

АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
СЕКТОР МИКРОБИОЛОГИИ

На правах рукописи

МАНАФОВА АДЕЛЯ АХМЕД кызы

УДК 591.524.11/12:639/282.555.2/

ФИТОПЛАНКТОН, ЕГО ПРОДУКЦИЯ, ДЕСТРУКЦИЯ
ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА И
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ МИНГЕЧАУРСКОГО
И ВАРВАРИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩ

03.00.18 — гидробиология.

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

БАКУ — 1994

Работа выполнена в лаборатории водной микробиологии Сектора микробиологии Академии наук Азербайджанской Республики.

Научные руководители:

доктор биологических наук М. А. САЛМАНОВ,
доктор биологических наук, профессор И. А. ДУДКА.

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор Ф. Г. АГАМАЛИЕВ,
доктор биологических наук, профессор Н. И. КАРАЕВА.

Ведущая организация: Азербайджанский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства.

Защита состоится « 11 » *сентября* 1994 г. в « 14 » час.
на заседании специализированного совета по защите докторских диссертаций /Д.004.03.01/ при Институте зоологии АН Азербайджанской Республики по адресу: 370073, г. Баку, ГСП, проезд 1128, квартал 504.

С диссертацией ознакомиться в библиотеке Института зоологии АН Азербайджана

Автореферат

Ученый секретарь:
специализированного совета по защите докторских диссертаций
кандидат биол.

АЛИЕВ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

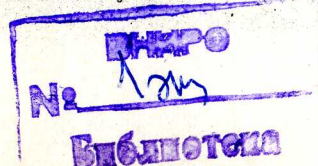
Актуальность работы определяется тем, что она является частью первого в Азербайджанской Республике опыта экосистемного мониторингового подхода к оценке биологического режима Мингечаурского и Варваринского водохранилищ. Исходя из необходимости базировать рациональное использование и охрану водных ресурсов на данных планомерного изучения состава, биологических и экологических особенностей, интенсивности развития гидробионтов, а также изучения первичной продукции водоёмов, как энергетической основы всех звеньев трофических цепей в них, в республике разработана программа комплексных исследований пресноводных водоёмов. Особое внимание при этом уделялось наиболее крупному в Закавказье глубоководному Мингечаурскому водохранилищу, которое является источником питьевой воды для более чем 60% населения республики. На этом водоёме с начального периода его становления были проведены гидробиологические исследования (Касымов, 1965; Рзаева, 1957а, 1957б, 1959; Салманов, 1960, 1963; Гусейнов, 1963; Сулейманов, 1969). В несколько меньшем масштабе изучалось Варваринское водохранилище (Салманов, 1971; Гасанова, Салманов, 1977; Касымов, 1972, 1982).

Однако эти мезотрофные водоёмы постоянно подвергаются нарастающей антропогенной нагрузке, что диктует необходимость продолжения гидробиологических исследований и даёт возможность мониторинговой оценки биологических процессов. Кроме того, некоторые важные группы организмов в этих водоёмах не исследованы вообще, как например, микромицеты-мигранты, играющие в водоёмах важную роль как деструкторы, а водоросли, определяющие первичную продукцию водоёмов, не исследовались в Мингечаурском водохранилище после 1957 г., а для Варваринского список водорослей вообще не публиковался.

Цель работы заключалась в оценке преобразующего антропогенного воздействия на состав фитопланктона, процессы продукции фитопланктона и бактериопланктона в Мингечаурском и Варваринском водохранилищах, деструкции органического вещества в них. В связи с этим было необходимо решить следующие задачи:

1. Установить состав, систематическую структуру и сезонную динамику водорослей фитопланктона и выявить комплекс видов, определяющих уровень продуктивности планктона в исследованных водоёмах.

2. Провести общий учёт численности микроорганизмов воды и



донных отложений, а также качественного и количественного состава отдельных физиологических групп микроорганизмов.

3. Провести балансовые исследования определения суммарной годовой и сезонной величин продукции фитопланктона, бактериальной деструкции органического вещества с применением радиоуглеродного метода в толще воды и донных отложениях.

4. Выявить видовой состав и сезонную динамику микромицетов-мигрантов Мингечаурского водохранилища, особенности их роста на различных поллютантах, установить целлюлозолитическую активность видов, способность развиваться на нефти и нефтепродуктах как единственном источнике углерода.

Научная новизна. Показаны изменения в видовом составе и структуре доминирующих комплексов фитопланктона Мингечаурского водохранилища в связи с изменением гидрологического режима. Впервые исследована деструкция органического вещества, численность, состав физиологических групп, распределение и сезонная динамика бактерий в донных отложениях водохранилищ. Для Варваринского водохранилища впервые приведён список водорослей и получены отдельные микробиологические характеристики. Исследование состава, распространения микромицетов-мигрантов в Мингечаурском водохранилище, а также особенностей их роста на средах с некоторыми поллютантами являются новыми для пресноводных водоёмов Азербайджана. На основе сравнительного анализа полученных данных и литературных сведений за предыдущие годы впервые показана динамика изменений в продукционно-деструкционных процессах и повышении трофности, связанных с антропогенным загрязнением изученных водоёмов.

Практическая ценность. Полученные результаты имеют важное значение для прогнозирования функционирования экосистем изученных водоёмов и позволяют оценить роль отдельных групп организмов этих водоёмов в деструкции органического вещества в них, возможности водоёмов справляться с дальнейшей интенсификацией антропогенной нагрузки, могущей привести к деградации ценозов и резкому падению самоочищающей способности водохранилищ.

Все полученные результаты и предлагаемые рекомендации переданы в Государственный комитет по экологии и контролю за природопользованием и в его Мингечаурское отделение с целью их реализации.

Апробация работы. Материалы диссертационной работы докладывались на Республиканской конференции аспирантов (Баку, 1982),

на Республиканской конференции молодых учёных "Растительность и её производительные силы" (Баку, 1984), на конференции, посвящённой 50-летию Института ботаники АН Азербайджана "Растительность и пути регуляции её жизнедеятельности" (Баку, 1986), на Всесоюзной научной конференции по проблемам экологии Прибайкалья (Иркутск, 1988), на экологической конференции по методам исследования и использования гидроекосистем (Рига, 1991), на семинарах Сектора микробиологии АН Азербайджана.

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 6 научных трудов.

Объём и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 5 глав, выводов, списка литературы и приложения. Работа изложена на 165 страницах машинописного текста, включает 41 таблицы и 14 рисунков. Список использованной литературы включает 269 отечественных и 62 иностранных наименований.

Автором выносятся на защиту следующие основные положения:

1. Особенности состава, систематической структуры и количественного развития фитопланктона, бактериопланктона и микрофлоры грунта Мингечаурского и Варваринского водохранилищ - как результат возросшей антропогенной нагрузки на эти водоёмы.

2. Оценка первичной продукции и деструкции органического вещества в Мингечаурском и Варваринском водохранилищах в результате евтрофикации этих водоёмов.

3. На основе впервые изученного в пресноводных водоёмах Азербайджана состава, количественного развития и биологии микромицетов-мигрантов показана потенциальная возможность окисления ими органических веществ авто- и аллохтонного происхождения, и, таким образом, их роль в самоочищении Мингечаурского водохранилища.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОХРАНИЛИЩ, МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Мингечаурское водохранилище - самое крупное в Закавказье, расположено в среднем течении р. Куры, создано в 1953 году. Площадь его - 625 км², длина - 75 км, наибольшая ширина - 25 км, объём воды - 16 км³, максимальная глубина - 75 м, прозрачность - 0,8 - 8,0 м. Термический режим характеризуется гомотермией зимой (6 - 8°) и температурным скачком летом на глубине 20 - 25 м. Сред-

негодовая температура воды - 14,9 - 16,2°C, максимальная летняя - 28,2°C.

Сравнительно с начальным периодом становления в водохранилище повысились показатели рН до 8,35 - 8,75, минерализация почти в два раза (до 438 - 593 мг/л), на порядок возросли показатели нитратного (до 2,37 мг/л) и нитритного (до 0,02 мг/л) азота и в 4 раза - фосфатов (до 0,064 мг/л).

Варваринское водохранилище расположено ниже Мингечаурского, создано в 1956 г. Площадь его 21,4 км², объём воды - 62,7 млн. м, прозрачность - от 0,4 м, местами - до дна. Среднегодовая температура воды - 16,2°C, летняя максимальная - 25 - 29°C. В отличие от Мингечаурского водохранилища, Варваринское мелководно, в северной части его расположены значительные площади зарослей высших водных растений, а в среднюю часть поступают значительные объёмы стоков г. Мингечаура и промышленных предприятий. Берега этих водоёмов безлесны.

Материалом работы послужили более 3 тыс. образцов воды и донных отложений, собранных в 1982 - 1984 гг. и частично - в 1985 - 1986 гг.

Образцы фитопланктона собирались по всей акватории изучаемых водоёмов. Альгологические пробы отбирались сетью Апштейна (газ № 77) и батометром, обрабатывались по общепринятым методикам (Забелина и др., 1951; Голлербах, Косинская, Полянский, 1953; Матвиенко, Литвиенко, 1974; Кондратьева, 1984; Топачевский, Маск, 1984 и др.).

Для микробиологических анализов сбор образцов воды осуществлялся с горизонтов 0,01, 5, 10, 25 м в зависимости от расположения слоя термоклина и придонного слоя. Для изучения вертикального распределения микрофлоры в самой глубокой части Мингечаурского водохранилища пробы брались летом 1982 и 1985 гг. с горизонтов 0,1, 5, 10, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 64 м стерильными бутылками с помощью батометра Ю.И. Сорокина (1959).

Для химического анализа, определения продукции фитопланктона и деструкции органического вещества пробы собирались батометром Кнудсена. Грунт брали дночерпателем Петерсона.

Продукция фитопланктона определялась по C^{14} методом Стимана-Нильсена (Stemann-Nielsen, 1952) в модификации Ю.И. Сорокина (1959), с использованием мембранных фильтров № 5 отечественного производства. В расчёте продукции фитопланктона пользова-

лись формулами М.А. Салманова и В.И. Романенко (1987). Общее содержание углерода карбоната и уголекислоты (С карб.) воды определяли методом В.И. Романенко и С.И. Кузнецова (1974).

Продукцию бактериальной биомассы и время генерации бактерий в воде определяли радиоуглеродным методом В.И. Романенко (1964), деструкцию органического вещества в грунтах - методом В.И. Романенко и В.А. Романенко (1969), физиологические группы микроорганизмов выращивались на соответствующих селективных средах (Родина, 1965; Романенко, Кузнецов, 1974 и др.). Общее число микроорганизмов в воде и донных отложениях определяли методом А.С. Разумова (1932, 1947), мембранные фильтры № 2, 3 с осевшими на них микроорганизмами окрашивались 3 - 5% эритрозинном и слабозразведённым фуксином (Сорокин, 1959).

Численность сапрофитных бактерий учитывалась на МПА методом Хуттона и Зобелла (1953), а пробы донных отложений - из болтушки со стерильной водой 1:1000. Прямой счёт грунта проводился путём разведения 1:10000. Посевы на определение аэробных и анаэробных клетчаткоразлагающих бактерий проводились методом В.И. Романенко (1969). Опыты, в зависимости от их целей, инкубировались в термостатах, холодильниках или аквариумах на палубе судна.

Материалом для выделения микромицетов послужили пробы воды, донных отложений, погружённых в воду гниющих и скелетонизированных листьев, стеблей тростника, камыша, экзубиев насекомых и остатков рыбы.

Использовались методы исследования микроскопических грибов пресных и солёных (морских) водоёмов (Литвинов, Дудка, 1976), методы экспериментальной микологии (Билай, Коваль, 1980; Дудка, 1985). Идентификацию микромицетов проводили, используя определители М.А. Литвинова (1967) и А.А. Милько (1974). При экспериментальных исследованиях с нефтью и нефтепродуктами использовались среда Чапека с единственным источником углеводорода в виде указанных соединений (соляровое масло, керосин Т-1, смазка циагим 201), добавлявшихся в среду в концентрации 0,05%. Инкубацию проводили в стационарных условиях при 27°C в течение 30 дней. Рост микромицетов на 7, 14, 21, 28, 30 день оценивали визуально по помутнению среды, по образованию пушистой плёнки с обильным спороношением на разделе фаз вода-углерод. При выделении, определении видового состава и активности микромицетов было сделано 786 посевов.

Микроскопия водорослей и микромицетов проводилась с помощью микроскопов МБИ-3, МБИ-6 и Amplival Zeiss-Jena.

Основные результаты работы обработаны статистически. Определены корреляционная зависимость и достоверность. Расчёты выполнены по стандартным программам на машине УВК "МЕРА-КАМАК".

ГЛАВА 2. СОСТАВ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВОДОРосЛЕЙ И ПЕРВИЧНАЯ ПРОДУКЦИЯ ФИТОПЛАНКТОНА ИССЛЕДОВАННЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ

Изучение видового состава водорослей фитопланктона Мингечаурского водохранилища преследовало цель - проследить возможные изменения в составе фитопланктона водохранилища и в структуре фитопланктонных сообществ, сравнительно с имеющимися ранее данными, относящимися к 1955 - 1955 гг. (Рзаева, 1957а, 1957б, 1959 и др.). До наших исследований в фитопланктоне Мингечаурского водохранилища было известно 165 видов из 87 родов и 7 отделов. В результате проведённых исследований нами выявлено 250 видов водорослей, относящихся к 100 родам, 55 семействам, 10 классам и 7 отделам. Анализ видового состава и систематической структуры фитопланктона позволяет считать, что в исследованный период фитопланктон изменился сравнительно с 1955 - 1957 гг. в основном за счёт обогащения его (85 видов). В результате, для Мингечаурского водохранилища впервые отмечены представители одного отдела (*Xanthophyta*), 9 семейств и 13 различных родов из других отделов.

В Мингечаурском водохранилище богато представлены зелёные (84 вида), диатомовые (79 видов) и синезелёные (56 видов) водоросли, что в сумме составляет более 83% от общего числа видов фитопланктона. Анализ видового состава показал, что в числе 10 ведущих родов наиболее велики по объёму из зелёных роды *Pediastrum*, *Oocystis* и *Scenedesmus*; из диатомовых - *Stephanodiscus* и *Cyclotella*; из синезелёных - *Anabaena*.

Распространение водорослей в Мингечаурском водохранилище тесно связано с особенностями гидрологического режима разных его частей, а видовое богатство характеризуется довольно хорошо выраженной сезонностью. Зимой в планктоне обнаружено 75 видов. Причину представительности зимнего планктона можно видеть в том, что, несмотря на довольно низкие температуры в отдельные дни, всё же водохранилище в исследованные нами годы не покрывалось льдом, поглощающим свет и препятствующим развитию водорослей. Зимой доминантами были *Aulacosira granulata*, *Cyclotella kützingiana*, *C. me-*

neghiana, *Ceratium hirundinella*, *Fragilaria crotonensis*, *Pediastrum duplex*, *Oocystis borgei*.

Уже в конце марта в планктоне начинают появляться синезелёные водоросли, причём на отдельных участках заметное развитие получает *Aphanizomenon flos-aquae*. В начале апреля видовое разнообразие планктона повышается ещё более, общее число видов доходит до 133. Синезелёные с началом весеннего сезона получают заметное представительство в доминирующем комплексе и в этом самое главное отличие этого комплекса от описанного для 1955 - 1957 гг., когда в весеннем комплексе отмечали лишь *Microcystis aeruginosa* (Рзаева, 1957 и др.). Особенно интенсивно развиваются синезелёные в районе устьев рек, где фитопланктон носит лимнофильный характер. К середине весны в этом районе отмечается очаговое "цветение", вызванное *Aphanizomenon flos-aquae*, *Anabaena flos-aquae* и *Microcystis aeruginosa*.

В юго-западном углу водохранилища, находящемся под сильным влиянием Куры и Иори (отличающихся высокой мутностью), фитопланктон беднее по составу, чем в центральной части, интенсивность развития водорослей ниже, фитопланктон богат формами обрастаний и дна, носит реофильный характер.

Лето в водохранилище характеризуется наиболее высоким числом видов (191), а распространение водорослей по акватории отличается от весеннего, главным образом за счёт того, что процесс "цветения" распространяется в восточном направлении, захватывая Ханабдский залив. Летом наблюдается уменьшение числа видов диатомовых и повышение роли хлорококковых. Начиная с июня, увеличивается разнообразие последних и их участие в доминирующем комплексе за счёт *Pediastrum borianum*, *Crucigenia lauterbornii*, *Ankistrodesmus arcuatus*, *Oocystis lacustris*. Помимо этих видов, продолжают доминировать в фитопланктоне весенние доминанты *Oocystis borgei*, *Scenedesmus obliquus*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa* и специфические летние доминанты *Phacotus lenticularis*, *Coelastrum reticulatum*, *Scenedesmus curvatus*, увеличивая, таким образом, объём летнего комплекса. В 1955 - 1957 гг. в летнем фитопланктоне почти все обнаруженные виды синезелёных приводились с отметкой "редко", "не во всех пробах" (Рзаева, 1957а, 1957б, 1959, 1965 и др.). "Цветение" продолжалось и летом, охватывая большую площадь водохранилища, но пятен "цветения", свидетельствующих о высокой интенсивности процесса не от-

мечалось.

С начала сентября начинается заметное снижение видового разнообразия фитопланктона, особенно хлорококковых водорослей, их постепенно заменяют доминанты из диатомовых - *Cyclotella*, *Stephanodiscus*, *Aulacosira* и некоторые бесшовные диатомовые - *Synedra ulna* var. *danica*, *Fragilaria crotonensis* и др. Общее число видов снижалось до 98. Осенью "цветение" не отмечалось.

Таким образом, исследование фитопланктона Мингечаурского водохранилища в сравнительном (с начальным периодом становления) аспекте показало, что увеличение видового состава его шло от диатомово-зелёного фитопланктона к зелено-диатомово-синезелёному. Наиболее важно при этом резкое повышение роли синезелёных и интенсивное развитие отдельных их представителей до уровня "цветения", что свидетельствует о повышении уровня трофии водохранилища, как следствия антропогенного загрязнения. С другой стороны, отмечено исчезновение отдельных видов из фитопланктона (сравнительно с 1955 - 1957 гг.) в связи с увеличением биогенных элементов и заметным повышением минерализации воды. Коэффициент флористической общности (Серенсен, 1948) фитопланктона 1955 - 1957 гг. и в исследованный период составил 45%.

Фитопланктон Варваринского водохранилища беднее Мингечаурского, где обнаружено 207 видов, относящихся к 91 роду, 50 семействам, 7 отделам. Доминируют по числу видов диатомовые, зелёные и синезелёные, коэффициент флористической общности двух этих водоёмов невисок и составляет 55%. Хотя Варваринское водохранилище тесно связано с Мингечаурским, но такие особенности, как наличие в Варваринском значительных площадей, заросших высшими водными растениями, более интенсивное загрязнение хозяйственно-бытовыми стоками и мелководность, влияют на состав и распределение водорослей.

В верхней и средней частях Варваринского водохранилища состав фитопланктона определяется течением, в нижней - отсутствием течения, в связи с чем фитопланктон имеет более лимнофильный характер. Наиболее часто встречаются в этом водоёме *Aphanizomenon flos-aquae*, *Microcystis aeruginosa*, *Ceratium hirundinella*, *Cyclotella kützingiana*, *S. meneghiniana*. В зоне зарослей флористический спектр меняется в сторону преобладания зелёных водорослей, из которых интенсивно развиваются хлорококковые, отдельные виды десмидиевых, второе место занимают диатомовые, особенно представите-

ли из класса *Pennatophyceae* (роды *Aphora*, *Cymbella*, *Nitzschia*).

Результаты проведённых нами сезонных исследований первичной продукции фитопланктона Мингечаурского водохранилища оказались репрезентативными и показали довольно высокие её величины. Зима в водоёме характеризуется низкой интенсивностью продуктивного процесса (0,5 - 0,48 мг/С/л). Показатели продукции в этот сезон наиболее значимо коррелировали с числом сапрофитных бактерий в грунтах и в воде ($r = 0,983$). Затем имело место увеличение продукции, связанное с сезонной сукцессией доминирующего комплекса фитопланктона. Весной показатели продукции возрастают. Структура доминирующего комплекса фитопланктона изменяется за счёт увеличения роли синезелёных, обильно вегетирующих в районе устья р. Алазани, где продукция максимальна для этого сезона (2,00 мг С/л сутки). Показатели весенней продукции имеют наиболее тесные коррелятивные связи с деструкцией летом ($r = 0,998$) и числом сапрофитных бактерий в грунтах с весны до осени ($r = 0,947, 0,993, 0,996$).

Летом продукция в этом водоёме наиболее высока, процесс интенсивного развития синезелёных и, соответственно, рост продукции заметно нарастает в восточном направлении, захватывая Ханабадский залив, где отмечаются величины до 2,60 мг С/л сутки. Осенью величина продукции несколько ниже летней и величины более выравнены по акватории водоёма. Осенние показатели продукции коррелируют с общим числом бактерий в этом же сезоне ($r = 0,965$). Таким образом, сезонный ход продуцирования органического вещества фитопланктоном имеет вид одновершинной кривой.

Сравнение полученных данных, характеризующих продукцию Мингечаурского водохранилища в предыдущие 20 лет (Салманов, 1960; Салманов, Алиев, Сулейманов, 1977; Алиев, Салманов, 1983); показало, что интенсивность фотосинтеза фитопланктона этого водоёма в восьмидесятые годы возросла почти по всему водохранилищу, а средние показатели увеличились в 2 - 2,3 раза (таблица).

Таким образом, после переработки органики залитой территории продукционные процессы не стабилизировались в связи с всё возрастающей антропогенной нагрузкой на реки, впадающие в водоём и на их водосборную площадь. Отмечено и определённое перераспределение величин продукции, выражающееся в некоторой выравненности их по акватории, ранее отличавшейся более высокими показателями в предплотинной части и Ханабадском заливе.

Таблица
Сравнительные данные величины среднесуточной продукции фитопланктона в Мингечаурском водохранилище в летне-осенние месяцы 1962 г. (Салманов, 1965) и 1982 г. (собственные исследования)

#	Прозрачность воды, м	Продукция фитопланктона, в г/м ² сухого органического вещества											
		ИЮНЬ			АВГУСТ			СЕНТЯБРЬ			ОКТАБРЬ		
		1962	1982	1982	1962	1982	1982	1962	1982	1982	1962	1982	1982
1	2,3	1,7	1,28	0,80	1,80	0,70	0,68	0,41	0,30	0,55	0,90	0,30	0,30
2	2,2	1,3	0,48	0,89	1,92	2,40	0,64	3,70	0,72	3,40	0,80	0,72	2,30
3	2,0	0,6	0,62	2,00	1,86	3,20	0,76	4,20	0,48	3,80	0,80	0,48	2,40
4	2,2	1,6	0,68	3,45	2,00	4,70	1,00	13,80	0,48	9,80	0,80	0,48	1,20
5	3,4	2,6	1,10	3,65	3,60	5,80	1,16	14,40	0,56	8,70	1,04	0,56	0,80
6	2,5	1,2	-	1,73	6,84	7,14	0,76	10,80	0,84	6,30	0,36	0,84	0,90
7	5,0	2,9	-	1,96	2,00	3,63	1,92	6,60	0,46	4,30	0,72	0,46	1,30
8	6,0	4,7	-	1,74	5,00	7,90	3,64	8,40	4,06	3,30	2,40	4,06	2,60
9	2,0	1,3	-	1,83	1,80	2,60	2,55	7,30	4,00	2,60	0,52	4,00	2,30
10	1,8	1,2	-	1,13	-	2,40	0,50	9,30	1,00	3,00	0,30	1,00	1,70
11	2,8	2,0	0,82	2,14	2,60	3,70	0,94	11,20	4,20	2,70	0,80	4,20	1,80
12	1,7	1,0	3,40	2,30	2,80	3,90	1,20	14,70	1,50	1,60	0,80	1,50	2,40
Средн.	2,83	1,84	1,20	2,97	2,93	4,01	1,31	8,73	1,55	4,17	0,87	1,55	1,67

Ниже представлен проведенный нами суммарный расчёт первичной продукции фитопланктона Мингечаурского водохранилища.

Среднесуточная продукция (г С/л)	Зима	Весна	Лето	Осень
$\frac{\text{г С}}{\text{л}}$	0,5	1,05	1,30	0,67
$\frac{\text{г С}}{\text{м}^2}$	45,5	96,6	120,0	61,0

Тыс. т С на всю площадь (600 км²)

Зима	27,3	59,0	72,0	36,6
------	------	------	------	------

Общая продукция за год 194 тыс. т С, т.е. 323,7 г С/м² год. Следует отметить, что в начале 60-х годов в этом водоёме продуцировалось лишь 82,5 тыс. т.

Глубина трофогенного слоя Мингечаурского водохранилища в среднем составляет 10 - 12 м, варьируя от 2,5 до 20 м. Зона интенсивного фотосинтеза фитопланктона в Мингечаурском водохранилище расположена на глубине 0,3 - 8 м. Интенсивность фотосинтеза наиболее высока летом и осенью, когда она на 20 - 25% выше, чем зимой и весной. Экспозиция в палубном аквариуме проб, взятых с глубины температурного скачка, позволила установить, что продукция, образовавшаяся при полной освещённости, в 2 - 3 раза превышает таковую фитопланктона поверхностного слоя.

В Варваринском водохранилище выделяются 4 участка, различающиеся по величине среднесуточной продукции, в верхнем она составляет от 0,23 мг С/л сутки зимой до 0,53 мг С/л сутки летом. Показатели эти планомерно повышались от верхнего к нижнему участку, где они составляли 0,36 мг С/л и 0,72 мг С/л соответственно. В зоне же зарослей они поднимались ещё выше, начиная с зимы (0,40 мг С/л) и максимум здесь имел место осенью (2,73 мг С/л), хотя летом продукция также была достаточно высокой (2,60 мг С/л). Анализ полученных данных в сравнении с 1964 - 1970 гг. (Гасанова, Салманов, 1977) показал, что среднесуточная продукция в период наших исследований повысилась в полтора - два раза.

Полученный нами суммарный расчёт первичной продукции Варваринского водохранилища приводится ниже:

Среднесуточная продукция (мг С/л)	Зима	Весна	Лето	Осень
$\frac{\text{мг С}}{\text{л}}$	0,30	0,40	1,10	1,00
$\frac{\text{г С}}{\text{м}^2}$	28,00	36,80	101,00	92,00

На всю площадь (21,4 км²) т С

Зима	599	787	2161	1969
------	-----	-----	------	------

Общая продукция за год составляла 5516 т С или 258 г С/м² в год.

ГЛАВА III. ДЕСТРУКЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА И УЧАСТИЕ В НЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ

В толще воды Мингечаурского водохранилища зимой сезонная динамика деструкционных процессов характеризуется довольно высокими показателями (0,70 мг С/л среднее), превосходя продукция на 30%, что свидетельствует о накоплении биомассы аллохтонного происхождения. Особенность деструкционных процессов в этом водоёме является весенний максимум (среднее 2,00 мг С/л), превосходящий зимние показатели почти втрое, при этом особенно интенсивны процессы деструкции в предустьевых районах (до 2,70 мг С/л).

Летом, при максимальной продукции фитопланктона, происходит снижение деструкции, в среднем, на 25 - 30%. Можно предположить, что снижение темпа деструкции в летнее время связано с отрицательным влиянием продуктов метаболизма интенсивно размножающихся синезелёных водорослей на биохимическую активность микрофлоры воды. Показатели деструкции наиболее тесно связаны с общим числом сапрофитных бактерий в грунтах летом ($r = 0,983$) и осенью ($r = 0,987$). Осенью распределение величины деструкции равномерно по площади, за исключением эстуария р. Куры, где максимальная деструкция составляет 1,9 мг С/л сутки. Осенние показатели деструкции коррелируют наиболее чётко с общим числом бактерий в грунтах весной, летом и осенью ($r = 0,957, 0,982, 0,978$).

Средние показатели деструкции по водоёму во все сезоны свидетельствуют о преобладающей их роли над продукцией, А:R изменялось от 0,48 до 0,81 в зависимости от сезона. В год сумма деструкции органического вещества Мингечаурского водохранилища составляет 313 тыс. т С или 522 г С/м², превосходя величину годовой продукции фитопланктона в 1,6 раза.

В толще Варваринского водохранилища средние величины деструкции органического вещества постепенно возрастали от зимы (0,42 С мг/л сутки) к осени (1,70 С мг/л), а в распределении по акватории зимой и весной наблюдается чёткое увеличение от верхнего участка (0,16 и 0,33 С мг/л) к нижнему (0,60 и 1,86 С мг/л). Летом и осенью это увеличение (в верхнем 0,63 - 0,60 С мг/л и в нижнем 1,96 и 1,94 С мг/л) распространяется и на зону зарослей, где она наиболее интенсивна и достигает 2,40 и 3,40 С мг/л соответственно. Сравнительно невысокие величины деструкции в верхнем участке можно объяснить наличием

значительного течения, более низкой температурой и меньшим загрязнением, в связи с перемешиванием воды. В зоне зарослей же более активный окислительный процесс связан с увеличением числа бактерий, ассоциированных с высшими растениями в период интенсивного развития последних. Сумма минерализованного органического вещества в этом водоёме составляет 8586 т С в год. Величина деструкции органического вещества под 1 м² воды составляет 401 г С.

В донных отложениях Мингечаурского водохранилища величина деструкции варьирует от 75 до 450 мг С/м² в сутки, что зависит от глубины участка. Характерно, что средние значения деструкции органического вещества в грунтах глубоководной части водохранилища в течение года, в среднем, в 2 раза ниже, чем величины, характеризующие деструкцию менее глубоких зон водохранилища.

В сезонном отношении резких колебаний в средних значениях, за исключением зимы, не наблюдается, так же, как и чёткой зависимости деструкции в грунтах от продукции фитопланктона. В донных отложениях Мингечаурского водохранилища за год минерализуется 47240 т С, что составляет 79 г С в м² в год. Эта величина эквивалентна 24% продукции фотосинтеза, что свидетельствует о накоплении органики в иловых отложениях Мингечаурского водохранилища, способствующей интенсивному развитию микроорганизмов-деструкторов.

В Варваринском водохранилище деструкция органического вещества донных отложений изменяется как по сезонам, так и по участкам. Как и в толще воды, среднесуточные значения деструкции органического вещества в грунтах верхнего и среднего участков в течение года в 3 - 5 раз уступают таковым на нижнем участке и в зоне зарослей, богатой автохтонной органикой. На м² дна Варваринского водохранилища в год приходится 106 г С минерализованной органики, что эквивалентно 40% продукции фитопланктона и 26% массы органики, минерализованной в водной толще водохранилища. Сумма деструкции органического вещества в 1982 г. составила 2270 т С.

Среднесуточная величина деструкции органического вещества в грунтах Варваринского водохранилища в течение года превышает таковую в Мингечаурском в 1,5 раз; что свидетельствует о насыщенности донных отложений органическим субстратом аллохтонного происхождения. Показатель А:R в течение года изменялся от 0,45 до 0,75.

Ч и с л е н н о с т ь м и к р о о р г а н и з м о в в

поверхностных и придонных горизон- тах воды Мингечаурского водохрани- лища увеличивается от зимы (6,9 и 7,7 млн кл/мл соответствен- но) к лету (8,3 и 9,4 млн кл/мл). В горизонтальном направлении наиболее высоки были величины численности в основном предустьевой части водоёма. Температурная стратификация вызвала неравномерное распределение бактериопланктона по вертикали. Содержание бактерий зимой равномерно уменьшается с глубиной, несколько повышаясь у дна. В остальные же сезоны имеют место два пика: один - в придон- ных слоях (результат выщелачивания со дна), второй - в зоне тем- пературного скачка, где имеет место накопление частиц детрита.

Анализ распределения численности бактерий не показал зависи- мости от суточной продукции органического вещества фитопланктона. Общее число бактерий в поверхностном горизонте весной наиболее тесно связано с числом бактерий летом ($r = 0,998$) и осенью ($r = 0,999$). В грунтах показатели общей численности бактерий весной коррелировали с летними и осенними показателями ($r = 0,982$, $0,978$) и с числом сапрофитов в грунтах летом и осенью ($r = 0,981$, $0,985$). Сравнительно с данными за 1955 - 1970 гг. отмечается уве- личение численности бактерий в толще воды почти в 3 раза.

Исследование в поверхностном и придонном слоях этого водоё- ма численности сапрофитов - показателей загрязнения водоёма алло- тонным органическим веществом белковой природы - не выявило за- метных различий, сезонная же динамика этой группы шла параллельно динамике общей численности бактерий, а средние показатели сапро- фитов находились в пределах от 17 - 21 тыс. кл/мл зимой до 27 - 29 тыс. кл/мл летом, когда она была максимальной, при этом роль спо- ровых бактерий ограничивалась 4 - 13% от численности сапрофитов. В 60-е же годы спорозонные формы составляли 35 - 40%. Сравнитель- ный анализ данных за 1958, 1970, 1982, 1984 - 1985 гг. показал, что численность сапрофитной микрофлоры имела неуклонную тенден- цию к возрастанию, в целом увеличившись в 5 - 6 раз, а на отдель- ных станциях - в 10 раз (рисунок).

Число клетчаткоразлагающих бактерий в воде Мингечаурского водохранилища варьировало от 10 до 1 тыс. кл/мл, максимум имел место осенью, когда оно увеличивалось почти в 12 раз, причём наи- более высокие показатели отмечались в восточной части водоёма. Из аэробных представителей наиболее часто особенно летом встреча- лись виды рода *Cytophaga* и *Calvibro*.

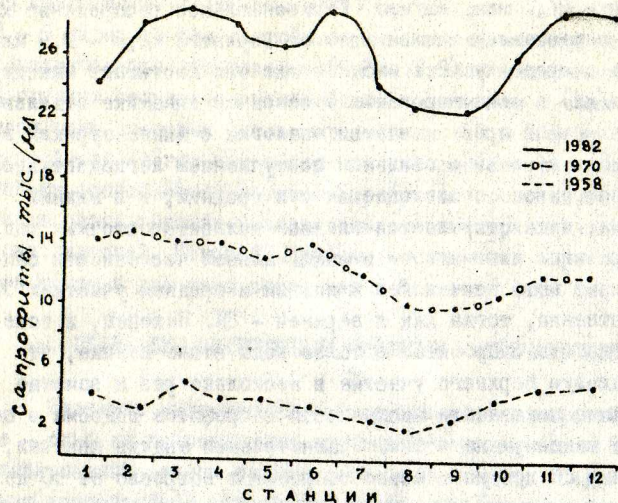


Рис. Сравнение данных по численности сапрофитов в Мингечаурс- ком водохранилище летом в разные годы.

Из азотфиксирующих бактерий в воде Мингечаурского водохра- нилища в основном преобладали *Azotobacter chroococcum* и *A. agile*. Общая численность *Azotobacter* довольно резко колебалась по сезо- нам, максимальные показатели (300 кл/мл) отмечались в восточной части водоёма в поверхностном горизонте летом. Численность же *Clostridium pasterianum* была ниже и менее связана с сезонностью, максимум её также отмечался в восточной части, доходя до 50 кл/мл.

Динамика денитрификаторов также характеризовалась нараста- нием числа клеток от зимы (0 в поверхностных и 10 - 100 кл/мл - в придонных слоях) к лету, когда максимум их составлял 1000 кл/мл.

Сульфатредуцирующие бактерии в придонной воде Мингечаурско- го водохранилища также достигали максимума летом и тоже в восточ- ных районах (112 кл/мл). Сравнительно с 60-ми годами их числен- ность также повысилась.

В Варваринском водохранилище об- щее число микроорганизмов в поверх- ном и придонном горизонтах зимой (36 млн. кл/мл) и весной (4,8 млн. кл/мл) почти вдвое ниже, чем в Мингечаурском. Для сезонной динамики и в этом водоёме характерен

осенний максимум (7,7 млн. кл/мл). Горизонтальное распределение характеризуется нарастанием численности от верхнего (2,3 - 3,9 млн. кл/мл) участка к среднему (2,7 - 5,2), где оно достигает максимума (14 млн. кл/мл) в зоне зарослей. В сезонной динамике отдельных физиологических групп прослеживается аналогия с Мингечаурским водохранилищем. Но, в связи с обильным поступлением легкодоступной органики антропогенного происхождения и в средний, и в нижний участки водоёма, куда открывается главный коллектор сточных вод г. Мингечаура разница минимальной и максимальной численности сапрофитов в течение года составляет в нижнем и среднем участках 30 и 20% соответственно, тогда как в верхнем - 8%. Наконец, в зоне зарослей численность сапрофитов в толще воды столь велика, что превосходит таковую верхнего участка в несколько раз и заметно влияет на средние показатели численности сапрофитов водоёма в целом, смещая её максимум на осень. Сравнительный анализ показал, что за последние 20 лет количество сапрофитов возросло от 50 до 200 раз (средний участок), что характеризует экологическую обстановку водоёма.

В Мингечаурском водохранилище в донных отложениях сезонная динамика общей численности в отличие от толщи воды характеризуется осенним максимумом (9850 тыс. кл. в 1 г), динамика сапрофитной микрофлоры параллельна ей, колеблется от 340 тыс. кл/г зимой до 4470 тыс. кл/г. Осенью основную массу сапрофитов (в среднем до 75%) составляют бесспорные формы, хотя в холодные месяцы иногда отмечался подъём числа спорных. В глубинных слоях грунта общее число сапрофитов естественно сокращается (в среднем на 45 - 60%), изменяется и соотношение отдельных морфологических групп сапрофитов, особенно это относится к бесспорным и кокковым формам, преобладающим в верхних слоях грунта (до 1/3 см).

Проведённое изучение численности клетчаткоразлагающих, азотфиксирующих, денитрифицирующих, сульфатредуцирующих групп бактерий в Мингечаурском водохранилище сравнительно с данными за первые годы создания водоёма свидетельствует также о заметном росте их численности.

В Варваринском водохранилище максимальная численность микроорганизмов в грунтах отмечалась осенью, но ситуация отличалась тем, что численность сапрофитов при этом изменялась не параллельно общей. Так, если максимальное количество

во микрофлоры (11100 тыс. кл/г) превосходило минимальное зимнее в 2 - 3 раза, то для сапрофитов отмечалось пятикратное увеличение. Горизонтальное распределение показателей численности сапрофитов в грунтах отличается наибольшими величинами в зоне зарослей, при этом роль спорных здесь определяется 10 - 15% от общего числа сапрофитов, тогда как в верхнем участке они составляют 45%. Одной из особенностей грунтов Варваринского водохранилища является также очень высокая численность клетчаткоразлагающих бактерий в зоне зарослей. Наконец, средняя численность аэробных азотфиксаторов почти в два раза выше, чем в Мингечаурском (до 160 тыс. кл/г).

ГЛАВА IV. МИКРОМИЦЕТЫ-МИГРАНТЫ МИНГЕЧАУРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Наземные микромицеты, обнаруживаемые в морской и пресной воде - одна из недостаточно изученных экологических категорий. Являясь важным звеном трофической цепи, наряду с другими традиционными компонентами водных экосистем, они рассматриваются как актуальный элемент при проведении гидробиологических исследований.

Впервые для пресных вод Азербайджана получены сведения не только о количественном и качественном составе микромицетов-мигрантов, но также изучена возможность окисления мицелиальными грибами органических веществ авто- и аллохтонного происхождения.

Микромицеты-мигранты обнаруживались в воде и на всех исследованных погружённых субстратах. Выявленные факультативно водные микромицеты относятся к 3 классам, 4 порядкам, 5 семействам, 19 родам и 56 видам. Доминируют виды класса *Deuteromycetes*, порядка *Hyphomycetales*, с 2 семействами - *Mucedinaceae* (41 вид) и *Dematiaceae* (10 видов). Всего выделено 250 штаммов.

Распределение микромицетов-мигрантов по сезонам выражено резко, причиной чего являются высокие зимние температуры, свойственные району исследования, тем не менее заметно некоторое увеличение числа видов к лету и постепенное уменьшение к концу осени.

Исходя из того, что нефть может включаться в метаболические пути водных экосистем, отражая тем самым одну из сторон взаимодействия биоты с нефтяными углеводородами - процесс биогенного переноса и самоочищения водоёма, нами проведены наблюдения за ростом наиболее часто встречающихся в водохранилище микромицетов-мигрантов на нефти и нефтепродуктах.

Результаты исследований показали, что все испытанные виды

рода *Penicillium* способны окислить нефть и нефтепродукты. Наибольшую активность проявили следующие виды - *P. compactum*, выход сухой биомассы 9,8 - 13,4 г/л в зависимости от испытуемого продукта; *Praixilli* - 7,3 - 8,7 и *P. nigricans* - 8,5 - 14,3; *Aspergillus terreus* - 2,8 - 12,0 и *A. niger* - 0,8 - 8,8; *Cladosporium resinae f. albidum* 5,8 - 10,2 соответственно. Остальные микромицеты окисляли нефть и нефтепродукты избирательно, что зависит, по-видимому, от строения углеводов, способа культивирования и др. *Fusarium oxysporum* роста в этих экспериментах не проявил, очень низок выход биомассы у *Alternaria alternata*.

С целью определения потенциальной возможности использования микромицетов для биодеструкции целлюлозосодержащих субстратов нами испытывались *Alternaria* sp., *Cladosporium resinae f. albidum*, *C. resinae f. avellanum*, *Penicillium chrysogenum*, *P. ochrochloron*, *P. notatum*, *Cephalosporium terricola*, *Trichoderma viride*, *Aspergillus niger*, *A. flavipes*. Единственным источником углерода служили беззольные фильтры. На 30-й день наблюдалось разрушение значительных участков фильтровальных полосок всеми испытанными микромицетами. Очень низкий выход сухой биомассы имел *A. flavipes*. У остальных же видов он колебался в пределах 26,96 - 46,6 мг/л (последнее отмечалось у *Trichoderma viride*, полностью разрушившей фильтр).

Таким образом, на основании экспериментальных данных установлено, что микромицеты-мигранты, обладая большим набором ферментов, участвуют в деструкции органического вещества, поступающего в водоём, и характеризуются способностью утилизации специфического органического субстрата в виде растительных остатков.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ВЫВОДЫ

1. Фитопланктон Мингечаурского водохранилища в исследуемый период был представлен 250 видами, относящимися к 104 родам, 55 семействам и 7 отделам, по числу видов наиболее представительны зелёные, диатомовые и синезелёные водоросли. Список водорослей за первые годы существования водоёма пополнен представителями одного отдела, 9 семейств, 16 родов и 84 видов. Установлена перестройка систематической структуры, распределения водорослей по водохранилищу и состава доминирующего комплекса водорослей, выразившаяся в возрастании роли зелёных и ещё более - синезелёных водорослей в доминирующих комплексах и увеличении интенсивности развития некото-

рых из последних до уровня "цветения".

В фитопланктоне Варваринского водохранилища обнаружено 207 видов водорослей, относящихся к 91 роду, 55 семействам и 7 отделам, все они приводятся для этого водоёма впервые. Во флористическом спектре водоёма, в отличие от Мингечаурского водохранилища, основную долю видового разнообразия составляют диатомовые, зелёные и синезелёные водоросли. Коэффициент флористического сходства с Мингечаурским водохранилищем составляет 55%.

Распределение видов по Варваринскому водохранилищу тесно связано с большим объёмом загрязнённых стоков в среднюю его часть, обусловившим заметное развитие здесь эвгленовых и отдельных видов хлорококковых и с наличием обширной зоны зарослей на северо-востоке, где отмечено обилие пеннатных диатомовых и отдельных десмидиевых.

2. Исследование величины первичной продукции Мингечаурского водохранилища показало значительный её рост сравнительно с началом 60-х годов. В целом для водоёма продукция за этот период повысилась более, чем в два раза и составила 194 тыс. т С или 3237 г С под м². Установлено изменение и распределение продукции фитопланктона за период с 1963 г., выражающееся в увеличении показателей по всей акватории водохранилища. Изменение продукции в зависимости от сезона определяется летним максимумом, показатели которого превосходят зимние более, чем в два раза за счёт процесса "цветения" водорослей. Фитопланктон распределён в Мингечаурском водохранилище почти до дна, зона интенсивного развития - 0,3 - 8 м. Световое давление массы фитопланктона летом и осенью превосходит зимне-весеннее на глубине 10 - 15 м и на 20 - 25%.

В Варваринском водохранилище наиболее высокая среднесуточная продукция фитопланктона наблюдалась в его нижнем участке, наименьшая - в верхнем. По всей акватории отмечается повышение среднесуточной продукции фитопланктона в полтора, а летом и осенью обычно в 2 раза, сравнительно с 1960 - 1970-ми гг. Интенсивность фотосинтеза Варваринского водохранилища за год составляет 5516 т С или 258 г С/м².

3. Исследование бактериальной деструкции органического вещества в толще воды и сезонной динамики её показало, что изменение гидрологического режима Мингечаурского водохранилища за период с 60-х годов привело к увеличению суммы минерализуемого органического вещества до 313 тыс. т/С в год (522 т С под м²), превосходя-

щей годовую продукцию в 1,6 раз. Соотношение A/R в течение года колебалось в пределах 0,55 - 0,76. Оценка величины деструкции в зависимости от глубины показала увеличение её в направлении придонных слоёв, где она повышается на 25 - 30%.

Колебания деструкции по сезонам были довольно значительны, максимальный средний показатель отмечался весной, летом же при максимальной продукции фотосинтеза деструкция снижается, в отличие от 60-х годов, когда продукция была ниже и максимум деструкции имел место летом.

В Варваринском водохранилище впервые установленная сумма органического вещества, минерализуемого в процессе деструкции, в толще воды, составляющая 8586 тыс. т/С в год (401 г С под м^2) и превосходящая годовую продукцию в 1,5 раза. Показатели средней деструкции возрастают от зимы к максимальной осенней. Горизонтальное распределение их характеризуется резким 3 - 5-кратным увеличением их в нижнем участке и в зоне зарослей. Соотношение A/R в течение года колебалось в пределах 0,45 - 0,75.

4. Деструкция органического вещества в грунтах Мингечаурского водохранилища отличается высокими показателями. В донных отложениях Мингечаурского водохранилища сумма деструкции органического вещества составляет $214,5 \text{ мг С/м}^2$ сутки, за год по всей площади дна минерализуется 47240 т С, что эквивалентно лишь 24% продукции фотосинтеза фитопланктона и свидетельствует о накоплении в водоёме аллохтонного вещества. Сезонная динамика процесса в отложениях характеризуется весенним максимумом. В глубоководной части водоёма средние показатели в 2 раза ниже.

В Варваринском водохранилище интенсивность деструкции в донных отложениях ниже, чем в Мингечаурском. Сумма минерализуемого вещества за год составляет 106 г С/м^2 ; что эквивалентно 40% продукции фитопланктона и составляет 26% органики, минерализованной в водной массе. Горизонтальное распределение показателей характеризуется значительно более высокими величинами в зоне зарослей, здесь же особенно велики и сезонные отличия - летние показатели в 3 - 4 раза превышают зимние.

5. Средние показатели числа микроорганизмов водной толщи по прямому счёту в Мингечаурском водохранилище сравнительно с 60-ми годами возросли в 3 раза и изменяются от 7,7 млн. кл/мл зимой до 8,9 млн кл/мл - летом, когда они максимальны, в донных же отложениях от 3720 - зимой до 9850 млн кл. в 1 г натурального грунта

осенью. В распределении бактерий по вертикали наблюдаются два пика: в слое температурного скачка (22 - 25 м) и в придонном.

В Варваринском водохранилище эти показатели в толще воды изменяются от 3,6 до 7,7 млн кл/мл осенью, а в донных отложениях от 4450 зимой до 11100 млн кл в 1 г натурального грунта - осенью.

Сравнение двух водохранилищ показало, что их микробиологический режим отличается уровнем развития отдельных физиологических групп микроорганизмов, в Варваринском более высоко число сапрофитов (в 2 - 2,5 раза), клетчаткоразлагающих (в 2 раза), денитрификаторов (в 10 - 100 раз) и низок уровень развития сульфатредуцирующих. Эти различия связаны с мелководностью Варваринского водохранилища, зарастаемостью его значительной части, большим объёмом спускаемых в него неочищенных стоков.

6. Результаты изучения общей численности и сезонной динамики микроорганизмов, отдельных их физиологических групп в толще воды и донных отложениях (сапрофитов, в т.ч. спорных бактерий, аэробных и анаэробных клетчаткоразлагающих, азотфиксирующих, денитрифицирующих, сульфатредуцирующих бактерий) двух исследуемых водоёмов свидетельствует о неуклонном резком возрастании их численности с начального периода становления гидробиологического режима водоёмов в среднем в 5 - 10 раз (при этом сапрофитов в Варваринском водохранилище местами до 200 раз).

7. Микромицеты-мигранты Мингечаурского водохранилища представлены 56 видами из трёх классов: *Zygomycetes* (2 вида), *Ascomycetes* (2 вида), *Deuteromycetes* (52 вида). Показано отсутствие у них чёткой приуроченности к субстрату, распространены они на тех же субстратах, что и водные микромицеты. Экспериментально установлена роль микромицетов-мигрантов в деструкции органического вещества: наибольшее число выделенных видов (в основном из родов *Penicillium* и *Aspergillus*) были способны окислять углеводороды или характеризовались целлюлозолитической активностью, обеспечивая утилизацию загрязняющих водоём нефти и нефтепродуктов, а также специфического органического субстрата - растительного опада, клетчатки, пектина и тем самым способствуют очищению водоёмов.

8. Анализ полученных показателей продукционно-деструкционных процессов в Мингечаурском и Варваринском водохранилищах и сравнение их с литературными данными за предшествующие годы позволили установить коренные изменения в них, свидетельствующие о снижении самоочистительной способности водоёмов, изменении уров-

ня трофности этих мезотрофных водоёмов под влиянием антропогенного загрязнения в сторону повышения, и даёт основание оценивать их трофический статус как высокоевтрофных водохранилищ. Дальнейшее загрязнение может превзойти самоочищающую способность исследованных водоёмов, не рассчитанных по водному балансу и гидрологическому режиму на разрушение столь больших объёмов аллохтонных веществ.

Список работ, опубликованных по материалам диссертации

1. Манафова А.А. К микробиологическому режиму Мингечаурского водохранилища//Мат. республиканской научн. конф. аспирантов. - Баку. - 1982. - С. 74 - 75.
2. Манафова А.А. Продукция фитопланктона в Мингечаурском водохранилище//Сб. тр. молодых учёных. Раст. и её производ. силы. - Баку. - Элм. - 1984. - С. 8 - 10.
3. Манафова А.А. Продукция фитопланктона как показатель эвтрофикации Мингечаурского водохранилища//Сб. научн. тр. Растительность и пути регуляции её жизнедеятельности. - Баку. - Элм. - 1986. - С. 9 - 11.
4. Манафова А.А., Салманов М.А. Мониторинг экосистемы Мингечаурского водохранилища//Пробл. экологии Прибайкалья. Тез. докл. Всес. н. конф. - Иркутск. - 1988. - С. 64.
5. Манафова А.А. Рост микромицетов-мигрантов, выделенных из воды Мингечаурского водохранилища на нефти и нефтепродуктах. - Методы исследования и использования гидрозкосистем. Экологическая конф. - Тез. докл. экол. конф. - Рига. - 1991. - С. 135 - 136.
6. Манафова А.А. Экологические особенности и видовой состав микромицетов-мигрантов Мингечаурского водохранилища//Изв. АН Азерб. Респ., серия биол. наук (в печати), 8 с.

МАНАФОВА АДИГЭ ƏHMƏD ГЪЭЫ

МИНКƏЧЕВИР ВƏ ВАРВАРА СУ АНБАРЛАРЫНЫҢ ФИТОПЛАНКТОНУ,
ОНУН МƏХСУЛУ, ҮЗВИ МАДДƏЛƏРИН ДЕСТРУКСИЈАСЫ ВƏ МИКРО-
БИОЛОЖИ РЕЖИМИ.

(Х у л а с ə)

Минкəчевир вə онунда əлагəдар олан Варвара су анбарларында мəхсулдарлыг — деструксија просеслєри вə микробиоложи режимин тəдгиги Азербайҗанда екосистемин єјрəнилмєсиндє илк мониторинг характерли тəшєбүсдүр. Əсəрдє антропоген тє"сирлєрин фитопланктонун нєв тєркибинє, бактериопланктонун биоложи просеслєрдє иштиракына, Үзви маддєлєрин минераллашма интенсивлијинє гижмэт верилир.

Илк дєфє олараг, су анбарларыны диб чєкунтулєриндє Үзви маддєлєрин парчаланмасы, физиоложи группарын ролу мүфəссєл єјрəнилмишир. Биринчи дєфєлир ки, Варвара су анбарынын муасир фитопланктон сијаһысы верилир. Бундан башга, мигрант-микромисетлєрин јајылмасы, нєв тєркиби тəдгиги едилмиш вə онларын биокимјєви фəаллыгы кєниш јајылан бир нєчє полјутантларын парчаланмасында сьнагдан кечирилмишир.

Тəдгигатларын нєтичєлєри əввєлки муəллифлєрин ишлєри илє мугајисə едилєрјк, Һєвзєлєрдє мəхсулдарлыгын јаранма вə биоложи јолла парчаланма динамикасы, антропоген факторларын мəхсулдарлыгы вə Һєвзєлєрин трофикасына мунасибєти мүэјјєнлєширилмишир. Əлдє едилєн нєтичєлєр еколожи системин фəалијјєтинин прогнозилашмасы үчүн олдугча гижмэтлидир. Һəмчинин тəдгигатын мүэјјєн етдији мүддєалар антропоген тє"сирлєрє мє"руз галан Һєвзєлєрин тєбии мугавимэт дєрчєсини, онларын микросенозунун дєјишмє тєһлүкєсини, өз-өзүнə тэмизлэмє просеслєринин везијјєтинин гижмэтлєндирилмєсиндє лабүд амиллєрдир.

PHYTOPLANKTON, ITS PRODUCTION, DESTRUCTION OF ORGANIC
MATTER AND MICROBIOLOGICAL REGIME OF MINGECHAUR AND
VARVARIN RESERVOIR.

/Abstract/

Investigation of productive-destructive and microbiological regime of Mingechaur and connected with it Varvarin reservoirs are the part of the first experience of ecosystem monitoring approach to the estimation of transforming anthropological influence on species composition of phytoplankton, its primary production and bacterioplankton abundance of reservoirs under study and destruction of substance in them as well.

Destruction of organic substance, cell number and composition of physiological groups and seasonal dynamics of bacteria in silt deposits of reservoirs have been studied for the first time. The list of algae for Varvarin reservoir is given and some microbiological characteristics of them are obtained. Species composition and distribution of micromicets-migrators of Mingechaur reservoirs and peculiarities of their growth on artificial medium with some pollutants are investigated. By comparative analysis of the data obtained during last few years and according to the preceding years the dynamics of changes in productive-destructive processes and the increase of trophic level under pressure of anthropogen pollution in these reservoirs have been shown.

Obtained results have great importance for forecasting water ecosystem functioning.