цистозейры требуют глубокого и всестороннего ее изучения. Необходимость такого изучения возрастает в связи с усилением антропогенного воздействия на среду, с ростом технического прогресса и задачами охраны окружающей человека среды.

Целью наших исследований являлось изучение некоторых закономерностей развития вегетативных и репродуктивных органов, особенностей динамики биомассы цистозейры Черного моря в связи с задачами ее рационального использования и уточнения систематического положения цистозейры Одесского побережья Черного моря.

## Г Л А В А I

### ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ ПО ТЕМЕ

#### I. Краткая история изучения водорослей Черного моря

Первые сведения о водорослях русских морей обобщены в монографии С.Г.Гмелина (Gmelin, 1768).

До 60-х годов XIX века сведения о водорослях Черного моря представляли собой отрывочные данные: Габлиць ( Nablitz , 1785), Георги ( Georgi , 1800), Ж.В.Ламуро ( Lamouroux , 1822), С.А.Агард ( Agardh , 1824), Р.Лайелл ( Lyall , 1825), А.Постельс и Ф.Рупрехт (1840), Ж.Левейлле ( Leveille , 1842), И.Радोजицкий (1843), Ф.Рупрехт ( Ruprecht , 1845-1851), Ж.Агард ( Agardh , 1848), П.Чихачев ( Tchitchatcheff, 1860).

После 60-х годов XIX столетия появляются исследования флоры водорослей, проводившиеся ботаниками-альгологами и гидробиологами (Шпрек, 1869; Плутенко, 1872; Срединский, 1872-1873; Ривави, 1873-1890; Рейнгард, 1883, 1885; Декенбах, 1894, 1901, 1902, 1908; Генкель, 1902, 1903; Зернов, 1909, 1913; Переяславцева, 1910; Морозова-Водяницкая, 1926-1973; Погребняк, 1937-1968; Генералова, 1950; Шапова, 1953; Калугина, 1962-1969; Еременко, 1965-1971; Калугина-Гутник, 1971-1973).

## 2. Систематика цистозейры Черного моря

В этом разделе главное внимание уделено работам следующих авторов: К.Н.Декенбаха, 1901-1908; Н.Н.Вороныкина, 1908, 1909, 1910; Е.С.Зиновой, 1935; Т.Ф.Шаповой, 1953; Д.А.Сабинина и Т.Ф.Шаповой, 1954; А.Д.Зиновой, 1967; Имам Кобла, 1970; И.И.Погребняка и Имам Абду, 1971; \*А.А.Калугиной-Гутник, 1971, 1973.

Использованы работы зарубежных ученых ( Theodergeus , 1907; Petkoff , 1932, 1943; Selan , 1935-1964; Selan et Bavara, 1968) по флоре и систематике черноморских водорослей, также содержащие сведения о цистозейре.

Работы Н.Н.Воронихина (1908-1910) являются первыми фундаментальными исследованиями флоры водорослей Черного моря, в том числе и по систематике черноморской цистозейры.

Почти во всех указанных работах отмечается большая изменчивость признаков цистозейры, что затрудняет выяснения вопросов ее систематического положения.

### 3. Распространение, экология и биология цистозейры Черного моря

Многие авторы указывают на довольно широкое распространение цистозейры вдоль Крымского и Кавказского берегов Черного моря. Н.Н.Воронихин (1908) и Т.Ф.Шапова (1953) отмечают, что *S. barbata* var. *flaccida* произрастает в прибрежных местах Черного моря, а *S. barbata* обитает только в защищенных местах.

И.И.Погребняк (1937-1938) пишет, что *S. barbata* произрастает в районе Одесского порта, мыса "Е" и Большого фонтана. Согласно данным А.А.Калугиной (1965, 1969), густые заросли цистозейры распространены вдоль Кавказского и Крымского берегов.

Изучение экологии и биологии черноморской цистозейры посвящено работы Т.Ф.Шаповой (1953), Т.М.Бременко (1967), Имам Кобна (1970), А.А.Калугиной-Гутник (1978а).

Т.Ф.Шапова (1953) указывает, что цистозейра бородатая является чрезвычайно пластичным и жизнеспособным видом.

Т.Ф.Шапова (1953), Имам Кобна (1970) и А.А.Калугина-Гутник отмечают, что поперечный срез молодой части стебля цистозейры состоит из 3-х слоев тканей - центрального, среднего и корового.



М.Челан ( Selan ) и А.Бавару ( Вавари ), 1968, изучал развитие зигот у черноморских цистозейр вдоль побережья Руминии, подметкая различия в развитии ризоматальных нитей у проростков цистозейры бородастой и цистозейры босфорской.

А.А.Калугина-Гутник (1973а) подробно описывает процесс прорастания зиготы цистозейры Черного моря, отмечая 2 способа ее развития.

#### 4. Продуктивность и фитоценозы цистозейры Черного моря

Цистозейра широко распространена вдоль берегов Черного моря, во многих местах она встречается в промышленных количествах.

Биомасса и продуктивность массовых видов водорослей, в том числе и цистозейры, были впервые изучены Н.В.Морозовой-Водяницкой (1936а, б, 1941, 1959). По данным Н.В.Морозовой-Водяницкой (1936а, б), В.Н.Генераловой (1950-1952), Д.Н.Сабинина и Т.Ф.Щаповой (1954) наиболее интенсивный рост цистозейры происходит весной, максимальная ее биомасса наблюдается в мае. В северо-западной части Черного моря пик биомассы отмечается в летние месяцы (Бременко, 1965, 1967). Максимальные величины биомассы зависят от экологических условий района, в частности, от глубины, на которой произрастает цистозейра. Падение биомассы осенью и зимой происходит за счет частых и сильных штормов.

А.А.Калугина (1968) сообщает, что общие запасы цистозейры вдоль советского побережья Черного моря составляют около 2 млн. т сырого веса. Наиболее богатым цистозейрой является Кавказское побережье.

Цистозейра играет большую роль в жизни растительных и животных организмов. Она определяет собой не только ассоциацию макрофитов, но и весь биоценоз, приуроченный к скальному поясу (Маккавеева, 1959).

По данным Н.В.Морозовой-Водяницкой (1959) более 25 видов водорослей входят в состав ассоциации цистозейры в Черном море. В северо-западной части Черного моря (Еременко, 1967) ассоциации цистозейры занимают важное место среди фитоценозов в верхнем горизонте сублиторальной зоны.

Изучением эпифитных и сопутствующих видов водорослей цистозейры занимались многие исследователи (Воронихин, 1908; Зернов, 1913; Морозова-Водяницкая (1927, 1930, 1936а, 1973); Шапова, 1953; Возжинская, 1957; Островчук, 1973). По данным Н.В.Морозовой - Водяницкой (1927, 1973) эпифиты располагаются на слоевище цистозейры не ярусом: сверху - зеленые, ниже - бурные и красные.

Т.Ф.Шапова (1953) установила, что *C. barbata* и *C. barbata* var. *flaccida* отличаются не только по своим морфологическим признакам, но также по составу их эпифлоры и эпифауны. В.Б.Возжинская (1957) обнаружила 29 видов эпифитов на *C. barbata* и 12 видов на *C. barbata* var. *flaccida*.

## Г Л А В А П

### КРАТКАЯ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

В этой главе излагаются сведения, полученные на основании литературных данных. При описании физико-географической характеристики Черного моря были использованы следующие работы: В.М.Землякова, 1957; В.П.Зенковича, 1958, 1960; А.К.Леонова, 1960; Е.А.Вла-

димирцева и В.С.Георгиева, 1962; Л.А.Зенкевича, 1963; В.С.Большакова, 1967а, б; Д.М.Филиппова, 1968; К.А.Виноградова, 1971 и др.

Гидрохимическая характеристика дана на основании работ Н.И.Чигирина, 1930; Н.И.Чигирина и П.И.Данильченко, 1930; М.А.Добжанской, 1930, 1948, 1959, 1963; В.Г.Дацко, 1959; Б.А.Скопинцева, 1960; Алмазова, 1962 и др. Соленость воды северо-западной части Черного моря колеблется от 0.3 до 18.6 ‰. В воде северо-западной части наблюдаются значительные колебания удельной щелочности, что находится в прямой зависимости от солености. Эти колебания обуславливаются влиянием речного стока. Газовый режим этого района связан с процессами водообмена, фотосинтеза и другими биологическими процессами. Содержание кислорода изменяется от 3.5 до 5.5 мл/л; pH в пределах 7.2-8.4, а фосфатов - от 0.5 до 20 мг р/м<sup>3</sup>. Содержание биогенных элементов в северо-западной части значительно выше, чем в открытых районах моря.

Химический состав солевой массы вод северо-западной части Черного моря отличается повышенным содержанием углекислых и сернокислых солей.

Несколько иными характеристиками гидрохимического режима характеризуются открытые районы южного берега Крыма. Соленость поверхностных слоев воды здесь равна 18.5-18.7 ‰, активная реакция воды - pH лежит в тех же пределах, что и в северо-западной части моря (8.2-8.4). Содержание биогенных элементов здесь ниже, чем в воде северо-западной части моря. В химическом составе вод преобладают соли серной кислоты. Перманганатная окисляемость воды достигает 1.0-1.4 мг о/л.

Г Л А В А Ш  
МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основой для данной работы послужили материалы по цистозейре, собранные автором на протяжении 1971-1973 гг. на Одесском побережье и на южном берегу Крыма. При сборе материала использовалась методика количественного учета, описанная Н.В. Морозовой-Водяницкой, 1936; А.А. Калугиной, 1969. Пробы цистозейры до глубины 1-3.5 м отбирались аквалангистами ежемесячно с помощью учетных рамок размером 25 x 40 см (0.1 м<sup>2</sup>) в следующих районах Черного моря: на Одесском побережье (дача Ковалевского и 16 ст. Большого фонтана), Григорьевском лимане и на побережье Ялты (мыс Мартьян).

Собранный материал явился основой для определения биомассы цистозейры и сопутствующих видов, а также для изучения прорастания зигот в лабораторных условиях. При определении видового состава использовались работы Н.Н. Воронихина, 1908; Е.С. Зиновой, 1935; А.Д. Зиновой, 1967; М. Челан (Chalan), 1935; С. Саважо (Savageau), 1912 и др. Для морфологического анализа кустов цистозейры из каждой пробы отбиралось по 25 экземпляров растений, сохранивших максимальное количество веточек. Цифровые данные морфологического анализа вегетативных и репродуктивных органов и биомассы цистозейры обработаны методом вариационной статистики.

Большое внимание в нашей работе было обращено на изучение начальных этапов развития цистозейры, форму и размеры про-

ростков. Для этого в чашки Петри с морской водой помещали ре-  
цептакулы и наблюдали за прорастанием зиготы и развитием про-  
ростка. Воду фильтровали через планктонную сетку для удаления  
микрофауны, которая уничтожает оогонии, антеридии, проростки.  
Вода менялась каждые 2 дня. Каждый опыт проводился в 5 повтор-  
ностях для каждой станции района исследования.

Всего было собрано 14608 экземпляров цистозейры, в том  
числе: на Одесском побережье - 2797 экз. ( из них у дачи Кова -  
левского - 877, на 16 ст. Большого фонтана - 448 и в Григорьев -  
ском лимане - 1472) и у берегов Крыма - 11811 экземпляров ( из  
них - 2064 экз. *C. barbata* и 9747 экз. *C. scinita* ).

Обработка собранного материала проводилась на кафедре  
морфологии и систематики растений биологического факультета  
Одесского государственного университета им. И. И. Мечникова.

## Г Л А В А I V

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Глава состоит из пяти разделов :

1. Изучение начальных этапов развития проростков цисто-  
зейры.

2. Изучение вегетативных органов цистозейры: общая длина  
слоевидца и ствола, диаметр подошвы, характер поверхности и  
окраска таллома, ветвление слоевища, расположение ветвей I по-  
ряда и их количество; воздушные пузыри (количество на боковых,  
веточках разного порядка, размеры воздушных пузырей и их рас-  
положение на ветвях II порядка ).

3. Изучение репродуктивных органов цистозейры; морфологические особенности рецептакулов, динамика количества их на ветвях I и II порядков и в целом на слоевице; изменение размеров рецептакулов; количество скафидиев на I см поверхности рецептакула; размеры скафидиев, оогониев и антеридиев.

4. Изучение продуктивности цистозейры; динамика биомассы цистозейры и динамика веса одного слоевища.

5. Изучение эпифитных и сопутствующих видов цистозейры.

Изучение начальных этапов развития проростков цистозейры показало, что они во всех районах нашего исследования одинаковы до момента появления ризоидов. Проростки *S. barbata* побережий Ялты и Одессы отличаются на первом этапе развития темпом роста. В течение первых двух недель проростки цистозейры бородачой района Ялты быстрее росли и достигли значительно больших размеров (район Ялты -  $281.46 \pm 17.76$  мк, дача Ковалевского -  $220.16 \pm 9.56$ , 16 ст. Большого фонтана -  $203.40 \pm 8.45$ , Григорьевский лиман -  $201.90 \pm 2.53$ ).

В конце первого месяца выращивания проростков линейные размеры их по-прежнему отличались более значительными показателями. Только после 4-го месяца происходит выравнивание линейных размеров проростков цистозейры побережий Ялты и Одессы.

Особенность проростков цистозейры Григорьевского лимана является нередко встречающееся не только базальное, но и акропетальное образование ризоидов. По размерам ризоидов *S. barbata* побережья Ялты в течение первого месяца значительно отличается от цистозейры Одесского побережья (район Ялты -  $1274.8 \pm 60.87$  мк, дача Ковалевского -  $962.0 \pm 57.02$  мк). У *S. barbata* Одессы и

Ялты обнаружена способность ее ризоидов давать ветвления. Кроме того, у цистозейры Одесского побережья в основании ризоидов обнаружены характерные вздутия клеток. У проростков цистозейры Григорьевского лимана наблюдается срастание оснований ризоидов и образование подставки в виде цилиндрической клетки, от которой отходят ризоиды.

У *S. barbata* клетки проростка с поверхности располагаются правильными продольными и поперечными рядами, а у *S. crenata* беспорядочно и плотно прилегают друг к другу.

Изучение морфологических признаков цистозейры показывает, что цистозейра бородатая, произрастающая на Крымском и Одесском побережьях, отличается по высоте осевой части куста характером ветвления. В первом районе средняя длина ствола слоевища достигает  $22.64 \pm 1.74$  см у *S. crenata* и  $25.06 \pm 1.79$  см у *S. barbata*. Во втором районе средняя длина ствола составляет  $15.14 \pm 1.14$  см в районе дачи Ковалевского,  $14.67 \pm 1.03$  в районе 16 ст Большого фонтана и  $7.27 \pm 0.47$  см на Григорьевском лимане.

Изучение диаметра ствола свидетельствует о том, что оба вида цистозейры Черного моря имеют отличия. Диаметр подошвы у *S. barbata* в 2-3 раза больше, чем у *S. crenata*, причем у первого вида поверхность подошвы шероховатая, а у второго - гладкая. У *S. crenata* на диске образуется несколько побегов (до 18), она же характеризуется и наименьшим диаметром подошвы. У *S. barbata* Ялты и цистозейры Одесского побережья от диска отходит одно растение, редко - два.

Окраска таллома и характер его поверхности у цистозейры свидетельствуют о большой изменчивости этих признаков. У *S. barbata*

14-

ствол и ветви имеют неровную бугристую поверхность, у *C. scinita* ствол и ветви гладкие, блестящие. Окраска таллома имеет пере- ходы от желтовато-зеленой до черной. Появление более светлых оттенков связано с образованием молодых ветвей и сбрасыванием коры. *C. barbata* Одесского побережья на протяжении всего года сохраняет светло-зеленоватую, светло-бурую окраски таллома, у *C. barbata* побережья Ялты в окраске таллома преобладают тем- ные тона.

У *C. scinita* расположение ветвей I порядка преимуществен- но очередное, а у *C. barbata* Одесского и Крымского побережий - беспорядочное. Количество ветвей I порядка у цистозейры связа- но с особенностями их развития в различных участках побережья. Уменьшение количества ветвей происходит в зимнее время и свя- зано с опаданием старых веточек при достижении ими максималь- ного возраста, а также вследствие штормов и волнений в этот период года. Наибольшее количество ветвей I порядка отмечалось у *C. barbata* побережья Ялты, значительно меньше их было у цистозейры Одесского побережья. Максимальное количество вето- чек у цистозейры побережья Одессы наблюдается в летне-осенний период года, а у *C. barbata* из Ялты - в весенний. Цистозейра Григорьевского лимана отличается от цистозейры других участков моря тем, что у нее общее количество веточек почти не изменяет- ся в течение всего года.

Основными систематическими признаками цистозейры Черного моря являются форма и расположение воздушных пузырей. У *C. scinita* побережья Ялты воздушные пузыри образуются в течение января-июля и располагаются одиночно; у *C. barbata* побережья Ялты воздуш-



ные пузыри располагаются четковидно по 2-5 в ряд, и отсутствуют в конце лета и осенью. Наибольшее среднее их количество на веточках последнего порядка было в марте месяце  $2.25 \pm 0.067$ , а наименьшее - в декабре  $1.19 \pm 0.035$ . У цистозейры Одесского побережья воздушные пузыри встречаются на протяжении всего года и в довольно большом количестве. Наибольшее среднее их количество обнаружено в октябре 1972 г.  $2.07 \pm 0.062$  и такое же количество в июне 1973 г., а наименьшее - в марте месяце  $1.11 \pm 0.024$ .

Наибольшее количество воздушных пузырей характерно для цистозейры Григорьевского лимана и достигает 6-8 в ряду. Наибольшее среднее количество их наблюдается в осеннее время года (октябрь-ноябрь)  $2.25 \pm 0.077$ .

Количество воздушных пузырей на ветках II порядка сильно колеблется и достигает наибольших величин у цистозейры Григорьевского лимана, а наименьших - у цистозейры бородатой Крымского побережья.

Нами обнаружены отличия в сроках образования воздушных пузырей у цистозейры бородатой разных районов нашего исследования. На побережье Ялты хорошо выраженный подъем численности в образовании воздушных пузырей наблюдается зимой, а на побережье Одессы летом. Черноморские виды цистозейры резко отличаются по размерам воздушных пузырей. У *S. barbata* наибольшая длина и ширина воздушных пузырей составляет в районе Ялты соответственно  $3.61 \pm 0.15$  и  $1.04 \pm 0.08$  мм; у Одесского побережья (район дачи Ковалевского)  $5.11 \pm 0.22$  и  $2.12 \pm 0.05$  мм и в Григорьевском лимане -  $4.91 \pm 0.19$  и  $1.89 \pm 0.04$ .

У *S. scinita* форма рецептакулов цилиндрическая с довольно значительным количеством шипиков, на вершине рецептакулов стерильный отросток, как правило, отсутствует.

У *S. barbata* рецептакулы характеризуются продолговатой формой и, как правило, без шипиков, или же они встречаются единично.

На основных рецептакулах образуются молодые рецептакулы, количество которых иногда достигает девяти.

У цистозейры Григорьевского лимана встречаются пучковидный и кистевидный типы собрания рецептакулов.

При пучковидном типе на старом рецептакуле или на воздухе - в пузырьке образуются от 2 до 19 молодых. Количество рецептакулов на слоевище цистозейры изменяется в широких пределах. У *S. scinita*, как и у *S. barbata* побережья Ялты, наибольшее количество рецептакулов отмечено в весенний период года, наименьшее - было обнаружено в конце осени. На Одесском побережье (д. Ковалевского) наибольшее количество рецептакулов развивалось в весенне-летний период, в Григорьевском лимане - осенью. У цистозейры бородатой побережья Ялты рецептакулы отсутствовали в течение июля-сентября, а на побережье Одессы - в октябре - декабре.

Каждый вид и форма цистозейры характеризуется определенными размерами рецептакулов. Так, у *S. scinita* средняя длина рецептакулов равна  $9.49 \pm 0.38$  мм и средняя ширина  $0.93 \pm 0.015$  мм. Наиболее крупные размеры рецептакулов отмечены для цистозейры Григорьевского лимана  $13.83 \pm 0.67$  мм длины и  $1.17 \pm 0.08$  мм ширины, у *S. barbata* Крымского побережья они отличаются наименьшими

размерами -  $7.48 \pm 0.36$  мм длины и  $0.87 \pm 0.02$  мм ширины.

Хорошим систематическим признаком для разграничения видов цистозейры, произрастающих в разных районах побережья, является количество скафидиев на I см поверхности рецептакулов.

Полученные данные свидетельствуют о большом сходстве *S. barbata* района дачи Ковалевского и I6 ст. Большого фонтана, тогда как цистозейра бородатая побережья Ялты ясно отличается от цистозейры Одесского побережья. Если в первом случае количество скафидиев составляло  $11.5 \pm 0.68$ , то у цистозейры Одесского побережья и Григорьевского лимана оно увеличивается до  $23.96 \pm 0.74$  и  $27.97 \pm 0.83$ .

Размеры оогониев также отличаются рядом признаков. У *S. scinita* оогонии наиболее крупные, их средняя длина составляет  $120.3 \pm 3.15$  мк, а у *S. barbata* побережья Крыма - всего  $77.7 \pm 3.65$  мк. У цистозейры из района дачи Ковалевского длина и ширина оогониев равна  $91.87 \pm 4.13$  мк и  $44 \pm 1.80$  мк, а в Григорьевском лимане соответственно  $93.19 \pm 2.80$  мк и  $46.65 \pm 1.82$  мк.

Таким образом, средние размеры оогониев служат важным показателем для разграничения близких видов цистозейры, произрастающих в различных условиях местобитания.

Средняя длина и ширина антеридиев составляет у *S. scinita* Крымского побережья  $33.05 \pm 0.93$  мк и  $12.20 \pm 0.31$  мк, а у *S. barbata* из того же района  $19.69 \pm 1.03$  и  $9.24 \pm 0.65$  мк. Размеры антеридиев цистозейры района дачи Ковалевского и Григорьевского лимана близки между собой соответственно  $26.70 \pm 1.10$  мк длины и  $10.23 \pm 0.33$  мк ширины и  $27.87 \pm 0.97$  мк и  $12.02 \pm 0.37$  мк. Эти показатели почти в 1,5 раза превышают размеры антеридиев у цистозейры бородатой из района Ялты.

Биомасса цистозейры колеблется в зависимости от района произрастания. В период наших исследований на Одесском побережье средняя биомасса *S. barbata* варьировала в пределах от 418 до 3708 г/м<sup>2</sup>, а на побережье Ялты - от 2870 до 6802 г/м<sup>2</sup>. Большие колебания средней биомассы обнаружены у *S. cernita* от 3320 до 7728 г/м<sup>2</sup>.

Следует отметить, что наибольшие показатели прироста биомассы цистозейры на Крымском и Одесском побережьях наблюдаются в разное время: у *S. barbata* района Ялты - в январе-феврале (1650 г/м<sup>2</sup>); в районе дачи Ковалевского - в мае-июне (1662 г/м<sup>2</sup>); а у Григорьевского лимана - в июле-августе (1948 г/м<sup>2</sup>). Это явилось следствием того, что в разных местобитаниях у цистозейры Одесского побережья произошло заметное смещение максимумов накопления биомассы на более поздние сроки.

Отмечены значительные колебания численности цистозейры. Наибольшая среднегодовая численность наблюдается у *S. cernita* (1026±68.80 экз./м<sup>2</sup>). В районе Григорьевского лимана численность *S. barbata* составляет (294.4±27.71 экз./м<sup>2</sup>), а в районе дачи Ковалевского - всего 71.05±7.92 экз./м<sup>2</sup>, что почти в 3 раза меньше по сравнению с численностью *S. barbata* у побережья Ялты.

В общем продуктивность зарослей цистозейры Одесского побережья значительно ниже, чем на побережье Ялты. На Одесском побережье средняя биомасса зарослей цистозейры 1888.5±158.2 (дача Ковалевского), 1995.7±181.2 (16 ст. Большого Фонтана), средняя численность 71.05±7.92 (дача Ковалевского), а на побережье Ялты - соответственно 4231.0±314.8 и 217.26±17.94.

Проективное покрытие *S. barbata* на Одесском побережье после холодных зим уменьшается до 10 % (Еременко, 1967), а после зимы 1972 оно, по нашим данным, снизилось до 1 %. Заросли цистозейры Одесского побережья быстро восстанавливаются после неблагоприятных зимних условий, свидетельством чего является ее сравнительно быстрый рост. Так, максимальный прирост слоевища *S. barbata* побережья Ялты в апреле-мае 1973 г. составлял 6.72 г, района дачи Ковалевского - 13.01 г, Григорьевского лимана - 8.56 г.

Интересно также отметить то обстоятельство, что на Одесском побережье цистозейра вегетирует на протяжении всего года.

Эти данные совпадают с наблюдениями А.А.Сабина и Т.Ф.Щапковой (1954), Г.К.Яценко (1963), А.А.Калугиной (1968, 1969) и А.А.Калугиной-Гутник (1973б).

Нами также проводилось изучение видового состава фитоценозов цистозейры. Проведенные исследования подтверждают, что здесь весьма широко распространено явление эпифитизма.

В зарослях цистозейры обнаружено большое количество эпифитных и сопутствующих видов, систематический состав которых изменяется в зависимости от района произрастания. Наименьшее количество эпифитных водорослей обнаружено среди зарослей *S. setigera*. Здесь по биомассе доминируют красные водоросли, особенно виды рода *Церамиума*. Значительно большим количеством эпифитных и сопутствующих видов обладают заросли *S. barbata* на побережье Ялты. Здесь по биомассе также преобладают красные водоросли: виды рода *Полисифония*, *Лоренсия* и др. Наименьшее количество эпифитов обнаружено было у цистозейры Одесского по -

бережья и Григорьевского лимана. В этих районах доминируют зеленые (*Chaetomorpha linum*, *Ch. chlorotica*) и красные (*Ceramium elegans*) водоросли.

## В И В О Д И

1. *Systoseira barbata* Одесского побережья и южного берега Крыма отличается рядом существенных признаков.

2. Проростки цистозейры побережья Одессы отличаются от проростков *S. barbata* побережья Ялты меньшим количеством ризомидов, более медленным темпом роста и меньшими линейными размерами, а проростки цистозейры Григорьевского лимана — срастанием оснований ризомидов и образованием своеобразной подставки или колонки, продолжающейся свободными ризоидами. Эти особенности начального развития проростков цистозейры могут служить критерием для разграничения видов цистозейры.

3. *S. barbata*, произрастающая на побережье Одессы и Ялты, отличается высотой ствола.

4. Наиболее стабильным признаком цистозейры является диаметр ствола.

5. Характер подошвы куста также является одним из признаков, по которому хорошо отличаются виды цистозейры.

6. У *S. barbata* ствол и ветви характеризуются неровной и бугристой поверхностью. У *S. scimitra* они гладкие и блестящие.

7. У видов цистозейры наблюдается преимущественно дихотомическое ветвление, у цистозейры района дачи Ковалевского нередко встречается трихотомическое.

8. Расположение ветвей I порядка на слоевище *S. scinita* преимущественно очередное, а у *S. barbata* Крымского и Одесского побережий - в основном спиральное или беспорядочное.

9. Характер расположения на слоевищах цистозейры воздушных пузырей отличается следующими особенностями :

а/ у *S. scinita* воздушные пузыри располагаются одиночно, а у *S. barbata* - по 2-5 штук, в отдельных случаях - по 6-8 штук в ряд. Для цистозейры Григорьевского лимана характерно - 5-6 пузырей в ряду;

б/ у цистозейры Одесского побережья воздушные пузыри встречаются в течение всего года, а у *S. barbata* района Ялты в осенний период они отсутствуют.

Больше всего воздушных пузырей образуется у *S. scinita* весной, у *S. barbata* побережья Ялты - в зимне-весеннее время; у цистозейры Одесского побережья - в летне-осенний сезон, а у цистозейры Григорьевского лимана - осенью;

в/ наиболее крупные воздушные пузыри у *S. scinita*; у *S. barbata* побережья Ялты они мельче, чем у цистозейры дачи Ковалевского и Григорьевского лимана.

10. По характеру строения репродуктивных органов у черноморских видов цистозейры отмечены следующие особенности :

а/ для *S. scinita* характерны рецентакулы цилиндрической формы со значительным числом шипиков и без стерильного отростка. У *S. barbata* рецентакулы продолговатой формы, со стерильным отростком на вершине, а шипик, если встречается, то очень редко;

б/ количество рецептакулов на одном слоевище находится в прямой зависимости от вида цистозейры, а также от района произрастания. У цистозейры из района дачи Ковалевского рецептакулы отсутствовали в октябре-декабре, а у *S. barbata* района Ялты - в течение июля-сентября;

в/ цистозейра Григорьевского лимана отличается характером расположения рецептакулов. Здесь встречается пучковидный и кистевидный типы собрания, а сами рецептакулы часто дихотомически или вильчато ветвятся;

г/ наиболее крупные рецептакулы отмечены для цистозейры Григорьевского лимана ( $13.83 \pm 0.67$  мм длины и  $1.17 \pm 0.03$  ширины) и самые меньшие - у *S. barbata* побережья Ялты ( $7.48 \pm 0.36$  мм длины и  $0.87 \pm 0.02$  мм ширины);

д/ показатели сырого веса рецептакулов у *S. barbata* из Ялты были в два с половиной раза меньше, чем у цистозейры Одесского побережья;

е/ у *S. barbata* Одесского побережья количество скафидиев на 1 см. поверхности рецептакула в 2 раза превышает их количество у *S. barbata* района Ялты;

ж/ средний диаметр скафидиев *S. barbata* из района Ялты меньше (237 мк), чем на побережье Одессы (301 мк); максимальные величины отмечены в Григорьевском лимане (357,4 мк). У *S. crinita* диаметр скафидиев составляет 347.7 мк;

з/ размеры оогониев и антеридиев *S. barbata* Одесского побережья и Григорьевского лимана близки, но значительно отличаются от таковых у *S. barbata* района Ялты.

II. В 1973 году максимальная биомасса *S. barbata* из района



Ялты отмечена в апреле ( $6802 \text{ г/м}^2$ ) ; у Одесского побережья наблюдалось два пика биомассы : в июне ( $3708 \text{ г/м}^2$ ) и октябре ( $3785 \text{ г/м}^2$ ). Максимум биомассы цистозейры в Григорьевском лимане приходится на август месяц ( $6958 \text{ г/м}^2$ ). Максимальная биомасса *C. cincta* была  $7728 \text{ г/м}^2$  в мае.

12. На побережье Одессы продуктивность цистозейры значительно ниже, по сравнению с побережьем Ялты.

13. Заросли цистозейры на Одесском побережье способны быстро восстанавливаться после неблагоприятных зимних условий .

14. У цистозейры широко распространено явление эпифитизма, но степень его проявления различна в зависимости от вида цистозейры и района произрастания. Наибольшим количеством эпифитов и сопутствующих видов характеризуется *C. barbata* на побережье Ялты, наименьшим - цистозейра, произрастающая в районе Григорьевского лимана.

15. На основании наших исследований можно прийти к выводу, что *Cystoseira barbata* , произрастающая на побережье Ялты (мыс Мартыан), относится к *Cystoseira barbata* (Good. et Wood.) Ag. f. *barbata* ; цистозейра, произрастающая на побережье Одессы, относится к *Cystoseira barbata* (Good et Wood.) Ag.f. *hoppii* а цистозейра Григорьевского лимана является самостоятельной формой, близкой к *Cystoseira barbata* f. *hoppii*.

Работы, в которых отражено основное содержание диссертации :

1. Погребняк И.И., Абдельгани Н.Халиль. К изучению особенностей развития цистозейры Черного моря .  
Материалы научной конференции, посвященной 50-летию Уз.ССР, г.Ташкент, 1974.
2. Погребняк И.И., Абдельгани Н.Халиль, Островчук П.П.  
Изучение продуктивности цистозейры Черного моря .  
Материалы III конференции Уф ВГБО, г.Черновцы, 1975 ( в печати) .

Материалы диссертации доложены на Одесском отделении Украинского ботанического общества, 1974.

21.08.74 г. Формат 60 x 84 Е/16 Объем 1,5 п.л.

Заказ № 2289 Тираж 100

Городская типография управления по делам издательства, полиграфии и книжной торговли Одесского облисполкома.

---

г. Одесса, Ленина, 49



