

9151111

БІОЛОГІЧНЕ
ОБГРУНТУВАННЯ РОЗВИТКУ
КЕФАЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА
СХІДНОГО СИВАЩА
І МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ

східному Сиваші та Молочному лимані в 1955 р. Детально висвітлено режим цих водойм, біологію кефалі в них і дано наукове обґрунтування для організації на цих водоймах кефально-вищувальних господарств.

Редакційна колегія:

чл.-кор. АН УРСР Я. В. Ролл (голова), чл.-кор. АН УРСР В. А. Мовчан,
доктор біол. наук В. І. Владимиров, канд. хім. наук О. М. Алмазов,
канд. біол. наук К. К. Зеров (секретар)

Відповідальний редактор випуску канд. біол. наук П. Я. Павлов

Биологическое обоснование развития кефального хозяйства восточного Сиваша
и Молочного лимана

Труды Института гидробиологии № 35

(на украинском языке)

Друкується за постановою вченої ради Інституту гідробіології
Академії наук Української РСР

Редактор видавництва Л. П. Бразінський

Техредактор Т. Я. Мазурик

Коректори Р. Я. Лернер, Р. А. Могенко

БФ 22236. Зам. № 362. Вид. № 428. Тираж 500. Формат паперу 70 × 108^{1/16}. Друкарськ. фізичних
аркушів 11,5. Обл.-видавн. аркушів 14,4. Друк. умовних аркушів 15,75. Підписано до дру-
ку 3. XII 1958 р. Ціна 10 крб.

Друкарня Видавництва АН УРСР, Львів, Стефаніка, 11.

КОМПЛЕКСНЕ ВИВЧЕННЯ СХІДНОГО СИВАША І МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ В 1955 р.

П. Й. Павлов

Плануючи розвиток рибальства в Чорноморсько-Азовському басейні, можна передбачати збільшення уловів кефалі, запаси якої використовуються недосить доцільно.

Приморські водойми, розташовані на північно-західному узбережжі Чорного моря, на узбережжі Криму і Азовського моря, а також мілководні ділянки Утлюзької, Єгорлицької, Тендрівської, Каркінітської та інших морських заток, протягом весни, літа і осені являють собою великі нагульні площі для кефалі, але переважну більшість цих водойм як місць вилову кефалевих риб ще не можна вважати за освоєні з максимальною ефективністю.

Тимчасом потенціальна чисельність кефалевих риб (зокрема, кефалі-сингіля — *Mugil auratus* Riss), які зустрічаються в прибережній зоні Чорного моря — від радянського кордону на заході і сході до північних берегів Азовського моря, дає підставу вважати, що при певних формах господарювання збільшення вилову цих риб цілком можливе. Основною передумовою для цього є технічна озброєність промислу і його ефективне регулювання.

Сучасне морське рибальство технічно озброєне задовільно, рибальство ж в приморських водоймах — соляних лиманах, озерах і лагунах — залишається ще кустарним і часто залежить від стихійних явищ природи. Тому організація планового рибного господарства на водоймах Приазов'я (східний Сиваш і Молочний лиман) зустрічає великі труднощі.

Сиваш давно привертав увагу господарників і дослідників як водойма рибогосподарського значення, цілком придатна для вирощування кефалі. Молочний лиман сформувався порівняно недавно, але за кількістю промислових рибних об'єктів та їх чисельністю він уже може конкурувати з однотиповими лиманами північно-західної ділянки Чорного моря, не кажучи вже про Сиваш. Для наукового обґрунтування організації рибного промислу в Сиваші і Молочному лимані стало потрібним цілеспрямоване вивчення їх фізичних, хімічних і біологічних особливостей, від яких залежить видовий склад і чисельність риб, що населяють ці водойми.

З метою вивчення можливостей більш ефективного використання рибних запасів східного Сиваша і Молочного лиману Інститут гідробіології АН УРСР навесні 1955 р. організував комплексну групу наукових працівників різних спеціальностей для експедиційного дослідження цих водойм. Результати досліджень, проведених цією групою, знайшли відображення в статтях, що вміщуються в даному збірнику.

Східний Сиваш являє собою водойму, витягнуту по поздовжній осі з північного заходу на південний схід на 120 км. У верхній (північно-західній) частині він відокремлений від західного Сиваша Чонгарським півостровом; із західного і південного боків він межує з

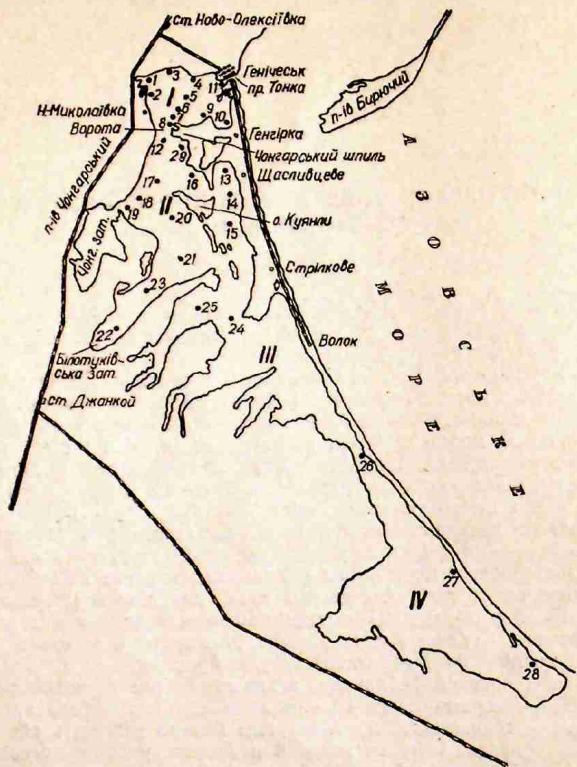


Рис. 1. Пункти гідрохімічних та гідробіологічних досліджень в східному Сиваші. Чорними кружечками позначено номери станцій.

основною територією Кримського півострова, а з північного ізолюваний від Азовського моря Арабатською стрілкою.

За конфігурацією берегової лінії східний Сиваш розпадається на багато плес, з яких чотири центральні — найбільші за площею. Перше з них — Генієське плесо зв'язане з Азовським морем Тонкою (Генієською) протокою, яка є в даний час єдиним каналом для водообміну Сиваша з морем. З північного боку це плесо оточене крутими берегами, які поступово спадають і переходять біля с. Ново-Миколаївки в низинні.

На західному березі лиману чергуються низини і височини з такими ж крутими берегами, що зумовлює утворення кількох заток. Перша з них — Чонгарська — з'єднує східний Сиваш із західним. Білотуківська затока (протяжністю до 40 км), як і інші затоки, витяг-

нута в північно-західному напрямі. Між цими затоками розмішені видовжені вузькі півострови, що закінчуються косами. Все це надає західному узбережжю Сиваша порізаного характеру.

Із східного боку берегова лінія одноманітна, без значних звинин; вона обмежена витягнутою в тому ж напрямі, що й Сиваш, Арабатською стрілкою.

Ширина стрілки в південній частині не перевищує 500 м, а в північній частині, біля Генічеської гірки, вона заходить в Сиваш у вигляді півострова (Чонгарський шпиль), завдовжки понад 10 км. Чонгарський шпиль, височина біля сіл Стрількового і Волока, а також о. Куяли на Сиваші морфологічно складаються з таких же лесоподібних темнобурих і червонобурих суглинків, які поширені на північних і західних берегах Сиваша. Ця ознака, а також і висота їх над рівнем моря є доказом того, що у давнину на місці Сиваша був суходіл. На думку геологів, протягом неогенової епохи і четвертинного періоду вся північна частина Азовсько-Чорноморського узбережжя зазнала періодичних коливань (підняття і опускання суходолу нижче рівня моря), причому на окремих ділянках вони по вертикалі досягали до 100 м. Це сприяло утворенню прибережних лиманів, озер і лагун, зокрема західного і східного Сивашів (Соколов, 1895, Архангельський і Страхов, 1933; Бурксер, 1928; Дзенс-Литовський, 1938; 1952; Курнаков, 1938).

На південь від о-ва Куяли розмішений другий острів, витягнутий в південному напрямі, і група більш дрібних, але помітних островів. Всі вони недавнього походження, бо являють собою намиті коси з поширеного в Сиваші черепашника. Ця група островів, розмішених паралельно Арабатській стрілці, відокремлює частину другого центрального плеса (Куянялівського) — Щасливцевське плесо, яке досягає аж до с. Стрількового.

Вперше Сиваш був описаний Палласом ще в кінці XVIII ст. Протягом XIX ст. Сивашу приділяли увагу головним чином з точки зору вивчення його геологічного минулого (Сушков, 1827; Гюї, 1842; Федченко, 1882 та ін. *) і значно менше — з точки зору його господарського використання. На початку XX ст. на використання Сиваша для господарських потреб було звернуто вже більше уваги. Особливо широко були розгорнуті дослідження Сиваша після встановлення Радянської влади в Криму. Так, в 1926 р. було проведене гідрохімічне дослідження Сиваша з бальнеологічною метою, в 1932 р. набрали особливого значення гідрологічні і гідрохімічні дослідження Сиваша в зв'язку з організацією Кримської науково-дослідної соляної станції. Такі ж комплексні дослідження проводилися в 1935—1937 рр. з метою використання Сиваша як джерела цінної хімічної сировини (Бурксер, 1940; Дзенс-Литовський і Тарасов, 1939; Заморій, 1940, 1940 а). На це питання звертається увага і зараз з метою розвитку галургічної промисловості. Тому як джерело хімічної сировини Сиваш можна вважати достатньо вивченим. Щодо гідробіологічних досліджень, то в історії вивчення Сиваша відомі лише праці Н. І. Тарасова (1927), В. П. Паулі (1936), комплексні дослідження В. П. Воробйова (1940) та альгологічні — А. І. Прошкіної-Лавренко (1940). Також мало висвітлені в літературі питання рибогосподарського характеру, хоч східний Сиваш в цьому відношенні вивчали ще в 1923 р. коли В. В. Шихов вперше порушив питання про організацію кефально-виросних господарств і прориття каналів для з'єднання Сиваша з морем. На це ж пізніше, у 1932 р., звертав увагу також і О. Ф. Зубовський.

* Цитовано за Е. С. Бурксером (1940).

Деякі дані щодо росту сивашської кефалі вперше стали відомими лише в 1930 р. (Марті, 1930), більш повні відомості про риб східного Сиваша і про питання організації рибного господарства в його водах можна знайти в згаданих дослідженнях В. П. Воробйова (1940). На окремих питаннях біології сивашської кефалі зупинялася також і К. А. Невінська (1937).

Наскільки актуальним ставало питання про рибогосподарське освоєння східного Сиваша, можна бачити з матеріалів конференції по проблемі Сиваша, організованої Інститутом геології АН УРСР в 1938 р., а також з досліджень Інституту гідробіології АН УРСР в 1940 р., які мали за мету вивчити можливість організації в східному Сиваші кефально-виросного господарства (Павлов, 1954). Проте ці починання Інституту гідробіології були перервані Вітчизняною війною. Тільки в 1948 р. з ініціативи органів Міністерства рибної промисловості СРСР група спеціалістів за матеріалами попередніх досліджень складала «Проектне завдання по меліорації озера східний Сиваш». Проте питання про цілеспрямованість таких меліоративних робіт залишилось невирішеним у зв'язку з негативними фізичними особливостями Сиваша.

В 1955 р. урядом Української РСР на Інститут гідробіології було покладено завдання дати оцінку сучасного стану рибного господарства в східному Сиваші і виявити можливість його розвитку в майбутньому. Враховуючи, що з часу досліджень В. П. Воробйова пройшло 20 років, Інститут визнав за необхідне повторно провести комплексні дослідження. Основною метою їх було вивчення сучасного гідробіологічного і гідрохімічного режиму східного Сиваша і вивчення біології промислових риб та їх сучасних запасів, що є необхідною передумовою організації і ведення раціонального рибного господарства.

Виходячи з цих вимог, комплексна експедиція дослідила два плеса східного Сиваша — Генічеське і Куянівське, де скупчується в промислових масштабах основна маса кефалі. Оскільки кефаль вважали за основний об'єкт вивчення, було визнано за доцільне гідробіологічні і гідрохімічні дослідження провадити сезонно: в травні — на початку нагулу кефалі, що зайшла у Сиваш; в липні — в розпалі її нагулу і в кінці вересня, перед виходом кефалі в море.

Дослідження провадилися на 25 основних станціях (рис. 1), які експедиція вивідувала тричі. Крім того, під час кожного об'їзду зазначених плесів збирали порівняльні гідробіологічні і гідрохімічні матеріали на додаткових трьох станціях в третьому і четвертому плесах. На кожній станції вимірювали глибину, температуру води, відбирали проби зоопланктону і зообентосу, фітопланктону і фітобентосу, проби ґрунту, проби води для визначення вмісту розчиненого кисню на поверхні і на дні, для визначення концентрації водневих іонів (рН), солоності і концентрації біогенних речовин.

Іхтіологічні дослідження мали більш стаціонарний характер. Протягом всього періоду нагулу пробні вилви кефалі провадили на початку кожної декади місяця на двох постійних пунктах — в районі «Воріт», в кінці о-ва Куянли і зрідка на інших ділянках тих же перших двох плес. Інших риб ловили також спорадично, інколи в проміжках між виловами кефалі, головним чином в період промислових ловів на першому плесі.

Основними завданнями іхтіологічних досліджень було встановлення умов заходження кефалі в Сиваш навесні і виходу з нього в море восени, характер поширення її у водоймі і виявлення місць нагулу, темпу росту, інтенсивності живлення і засвоєння азотистих речовин. Досліджуючи інших риб, враховували їх поширення, темп росту і нагулу, характер поживи тощо.

Походження Молочного лиману, як і інших лиманів північно-західної ділянки Чорного моря, пов'язане з епейрогенетичними коливаннями суходолу в Приазов'ї, що мали місце в четвертинний період (Сokolov, 1865; Архангельський і Страхов, 1933; Дзєнс-Литовський, 1938).

Протягом останніх 125 років Молочний лиман відомий як водойма, що не раз зазнавала змін, які залежали від ступеня його відокремлення від Азовського моря. Так, відомо, що в 1833 і 1848 рр. лиман був повністю вкритий самосадною сіллю (Комаров, 1858). Подібні дані відомі також для 1921 і 1925 рр. (Куряков, 1938) і навіть пізніше, коли спостерігалось самоосадження солі або висихання лиману. В цей час запаси води лімітувались головним чином атмосферними опадами і р. Молочною, яка під час весняного паводка заливала лише частину лиманної улоговини. В ці роки між с. Єфремівкою і протилежним берегом існував суходільний зв'язок, а сама площа лиману становила близько $\frac{1}{4}$ частини сучасної площі.

В такому стані лиман був до 1932 р., коли під час сильного шторму прибоєм морських хвиль був прорваний пересип і вода з Азовського моря зайшла в лиман. Через утворену вимоїну в лиман зайшли калкан, глоса, кефаль, бичкові і тюлька. Восени 1932 р. вимоїна була занесена піском, і зв'язок лиману з морем знову порушився. З настанням холодів загинула тюлька і частина кефалі, що не встигла вийти в море до закриття вимоїни. В лимані залишився калкан, який зустрічався до 1934 р., глоса та бичок, причому глоса в промисловій кількості зустрічалася ще в 1940 р. і, напевно, жила там і в наступні роки.

З 1936 р. рівень води в лимані поступово спадав, і вже в 1938 р. найбільша глибина його не перевищувала 1 м проти 2 м в 1936 р. З осені 1938 р. до серпня 1940 р. вилів глоси в лимані був заборонений. За цей час лиман знову пережив зміни. Весняний паводок р. Молочної в 1939 р. і особливо в 1940 р. помітно збільшив рівень води в лимані. Крім того, весною 1940 р. пересип, який відмежовує лиман від моря, деякий час залишався прорваним. Все це зумовило значне підняття рівня води в лимані порівняно з попереднім роком і сприяло підвищенню максимальних глибин до 2,5 м.

З того часу лиман залишався ізольованим до 1943—1944 рр., коли пересип знову був прорваний, і на цей раз вимоїна більше не замигалась. Таким чином, протягом останніх 30 з лишком років Молочний лиман не раз зазнавав згасання, особливо в 1921—1925 рр., і знову повертався до життя під впливом вод Азовського моря.

Лиман витягнутий в напрямі з півночі на південь. Довжина його становить 35 км, ширина місцями до 8,3 км, площа його досягає 19760 га. В північну частину лиману впадає р. Молочна, яка незначно впливає на його водний режим лише в період весняного паводка. В інші періоди року ця річка за кілька кілометрів вище гирла пересихає і розпадається на ряд плес.

Правий берег лиману місцями високий, крутий, характерний наявністю ряду видовжених озер, розташованих вздовж обривів і відокремлених від лиману піщаними пересипами. Лівий берег, навпаки, низинний, в більшій мірі зрізаний затоками лиману, він характерний також наявністю в прибережній зоні ряду озер, які відрізняються за конфігурацією берегової лінії.

В південній частині лиман відмежований від Азовського моря пересипом шириною від 50 м до 3 км, причому мінімальну ширину пересип має біля східного берега, де під час штормів утворюється його прорив. Саме в цьому місці він був прорваний і в останній раз. На час обстеження лиману вимоїна мала ширину до 150—200 м, глибина ж її не залишалася постійною. При сильних морських вітрах

вона досягала кількох метрів; в інших випадках вимоїна заносилася піском, і глибина зменшувалася до 1 м і навіть менше.

Молочний лиман не раз був об'єктом досліджень, під час яких вивчалось головним чином його



Рис. 2. Пункти гідрохімічних та гідробіологічних досліджень в Молочному лимані. Позначення такі ж, як і на рис. 1.

геологічне минуле, гідрогеологічні, гідрохімічні, бальнеологічні і інші питання, не пов'язані з рибним господарством (Комаров, 1858; Соколов, 1895; Бурксер, 1928; Бурксер і Комар, 1930; Дзенс-Литовський, 1938; Заморій і Молявко, 1939). З 1926 р. дослідження стали більш частими, і особливо широко вони були розгорнуті в 1939 р. комплексною експедицією Інституту геологічних наук АН УРСР під керівництвом проф. Є. С. Бурксера. В плані цих досліджень були і гідробіологічні роботи, але з них збереглися лише деякі відомості про альгофлору лиману. До того часу відноситься і наше рекогносцирувальне дослідження Молочного лиману в серпні 1940 р., коли промисловим об'єктом і представником фауни його риб була лише одна глоса. В 1941 р. проектувалось комплексне дослідження лиману з метою вивчення можливостей розвитку в ньому кефального господарства, але Вітчизняна війна, що почалася, надовго перервала цю роботу. До неї Інститут гідробіології приступив лише в 1955 р., коли дослідження лиману з тією ж метою стало невідкладним завданням у галузі розвитку рибної промисловості.

Молочний лиман вивчала та ж група наукових працівників за тією самою програмою, що й східний Сиваш, але роботи на лимані почались лише в середині липня 1955 р.

Експедиційні дослідження були проведені двічі — в липні і вересні. Матеріал з гідробіології і з гідрохімії лиману збирали на 18 станціях, що охоплювали найтипівіші профілі і ділянки лиману (рис. 2). Проводились також стаціонарні іхтіологічні дослідження, які продовжувались до середини листопада. Більш докладні відомості про методику збирання і опрацювання матеріалу з обох водойм — східного Сиваша і Молочного лиману — наведені в спеціальних статтях*.

ЛІТЕРАТУРА

- Архангельский А. Д. и Страхов Н. М., Геологическое строение и история развития Черного моря, М., 1933.
 Бурксер Е. С., Солоні озера та лимани України, Тр. фіз.-мат. відд. ВУАН, т. VIII, в. 1, 1928.
 Бурксер Е. С., Вступительное слово оргкомитета конференции, Тр. конфер. по проблеме Сиваша, Изд-во АН УССР, 1940.
 Бурксер Е. С. та Комар Н. В., Молочний лиман. Тр. I Всеукр. сол. конфер. в Одесі, 1930.

* Статті, вищені в цьому збірнику, в списках літератури після кожної статті не вказуються, хоч відповідні посилання на них в текстах є.

Воробьев В. П., Гидробиологический очерк восточного Сиваша и возможности его рыбохозяйственного использования. Тр. Азчерниро, № 12, 1940.

Дзенс-Литовский А. И., Пересыпи и лиманы Азово-Черноморского побережья и степного Крыма, «Природа», № 6, 1938.

Дзенс-Литовский А. И., Проблема Сиваша, Изв. Всесоюз. географ. об-ва № 5, 1952.

Дзенс-Литовский А. И., Тарасов Н. И., Конференция по комплексному изучению и использованию Сиваша, «Природа», № 3, 1939.

Заморий П. К., Природні багатства Сиваша, «Вісті АН УРСР», № 7-8, 1940.

Заморий П. К., Геология и гидрохимия Сиваша, Тр. конф. по проблеме Сиваша, Изд-во АН УССР, 1940а.

Заморий П. К. і Молявко Г. І., Про газоносність четвертинних відкладів піщано-черепашкового пересипу Молочного лиману, Геол. журн. АН УРСР, т. VI, в. 4, 1939.

Зубовский А. Ф., Рыболовство в Сивашах, «Рыбн. хоз. СССР», № 8-9, 1932.

Комаров, Соляные озера Таврической губернии, «Горн. журн.», т. III, 1858.

Курнаков Н. С., Соляные озера Крыма, М., 1938.

Марти Ю. Ю., Биологические основы кефального промысла на Кубани и Черноморье, Тр. Аз.-Черн. научн. рыбохоз. ст., в. 4, 1930.

Невинская Е. А., Влияние некоторых экологических факторов на биологию кефали (*Mugil auratus*), «Природа», № 9, 1937.

Павлов П. И., Восточный Сиваш как база для организации кефально-выростного хозяйства, Изв. Крым. отд. геогр. о-ва СССР, в. 3, 1954.

Паулі В. П., До біології Сиваша, Уч. зап. Харк. ун-ту, кн. 6-7, 1936.

Прошкина-Лавренко А. И., Гидробиологическое районирование Сиваша на основании изучения его альгофлоры, Изд-во АН УССР, 1940.

Соколов Н. А., О происхождении лиманов Южной России, Тр. геолог. ком., т. X, в. 4, 1895.

Тарасов Н. И., К гидробиологии Сиваша, Изв. Гос. гидрол. ин-та, № 19, 1927.

Тарасов Н. И., К вопросу о дальнейшем комплексном изучении Сиваша, Тр. конф. по пробл. Сиваша, Изд-во АН УССР, 1940.

Шихов В. В., К вопросу о кефальном лове и возможности кефально-выростных хозяйств в Сиваше, Бюлл. ВУГЧАНПОС, № 4-5, 1923.

Шихов В. В., Некоторые данные о Геническом районе, Там же.

ЧАСТИНА I.

СХІДНИЙ СИВАШ

ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СХІДНОГО СИВАША

О. М. Алмазов

Гідрохімію Сиваша вивчало багато авторів, але дещо однобічно. Звичайно досліджували лише сольовий склад води цього лиману, і з цього питання зібрано досить великий матеріал. За останні 35 років сольовий склад води цієї водойми в 1923—1925 рр. вивчала Азовсько-Чорноморська науково-промислова експедиція (Книпович, 1932), в 1926 р. — Хіміко-радіологічний інститут (Бурксер, 1928), в 1928—1933 р. — Інститут фізико-хімічного аналізу АН СРСР (Курнаков та ін., 1933), в 1935—1937 рр. — Інститут геології АН УРСР (Заморій, 1940), в 1950—1952 рр. — Кримський філіал АН СРСР (Данильченко і Понизовський) і ряд інших науково-дослідних установ.

В той же час вміст у воді Сиваша розчинених газів та біогенних елементів майже зовсім не вивчали. Лише під час експедицій Азовсько-Чорноморського науково-дослідного інституту рибного господарства і океанографії матеріали з цього питання зібрав і опрацював А. П. Жуков. Результати його досліджень опубліковані В. П. Воробйовим (1940) у гідробіологічному нарисі східного Сиваша.

Виходячи з цього, а також враховуючи загальні завдання, які стояли перед Інститутом гідробіології АН УРСР при комплексному обстеженні східного Сиваша в 1955 р., в програмі гідрохімічних досліджень було передбачено вивчення розподілу солоності води цієї водойми в різні періоди року, визначення вмісту розчиненого кисню, величини рН, вмісту біогенних елементів і окислюваності води. При цьому для визначення солоності не потрібно було провадити аналізу повного сольового складу води, а можна було обмежитись лише визначенням вмісту в ній хлор-іонів, тому що наявні в літературі дані про хлорні коефіцієнти давали можливість розраховувати за їх допомогою загальну солоність і концентрацію інших іонів. На підставі одержаних матеріалів слід було дати характеристику сучасного гідрохімічного режиму східного Сиваша і його води як середовища для життя водних організмів.

Проби води відбирали під час трьох спільних з гідробіологами експедиційних виїздів: в травні, липні та вересні 1955 р.* Спільні гідрохімічні та гідробіологічні станції для відбирання проб на східному Сиваші були вибрані з таким розрахунком, щоб охопити всю площу двох північних плес (першого і другого), які мають рибогосподарське значення, а також для порівняння кількох пунктів на двох південних плесах (третьому і четвертому), де риба не водиться.

* У збиранні проб та їх аналізі брала участь О. Є. Палійчук.

Схематична карта цих станцій наведена в статті П. Й. Павлова, вміщеній в даному збірнику. Крім того, в травні були відібрані проби в Азовському морі на чотирьох станціях, розташованих вздовж Арабатецької стрілки. Оскільки Сиваш — водойма мілководна (максимальна його глибина до 2 — 2,5 м), відбирались головним чином поверхневі проби і лише на деяких станціях — також і придонні.

Аналіз проб води провадили звичайними методами, які застосовують в гідрохімії солоних вод (Воронков, Мусіна і Світашев, 1950).

В табл. 1 зведені дані про вміст іонів хлору в різних ділянках східного Сиваша за результатами спостережень 1955 р., а також розраховані за цими даними величини солоності. Для цих розрахунків ми користувались такими хлорними коефіцієнтами (тобто відношеннями солоність:Cl): для Азовського моря — 1,85; для Генічеської протоки (станція 11) — 1,84; для першого плеса — 1,83 (станції 1—5) і 1,82 (станції 6—10); для другого плеса (станції 12—25) — 1,81; третього і четвертого плесів (станції 26—28) — 1,80.

З наведених даних видно, що солоність води різних ділянок східного Сиваша послідовно зростає в напрямі з півночі на південь в міру зменшення впливу на нього Азовського моря.

В табл. 2 зіставлені дані про солоність різних ділянок східного Сиваша, одержані нами в травні—вересні 1955 р. з відповідними даними, одержаними іншими дослідниками за попередні роки. Як видно з такого зіставлення, межі коливання солоності води різних ділянок східного Сиваша, за даними різних авторів, приблизно однакові.

Незважаючи на те, що Сиваш — водойма дуже мілководна, в ній все ж спостерігається деяка стратифікація солоності зі збільшенням солоності біля дна. Це зумовлюється змішуванням дуже солоної води південного і західного Сивашів і опрісненої води Азовського моря. При сильних вітрах, які викликають перемішування різних шарів води, ця неоднорідність виявляється в меншій мірі, в тиху погоду — в більшій мірі.

Так, за нашими спостереженнями в травні 1955 р., вміст Cl' (в г/л) становив:

	Поверхня	Дно
На станції 5	17,18	17,41 (глибина 2 м)
" " 14	23,64	29,45 (" 1,8 м)
" " 20	29,40	28,59 (" 2,5 м)

В липні ці показники були такі:

	Поверхня	Дно
На станції 1	13,15	13,17
" " 5	13,38	13,98
" " 6	13,00	13,17
" " 17	25,36	25,93
" " 18	24,44	25,74
" " 20	25,74	26,30
" " 21	30,68	30,81

Мабуть, неоднорідність водної маси за величиною солоності іноді може бути ще більш різкою. Так, за даними М. М. Книповича (1932), в південній частині Сиваша при вмісті Cl' на поверхні 70,83‰, біля дна на глибині 1 м він досягав 73,11‰. А. П. Жуков (за Воробйовим, 1940) спостерігав ще більш різкий приклад: в лютому 1936 р. на одній з станцій другого плеса вміст Cl' в поверхневих шарах становив 24,47‰, а на дні, на глибині 1 м — 39,28‰.

Солоність води східного Сиваша змінюється також в різні роки, періоди року, а на деяких ділянках і за коротший строк, іноді навіть протягом доби. Ці зміни викликаються кількома основними факторами.

Таблиця 1

Солоність води (в з/л) східного Сиваша в 1955 р.

Район	Станції	Травень			Липень			Вересень		
		Дні досліджень	Концентрація Сі'	Солоність	Дні досліджень	Концентрація Сі'	Солоність	Дні досліджень	Концентрація Сі'	Солоність
Азовське море	—	17	6,93—7,08	12,8—13,1	—	—	—	—	—	—
Генічеська протока	11	21—23	7,39—7,54	13,6—13,9	18—20	7,37—7,74	13,6—14,2	18—19	7,21—7,52	13,3—13,8
Перше плесо	1—10	18—21	14,92—19,52	27,3—35,5	20	17,77—14,13	24,1—26,8	18	8,44—13,57	15,4—24,9
Друге плесо	12—25	23—28	24,87—40,89	45,3—79,8	21—24	21,04—37,20	36,3—67,3	14—17	23,39—46,40	43,1—83,9
Південна протока	26	29	63,59	119,8	25	71,77	129,2	13	69,02	124,2
Четверте плесо	27—28	29	77,25—79,13	139,0—142,4	25	79,66—84,17	143,4—151,3	13	82,83—86,66	149,1—155,9

Таблиця 2

Солоність ділянок східного Сиваша за даними різних дослідників

Ділянка	Канпович (1923—1925 рр.)	Жуков (1935—1936 рр.)	Кримський Флізал АН СРСР (1935—1936; 1946—1951 рр.)	Алмазов (1955 р.)
	Сі' (в ‰ ₁₀₀)	Сухий залишок (в ‰ ₁₀₀)	Солоність (в ‰ ₁₀)	Сі' (в з/л)
Азовське море (поблизу Арабатської стрілки)*	—	—	—	—
Генічеська протока	5,6—21,0	—	1,08—2,47	6,9—7,1
Перше плесо	7,6—23,8	15,8—39,6 до 72,1	2,1—4,4	7,2—7,7
Друге плесо	до 38,3	90,8—149,0	2,48—8,7	8,4—19,5
Третє плесо	—	—	—	21,0—46,4
Південна протока	—	—	5,97—11,56	—
Четверте плесо	до 86,8	123,9—165,6	12,0—16,3	66,6—69,0 77,3—86,7

* В травні 1955 р.

Деякий вплив на зміну солоності води Сиваша має надходження в цю водойму прісних вод з суші, яке відбувається головним чином рано навесні під час танення снігу і паводків на невеликих річках, що впадають в східний Сиваш. При цьому знижується солоність води, головним чином у районі, де ці річки впадають у водойму (у південному Сиваші). Значно більше впливає на зміну солоності випаровування з водної поверхні Сиваша. Внаслідок великої площі водного дзеркала водойми, високої температури і сильних вітрів тут випаровується значна кількість води, що в жаркі місяці року призводить до значного підвищення солоності східного Сиваша.

Найзначнішим фактором, який впливає на динаміку солоності східного Сиваша, є його водообмін з морем. Цей процес, за висновком М. М. Книповича (1932), в свою чергу, залежить як від дії сильних вітрів, так і від кількості води, що надходить в лиман з суші під час танення снігу. Тому рано навесні, коли збільшується надходження прісних вод з суші, спостерігаються головним чином течії з Сиваша в Азовське море; навпаки, влітку спостерігаються переважно течії з Азовського моря в Сиваші.

При вітрах західних румбів відбувається згін солоної води з західного і частково з південного Сиваша в північний Сиваш, а потім через Генічеську протоку в Азовське море, внаслідок чого на шляху проходження цієї води водойма значно осолонюється. Навпаки, при вітрах східних румбів відбувається нагін через Генічеську протоку води з Азовського моря, яка значно опріснеє східний Сиваш.

Зміни солоності води цієї водойми при дії згінно-нагінних вітрів не тільки значні за своєю величиною, але часто дуже різкі і відбуваються протягом короткого часу. Ця обставина зумовлена великою кількістю вітрів, які тут дуже сильні (за даними Генічеської метеостанції, на Сиваші протягом року більше 60 днів дують вітри з швидкістю більше 10 м/сек), а також частою зміною погоди. При цьому найбільш різкі зміни солоності відбуваються, природно, в першому плесі, яке безпосередньо пов'язане з Азовським морем. В цьому плесі вода порівняно зі всіма іншими ділянками Сиваша найменш солоні, і тому при згонах тут різко підвищується солоність; навпаки, при нагонах з моря вона різко знижується.

В табл. 2 наведені дані М. М. Книповича про значні межі коливань солоності в Генічеській протоці (5,6—21‰). Можна також навести один з прикладів різких змін солоності, які відбулись за короткий проміжок часу, за нашими особистими спостереженнями. Так, 18 і 20 травня 1955 р., тобто з перервою в один день, були відібрані проби води в одному і тому ж пункті Генічеської протоки (біля входу в цю протоку з боку моря). В першому випадку вода в протоці була значно осолонена: в ній містилось 16,77 г/л Cl^- ; в другому випадку концентрація іонів хлору зменшилась більш ніж в два рази і становила 7,54 г/л. Таким чином, в першому випадку мав місце згін води з найбільш осолонених ділянок Сиваша в море, що, мабуть, було викликано дією сильних вітрів відповідного напрямку (17 і 18 травня дули західні вітри з швидкістю 6—8 м/сек, причому рівень в Генічеській протоці різко впав з 122 до 109 см). Внаслідок цього в той же день (18 травня) солоність води в першому плесі була дуже високою (14,9—16,9 г/л) і навіть вищою, ніж в період спостережень в липні та вересні, хоч температура води в ці місяці, а отже і випаровуваність, були значно вищими, ніж в травні (в першому плесі температура води в травні становила 19,8—19,9°, в липні 24,8—25,4°, у вересні 20,8—21,8°). Навпаки, в другому випадку (20 травня) згону вже не було (рівень в протоці знову підвищився до 123 см), внаслідок чого солоність води в цій протоці була лише трохи вищою, ніж в Азовському морі.

Таким чином, характеризуючи перші два північні плеса східного Сиваша за солоністю їх води, слід підкреслити, що вони є найбільш опрісненими його ділянками. В той же час ці плеса під впливом згінно-нагінних явищ найбільше підлягають значним та різким коливанням солоності.

Розглянемо тепер другий досить важливий фактор, який характеризує воду Сиваша як середовище існування водних організмів: вміст розчиненого в ній кисню.

В табл. 3 зведені дані про вміст розчиненого кисню у воді різних ділянок східного Сиваша за даними трьох експедиційних виїздів 1955 р., а також розраховані за цими даними (з врахуванням температури води та її солоності) величини насичення води киснем.

Оскільки таблиці Фокса, на які спираються при таких розрахунках («Океанографические таблицы», 1931), придатні лише при значеннях солоності до 40‰, ми для підрахування насиченості киснем води з великою солоністю застосували спеціальний графік. На абсцисі його відкладали величини солоності, на ординаті — величини розчинності кисню у воді. На цьому графіку спочатку будували криві (для різних температур) за даними таблиці Фокса до 40‰, а потім екстраполювали їх для більших значень солоності. Обчислені таким чином величини насиченості слід вважати, звичайно, приблизними тим більше, що розрахунки робились на основі величин солоності, виражених в г/л, в той час як таблиці Фокса розраховані в г/кг (в табл. 3 ці дані взяті в дужки).

З наведених в табл. 3 даних виходить, що вміст кисню у воді різних ділянок східного Сиваша послідовно зменшується в напрямі з півночі на південь, що зумовлюється головним чином підвищенням солоності води і, отже, зниженням розчинності кисню. Вміст кисню у воді в період експедиційних виїздів 1955 р. коливався в таких межах: в першому плесі — 6,7—10,6 мг/л, в другому плесі — 4,7—8,1, в південній протоці 3,9—6,8, в четвертому плесі — 1,8—5,0 мг/л.

Приблизно в таких же межах, за даними А. П. Жукова, змінювався вміст розчиненого кисню й в 1935—1936 рр.: в першому плесі в середньому 5,51 см³/л (що відповідає 7,87 мг/л), в третьому плесі — 4,0 см³/л (або 5,72 мг/л), в четвертому плесі — 1,75—1,88 см³/л (або 2,50—2,69 мг/л).

Як виходить з наведених в табл. 3 результатів обчислень насиченості води киснем, його дефіциту ні на одній з ділянок Сиваша не спостерігалось (в усякому разі, в теплий період року, коли були проведені наші спостереження). Навпаки, в більшості випадків спостерігалось перенасичення води киснем, що слід віднести за рахунок фотосинтетичної діяльності рослинних організмів, які населяють водойму. Особливо велике перенасичення спостерігалось в першому плесі; це, мабуть, свідчить про те, що тут найбільш інтенсивно відбуваються процеси фотосинтезу.

Проте, оцінюючи умови існування водних організмів, в даному випадку не можна обмежитись тільки зіставленням величин насиченості киснем, а слід брати до уваги також абсолютну його кількість, яка міститься у воді. Як було показано вище, ця кількість неоднакова в різних ділянках водойми. Якщо в першому плесі концентрація розчиненого кисню велика і цілком достатня для існування тут водних організмів, то далі на південь, а особливо в третьому і четвертому плесах, вона мала, що створює тут важкі умови для життєдіяльності водних організмів.

Таким чином, на наш погляд, не тільки підвищена солоність в південному Сиваші сама по собі, а й викликаний нею низький вміст

в воді кисню створюють несприятливі умови існування для водних організмів.

Дефіциту розчиненого кисню в придонних шарах води ми не спостерігали. Тут вміст кисню був таким же, як і в поверхневих шарах. В той же час В. П. Воробйов (1940) висловлював припущення про можливість таких явищ, коли під час штилю, при високих вертикальних градієнтах питомої ваги, кисень в придонних шарах буде вичерпаний на процеси окислення і може трапитись замор риб. Іноді такі замори риби (камбали) спостерігаються в північному Сиваші і в зимовий час, коли водоюма вкрита льодом і доступ атмосферного кисню дуже утруднений.

Значних змін вмісту розчиненого кисню під час різних експедиційних виїздів (з травня по вересень) ми не відзначали. З даних А. П. Жукова також видно, що з червня до вересня вміст кисню в воді східного Сиваша коливається в вузьких межах: в першому плесі 5,24—5,90 $см^3/л$, що відповідає 7,49—8,43 $мг/л$. Проте восени та взимку, за його ж даними, вміст розчиненого кисню під впливом низької температури і уповільнення процесів окислення в водоїмі різко збільшується: в першому плесі від 7,0 до 7,85 $см^3/л$ (10,0—11,22 $мг/л$), в третьому плесі від 4,85 до 6,43 $см^3/л$ (6,93—9,06 $мг/л$), в четвертому плесі від 2,87 до 4,51 $см^3/л$ (4,1—6,44 $мг/л$).

В табл. 4 наведені дані про величини рН води східного Сиваша та ділянки Азовського моря, яка до цього прилягає (за нашими спостереженнями в 1955 р.). При цьому в безпосередньо визначені величини рН були внесені відповідні сольові поправки. При солоності води до 40‰ ці поправки також і зроблені за таблицею С. В. Бруевича та Б. О. Скопінцева («Океанографические таблицы», 1931), при солоності більше 40‰ — приблизно вважаючи поправку рівною 0,2. В останньому випадку припускалась деяка погрішність, тому що із збільшенням солоності сольова поправка до деякої міри збільшується. Тому наведені дані про величини рН при високих значеннях солоності, мабуть, трохи завищені (в табл. 4 вони взяті в дужки).

З наведених даних виходить, що різні ділянки східного Сиваша відрізняються між собою також і за величиною рН: з півночі на південь ця величина послідовно зменшується. Особливо високі значення рН в досліджуваній нами теплий період року спостерігалися в першому плесі, що знову свідчить про те, що тут найінтенсивніше відбуваються процеси фотосинтезу. Так, в травні 1955 р. величина рН води першого плеса східного Сиваша становила 8,5—8,8, в той час як у другому плесі вони дорівнювали 8,4—8,5, а в четвертому плесі лише 8,0. Відповідно в липні 1955 р. в першому плесі величина рН становила 8,5—8,8; в другому — 8,1—8,5; в четвертому — 8,0; у вересні в першому плесі 8,6—8,65; в другому — 8,4—8,5 і в четвертому 8,1—8,3.

Перейдемо тепер до розгляду даних про вміст біогенних елементів у воді східного Сиваша. Найчіткіша картина тут виявлена щодо розчинених у воді фосфатів. Одержані дані, в які внесені відповідні сольові поправки, наведені в табл. 4. Для проб з солоністю до 40‰ такі поправки зроблені за таблицею С. В. Бруевича і В. С. Краснової («Океанографические таблицы», 1931), для проб з більшою солоністю ці поправки приблизно вважали рівними 1,37. В останньому випадку ці величини, мабуть, занижені (в табл. 4 вони взяті в дужки).

Одержані дані показують значну динаміку вмісту фосфатів як в різних ділянках східного Сиваша, так і в різні періоди року. В травні найбільша кількість фосфатів містилась у воді першого плеса (9—22 $мг/л^3$ Р) і була такою ж, як і в Азовському морі, з водами якого в основному і надходять біогенні елементи в Сиваш. В інших ділянках цієї водоїми фосфати містились в значно менших концентраціях;

Таблиця 3

Вміст розчиненого кисню у воді східного Сиваша в 1955 р.

Район	Травень				Липень				Вересень	
	Станції	Дні дослід-дженя	Вміст O ₂		Дні дослід-дженя	Вміст O ₂		Дні дослід-дженя	Вміст O ₂	
			в мг/л	в % насичення		в мг/л	в % насичення		в мг/л	в % насичення
Азовське море		17	8,53—9,44	93—102	—	7,30—7,69	—	19	4,30—4,57	51—53
Генічеська протока	11	21	9,06—9,82	101—103	20	7,69—8,73	—	18	6,73—9,08	81—113
Перше плесо	1—10	18—21	8,79—10,58	105—132	20	4,67—6,81	—	14—17	4,71—7,09	(76—114)
Друге плесо	12—25	23—28	6,21—8,10	(95—119)	21—24	4,74	(98)	13	6,83	(111)
Південна протока	26	29	3,94	(115)	25	4,86—5,00	—	13	1,76—4,28	—
Четверте плесо	27—28	29	3,68—4,51	—	25					

Таблиця 4

Величина рН, вміст фосфатів та окислюваність води східного Сиваша в 1955 р.

Район	Травень				Липень				Вересень	
	Станції	рН	PO ₄ ^{'''} (в мг/м ³ Р)	Окислюва-ність (в мг/л O ₂)	рН	PO ₄ ^{'''} (в мг/м ³ Р)	Окислюва-ність (в мг/л O ₂)	рН	PO ₄ ^{'''} (в мг/м ³ Р)	Окислюва-ність (в мг/л O ₂)
Азовське море		8,16—8,26	12,3—19,1	3,76—4,40	—	—	—	8,16	—	—
Генічеська протока	11	8,36—8,46	18,6	4,56	—	—	—	8,16	—	4,29—4,78
Перше плесо	1—10	8,49—8,80	9,1—22,4	4,16—4,78	3,9—4,8	3,04—4,13	8,01—8,65	8,01—8,65	Немає	4,97—6,41
Друге плесо	12—25	(8,4—8,5)	(5,5—10,8)	5,02—6,74	(5,5—8,2)	4,10—4,46	(8,1—8,5)	(8,1—8,5)	Немає	7,46
Південна протока	26	(8,1)	(4,1)	7,57	(7,5)	6,74	(8,1)	(8,1)	Немає	7,29
Четверте плесо	27—28	(8,0)	(4,1—5,1)	7,13—7,29	(8,2)	7,12	(8,1—8,3)	(8,1—8,3)	Немає	—

в другому плесі — 5,5—10,8; в четвертому — 4,1—5,1 $мг/м^3P$. Надалі, внаслідок утилізації фосфатів рослинними організмами, спостерігається зменшення їх концентрації, а у вересні їх вміст падає до аналітичного нуля. При цьому особливо сильно споживання фосфатів відбувається в першому та частково в другому плесах, де відповідно найбільш інтенсивно розвинутий фітопланктон. Внаслідок цього в липні в цих плесах вміст фосфатів був уже значно меншим (в першому 3,9—4,8; в другому плесі — 5,5—8,2 $мг/м^3P$), ніж в південних плесах (7,5—8,2 $мг/м^3P$).

Сезонна динаміка фосфатів у воді східного Сиваша була відмічена також А. П. Жуковим в 1935—1936 рр. В літні та весняні місяці тут були виявлені лише сліди фосфатів (що В. П. Воробйов пояснює споживанням їх рослинними організмами, в першу чергу кладофорою), в листопаді їх концентрація підвищилась до 3,25 $мг/м^3P$, а в першій половині лютого досягла 51,2 $мг/м^3P$.

Щодо розподілу інших біогенних елементів (різних форм азоту, а також заліза і кремнію) в різних ділянках східного Сиваша в різні сезони року, то про них, на жаль, нічого певного сказати не можна. Мабуть, зібраного матеріалу ще недостатньо для будь-яких узагальнень і, крім того, аналітичне визначення їх у водах з високою солоністю пов'язане з певними труднощами, а методика таких визначень ще недостатньо розроблена. При наших визначеннях ці біогенні елементи у відібраних пробах води не були виявлені або знаходились в малих кількостях, які важко було визначити.

Аналогічні результати були одержані також А. П. Жуковим: нітритний і нітратний азот були ним виявлені в мінімальних кількостях лише пізно восени, взимку і навесні; починаючи з червня ці інгредієнти майже зовсім не спостерігались. Навіть в період більш сильного надходження опріснених річних вод з суші, біогенні елементи знаходились в ледве помітних кількостях, що, на думку В. П. Воробйова (1940), вказує на значну інтенсивність біологічних процесів у Сиваші. Проте можливо, що це пояснюється неточністю визначень біогенних елементів при високій солоності води.

В. П. Воробйов висловлює також припущення, що однією з причин бідності Сиваша на біогенні елементи є відсутність достатньої кількості розчиненого кисню, що призводить до утворення в процесі гниття органічних решток сірководню і аміаку. Внаслідок цього ж утворений сірководень руйнує солі азотної кислоти до вільного аміаку і, таким чином, перешкоджає нагромадженню нітратних і нітритних іонів. Проте в період наших досліджень (з травня до вересня 1955 р.), як уже відзначалось вище, дефіциту кисню, в тому числі в придонних шарах, ми не спостерігали. Не спостерігалось тут також і нагромадження розчиненого сірководню, хоч мул в деяких пунктах східного Сиваша і мав запах цього газу. Тому вичерпання біогенних елементів, що спостерігається в теплу пору року в Сиваші, ми схильні віднести головним чином за рахунок споживання їх фітопланктонними організмами в міру надходження їх у водойму з Азовського моря.

В табл. 4 наведені також дані про окислюваність води східного Сиваша. Як і для інших інгредієнтів, спостерігається певна різниця у величині окислюваності води для різних ділянок цієї водойми. Вода першого плеса має найменшу окислюваність (3,6—4,8 $мг/л O_2$), яка практично не відрізняється від окислюваності води Азовського моря. В другому плесі окислюваність води вища: 4,1—6,7 $мг/л O_2$. В південному Сиваші окислюваність максимальна: в четвертому плесі — 7,1—7,3 $мг/л O_2$.

Такий розподіл окислюваності води по площі водойми, мабуть, також пов'язаний з біологічними та біохімічними процесами, які від-

буваються по-різному в різних його ділянках. Мабуть, в північному Сиваші, який в більшій мірі зв'язаний з морем і в якому умови існування водних організмів сприятливіші, нагромадження органічних речовин (привнесених морем і утворених в самій водоймі) та їх мінералізація відбувається інтенсивніше, ніж в південному Сиваші. Внаслідок цього «залишок» кількості органічних речовин, яку і визначають при хімічному аналізі проб води, в перших двох плесах менша, ніж в південних плесах. Це питання, проте, необхідно вивчити спеціально, тому що визначення тільки перманганатної окислюваності води не дає можливості судити про всі органічні речовини; необхідно також вивчити органічні речовини мулових відкладів.

Таким чином, розглянутий в цій статті матеріал говорить про значну різницю в гідрохімічному режимі різних ділянок східного Сиваша, що й створює різні умови існування водних організмів. Лише в першому і другому плесах східного Сиваша існують умови, сприятливі для розвитку життя: тут солоність води порівняно невелика, хоч і підлягає значним коливанням, вода містить достатню кількість кисню, біогенні елементи приносяться морем, а їх «оборотність» при мінералізації органічних речовин також, мабуть, досить швидко.

ЛИТЕРАТУРА

Книпович Н. М., Гидрологические исследования в Азовском море. Тр. Азовско-Черном. научн. пром. эксп., вып. 5, 1932.

Бурксер Е. С., Соляні озера та лимани України (гідрохімічний нарис). Вид-во АН УРСР, К., 1928.

Курнаков Н. С., Кузнецов В. Г., Дзюнс-Литовский А. И., Соляные озера Крыма, Изд-во АН СССР, М.—Л., 1936.

Заморий П. К., Геология и гидрохимия Сиваша, Тр. конфер. по пробл. Сиваша, Изд-во АН УССР, 1940.

Воробьев В. П., Гидробиологический очерк восточного Сиваша и возможность его рыбохозяйственного использования, Тр. Азчерниро, вып. 12, ч. I, Гос. изд-во Крымской АССР, 1940.

Воронков П. П., Мусия А. А., Свиташев А. И., Руководство по химическому анализу морских вод, Гидрометиздат, Л., 1950.

Зубов Н. Н., Бруевич С. В. и Шулейкин В. В., Океанографические таблицы, М., 1931.

ФІТОПЛАНКТОН СХІДНОГО СИВАША

О. І. Іванов

Альгофлору Сиваша вперше описав К. І. Мейер (1916, 1925). За його даними, походження флори Сиваша досить різноманітне: вона формувалася з видів, занесених з Азовського моря, і власне сивашських. Пізніше А. І. Прошкіна-Лавренко (1940) на основі вивчення альгофлори виділила три райони східного Сиваша: мезогалінний, полігалінний і ультрагалінний. Сезонну динаміку планктону в окремих плесах східного Сиваша описав В. П. Воробйов (1940).

В працях К. І. Мейера і А. І. Прошкіної-Лавренко відсутні відомості про кількісний розвиток організмів фітопланктону Сиваша, а В. П. Воробйов наводить дані лише про біомасу всього сестону разом із зоопланктоном і кладофорою, біомаса якої в товщі води Сиваша зазнає значних коливань навіть протягом дня, залежно від стану погоди. В зв'язку з цим кількісний облік організмів фітопланктону Сиваша, що провадиться вперше, являє великий інтерес.

Проби фітопланктону східного Сиваша ми збирали на 28 постійних станціях під час експедиційних виїздів комплексної групи Інституту гідробіології АН УРСР в травні, липні та вересні 1955 р. На кожній станції відбирали як якісні (сіткою), так і кількісні (батометром) проби. Оскільки глибини в Сиваші незначні, а вертикальна стратифікація температури і фітопланктону відсутня, проби завжди відбирали з одного горизонту — в 0,4 м від поверхні води. Всього було зібрано і опрацьовано 84 якісні і 84 кількісні проби фітопланктону.

Характерним для Сиваша є надзвичайно пишний розвиток в ньому кладофори (*Cladophora siwaschensis* Meyer), яка навіть при незначному вітрі підіймається з дна в товщу води, викликаючи часто її «цвітіння». З метою визначення кількості кладофори, що знаходилась в товщі води, через малу планктонну сітку проціджували 100 л води. Осад кладофори зважували потім на торзійних терезах.

Кількісні проби фітопланктону опрацьовували відстійним методом. Організми підраховували на лічильній пластинці, біомасу фітопланктону обчислювали за середнім об'ємом клітин кожного виду.

Сиваш поділяється Чонгарським півостровом на дві частини: західну і східну, які з'єднуються між собою Чонгарською протокою. З Азовським морем Сиваш зв'язаний Генічеською (Тонкою) протокою, що знаходиться в північній частині східного Сиваша біля м. Генічеська. Східний Сиваш поділяється на ряд плес: перше північне, друге північне, середнє і південне (за В. П. Воробйовим, 1940), або (з півночі на південь) — на перше, друге, третє і четверте плеса. Розглядаючи склад і кількісний розвиток фітопланктону схід-

ного Сиваша протягом вегетаційного періоду 1955 р., ми враховуємо морфометричну розчленованість цієї водойми і наявність окремих плес.

Травень. За якісним складом травневий фітопланктон східного Сиваша можна назвати діатомово-перидинієвим. Діатомові водорості становили 53% всіх видів водоростей, знайдених в планктоні східного Сиваша (табл. 1).

Таблиця 1
Кількісне співвідношення видів основних систематичних груп водоростей в планктоні східного Сиваша в 1955 р.

Плеса	Cyano- phyta	Dinofla- gellatae	Diatomaeae	Eugle- naceae	Proto- coc- cineae	Ulo- trichi- neae	Всього видів
Травень							
Перший . . .	—	14	19	—	—	1	34
Другий . . .	2	11	20	—	1	1	35
Третій . . .	—	—	4	—	—	1	5
Четвертий . .	—	—	4	—	—	1	5
Перший — четвертий .	2	16	23	—	1	1	43
Липень							
Перший . . .	1	10	21	1	—	1	34
Другий . . .	6	12	26	—	2	1	47
Третій . . .	2	3	5	—	—	1	11
Четвертий . .	2	2	5	—	—	1	10
Перший — четвертий .	6	14	28	1	2	1	52
Вересень							
Перший . . .	2	11	23	—	—	1	37
Другий . . .	3	13	24	—	—	1	41
Третій . . .	2	2	5	—	—	1	10
Четвертий . .	2	1	5	—	—	1	9
Перший — четвертий .	5	15	28	—	—	1	49
Травень—вересень							
Перший . . .	2	18	28	1	—	1	50
Другий . . .	7	14	30	—	2	1	54
Третій . . .	2	2	5	—	—	1	10
Четвертий . .	2	1	5	—	—	1	9
Перший — четвертий .	9	23	38	1	2	1	74

Фітопланктон першого плеса східного Сиваша (межею першого плеса на півдні є Ворота) найбільше зазнає впливу Азовського моря. При нагінних вітрах, коли в Генічеській протоці встановлюється течія з моря в Сиваш, планктон Сиваша поповнюється азовськими видами. При згоні спостерігається осолонення першого плеса водами західного Сиваша. Найбільш поширеними водоростями першого плеса в травні були: *Cocconeis pediculus* Ehr., *Synedra tabulata* var. *parva* (Kütz.) Grun., *Thalassionema nitzschioides* Grun., *Exuviaella ballica* Lohm., *E. cordata* Ostf., *Glenodinium pilula* (Ostf.) Schiller, *Goniaulax spinifera* (Clap. et Lachm.) Diesing, *Peridinium knipowitschii* Ussatschewi *Prorocentrum micans* Ehr.; значно рідше зустрічались *Chaetoceros Wighamii* Brightw., *Cyclotella caspia* Grun., *Melosira moniliformis* O. Müll., *Leptocylindrus danicus* Cl., *Nitzschia closterium* (Ehr.) W. Sm., *Dinophysis sacculus* Stein.

Exuviaella cordata var. *aralensis* Kiss., *E. caspia* Kiss., *E. compressa* Ostf., *Glenodinium paululum* Lind., *Gymnodinium* sp.

Значна площа, поріваність берегів, наявність заток, що глибоко вдаються в материк, підвищена в порівнянні з першим плесом солоність води позначаються на фітопланктоні другого плеса (під другим плесом ми розуміємо водний простір, обмежений на півночі Воротами, на заході — Чонгарською протокою, а на півдні — Чокрацьким звуженням). Тут зникають такі організми, як *Melosira moniliformis*, *Exuviaella baltica*, *E. compressa* та ін. і з'являються нові: *Nitzschia tenuirostris* Mer., *N. longissima* (Bréb.) Ralfs, *Surirella fastuosa* Ehr., *Synechococcus* sp., *Oscillatoria subuliformis* Kütz., *Gymnodinium najadeum* Schiller, *Pyrophacus horologicum* Stein, *Oocystis* sp.

Крім зазначених видів, в травні зустрічалися *Chaetoceros holsaticus* Schütt, *Ch. socialis* Laud. — в першому плесі, *Gyrosigma fasciola* Ehr., *Navicula* sp., *Nitzschia longissima* var. *reversa* W. Sm., *Pleurosigma angulatum* (Queeck.) W. Sm., *Triceratium antediluvianum* (Ehr.) Grun. — в першому та другому плесах, *Amphiprora alata* Kütz. — лише в другому плесі.

В напрямі до південних плес питома вага діатомових в загальній біомасі фітопланктону збільшується. В третьому і четвертому плесах, що характеризуються великою солоністю води, в планктоні зустрічаються лише організми, що обростають кладофору (*Amphora coffeaeformis* var., *Cocconeis pediculus* var., *Cocconeis* sp.). Інші вітрові течії заносили сюди також планктонні організми з інших плес.

Якщо за якісним складом травневий фітопланктон східного Сиваша можна було назвати діатомово-перидинійовим, то за кількісним розвитком організмів фітопланктону він цілком заслуговує назви перидинійово-діатомового. Біомаса перидиней (середня по плесу) дорівнювала в першому плесі 158 мг/м³ (табл. 2), що становить 97% загаль-

Таблиця 2
Середня біомаса фітопланктонних організмів східного Сиваша в травні 1955 р. (в мг/м³)

Систематичні групи	Перше плесо	Друге плесо	Третє плесо	Четверте плесо
Сванопфита	—	Менше 1	—	—
Дінофлагелатає	158	134	—	—
Діатомеє	1	66	24	185
Протосцинеє	—	3	—	—
Спори і дрібні джугутикові	4	Менше 1	—	—
Загальна біомаса	163	203	24	185

ної біомаси, а в другому плесі — 134 мг/м³, або 66% загальної біомаси фітопланктону першого плеса.

Серед перидиней в першому плесі переважали *Exuviaella cordata*, кількість особин якої на станції 4 досягла 634 000 екз/л (біомаса — 127 мг/м³), та *Prorocentrum micans*, чисельність якого на станції 10 досягла 17 000 екз/л (біомаса — 289 мг/м³). Дані про чисельність найбільш характерних видів фітопланктону східного Сиваша в травні 1955 р. зведені в табл. 3.

Ні в Генічеській протоці, ні в Азовському морі (в районі Арабатської стрілки) такого розвитку перидиней в травні не спостерігалось. Більш ранній, ніж в Азовському морі, розвиток перидиней в Сиваші пояснюється, очевидно, його мілководністю і відповідно більш швидким прогресивним його вод.

Характеризуючи розподіл біомаси фітопланктону в першому плесі, слід відмітити, що найменші показники її спостерігалися в північній частині плеса та в районі Генічеської протоки (рис. 1).

Таблиця 3

Чисельність найбільш характерних видів фітопланктонних організмів східного Сиваша в травні 1955 р. (в кл/л)

Станції	<i>Cyclotella caspia</i>	<i>Exuviaella cordata</i>	<i>Glenodinium pilula</i>	<i>Prorocentrum micans</i>	<i>Oocystis</i> sp.
1	1 000	—	—	—	—
2	—	11 500	1 000	3 500	—
3	—	45 400	2 400	4 000	—
4	—	63 400	200	10 800	—
5	—	54 200	—	14 000	—
6	—	17 200	200	9 000	—
7	—	7 200	200	6 000	—
9	—	400	2 400	7 600	—
10	—	200	7 200	17 600	—
11	—	—	400	800	—
12	—	2 500	—	14 500	—
13	54 000	—	2 000	2 000	31 000
15	324 000	—	2 000	2 000	48 000
17	75 000	—	400	1 200	1 600
18	635 000	—	1 000	3 000	—
19	38 000	1 600	5 200	11 600	11 200
20	171 600	400	400	800	—
21	151 200	—	1 600	2 400	13 200
22	—	—	3 200	2 800	—
23	28 000	—	2 000	—	—
24	1 000	—	1 000	—	56 000
25	—	—	4 000	2 000	5 000

В другому плесі, в порівнянні з першим, збільшуються чисельність і біомаса діатомових водоростей (рис. 4). Так, *Cyclotella caspia*, яка в першому плесі була знайдена лише на одній станції в невеликій кількості (до 0,5 мг/м³), в другому плесі зустрічалась на всіх станціях, причому біомаса цієї водорості досягла тут 412 мг/м³ (в районі станції 15).

Питома вага *Exuviaella cordata* і *Prorocentrum micans* в планктоні другого плеса значно зменшилась, але біомаса перидиней залишалась, порівнюючи з іншими групами водоростей, високою за рахунок розвитку *Peridinium knipowitschii* і *Pyrophacus horologicum*. Майже на всіх станціях другого плеса зустрічався *Oocystis* sp., що, мабуть, пристосувався до життя у водах з підвищеною солоністю. Чисельність *Oocystis* sp. досягла в південній частині другого плеса (на станції 24) 56 000 кл/л.

В планктоні третього і четвертого плес були присутні здебільшого діатомові з обростань кладофори. Середня біомаса фітопланктону третього плеса в травні дорівнювала 24 мг/м³, а четвертого плеса — 185 мг/м³. На всіх плесах східного Сиваша була присутня *Cladophora sitwaschensis*. Її біомаса в товщі води першого плеса в травні становила в середньому 525 мг/м³, з коливанням на окремих станціях в межах 190—880 мг/м³. В другому плесі кладофора зустрічалась в значно більшій кількості. Середня біомаса її по всьому плесу досягала 4080 мг/м³. Велика кількість кладофори в товщі води другого плеса пояснюється не тільки тим, що вона розвинулась тут більш інтенсивно, а й значним хвилюванням води під час відбирання проб. Кладофора, яка вкривала дно суцільним зеленим килимом, сплила в товщу води і, в результаті перемішування води під час хвилювання, спричиняла

своєрідне «цвітіння» в південній частині другого плеса (при цьому біомаса кладофори в товщі води досягла 30 г/м^3). Для визначення загальної кількості кладофори в Сиваші потрібно зіставити дані аналізу сіткових і дночерпакових проб. Середня біомаса кладофори в товщі води третього плеса дорівнювала 9 г/м^3 , а в четвертому плесі — $4,7 \text{ г/м}^3$.

Липень. Якісний склад фітопланктону східного Сиваша в липні був майже подібним до складу планктону в травні, але дещо збагатився на нові види діатомових водоростей (табл. 1).

В першому плесі з'явилися *Chaetoceros curviseni* Cl., *Rhizosolenia calcar avis* Schulze, *Achnanthes longipes* Ag., *Ceratium fusus* (Ehr.) DuJ., *Phormidium* sp. (в обростаннях), *Eutreptia* sp., зникли *Exuviaella baltica*, *E. compressa*. Як і в травні, найбільш поширеними з групи діатомових були види родів *Cocconeis* і *Amphora* (з обростань кладофори), а з перидиней — *Exuviaella cordata* і *Prorocentrum micans*.

В другому плесі фітопланктон в липні був більш різноманітним, ніж у першому. Кількість видів синьозелених водоростей збільшилась до шести. З'явилися *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs (в Білотуківській затоці), *Lyngbya confervoides* Ag., *Microcystis* sp., *Oscillatoria margaritifera* (Kütz.) Gom. З групи протококових водоростей, крім *Oocystis* sp., був знайдений *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb. Можна вважати, що *Aphanizomenon flos-aquae* і *Scenedesmus quadricauda* розвинулись в місцях виходу прісних вод (біля артезіанських колодязів) і були занесені потім в Білотуківську затоку. Серед діатомових, як і в травні, в другому плесі переважала *Cyclotella caspia*, частіше зустрічались *Chaetoceros Wighamii*, *Nitzschia tenuirostris*, *N. longissima*; були знайдені також *Nitzschia sigma* (Kütz.) W. Sm. і *Synedra crystallina* (Ag.) Kütz. Серед перидиней найбільш поширеними були *Exuviaella cordata*, *Prorocentrum micans* і *Glenodinium pilula*.

Крім зазначених вище видів, в липні були виявлені *Glenodinium lenticula* (Bergh.) Schiller, *Peridinium claudicans* Paulsen (в першому плесі), *Peridinium achromaticum* Lev. (в другому плесі), *Hantzschia amphioxix* (Ehr.) Grun. (в першому плесі), *Coscinodiscus Jonesianus* (Grev.) Ostf., *Nitzschia tryblionella* var. *levidensis* (W. Sm.) Grun. (в другому плесі).

Фітопланктон третього і четвертого плес в липні мало змінився в порівнянні з травнем. Складався він, головним чином, з організмів обростань кладофори (види родів *Amphora*, *Cocconeis*, а також *Phormidium fragile* (Menegh.) Gom. і *Phormidium* sp.). Поодинокі особини *Exuviaella cordata* і *Prorocentrum micans*, мабуть, були занесені в третє і четверте плесі течіями з другого плеса.

В кількісному відношенні липневий фітопланктон був найбагатшим за весь період дослідження Сиваша в 1955 р. (табл. 4).

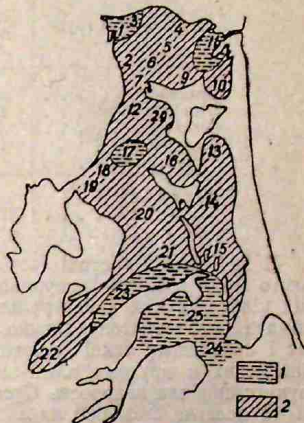


Рис. 1. Розподіл біомаси фітопланктону по плесах східного Сиваша в травні 1955 р.

1 — до 100 мг/м^3 ; 2 — $100-500 \text{ мг/м}^3$.
Цифрами позначені номери станцій.

У липні в планктоні першого і другого плес східного Сиваша, як і в травні, кількісно переважали перидиней. Біомаса їх досягла в першому плесі 1230 мг/м³ (99,7% загальної біомаси), в другому — 475 мг/м³ (63% загальної біомаси). В цих плесах основну масу перидиней становили *Exuviaella cordata* і *Prorocentrum micans*. Кількість особин *Exuviaella* досягла на станції 2 (в першому плесі) 642 000 кл/л (біомаса 1285 мг/м³), а *Prorocentrum* — 164 000 кл/л (біомаса — 1285 мг/м³).

Таблиця 4

Середня біомаса фітопланктонних організмів східного Сиваша в липні 1955 р. (в мг/м³)

Систематичні групи	Перше плесо	Друге плесо	Третє плесо	Четверте плесо
Суанопхита	Менше 1	1	—	—
Dinoflagellatae	1230	475	10	2
Diatomeae	3	280	7793	2096
Euglenaceae	1	—	—	—
Protococineae	—	1	—	—
Загальна біомаса	1234	756	7803	2098

В Генічеській протоці (течія під час збирання проб йшла з Азовського моря в Сиваш) перидиней в липні зустрічались в значно меншій кількості, ніж в центральній частині першого плеса, де загальна біомаса фітопланктону значно збільшилась в порівнянні з травнем, хоч і не досягла такої величини, як в першому плесі. Чисельність діатомових в другому плесі значно збільшилась. Основну масу цієї групи становила водорість *Cyclotella caspia*, чисельність якої на станції 13 досягла 2 516 000 кл/л. Біомаса *Exuviaella* і *Prorocentrum* тут була майже в два рази меншою, ніж у першому плесі. В другому плесі в липні спостерігалася «цвітіння» всди, спричинене значним розвитком перидиней.

Таблиця 5

Чисельність найбільш характерних видів фітопланктону східного Сиваша в липні 1955 р. (в кл/л)

Станції	<i>Cyclotella caspia</i>	<i>Exuviaella cordata</i>	<i>Glenodinium pfluta</i>	<i>Prorocentrum micans</i>	<i>Oocystis sp.</i>
1	—	507 000	400	34 400	—
2	—	642 000	—	164 000	—
4	—	640 000	7 600	74 000	—
5	—	556 000	800	36 400	—
7	—	31 200	800	1 200	—
9	—	330 000	—	14 000	—
10	—	32 400	4 800	12 400	—
11	—	97 500	—	1 000	—
12	600	153 300	1 800	24 000	—
13	2 516 000	800	5 200	16 400	—
17	116 000	9 000	1 000	60 500	32 400
18	21 000	2 000	500	11 000	4 500
20	53 500	4 500	500	27 500	—
21	612 000	2 000	1 500	35 000	—
23	26 000	1 500	—	13 000	2 000
24	556 000	400	800	1 000	—
26	12 000	1 000	—	—	16 000
27	2 000	1 000	—	—	—

В третьому і четвертому плесах кладофора в липні обростала діатомовими інтенсивніше, ніж у травні. Значна біомаса діатомових в третьому і четвертому плесах пояснюється тим, що під час збирання проб планктону в товщі води було багато кладофори. Чисельність діатомових водоростей (*Amphora*, *Cocconeis*, *Mastogloia*) в обростаннях кладофори в липні становила приблизно 2 600 000 кл./л (біомаса 7,6 г/м³). Якщо врахувати, що в третьому плесі в 1 м³ води було 48 г кладофори, то біомаса діатомових обростань цієї водорості становить, таким чином, близько $\frac{1}{6}$ частини ваги кладофори. Середня біомаса кладофори в товщі води четвертого плеса в липні дорівнювала 19,3 г/м³. В першому і другому плесах, завдяки безвітряній погоді під час збирання проб, кладофора знаходилась в планктоні в незначній кількості: в першому плесі — до 10 мг/м³, а в другому — до 214 мг/м³. Розподіл біомаси фітопланктону в липні показаний на рис. 2. З нього видно, що біомаса фітопланктону найбільша в північно-західній частині першого плеса. Це пояснюється значним розвитком перидиней, а в другому (вздовж Арабської стрілки), третьому і четвертому плесах — значним розвитком діатомових водоростей.

Вересень. Кількість видів водоростей, знайдених в планктоні східного Сиваша, у вересні трохи зменшилась (табл. 1). Зникли деякі види синьозелених, а також протококові та евгленові водорості.

В першому плесі з групи синьозелених водоростей у вересні були виявлені в планктоні *Oscillatoria nigro-oviridis* Thwait і *Phormidium* sp. Серед діатомових більш часто, ніж інші види, зустрічалися *Leptocylindrus danicus*, *Chaetoceros socialis*, *Rhizosolenia calcar avis*, *Thalassionema nitzschioides*, вперше з'явилися *Chaetoceros affinis* Laud, *Diatoma elongatum* (Lyn gb.) Ag. і *Skeletonema costatum* (Grev.) Cl. Серед перидиней переважали *Exuviaella cordata* та *Prorocentrum micans*, менш поширеними були *Peridinium knipowitschii*, *Glenodinium pilula*, *Ceratium furca* та *Gymnodinium splendens* Lebour. В другому плесі найбільш поширеними були *Nitzschia closterium* і *N. tenuirostris*. *Cyclotella caspia* зустрічалась менше, ніж в липні. З перидиней переважали, як і раніше, *Exuviaella cordata* і *Prorocentrum micans*. Досить часто зустрічались *Goniaulax spinifera* і *Pyrophacus horologicum*; з'явилися *Goniaulax dtegensis* Kofoid та *Prorocentrum reticulatum* (Clar. et Lachm.) Bütschli.

Синьозелені водорості були представлені в планктоні другого плеса такими видами: *Lyngbya confervoides* Ag., *Microcystis* sp., *Oscillatoria margaritifera*.

Фітопланктон третього і четвертого плеса складався з комплексу обростань кладофори (*Amphora coffeaeformis* var., *Cocconeis pediculus* var., *Phormidium fragile*, *Phormidium* sp. та ін.) і занесених сюди течією *Exuviaella cordata* і *Prorocentrum micans*.

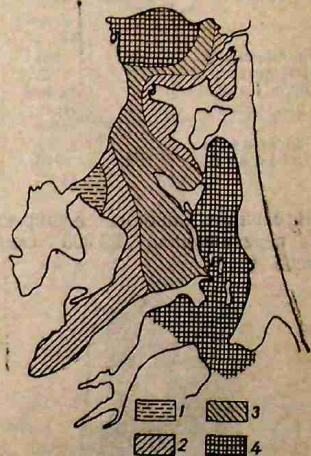


Рис. 2. Розподіл біомаси фітопланктону по плесах східного Сиваша в липні 1955 р.:

1 — до 100 мг/м³; 2 — 100—500 мг/м³; 3 — 500—1000 мг/м³; 4 — більше 1000 мг/м³.

У липні в планктоні першого і другого плес східного Сиваша, як і в травні, кількісно переважали перидиней. Біомаса їх досягла в першому плесі 1230 мг/м³ (99,7% загальної біомаси), в другому — 475 мг/м³ (63% загальної біомаси). В цих плесах основну масу перидиней становили *Euxivella cordata* і *Prorocentrum micans*. Кількість особин *Euxivella* досягла на станції 2 (в першому плесі) 642 000 кл/л (біомаса 1285 мг/м³), а *Prorocentrum* — 164 000 кл/л (біомаса — 1285 мг/м³).

Таблиця 4

Середня біомаса фітопланктонних організмів східного Сиваша в липні 1955 р. (а мг/м³).

Систематичні групи	Перше плесо	Друге плесо	Третє плесо	Четверте плесо
Суапорита	Менше 1	1	—	—
Dinoflagellatae	1230	475	10	2
Diatomeae	3	280	7793	2096
Euglenaceae	1	—	—	—
Protococcineae	—	1	—	—
Загальна біомаса	1234	756	7803	2098

В Генічеській протоці (течія під час збирання проб йшла з Азовського моря в Сиваш) перидиней в липні зустрічались в значно меншій кількості, ніж в центральній частині першого плеса, де загальна біомаса фітопланктону значно збільшилась в порівнянні з травнем, хоч і не досягла такої величини, як в першому плесі. Чисельність діатомових в другому плесі значно збільшилась. Основну масу цієї групи становила водорість *Cyclotella caspia*, чисельність якої на станції 13 досягла 2 516 000 кл/л. Біомаса *Euxivella* і *Prorocentrum* тут була майже в два рази меншою, ніж у першому плесі. В другому плесі в липні спостерігалось «цвітіння» всди, спричинене значним розвитком перидиней.

Таблиця 5

Чисельність найбільш характерних видів фітопланктону східного Сиваша в липні 1955 р. (в кл/л)

Станції	<i>Cyclotella caspia</i>	<i>Euxivella cordata</i>	<i>Glenodinium pflula</i>	<i>Prorocentrum micans</i>	<i>Oocystis</i> sp.
1	—	507 000	400	34 400	—
2	—	642 000	—	164 000	—
4	—	640 000	7 600	74 000	—
5	—	556 000	800	36 400	—
7	—	31 200	800	1 200	—
9	—	330 000	—	14 000	—
10	—	32 400	4 800	12 400	—
11	—	97 500	—	1 000	—
12	600	153 300	1 800	24 000	—
13	2 516 000	800	5 200	16 400	—
17	116 000	9 000	1 000	60 500	32 400
18	21 000	2 000	500	11 000	4 500
20	53 500	4 500	500	27 500	—
21	612 000	2 000	1 500	35 000	2 000
23	26 000	1 500	—	13 000	—
24	556 000	400	800	1 000	—
26	12 000	1 000	—	—	16 000
27	2 000	1 000	—	—	—

В третьому і четвертому плесах кладофора в липні обростала діатомовими інтенсивніше, ніж у травні. Значна біомаса діатомових в третьому і четвертому плесах пояснюється тим, що під час збирання проб планктону в товщі води було багато кладофори. Чисельність діатомових водоростей (*Amphora*, *Cocconeis*, *Mastigloia*) в обростаннях кладофори в липні становила приблизно 2 600 000 кл./л (біомаса 7,6 г/м³). Якщо врахувати, що в третьому плесі в 1 м³ води було 48 г кладофори, то біомаса діатомових обростань цієї водорості становить, таким чином, близько 1/6 частини ваги кладофори. Середня біомаса кладофори в товщі води четвертого плеса в липні дорівнювала 19,3 г/м³. В першому і другому плесах, завдяки безвітряній погоді під час збирання проб, кладофора знаходилась в планктоні в незначній кількості: в першому плесі — до 10 мг/м³, а в другому — до 214 мг/м³. Розподіл біомаси фітопланктону в липні показаний на рис. 2. З нього видно, що біомаса фітопланктону найбільша в північно-західній частині першого плеса. Це пояснюється значним розвитком перидиней, а в другому (вздовж Арабатської стрілки), третьому і четвертому плесах — значним розвитком діатомових водоростей.

Вересень. Кількість видів водоростей, знайдених в планктоні східного Сиваша, у вересні трохи зменшилась (табл. 1). Зникли деякі види синьозелених, а також протококові та егленові водорості.

В першому плесі з групи синьозелених водоростей у вересні були виявлені в планктоні *Oscillatoria nigro-viridis* Thwaiti і *Phormidium* sp. Серед діатомових більш часто, ніж інші види, зустрічались *Leptocylindrus danicus*, *Chaetoceros socialis*, *Rhizosolenia calcar avis*, *Thalassionema nitzschioides*, вперше з'явилися *Chaetoceros affinis* Laud, *Diatoma elongatum* (Lyn gb.) Ag. і *Skeletonema costatum* (Grev.) Cl. Серед перидиней переважали *Exuviaella cordata* та *Prorocentrum micans*, менш поширеними були *Peridinium knipowitschii*, *Glennodinium pilula*, *Ceratium furca* та *Gymnodinium splendens* Lebour. В другому плесі найбільш поширеними були *Nitzschia closterium* і *N. tenuirostris*. *Cyclotella caspia* зустрічалась менше, ніж в липні. З перидиней переважали, як і раніше, *Exuviaella cordata* і *Prorocentrum micans*. Досить часто зустрічались *Goniaulax spinifera* і *Pyrophacus horologicum*; з'явився *Goniaulax diagensis* Kofoid та *Prorocentrum reticulatum* (Clar. et Lachm.) Bütschli.

Синьозелені водорості були представлені в планктоні другого плеса такими видами: *Lyngbya confervoides* Ag., *Microcystis* sp., *Oscillatoria margaritifera*.

Фітопланктон третього і четвертого плес складався з комплексу обростань кладофори (*Amphora coffeaeformis* var., *Cocconeis pediculus* var., *Phormidium fragile*, *Phormidium* sp. та ін.) і занесених суди течією *Exuviaella cordata* і *Prorocentrum micans*.

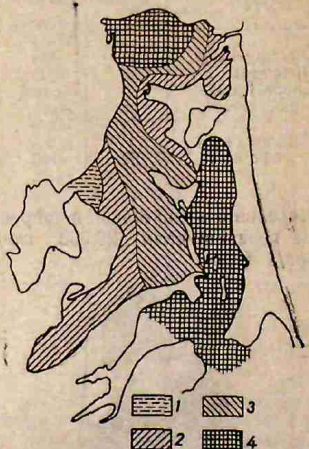


Рис. 2. Розподіл біомаси фітопланктону по плесах східного Сиваша в липні 1955 р.:

1 — до 100 мг/м³; 2 — 100—500 мг/м³;
3 — 500—1000 мг/м³; 4 — більше 1000 мг/м³.

рахунок їх у вересні не провадився. Проте, беручи до уваги липневі показники, можна припустити, що біомаса їх становить приблизно $\frac{1}{6}$ ваги кладофори. Кладофора в товщі води першого і другого плес у вересні майже не зустрічалась, в третьому плесі її біомаса дорівнювала в середньому 200 мг/м^3 , а в четвертому плесі — $9,8 \text{ г/м}^3$.

Таблиця 7
Чисельність найбільш характерних видів
фітопланктону східного Сиваша у вересні 1955 р.
(в екз/л)

Станції	<i>Cyclotella caspia</i>	<i>Leptocylindrus danicus</i>	<i>Exuviaella cordata</i>	<i>Prorocentrum micans</i>
1	—	8 000	40 500	1 500
2	—	3 000	10 000	2 500
3	—	3 200	6 000	2 800
5	—	4 500	25 000	5 500
7	—	5 500	19 500	1 500
9	—	—	4 200	200
10	—	16 000	29 000	14 000
12	100	6 000	14 000	55 000
13	—	—	500	1 000
14	600	—	—	800
16	1 500	—	1 000	600
21	18 500	—	3 000	7 000
23	—	—	—	6 000
24	3 000	—	—	1 000
25	1 500	—	1 000	2 000

Біомаса вересневого фітопланктону (рис. 3) була розподілена по всіх плесах більш-менш рівномірно. Пляма порівняно високої біомаси в першому плесі ($100\text{—}500 \text{ мг/м}^3$) пояснюється наявністю тут *Prorocentrum micans* (715 мг/м^3).

Як видно з наведеного вище нарису фітопланктону східного Сиваша за даними 1955 р., однією з характерних ознак фітопланктону цієї водойми є відсутність яскраво виявленої сезонної динаміки. У всі місяці за показниками біомаси в першому і другому плесах переважали перидиней (*Exuviaella cordata* і *Prorocentrum micans*). В південному напрямі питома вага діатомових в загальній біомасі фітопланктону збільшується: в другому плесі за рахунок *Cyclotella caspia*, в третьому — за рахунок організмів обростань кладофори, а в четвертому плесі в планктоні зустрічаються майже виключно діатомові з обростань кладофори.

Літній максимум розвитку фітопланктону, що збігається з мінімумом розвитку зоопланктону, пов'язаний, очевидно, не тільки із зміною гідрологічних умов, а й із зменшенням кількості його споживачів.

Своєрідний гідрологічний і гідробіологічний режим Сиваша, його зв'язок з Азовським морем яскраво позначаються на альгофлорі цієї водойми.

На неоднорідність сивашської флори, що складається з видів власне сивашських і занесених з Азовського моря, вказував К. І. Мейер (1916, 1925). Другою характерною особливістю флори Сиваша було переважання в ній діатомових (71% всього видового складу). Перидиней Мейер зовсім не згадує. Тимчасом в більш пізній праці В. П. Воробйов (1940) вказав 21 вид перидиней, які становили 22% всіх видів у складі водоростей планктону східного Сиваша.

В 1955 р., за даними наших досліджень, перидиней становили вже 31% всіх видів фітопланктону.

Значні зміни сталися і в складі флори діатомових. Якщо в 1914 р. в планктоні діатомові, за даними Мейера, були майже зовсім відсутні, то в 1955 р. вони становили близько 40% загальної кількості видів діатомових, виявлених у східному Сиваші. Незважаючи на мілководність Сиваша і присутність в планктоні значної кількості видів,

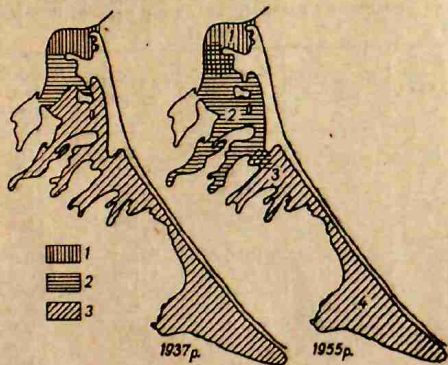


Рис. 5. Порівняльна схема гідробіологічних районів планктону східного Сиваша в 1937 і 1955 рр.:

1 — мезогалінний Сиваш; 2 — полігалінний Сиваш;
3 — ультрагалінний Сиваш.

властивих бентосу і обростанням, справжні планктонні види становили в 1955 р. майже 60% видів усіх водоростей, знайдених у планктоні східного Сиваша.

Зміни, які відбулись в складі водоростей планктону Сиваша, пояснюються, на нашу думку, деякими змінами гідрологічного режиму східного Сиваша в 1955 р.

За даними А. І. Прошкіної-Лавренко (1940), в східному Сиваші можна виділити три гідробіологічних райони: мезогалінний, полігалінний і ультрагалінний. Межі цих флористичних районів Сиваша збігаються з межами гідрологічних районів, що визначаються ступенем солоності води. До складу мезогалінного Сиваша (рис. 5) входить перше плесо до Воріт. Солоність води в ньому становила 0,75—3‰. До полігалінного Сиваша належать водойми Куянлівська (до паралелі, що проходить через центр о-ва Куянли) і Чонгарська: солоність води в полігалінному Сиваші коливалась у межах 30—60‰. До ультрагалінного Сиваша, який підрозділяється на північний, середній та південний, належить решта площі східного Сиваша: солоність води цієї частини водойми коливалась в межах 50—240‰.

В 1955 р. межі визначених районів були трохи іншими. До складу мезогалінного Сиваша, як і в 1937 р., входило перше плесо: солоність води в ньому коливалась в межах 15,4—35,5 г/л (Алмазов, 1959). За даними О. М. Алмазова, полігалінний Сиваш простягався по всьому другому плесі (від Воріт до Чокрацького звуження), солоність води коливалась в ньому в межах 38,3—83,9 г/л. До ультрагалінного Сиваша належить вся решта площі східного Сиваша (третє і четверте плесо) з солоністю 119,8—155,9 г/л. Зазначені межі мезо-, полі-

і ультрагалінного районів цілком збігаються з межами, які намітив В. Л. Паулі (1936).

Для гідробіологічних районів Сиваша в 1955 р. були характерні певні комплекси організмів фітопланктону. Фітопланктон ультрагалінного Сиваша був представлений майже виключно комплексом організмів обростань кладифори (*Amphora coffeaeformis* var., *Cocconeis pediculus* var., *Phormidium* sp. та ін.). В полігалінному Сиваші, за даними А. І. Прошкіної-Лавренко (1940), справжні планктонні форми в 1937 р. не зустрічались. Нами в 1955 р. тут були знайдені *Pyrophacus horologicum*, *Exuviaella cordata*, *Prorocentrum micans*, *Peridinium knipowitschii*, *Glenodinium pilula*, *Goniaulax spinifera*, *Chaetoceros Wighamii*, *Cyclotella caspia*, *Leptocylindrus danicus*, *Rhizosolenia calcaravis*, *Thalassionema nitzschioides*, які, крім *Pyrophacus horologicum*, зустрічались і в першому плесі та в Азовському морі.

Деякі з цих видів (*Cyclotella caspia*, *Chaetoceros Wighamii*, *Peridinium knipowitschii*) в другому плесі досягли більшого розвитку, ніж в першому. Так, *Cyclotella caspia* в першому плесі зустрічалась в невеликій кількості (до 1000 кл/л), а в другому плесі чисельність цієї водорості досягла 2 516 000 кл/л (на станції 13), причому навіть на самих південних станціях, де солоність досягала 65,6—79,8 ‰, чисельність цієї водорості не була нижчою за 2000 кл/л (в липні).

В першому плесі, крім згаданих вище водоростей, зустрічались: *Chaetoceros affinis*, *Ch. socialis*, *Ch. curvisetus*, *Diatoma elongatum*, *Skeletonema costatum*, *Eutreptia* sp., *Dinophysis sacculus*, *Exuviaella baltica*, *E. compressa*, *Glenodinium lenticula* та інші, які потрапили сюди з Азовського моря. В умовах високої солоності води ці види в Сиваші не розвинулись. Деякі з азовських видів, як *Exuviaella cordata* та *Prorocentrum micans*, розвинулись в першому плесі східного Сиваша в значно більшій кількості, ніж в Азовському морі. *Exuviaella cordata*, яка В. П. Воробйовим в 1935—1936 рр. не була відмічена навіть як «характерний вид другого порядку», в 1955 р. стала найбільш характерним видом.

В планктоні Сиваша були також знайдені види, не характерні для Азовського моря і звичайні в Чорному морі. До таких видів належать *Pyrophacus horologicum* (зустрічався лише в другому плесі, причому в значній кількості), *Gymnodinium splendens*, почасти *Ceratium fusus* і *P. furca* (Усачов, 1927; Окул, 1941; Морозова-Водяницька, 1954; Піцик, 1955).

Біомаса фітопланктону східного Сиваша, досить значна на деяких станціях в 1955 р., в останні роки, очевидно, збільшується; за літературними даними, в минулі роки фітопланктон Сиваша був бідним як якісно, так і кількісно. Переважання у складі планктону дрібних діатомових водоростей і перидиней підвищує кормову цінність фітопланктону цієї водойми.

В результаті досліджень, проведених у 1955 р., можна зробити висновок, що фітопланктон окремих плес східного Сиваша неоднаковий. Найбагатший якісно і кількісно фітопланктон розвивався в першому і другому плесах. Це пояснюється тим, що через перше плесо проходить канал, який з'єднує Сиваш з Азовським морем. Якщо при здійсненні рибогосподарських заходів буде збудований канал, який з'єднає друге плесо з Азовським морем, а ультрагалінні третє і четверте плеса будуть ізолювані, то фітопланктон першого і другого плес збагатиться як в якісному, так і в кількісному відношеннях, що, в свою чергу, сприятиме загальному збагаченню кормової бази для риб у східному Сиваші.

ЛІТЕРАТУРА

- Воробьев В. П., Гидробиологический очерк восточного Сиваша и возможности его рыбохозяйственного использования. Тр. Азовск.-Черном. н.-и. ин-та рыбы. хоз. и океаногр., в. 12, ч. 1, 1940.
- Мейер К. И., Сиваш и его флора, «Естествознание и география», № 1-2, 1916.
- Мейер К. И., Сиваш и его флора, Изв. Росс. гидр. ин-та, № 15, 1925.
- Морозова-Водяницкая Н. В., Фитопланктон Черного моря, ч. II. Тр. Севастоп. биол. ст., т. VIII, 1954.
- Окул А. В., Материалы по продуктивности планктона Азовского моря, «Зоол. журн.», т. XX, в. 2, 1941.
- Паулі В. Л., До біології Сиваша, Уч. зап. Харк. держ. ун-ту, № 6-7, 1936.
- Пидьк Г. К., Фитопланктон Азовского моря в условиях зарегулирования стока р. Дона, Тр. Азовск.-Черном. н.-и. ин-та рыбы. хоз. и океаногр., в. 16, 1955.
- Прошкина-Лавренко А. И., Гидробиологическое районирование Сиваша на основании изучения его альгофлоры, Тр. конфер. по проблеме Сиваша в 1938 г., 1940.
- Усачев П. И., О фитопланктоне Азовского моря, Сб. в честь Н. М. Книповича, 1927.
-

ФІТОМІКРОБЕНТОС СХІДНОГО СИВАША

К. С. Владимірова

Водорості східного Сиваша вивчені ще не зовсім достатньо. Про альгофлору Сиваша є праці К. І. Мейера (1925) і А. І. Прошкіної-Лавренко (1940). В першій праці подається флористичний опис водоростей Сиваша, головним чином за матеріалами опрацювання планктонних проб, зібраних протягом одноразового рейсу в травні 1914 р. Більш пізні дослідження Прошкіної-Лавренко в 1936—1937 рр. стосуються не лише планктону, а й бентосу; проте останній вивчали лише з якісного боку. На підставі вивчення альгофлори А. І. Прошкіної-Лавренко намагалася розробити гідробіологічне районування Сиваша.

Крім цих досліджень, під час комплексного вивчення східного Сиваша в 1935 і 1936 рр., організованого Азовсько-Чорноморським науково-дослідним інститутом рибного господарства і океанографії, В. П. Воробйов (1940), збираючи зообентос, врахував також і біомасу макроскопічних водоростей, головним чином кладофори.

Оскільки розподіл водоростей в Сиваші повністю залежить від солоності води, Прошкіної-Лавренко поділяє водойму на три райони, межі яких збігаються з гідрологічними (визначеними за величиною солоності): 1) мезогалінний Сиваш (10—30‰); 2) полігалінний Сиваш (30—50‰) і 3) ультрагалінний Сиваш (60—160‰).

Виходячи з географічних і гідрологічних особливостей затоки, В. П. Воробйов у праці «Гидробиологический очерк восточного Сиваша и возможность его рыбохозяйственного использования» поділяє східний Сиваш на чотири плеса: перше північне, друге північне, середнє і південне плеса. Перше північне плесо Прошкіної-Лавренко відносить до мезогалінного району, північну частину другого (від Воріт до о-ва Куяли) — до полігалінного, південну частину другого, середнє і південне плеса — до ультрагалінного району. Ми, так само як і В. П. Воробйов, поділяємо східний Сиваш на чотири плеса, які називаємо (з півночі на південь) першим, другим, третім і четвертим.

Особливості донної альгофлори східного Сиваша і умов її існування в різних ділянках водойми мають велике значення для поширення як бентосних безхребетних, так і кефалі, яка, як відомо, в певний період нагулу живиться донними водоростями. Тому вся наша увага в основному була зосереджена на вивченні мікроскопічних водоростей, які утворюють плівку на дні водойми.

Якісний склад фітомікробентосу

Фітобентос Сиваша, за винятком деяких квіткових рослин (*Zostera*, *Ruppia*), характеризується надзвичайною рухливістю. Зелені та

синьозелені водорості іюді прикріплюються до субстрату, але дуже неміцно; найчастіше вони вільно лежать на дні, тому досить і незначного вітру для того, щоб вони були зірвані з ґрунту. Звичайно навіть при невеликому хвилюванні кладофора, що лежить на дні, як ватоподібна маса, заповнює всю товщу води. За О. І. Івановим, в травні, при максимальному розвитку кладофори, її біомаса в планктоні досягала до 880 мг/м^3 . Крім кладофори, в східному Сиваші, особливо в його першому плесі, зустрічаються в незначній кількості *Enteromorpha*, *Chaetophora*, *Rhizoclonium* і *Ulothrix*. Останні звичайно вегетують серед заростей зостери і рупії. Синьозелені водорості утворюють щільні плівки, товщина яких інколи досягає 10 мм, вони вільно лежать на дні, а при хвилюванні легко зриваються і спливають на поверхню води. Такі плівки звичайно дуже багаті на тваринне населення, зокрема в них не раз відмічали велике скупчення бокоплавів, личинок тендіпедид, багатощетинкових черв'яків.

Плівка діатомових дуже відрізняється від плівки синьозелених як за зовнішнім виглядом, так і за розмірами. Товщина її не перевищує 1 мм, але частіше вона буває ще тоншою, нагадуючи шматочки цигаркового паперу. Колір такої плівки, на відміну від кольору плівки синьозелених, — бруднобуруватий.

Склад і розподіл фітобентосу в східному Сиваші багато де в чому залежить від ступеня солоності води, яка завдяки мілководності водойми і великій площі випаровування зазнає значних сезонних коливань. На зміни солоності протягом року дуже впливають атмосферні опади, поверхневий стік, згінно-нагінні явища, температура і т. д. Внаслідок цього солоність Сиваша навіть в одному пункті може багато разів змінюватися протягом тижня і навіть дня.

Східний Сиваш в основному заселений мезогалінними і полігалінними організмами, які найчисленніші в перших двох плесах. Незначна кількість ультрагалінних видів вегетує в ділянках, де солоність води перевищує 40—50‰ (такі ізогаліні проходять від о-ва Куяли до Чонгарської протоки). Слід відмітити, що межі поширення ізогаліні весь час змінюються; так, наприклад, при південних вітрах солоність біля Воріт підвищується майже до 60‰. Надзвичайна динамічність сольового режиму водойми позначається і на її альгофлорі.

Флористичний склад фітобентосу в третьому і четвертому плесах небагатий; крім кладофори, в кожній пробі в помітній кількості було не більше трьох — п'яти форм діатомових, не враховуючи великої кількості видів, які живуть епіфітно на кладофорі.

Видовий склад бентосних водоростей найбагатший в першому плесі Сиваша, де домінуючий комплекс складається з таких форм: *Cladophora siwaschensis* Meyer, *Microcoleus* (2—3 види), *Lyngbya aestuarii* (Mert.) Liebm., *Spirulina tenuissima* Kütz., *Oscillatoria* (3—4 види), *Gyrosigma balticum* (Ehr.) Rabh., *Gyrosigma strigile* (W. Sm.) Cl., *Nitzschia closterium* (Ehr.) W. Sm., *N. apiculata* (Greg.) Grun., *N. sigma* (Kütz.) W. Sm. Для цієї ділянки Сиваша характерний великий розвиток багряних водоростей, серед яких домінують *Polysiphonia variegata* (Ag.) Zanard., *P. opaca* (Ag.) Zanard., *Chondria tenuissima* Ag., *Ceramium strictum* Grev. et Harv. і *Callythamnion corymbosum* Lyngb. Всього в першому плесі східного Сиваша констатовано до 95 видів з різновидностями.

Флористичний склад водоростей другого плеса, особливо його північної частини, ще досить багатий, хоч інтенсивність розвитку багатьох видів різко знижується. Тут уже не зустрічаються ентоморфа, хетоморфа та інші зелені водорості, відмічені в першому плесі, за винятком кладофори. Колонії *Microcoleus*, які досягають в першому плесі значної біомаси, а також і *Oscillatoria nigro-viridis* Thwait

були констатовані в наших пробах лише в районі «Воріт» (станції 12, 29). Далі на південь цих організмів ми не зустрічали; мабуть, за межу їх поширення слід вважати північну частину другого плеса. З багрянок в невеликій кількості відмічена лише *Polysiphonia variegata*, решта видів, вказаних для північної частини, не знайдені.

Найхарактернішими для другого плеса видами є *Cladophora siwaschensis*, *Surirella fastuosa* Ehr., *Pleurosigma angulatum* (Queeck.) W. Sm., *Gyrosigma balticum* (Ehr.) Rabh., *Mastogloia braunii* Grun., *Navicula lyra* Ehr., *Lyngbya aestuarii* (Mert.) Liebm.

Південна частина другого плеса, а також його центральна частина на захід і південь характеризуються одноманітністю видового складу. Найчастіше зустрічалися такі форми: *Pleurosigma elongatum* W. Sm., *Surirella fastuosa* і *Cladophora*.

В Білотуківській затоці, крім кладофори, в пробах в помітній кількості були *Surirella fastuosa* і *Pleurosigma elongatum*. Серед гілочок кладофори часто зустрічалися синьозелені (*Phormidium* sp.). Таким чином, в центральній частині другого плеса і в Білотуківській затоці живуть типові евгалоби, які розвиваються при високій концентрації солей — понад 30‰.

Якісний склад фітобентосу третього і четвертого плес надзвичайно бідний. Тут ми налічуємо всього кілька видів, які витримують солоність 85—160‰. Для цих районів характерна повна відсутність квіткових рослин, багрянок і зелених, за винятком кладофори, кількість якої в напрямі на південь збільшується. Хоч великого розвитку мікроскопічні водорості тут і не досягають, в деяких ділянках водойми все ж можна було спостерігати плівку діатомових. Серед останніх провідну роль відігравали *Surirella fastuosa*, *S. neomaeotica* Pr. Lavr., *Pleurosigma elongatum* і *Nitzschia acicularis*. Крім того, в невеликій кількості зустрічалися *Mastogloia braunii*, *Achnanthes brevipes* Ag., *Navicula lyra* і *Amphora coffeaeformis* Ag., а також деякі епіфітні форми, які розвиваються у великій кількості на кладофорі, зокрема *Cocconeis pediculus* Ehr., *Cocconeis scutellum* Ehr., *Amphora coffeaeformis*, *Phormidium* sp., *Spirulina tenuissima*, *Synedra tabulata* (Ag.) Ktz.

Отже, в Сиваші в сучасний період живуть тільки такі організми, які можуть витримувати високу солоність і різкі її коливання. Із збільшенням солоності видовий склад фітомікробентосу різко збіднюється.

В залежності від солоності видовий склад водоростей у плесах східного Сиваша характеризувався такими показниками:

	Солоність (в ‰)	Кількість форм у бентосі
Перше плесо	15— 35	79
Друге	35— 85	57
Третє	85—160	16
Четверте	85—160	7

Природно, що межі поширення окремих видів зумовлені не лише однією солоністю, а й іншими факторами, з яких найважливішими є біогенні елементи та температура.

В період нашого дослідження було встановлено сім комплексів: *Lyngbya*, *Microcoleus*, *Microcystis*, *Gyrosigma*, *Pleurosigma*, *Surirella* і *Cladophora*.

Перші чотири комплекси найхарактерніші для північного плеса (перше та північна частина другого плеса), інші три — для інших ділянок Сиваша. Винятком є кладофора, масовий розвиток якої ми відмічали і в південно-східній частині першого плеса. В. П. Воробйов

вважає, що в північну ділянку східного Сиваша кладофора заноситься з південних плес. Проте велике скупчення її в Генкуті та по всьому південному узбережжю до самих Воріт навряд чи можна відносити лише за рахунок привнесення.

Мабуть, кладофора вегетує і в першому плесі, особливо в ділянках, де солоність не нижче 25—30‰. Межі поширення комплексів в східному Сиваші показані на схематичній карті (рис. 1).

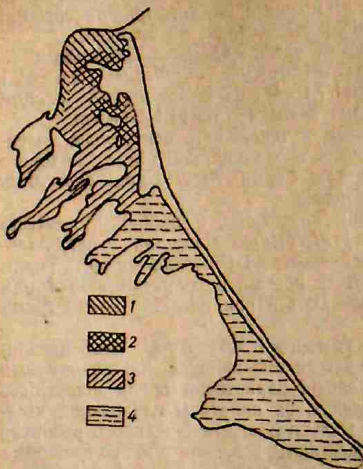


Рис. 1. Загальна схема розподілу комплексів фітомікробентосу у східному Сиваші:

1 — *Microcystis*, *Microcoleus*, *Lyngbya*; 2 — *Gyrosigma*; 3 — *Pleurosigma*; 4 — *Surirella*, *Cladophora*.

В першому плесі Сиваша зазначені комплекси зустрічаються не на всіх гідробіологічних станціях. *Microcystis litoralis* (Hansg.) Forti і *Microcoleus* у великій кількості були знайдені біля південного берега (станції 8, 9, 10). Більше поширена в першому плесі *Lyngbya aestuarii*, розвиток якої в літні місяці ми відмічали по всій південно-західній і центральній частині цього району (станції 1, 2, 3, 4, 5, 6). *Gyrosigma balticum* зустрічається на станціях 10, 6, 7, 12, 29, 16. Біля Чонгарського моста (станції 18, 19) та значно південніше провідне місце займає *Pleurosigma elongatum* з невеликою домішкою

Surirella fastuosa. Остання форма в третьому і четвертому плесах уже зустрічається у великій кількості, так само як і *Surirella neomeoticum*.

Біомаса фітомікробентосу

Основною метою наших альгологічних досліджень, проведених при комплексному рибогосподарському вивченні східного Сиваша, було визначення біомаси фітомікробентосу.

Біомаса вирахована на підставі опрацювання проб бентосу, зібраних трубкою (діаметром 4 см), що механічно закривалася кришкою, одягнутою на розбірну жердину. Камеральне опрацювання проб складалося з двох етапів: 1) вибирання плівки з проби для зважування на торзійних терезах і 2) підрахунок проби звичайним методом, прийнятим планктонологами. При цьому матеріал розглядали з метою визначення якісного складу плівки і осаду проби після взяття з неї плівки, а потім зважували. Всього опрацьовано 148 кількісних проб фітомікробентосу, зібраних за три експедиційних виїзди (травень, липень, вересень 1955 р.).

В травні фітобентос уже досить багатий за своєю продукцією. Розвиток кладофори майже по всьому східному Сивашу (за винятком північно-східної частини першого плеса), а також багрянних водоростей і квіткових рослин (зостера, рупія) в окремих ділянках водойми досить значний.

З 18 до 30 травня утворення водоростевої плівки ми не відмічали, хоч окремі представники фітомікробентосу в деяких ділянках водойми

вже розвивалися в значній кількості. Мабуть, інтенсивна вегетація кладофори, багряннок і квіткової рослинності затримує розвиток мікроскопічних водоростей, тому що при цьому погіршуються трофічні умови та освітленість водної товщі.

На окремих ділянках першого плеса біомаса фітобентосу різна. В північно-східній, східній та південній частинах біомаса в травні була ще невисокою (0,005—16,37 г/м²). Винятком є станція 10 (Генкут), на якій подекуди спостерігалися скупчення кладофори; біомаса там в середньому досягала 46,310 г. Північна і північно-західна частини цього плеса характеризуються значною продукцією кладофори, біомаса якої досягає 208,110 г/м². Найповніше уявлення про розподіл біомаси фітобентосу по водоймі дає рис. 2.

Весняний фітобентос високої продукції досягає лише в місяцях скупчення кладофори, а там, де її немає, діатомові і синьозелені, які утворюють плівку в літньо-осінні місяці, в травні розвинуті ще слабо, їх біомаса не перевищує 0,310 г/м².

В інших плесах східного Сиваша (друге, третє і четверте) біомаса фітобентосу теж значна лише в місяцях скупчення кладофори, яка і в центральних, і в прибережних ділянках розподіляється у вигляді плям різного розміру. Дуже цікаво відмітити, що в травні основна маса кладофори була не на дні, а в товщі води. Так, за даними О. І. Іванова, в другому плесі біомаса кладофори в планктоні досягала в деяких ділянках до 30,840 мг/м³.

Діатомові водорості майже на кожній станції були значною домішкою до основного комплексу. Слід підкреслити, що синьозелені в зазначених плесах часто зустрічалися як на мулистому ґрунті, так і серед ватоподібної маси кладофори (станції 24, 25, 26, 27, 28).

В липні фітобентос Сиваша характеризувався масовим розвитком діатомових і синьозелених водоростей, з одного боку, і зменшенням біомаси кладофори — з другого. Зменшення продукції кладофори пояснюється її знесенням в глибші ділянки водойми, а також відмиранням. Великі скупчення викинутої кладофори ми спостерігали в липні по всьому березі, особливо вони значні на західному узбережжі першого і другого плес. Плівку діатомових і синьозелених ми знаходили майже на всіх станціях. Проте максимального розвитку мікрофітобентос досягає в перших двох плесах, де біомаса синьозелених коливалася в межах 1,530—1500,00 г/м².

На деяких станціях відмічений великий розвиток діатомових, хоч продукція їх значно нижча, ніж синьозелених. Скупчення кладофори в першому плесі спостерігалось також біля північно-західного берега.

Літній фітобентос другого плеса відрізняється від літнього фітобентосу першого плеса меншим кількісним розвитком і домінуванням діатомових водоростей. Синьозелені водорості в помітній кількості були в пробах, зібраних біля «Воріт», далі на південь вони зустрічалися рідко. Великі скупчення кладофори спостерігалися на станціях 12 і 29.

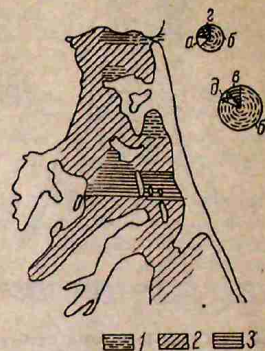


Рис. 2. Склад і розподіл біомаси фітомікробентосу в східному Сиваші в травні 1955 р.:

1 — до 10 г; 2 — 10—100 г; 3 — 100—500 г; колами показані співвідношення комплексів водоростей (за біомасою, в %) в окремих ділянках лиману: а — комплекс *Microcystis* + *Lyngbya*; б — *Cladophora*; в — *Plaurisigma*; г — *Gyrosigma*; д — *Sulfitella*.

Зменшення біомаси кладофори і збільшення кількості діатомових відмічено також на третьому і четвертому плесах. На станції 25 плівка діатомових складалася майже з одної *Pleurosigma elongatum*.

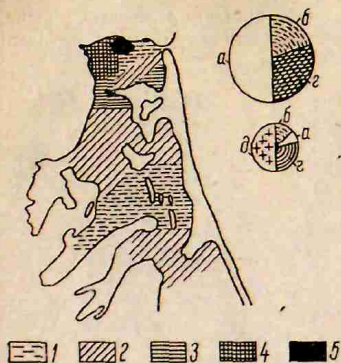


Рис. 3. Склад і розподіл біомаси фіто-мікробентосу в східному Сиваші в липні 1955 р.:

1 — до 10 г; 2 — 10—100 г; 3 — 100—500 г; 4 — 500—1000 г; 5 — більше 1000 г. Позначення комплексів такі самі, як на рис. 2

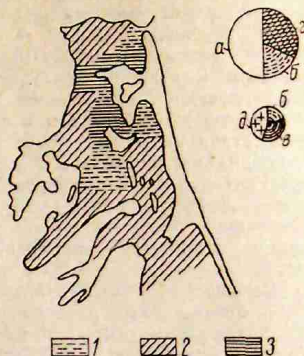


Рис. 4. Склад і розподіл біомаси фітомікробентосу в східному Сиваші в вересні. Умовні позначення такі самі, як на рис. 2.

Склад і розподіл біомаси фітобентосу в липні наглядно ілюструє рис. 3. Біомаса осіннього фітобентосу ще досить значна, особливо висока вона в перших двох плесах. В деяких ділянках першого плеса біомаса водоростевої плівки, яка складалася з синьозелених і діатомових, досягала 500 г/м² і навіть більше. Багатством фітобентосу відрізнялися особливо південно-східна частина першого плеса, а також західна і східна частини другого плеса. Склад і розподіл фітобентосу в окремих плесах у вересні наведено на рис. 4.

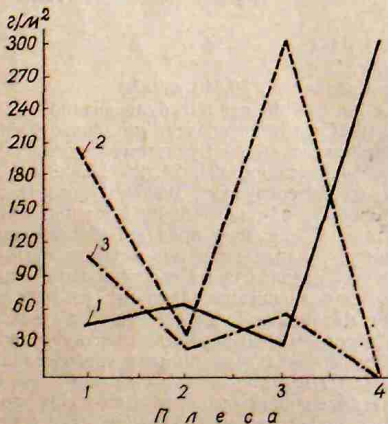


Рис. 5. Зміна біомаси фітомікробентосу по плесах східного Сиваша по місяцях 1955 р.:

1 — травень; 2 — липень; 3 — вересень.

Розподіл біомаси фітобентосу по плесах східного Сиваша в різні періоди досліджень проілюстровано на рис. 5.

Горизонтальний розподіл біомаси фітобентосу в травні, липні й серпні неоднаковий. Навесні, з прогріванням води, починається вегетація квіткових рослин, багрянних водоростей і кладофори, продуктивність якої уже в травні досягала значної величини не тільки в південних плесах (четверте, третє і друге), а й в північному (першому) плесі. Навесні кладофора була провідною формою майже в усіх ділянках водойми. До неї домішувалися також форми, які в літньо-осінній період входили до складу провідного комплексу. В середньому біомаса фітомікробентосу в травні коливалася в межах 40,0—315,0 г/м².

В липні провідні форми фітобентосу різко змінюються: зменшується кількість кладофори і збільшується кількість діатомових і синьозелених. Розвиток останніх сприяв утворенню плівки, біомаса якої в перших двох плесах в середньому коливалася в межах 30,0—300,0 г/м².

На осінь вегетація бентосних водоростей зменшується, біомаса синьозелених і діатомових у вересні в середньому коливається в межах 28,0—100,0 г/м². Отже, в східному Сиваші, головним чином в його перших двох плесах, максимальний розвиток фітомікробентосу з утворенням так званої плівки з водоростей відбувається в літньо-осінній місяці.

Деякі зауваження щодо продуктивності фітобентосу та його значення для живлення кефалі

В гідробіологічній літературі неодноразово вказувалося велике значення водоростей в живленні риб; особливо підкреслюється велика роль плівки з водоростей в кефальному господарстві. Відомо, що кефаль, заходячи в лимани (Шаболат, Хаджибей, Тузлівська група водойм, Сиваш, Молочний лиман та ін.), уже з червня переходить на живлення водоростями. Дослідженнями встановлено, що одним з основних компонентів поживи кефалі є водорості, головним чином діатомові (Погребняк, 1952). Проте кормові запаси плівки з водоростей до цього часу не встановлені, тому що майже не було кількісного обліку бентосних водоростей. Деякі дані про біомасу кормового фітобентосу ми знаходимо в працях І. І. Погребняка про Шаболат і Тузлівську групу водойм (1952).

За даними зазначеного автора, в липні середня вага плівки в Шаболаті досягала 800 г/м², а в Тузлівській групі — 690,88 г/м² площі дна. На осінь біомаса плівки хоч і знижується, але все ж залишається досить значною. Наприклад, в Тузлівській групі середня вага плівки у вересні була 720 г/м².

Наші дослідження, проведені в 1955 р., свідчать про те, що продуктивність плівки з водоростей в Сиваші значно нижча, ніж в Шаболаті і Тузлівській групі водойм.

Середня біомаса плівки в північному Сиваші в липні досягає 206,6 г/м² площі дна. За даними В. П. Воробйова, кефаль в промисловій кількості зустрічається лише в перших двох плесах на площі 54 км². Виходячи з середніх даних, ми підраховали, що в липні запас плівки з водоростей в північних ділянках східного Сиваша на площі 54 000 га досягав 111 240 т, тобто в середньому 2 т/га.

І. І. Погребняк (1952) вказує, що біомаса плівки в Шаболаті в середньому досягала 8 т/га.

Багатий розвиток бентосних діатомових і синьозелених в Шаболаті сприяє швидкому росту кефалі. Ф. С. Замбриборщ в своїй праці «Кефальные хозяйства Измаильской области и пути увеличения их рыбопродуктивности» (1952) наводить такі дані про ріст кефалі в різ-

них лиманах північно-західної частини Чорного моря, а також Одеської затоки:

Ріст кефалі в лиманах північно-західного Причорномор'я та Одеської затоки*

Водойми	Максимальна щільність посадки садки (в млн. екз.)	Час випуску	Розміри молоді		Час вилову	Розміри виловленої риби	
			довжина (в мм)	вага (в г)		довжина (в мм)	вага (в г)
Озеро Шаболат	3,5	Квітень—червень	30—50	0,3—1,0	Вересень—жовтень	210—245	110—150
Тузлівська група водойм	2,2	Травень—червень	35—60	0,4—1,2	Вересень—жовтень	210—245	90—120
Хаджибейський лиман	1,0	Травень—червень	30—45	0,3—0,7	Вересень—жовтень	220—260	120—160
Григор'ївський лиман	0,5	Травень	30—45	0,3—0,7	Жовтень	135—140	20—40
Тілігульський лиман	2,0	Травень—червень	30—45	0,3—0,7	Жовтень	170—190	40—60
Одеська затока	—	Квітень—червень	—	—	Вересень	150—190	40—60

Незважаючи на те, що в усі лимани заходила молодь кефалі приблизно одного розміру і ваги, на осінь вона мала різний приріст, а отже і вагу. Автор вважає, що темп росту кефалі в лиманах Григор'ївському, Тілігульському та в Одеській затоці низький тому, що там немає пливки з водоростей.

Дослідження П. Й. Павлова говорить про те, що ріст кефалі в 1955 р. в північних плесах Сиваша був менш інтенсивним, ніж у минулі роки. З аналізу улову кефалі в Тонкій протоці (23 вересня) видно, що кефаль в середньому досягала довжини 17,2 см і ваги 99,0 г, тобто риби були значно меншими, ніж в Шаболаті і в Тузлівській групі водойм. Проте коефіцієнт вгодованості кефалі в Сиваші був не нижчий, ніж у Шаболаті.

За обчисленням П. Й. Павлова, вгодованість чулари в серпні досягала 1,90, а у вересні — 1,77, тоді як в Шаболаті вгодованість кефалі становила 1,5—1,8. Таким чином, вгодованість чулари в Сиваші була навіть трохи вищою, ніж в інших водоймах. Напрошується питання — чим же пояснити більш уповільнений ріст кефалі в Сиваші при добрій її вгодованості?

Для цього розглянемо спочатку якісний склад вмісту кишкової кефалі з зазначених водойм.

Аналіз вмісту кишкової чулари, зібраної в липні і серпні в північних ділянках Сиваша, показав, що провідний комплекс організмів складається з діатомових *Gyrosigma*, *Pleurosigma*, *Nitzschia*, *Navicula*, *Surirella* (за даними В. Г. Гринь).

В Шаболаті вміст кишкової чулари теж в основному складається з зазначених вище форм, з невеликою домішкою синьозелених. Аналогічний склад корму кефалі відмічений в лиманах Тузлівської групи, з тією лише різницею, що синьозелені зустрічалися в деяких кишочках в більшій кількості (*Oscillatoria*). Отже, вміст кишко-

* Цифровий матеріал запозичено з цитованої праці Ф. С. Замбриборща.

ків кефалі в усіх зазначених водоймах приблизно однаковий. Слід підкреслити, що вміст кишечників кефалі не цілком відповідає складу фітобентосу. В багатьох ділянках Сиваша, особливо в його північних плесах, у великій кількості розвиваються синьозелені. Проте в кишечниках чулари, вилвленої в тих же ділянках водойми, де збирали фітобентос, синьозелених не було, а якщо вони зустрічалися, то поодинокі. Таке явище ми пояснюємо тим, що ці водорості, які утворюють дуже щільну плівку у вигляді повсті, мало приступні для кефалі. Така плівка в Сиваші майже завжди була вкрита коричневим нальотом, мікроскопічний аналіз якого показав, що на синьозелених у великій кількості розвиваються діатомові (*Gyrosigma*, *Navicula*, *Nitzschia*) та ін.).

Висока вгодованість чулари в Сиваші, мабуть, пояснюється добрими трофічними умовами, хоч продуктивність плівки була в чотири рази нижче продуктивності фітобентосу Шаболату. Слід підкреслити, що відновлення плівки діатомових відбувається в дуже короткий час. З літературних даних відомо, що діатомові водорості розмножуються надзвичайно швидко. За дослідженнями Гардера і Грана (1927), кількість *Chaetoceros* збільшується за добу на 350%. В природних умовах Маршалл і Орр (1927) спостерігали приріст чисельності діатомових на 138% за добу. Таким чином, навіть посилене віддання кефаллю бентосних діатомових не може підірвати кормових запасів. Підтвердженням останнього може бути також і те, що «залишкова» біомаса фітобентосу в кінці вересня була ще досить значною (понад 100 г/м²). Проте не слід забувати, що відновлення плівки діатомових може відбуватися швидко лише при сприятливих умовах (відсутність макрофітів, наявність мулистого ґрунту, невеликої глибини, висока температура води і достатня кількість поживних солей).

Інтенсивний розвиток кладофори в перших двох плесах східного Сиваша негативно впливає на продуктивність їх фітомікробентосу. В місяця скучення кладофори діатомові та синьозелені водорості розвивалися надзвичайно слабо, особливо навесні. Лише в захищених і вільних від кладофори ділянках, якими є мілководні затоки, в кінці травня спостерігався буйний розвиток діатомових. В таких місяця водойми уже в червні було відмічено велике скучення кефалі.

Вивчення фітобентосу в затоці на Чонгарському шпилі говорить про те, що продукція діатомових (*Gyrosigma balticum*, *Nitzschia closterium* та ін.) досягає значної величини: біомаса плівки в липні становила 852 г/м². Проте таких ділянок, вільних від кладофори, в 1955 р. в перших двох плесах Сиваша в травні було не так багато. Можливо, що це стало одною з причин, які обумовили меншу «жирність» кефалі порівняно з минулими роками (Павлов, 1958). Проте вгодованість сивашської кефалі в 1955 р. була не нижче вгодованості кефалі з Шаболату і водойм Тузлівської групи. Отже, розвиток бентосних водоростей в Сиваші сприяє інтенсивному нагулу кефалі в літньо-осінні місяці.

ЛІТЕРАТУРА

- Воробьев В. П., Гидробиологический очерк Восточного Сиваша и возможность его рыбохозяйственного использования, Тр. Азов.-Черномор. н.-и. ин-та рыбн. хоз. и океангр., в. 12, 1940.
- Замбриборщ Ф. С., Кефальные хозяйства Измаильской области и пути увеличения их рыбопродуктивности, Одесса, 1952.
- Косинская Е. К., Определитель морских синезеленых водорослей, Изд-во АН СССР, 1948.
- Мейер К. И., Сиваш и его флора, Известия ГГИ, № 15, 1925.
- Погребняк И. И., Фитобентос и кормовые ресурсы Шаболатского лимана, Матер. по гидробиол. и рыбол. лиманов сев.-зап. Причерномор., Изд-во ОГУ, Одесса, 1952.

Погребняк И. И., Фитобентос и кормовые ресурсы Тузловской группы лиманов Измаильской области, Там же.

Прошкина-Лавренко А. И., Гидробиологическое районирование Сиваша на основании изучения его альгофлоры, Тр. конфер. по пробл. Сиваша, изд. АН УССР, К., 1940.

Прошкина-Лавренко А. И., Новые и недостаточно изученные диатомовые водоросли СССР, Ботан. мат. отд. споров. раст., т. IX, 1953.

Gaarder a. Graa, Invest. of the prod. of Plankt. in the Oslofjord, R. Pr., V, XLII, 1927.

Marschall a. Orr, The relation of the Plankt. to some chemical s. Physic. factors in the Seas areae, Mar. Bd., XIV, № 4, 1927.

ЗООПЛАНКТОН СХІДНОГО СИВАША

Л. Г. Коваль

Зоопланктон східного Сиваша вивчений ще недостатньо. М. І. Тарасов (1927) повідомив про проникнення в Сиваш морських форм зоопланктону з Азовського моря через Тонку (Генічеську) протоку. Кількісні дані про зоопланктон східного Сиваша були вперше опубліковані, за матеріалами М. А. Долгопольської, В. П. Воробйовим (1940). Проте ці дані стосуються біомаси всього сестону, разом з фітопланктоном і кладофорою. Остання в Сиваші досягає значного розвитку, причому її наявність в планктоні часто залежить від стану погоди.

В цій статті подано відомості про видовий склад, кількісний розвиток і сезонну динаміку зоопланктону східного Сиваша (переважно його двох плес). Проби зоопланктону зібрані на 29 постійних станціях в травні, липні й вересні 1955 р. На кожній станції відбирали і якісні, і кількісні проби. Останні, враховуючи незначну глибину Сиваша, відбирали проціджуванням 100 л води через малу планктонну сітку. Для порівняння в Азовському морі вздовж Арабатської стрілки було відібрано сіткою Джеді кілька проб, які опрацювали за звичайною методикою, згідно з інструкціями Всесоюзного науково-дослідного інституту рибного господарства і океанографії.

При опрацюванні проб сивашського планктону всю пробу здебільшого підраховували в камері Богорова. Якщо ж в пробі було дуже багато дрібних форм (яйця веслоногих, коловертки, інфузорії), то її розбавляли до певного об'єму і підраховували планктон в порціях по 1 см³, відібраних за допомогою штемпель-піпетки. Наявну в деяких пробах кладофору відокремлювали невеликими порціями, старанно промивали і потім переглядали з метою обліку планктонних організмів, що могли в ній застрягти. Чисельність і біомасу зоопланктону перераховували на 1 м³ об'єму води.

Дані про біомасу і чисельність основних видів зоопланктону Азовського моря і східного Сиваша в травні 1955 р. зведені в табл. 1.

Основними масовими організмами зоопланктону в прилеглому до Сиваша районі Азовського моря, а також в першому плесі східного Сиваша в травні 1952 р. були *Acartia clausi* (велика і мала форми) і в меншій мірі *A. latisetosa*, личинки *Lamellibranchiata*, *Cirripedia*, *Gastropoda*, а також *Rotatoria* і *Centropages kröyeri*.

Поодинокими екземплярами зустрічались тепловодні *Cladocera* (*Podon* і *Evadne*), а з *Copepoda* — *Cyclopoida*, *Oithona nana*. В рідких випадках зустрічались *Eurytemora*, *Heterocope caspia*, *Calanipeda aquae-dulcis*.

Багатше, ніж в Азовському морі, були представлені в Сиваші інфузорії, Rotatoria (в другому плесі), личинки Lamellibranchiata і Gastropoda; бідніше, ніж в Азовському морі, — наупліальні стадії

Таблиця 1
Біомаса (в мг/м³) і чисельність (екз/м³)
основних видів зоопланктону Азовського моря
і східного Сиваша в травні 1955 р.*

Організми	Азовське море	Генічеська протока	Перше плесо Сиваша	Друге плесо Сиваша
<i>Acartia clausi</i>	628,0	512,0	68,0	195,0
	41300	55000	9093	30365
<i>Centropages krøyeri</i>	6,0	25,0	2,0	1,0
	2200	4000	190	250
Haracticoida	—	242,0	41,0	12,0
	—	5500	240	336
Cirripedia larvae	421,0	33,0	0,2	—
	70200	5500	27	—
Lamellibranchiata larvae	48,0	146,0	121,0	28,0
	16000	48500	40258	9216
Gastropoda larvae	0,25	29,0	1,0	18,0
	100	11500	352	7161
Rotatoria	63,0	—	—	78,0
	27600	—	—	33735
Polychaeta larvae	8,0	6,0	0,2	—
	1300	1000	30	—

Cirripedia і личинки поліхет. Циприсовидну стадію вусоногих раків в планктоні Сиваша ми зовсім не зустрічали. Численні в першому плесі Haracticoida в пробах зоопланктону, відібраних в прилеглому до Сиваша районі Азовського моря, були відсутні. Загальна чисельність і біомаса організмів зоопланктону Азовського моря і східного Сиваша в травні 1955 р. становили:

Азовське море	160 500 екз/м ³ (1180 мг/м ³)
Генічеська протока	142 500 екз/м ³ (1003 мг/м ³)
Перше плесо	53 767 екз/м ³ (240 мг/м ³)
Друге плесо	104 319 екз/м ³ (333 мг/м ³)
Третє і четверте плеса	2 850 екз/м ³ (2954 мг/м ³)

Зменшення загальної біомаси і чисельності організмів зоопланктону в Сиваші, в порівнянні з Азовським морем (табл. 2), відмічається за рахунок різкого зменшення в першому та зникнення в другому плесі личинок вусоногих раків і поліхет, а також зменшення біомаси і чисельності *Acartia clausi*, більш значного в першому плесі і меншого в другому плесі в порівнянні з Азовським морем.

Збільшення біомаси і чисельності організмів зоопланктону в другому плесі, в порівнянні з першим, сталося за рахунок *Acartia clausi*,

* В цій таблиці, а також у табл. 3 і 6 показники біомаси подано в чисельниках, а показники чисельності форм — у знаменниках.

Rotatoria, личинок Gastropoda, а також інфузорій з групи Tintinnidae. Останні на деяких станціях були присутніми в значній кількості (на станції 6 — до 2000 екз/м³, на станції 14 — до 10 500 екз/м³).

Слід відмітити, що з Gastropoda в бентосі другого плеса З. А. і К. О. Виноградови зустрічали лише *Hydrobia ventrosa*, а з Lamellibranchiata — тільки *Cardium edule*.

Таблиця 2

Співвідношення стадій розвитку *Acartia clausi* в Азовському морі і в східному Сиваші в травні 1955 р. (в екз/м³, за середніми даними)

Стадії	Азовське море	Генічеська протока	Перше плесо Сиваша	Друге плесо Сиваша
I	3200	4500	1086	2731
II	3400	4000	869	2288
III	3300	2000	730	1736
IV	3700	500	872	2086
V	5200	2000	516	1688
VI (♀)	7300	6500	683	1354
VI (♂)	2400	3000	337	739
Всього*	28500	22500	5093	12622

Личинки поліхет, виявлені в незначних кількостях в стадії *Nectochaeta* (в Азовському морі вони переважно зустрічались в стадії трохофори), в друге плесо живими не проникають.

Очевидно, наші дані підтверджують висловлену В. П. Воробйовим (1940) думку про те, що більшість личинок і дорослих організмів, які потрапляють з Азовського моря в Сиваш, швидко гине або живе в ньому недовго. В той же час у другому плесі спостерігається збільшення чисельності та біомаси деяких організмів і окремих груп зоопланктону (табл. 1). Так, Rotatoria, в основному *Synchaeta*, не виявлені в першому плесі, зустрічаються в масовій кількості в другому плесі і в Азовському морі. Показники чисельності та біомаси всіх стадій розвитку, *Acartia clausi* значно більші в другому плесі, ніж у першому (табл. 2). Цілком імовірно, що такий розподіл біомаси і чисельності організмів зоопланктону в першому і другому плесах Сиваша пов'язаний не тільки із згінно-нагінними явищами, а і з більшим споживанням організмів зоопланктону рибами в першому плесі, оскільки, за матеріалами В. П. Воробйова (1940) і П. Й. Павлова (1959), основна маса місцевої риби, а також і тієї, що заходить у східний Сиваш на нагул, розподіляється, головним чином, по акваторії першого плеса.

Як видно з табл. 2, в Азовському морі і в Генічеській протоці чисельність *Acartia clausi* значно більша, ніж в першому і другому плесах Сиваша.

При згоні води з першого плеса в друге чисельність *Acartia clausi* повинна була б в першому плесі збільшитись за рахунок поповнення з Азовського моря. Але цього не сталося. Тому наше припущення про виїдання зоопланктону в першому плесі східного Сиваша є цілком реальним і не розбігається з даними Г. Я. Зайцевої і В. Г. Гривь про живлення молоді кефалі в східному Сиваші.

* Чисельність наупліальних стадій в таблиці не дається через те, що сітка Джеді ці стадії в Азовському морі не доловлювала. В Генічеській протоці кількість наупліусів *Acartia clausi* дорівнювала 32 500, в першому плесі Сиваша — 400, а в другому — 17 743

Кормність зоопланктону східного Сиваша в травні 1955 р. в першому плесі визначалася, в основному, розвитком *Lamellibranchiata* (larvae) і *Acartia*, в другому плесі — *Acartia*, *Rotatoria* і личинками *Gastropoda*, а в прилеглий частині Азовського моря — *Acartia* і личинок *Cirripedia*.

Найбільш продуктивною в першому плесі східного Сиваша була центральна частина (рис. 1). Біомаса зоопланктону коливалася тут в межах 150—750 мг/м³, тоді як в прибережних ділянках вона лише інколи досягала 100 мг/м³.

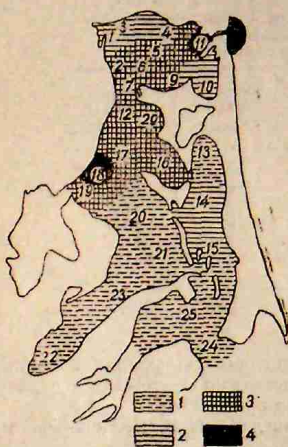


Рис. 1. Розподіл загальної біомаси зоопланктону першого і другого плес східного Сиваша в травні 1955 р.

1 — 5—50 мг/м³; 2 — 50—150 мг/м³; 3 — 350—750 мг/м³. Цифрами позначені номери станцій.

В другому плесі значна біомаса зоопланктону спостерігалася в Чонгарській протоці, вздовж західних берегів плеса та біля північної частини о-ва Куянли. В Чонгарській затоці чисельність *Acartia clausi* дорівнювала 127 000 екз/м³, а біомаса — 1000 мг/м³. Взагалі треба зазначити, що розподіл біомаси *Acartia clausi* по плесах повторює картину розподілу загальної біомаси зоопланктону.

Численними були в Чонгарській затоці також *Rotatoria* (104 000 екз/м³), *Gastropoda* (larvae) (45 000 екз/м³), *Lamellibranchiata* larvae (33 000 екз/м³), *Infusoria* (1500 екз/м³). В Білотуківській затоці в планктоні зустрічались *Ostracoda* (до 2500 екз/м³).

Найбіднішим зоопланктон був у Білотуківській затоці в районі Дальніх Кримських кіс, де біомаса *Acartia clausi* зменшилась до 30—100 мг/м³.

В третьому і четвертому плесах східного Сиваша значного розвитку досягла *Artemia salina*, чисельність якої дорівнювала в середньому 9418 екз/м³, а біомаса—690 мг/м³. *Artemia salina* була також виявлена поодинокими екземплярами в Чонгарській затоці і біля с. Щасливцевого, куди вони, мабуть, були занесені з ультрагалінних плес.

В липні зоопланктон східного Сиваша характеризувався, в порівнянні з травнем, зменшенням чисельності та біомаси в першому і другому плесах і збільшенням кількісних показників в третьому і четвертому плесах за рахунок *Acartia clausi*. Загальна чисельність і біомаса організмів зоопланктону східного Сиваша в липні 1955 р. становили:

Геніцьська протока	1520 екз/м ³	(15 мг/м ³)
Перше плесо	2381 екз/м ³	(13 мг/м ³)
Друге плесо	6724 екз/м ³	(32 мг/м ³)
Третє і четверте плеса	3780 екз/м ³	(5950 мг/м ³)

В липні в першому і другому плесах зменшилась чисельність більшості видів зоопланктонних організмів, які зустрічались в травні (табл. 3). Разом з тим у першому і другому плесах з'являються *Paracalanus parvus*; в першому плесі з'явилися *Rotatoria* (*Synchaeta*) в кількості до 200 екз/м³.

Як і в травні, личинки *Polychaeta* і *Cirripedia* в друге плесо не проникають.

В Генічеській протоці і в першому плесі, як і в травні, спостерігається зменшення чисельності *Acartia clausi*, що можна пояснити виданням цих рачоків (табл. 4).

Таблиця 3
Біомаса (в $мг/м^3$) і чисельність (в $екз/м^3$) основних видів зоопланктону східного Сиваша в липні 1955 р.

Організми	Генічеська протока	Перше плесо	Друге плесо
<i>Acartia clausi</i>	3	0,8	16
	460	373	2103
<i>Centropages krøjeri</i>	1	0,3	6
	500	41	500
<i>Paracalanus parvus</i>	0,1	0,1	0,02
	60	28	12
Harpacticoida	1	1	3
	40	71	203
Cirripedia larvae	—	0,02	—
	—	3	—
Lamellibranchiata larvae	0,3	2	3
	90	791	1113
Gastropoda larvae	0,1	0,13	0,05
	30	50	18
Rotatoria	—	0,6	2
	—	250	642
Polychaeta larvae	0,12	0,204	—
	20	34	—

Розподіл біомаси зоопланктону по плесах показаний на рис. 2. Найбільша біомаса зоопланктону спостерігалась в Семенівському куті ($200 мг/м^3$), досить помітний розвиток зоопланктону відзначений вздовж західних берегів першого плеса ($20—60 мг/м^3$).

В центральній частині першого плеса біомаса зоопланктону знизилась до $15—20 мг/м^3$ проти $150—750 мг/м^3$ в травні. В Причонгарському районі, де в травні біомаса становила $1350 мг/м^3$, вона зменшилась до $60 мг/м^3$. Найнижчі показники біомаси спостерігались в липні в Білотуківській затоці ($10—15 мг/м^3$), але у верхній Білотуківській затоці, а також в районі Дальніх Кримських кіс біомаса мало змінилась порівняно з травнем. Тут розвинулись в основному *Synchaeta* ($1680 екз/м^3$), личинки *Lamellibranchiata* ($170 екз/м^3$) і науплі-

Таблиця 4
Співвідношення стадій розвитку *Acartia clausi* в східному Сиваші в липні 1955 р. (в $екз/м^3$, за середніми даними)

Стадії	Генічеська протока	Перше плесо	Друге плесо
N	180	300	1295
I	90	27	132
II	90	14	159
III	60	9	124
IV	20	12	64
V	10	4	99
VI ♀	10	4	177
VI ♂	—	3	53
Всього	460	373	2103

альні стадії *Sopropoda*. Дорослі *Sopropoda* в пробах були майже зовсім відсутні.

Кормність зоопланктону в липні в першому плесі визначається розвитком *Haracticoida* і *Acartia clausi*, а в другому плесі — *Acartia clausi*, *Centropages kröjeri*, і *Haracticoida*.

Розподіл біомаси *Acartia clausi* по плесах в липні, як і в травні, повторює картину розподілу загальної біомаси. В другому плесі чисельність *Acartia clausi* всіх стадій розвитку поступово зменшується з підвищенням солоності; при солоності вищій 63,2 г/л вона вже зовсім не зустрічається (табл. 5).

У вересні після літнього мінімуму зоопланктону настає його часткове «вродження» за рахунок збільшення чисельності *Acartia* і личинок донних організмів. Загальна чисельність і біомаса зоопланктону східного Сиваша у вересні 1955 р. за середніми даними становили:

Генічеська протока.	4400 екз/м ³	(18 мг/м ³)
Перше плесо	11178 екз/м ³	(28 мг/м ³)
Друге плесо	16864 екз/м ³	(54 мг/м ³)
Третє і четверте плеса	370 екз/м ³	(253 мг/м ³)

Дані про чисельність і біомасу окремих форм зоопланктону зведені в табл. 6.

Як видно з табл. 6, у вересневому планктоні, в порівнянні з липневим, збільшується біомаса *Acartia clausi*, *Centropages kröjeri*, *Haracticoida*, в другому плесі вперше з'являються личинки *Cirripedia*. Останні були виявлені лише в Білотуківській затоці (станція 23) в кількості 260 екз/м³ при солоності 49,3 г/л; в цю затоку

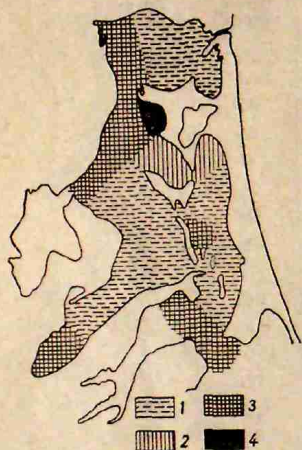


Рис. 2. Розподіл загальної біомаси зоопланктону першого і другого плес східного Сиваша в липні 1955 р.:

1 — 0-15 мг/м³; 2 — 15-20 мг/м³;
3 — 20-60 мг/м³; 4 — 4-200 мг/м³.

вони, мабуть, були занесені вітровими течіями і, очевидно, приречені тут на вимирання. Циприсовидні стадії *Cirripedia* за весь період дослідження Сиваша не були знайдені.

У другому плесі однією з масових форм є *Acartia clausi*, тоді як в першому плесі її біомаса така ж, як у *Centropages kröjeri*, а за чисельністю вона поступається лише перед личинками *Lamellibranchiata*.

Розподіл усіх стадій розвитку *Acartia clausi* по плесах у вересні показаний в табл. 7.

Порівнюючи співвідношення стадій розвитку *Acartia clausi* в першому і другому плесах східного Сиваша в травні, липні і вересні (табл. 2, 4 і 7), можна зробити висновок, що в першому плесі вона віддалась як молоддю, так і дорослими планктонідами рибами (камсою, атериною та ін.). У вересні більш інтенсивне видання *Acartia* відзначене в Генічеській протоці, де ми спостерігали великі косяки атерини. Оскільки чисельність акарій V і VI стадій розвитку в другому плесі зменшується, можна вважати, що планктоніди риби і молодь бентосодібних рыб відвідують багаті на корм райони другого плеса. Так, в районі Чонгарської затоки (станція 19), за даними З. А. і К. О. Виноградових, в пробах бентосу була присутня молодь

Таблиця 5

Розподіл *Acartia clausi* в другому плесі східного Сиваша в липні 1955 р.
в зв'язку з умовами солоності (в екз/м³, за середніми даними)*

Стадії	Ст. 20	Ст. 12 (38,3 ‰)	Ст. 18 (44,2 ‰)	Ст. 16 (51,0 ‰)	Ст. 22 (61,9 ‰)	Ст. 15 (62,6 ‰)	Ст. 14 (63,2 ‰)	Ст. 19 (64,9 ‰)	Ст. 25 (65,6 ‰)
N	3500	1490	2170	860	3250	1640	600	—	—
I	750	380	170	70	—	—	20	—	—
II	1250	320	130	20	—	—	20	—	—
III	1000	170	40	—	—	—	30	—	—
IV	500	110	30	10	—	—	50	—	—
V	1000	—	10	—	—	20	60	—	—
VI♀	1500	60	—	—	25	50	60	—	—
IV♂	500	40	—	—	—	10	30	—	—

Таблиця 6

Біомаса (в мг/м³) і чисельність (в екз/м³)
основних видів зоопланктону східного Сиваша
у вересні 1955 р.

Організми	Генічеська протока	Перше плесо	Друге плесо
<i>Acartia clausi</i>	1,0 130	7,0 1097	34,0 55357
<i>Centropages krøyeri</i>	0,33 50	7,0 344	24,0 4122
<i>Paracalanus parvus</i>	—	2,0 8	—
<i>Oithona nana</i>	—	1,0 3	—
Harpacticoida	3,0 170	5,0 127	0,2 5
Cirripedia larvae	0,5 80	0,054 9	0,2 32
Lamellibranchiata larvae	2,0 560	4,0 1405	0,1 32
Gastropoda larvae	6,0 2440	1,0 420	2,0 688
Rotatoria	—	0,22 97	0,04 16
Polychaeta larvae	0,24 40	1,0 197	—

* Дані про солоність води Сиваша взяті з роботи О. М. Алмазова, вміщеної в цьому збірнику.

бичків, а в планктоні цієї станції зовсім була відсутня *Acartia clausi* на п'ятій і шостій стадіях.

Розподіл біомаси *Acartia clausi* і *Centropages kröyeri* по плесах відповідний до розподілу загальної біомаси зоопланктону (рис. 3).

Таблиця 7

Співвідношення стадій розвитку *Acartia clausi* в східному Сиваші у вересні 1955 р. (в екз/м³, за середніми даними)

Стадії	Генітська протока	Перше плесо	Друге плесо
N	50	287	5167
I	20	250	1282
II	30	206	963
III	—	155	617
IV	—	97	437
V	20	44	273
VI♀	10	36	116
VI♂	—	22	20
Всього	130	1097	55357

його провідних форм, по суті, мало відрізнялись від описаних В. П. Воробйовим (1940). Провідними видами були морські *Seropoda* і личинки донних тварин. В ході сезонних змін зоопланктону в 1955 р. в східному Сиваші виділяються весняний максимум і літній мінімум і часткове відродження зоопланктону восени. Весняний зоопланктон в 1955 р. в східному Сиваші був біднішим, ніж в прилеглому до Сиваша районі Азовського моря, що, мабуть, знаходиться у зв'язку з негативним впливом підвищеної солоності води Сиваша на розвиток окремих організмів, а також з інтенсивним споживанням зоопланктону в першому плесі молоддю кефалі і інших риб, а також планктоноїдною ате-риною.

Літньому мінімуму розвитку зоопланктону відповідає літній максимум фітопланктону, виникнення якого пов'язане, мабуть, не тільки із зміною гідрологічних умов, а і з різким зменшенням кількості його споживачів.

Зниження біомаси зоопланктону влітку не позначається на живленні кефалі, бо вона до середини літа, за матеріалами Г. Я. Зайцевої і В. Г. Гринь, вже цілком переходить до живлення мікрофітобентосом, який в липні, за даними К. С. Владимирової, особливо багатий в мілководних затоках, вільних від заростей кладофори.

В першому плесі більш помітний розвиток цих видів у центральному районі біля Воріт, а в другому плесі — в районі від Воріт до о-ва Куянли, де біомаса *Acartia* перевищувала 70 мг/м³, а *Centropages* — 67 мг/м³. В Білотуківській затоці, незважаючи на велику солоність води, біомаса *Acartia*, яка, мабуть, була занесена сюди вітровими течіями, дорівнювала 5—15 мг/м³.

Біомаса *Artemia salina* в третьому і четвертому плесах зменшилась до 253 мг/м³ проти 5950 мг/м³ в липні. Разом з дорослими особинами в планктоні зустрічалося багато яєць. За даними В. П. Воробйова (1940), дорослі *Artemia* у вересні зникають.

З наведених даних видно, що в 1955 р. якісний склад зоопланктону східного Сиваша і характер розподілу

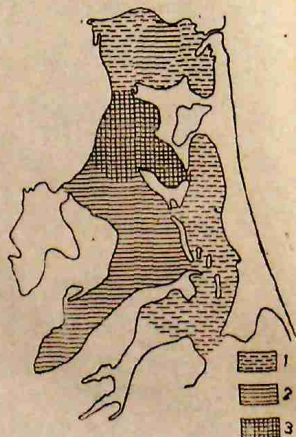


Рис. 3. Розподіл загальної біомаси зоопланктону першого і другого плес східного Сиваша у вересні 1955 р:

1 — до 20 мг/м³; 2 — 20—100 мг/м³; 3 — 100—300 мг/м³.

Підвищення біомаси осіннього зоопланктону підготовляється як попереднім розвитком фітопланктону, зменшенням кількості споживачів зоопланктону (переходом підростаючої молоді донних риб до донного живлення), так і посиленням водосбілину з Азовським морем.

Якщо припустити, що виїдання різних компонентів зоопланктону має сезонний характер, то взаємовідношення зоопланктону з його споживачами — рибами можуть бути представлені в такому вигляді: молодь риб, що заходить в Сиваш навесні, розподіляється в першу чергу по добре прогрітих районах, де живиться дрібними формами планктону, які тут розвинулися (інфузорії, коловертки, личинки донних тварин). Цей висновок підтверджується тим фактом, що вказані організми виявлені в масовій кількості в прилеглих до Сиваша районах Азовського моря і в другому плесі Сиваша і зустрічаються в значно меншій кількості або зовсім не зустрічаються (коловертки) в першому плесі.

В міру переходу молоді риб до живлення більш крупними організмами, коловертки, личинки вусоногих раків і поліхет з'являються в липні в першому плесі, а у вересні кількість їх збільшується як в першому, так і в другому плесах, незважаючи на збільшення солоності води.

Характерно, що в травні в першому плесі різко зменшується чисельність перших копеодитних стадій *Acartia clausi* в порівнянні з Азовським морем і другим плесом Сиваша. В липні й вересні, при переході підрослої молоді риб до живлення більш крупними формами, спостерігається інше співвідношення: молодих стадій *Acartia* більше, ніж дорослих.

Така картина виїдання, очевидно, визначає сезонну динаміку за лишкової біомаси зоопланктону і обумовлює виникнення її максимуму протягом весняного періоду (виїдання дрібних форм), літнього мінімуму (виїдання крупних форм) і збільшення біомаси восени (зменшення кількості споживачів).

Слід відзначити, що наші дані про виїдання основного для риб кормового організму — *Acartia clausi* — повністю збігаються з даними О. П. Кусморської (1950, 1954) про виїдання цього ж ракоподібного в північно-західній частині Чорного моря.

ЛІТЕРАТУРА

Воробьев В. П., Гидробиологический очерк восточного Сиваша и возможности его рыбохозяйственного использования, Тр. Азовско-Черноморск. ин-та морск. рыбн. хоз-ва, вып. 12, 1940.

Кусморская А. П., О зоопланктоне Черного моря, Там же, вып. 14, 1950.

Кусморская А. П., Зоопланктон Черного моря и выедание его промысловыми рыбами, Там же, вып. 16, 1954.

Тарасов Н. И., К гидробиологии Сиваша, Изв. ГГИ, № 19, 1927.

ЗООБЕНТОС СХІДНОГО СИВАША

З. А. Виноградова і К. О. Виноградов

В 1955 р. експедицією Інституту гідробіології Академії наук Української РСР за участю К. О. Виноградова був зібраний матеріал, який характеризує зообентос східного Сиваша. Цей матеріал складається з 200 проб, відібраних дночерпаком Петерсена площею $0,035 \text{ м}^2$ на 29 станціях в травні, липні та вересні 1955 р. в східному Сиваші і опрацьованих в 1955—1956 рр. на Одеській біологічній станції Інституту гідробіології З. А. Виноградовою і К. О. Виноградовим з допомогою лаборанта Т. В. Альохіної.

Одна з перших праць, що характеризує гідробіологічні особливості Сиваша, належить М. І. Тарасову (1927). Оpubлікована пізніше стаття В. Л. Паулі (1937) висвітлює загальні питання гідробіології Сиваша. Найбільшу наукову цінність зберігає праця В. П. Воробйова (1940), в якій подається досить докладний нарис зообентосу східного Сиваша і наводяться дані про чисельність та біомасу основних форм бентосу та їх сезонну зміну в тісному зв'язку з завданням рибпромислового використання Сиваша.

Наші дослідження східного Сиваша в травні 1955 р. були пов'язані з деякими роботами на прилеглих ділянках Азовського моря, проведеними на експедиційному судні Інституту гідробіології АН УРСР «Академик Зернов», зокрема в районі Генічеської (Тонкої) протоки і Арабатської стрілки, де ми застосовували дночерпак Петерсена площею $0,1 \text{ м}^2$ і велику драгу.

Завданням нашої статті є висвітлення сучасного стану зообентосу східного Сиваша, переважно в першому і другому плесах, в порівнянні з даними В. П. Воробйова (1940, 1949).

Оскільки сучасне значення східного Сиваша в рибному господарстві та перспективи його господарського використання висвітлені, з врахуванням наших даних, П. Й. Павловим в іншій статті, ми розглядаємо лише матеріали, що безпосередньо характеризують зообентос східного Сиваша.

Систематичний огляд і екологічна характеристика окремих видів зообентосу східного Сиваша

Coelenterata

Cyliste viduata P. Wright. — В травні 1955 р. ми зустріли цю актинію лише одного разу біля північного узбережжя першого плеса східного Сиваша (с. Круча), в липні знайшли її як біля північного (с. Семихатка), так і біля південного узбережжя (мис Генкут), тоді

як у вересні вона була поширена майже по всьому першому плесу східного Сиваша на глибині 0,5—2 м. Найбільша чисельність у вересні 165 екз/м², біомаса 5,61 г/м².

Субстрат, на якому ми зустрічали *Cyliste viduata* в східному Сиваші, — переважно черепашки *Cardium edule*, іноді *Abra ovata* і *Mylaster lineatus*.

В. П. Воробйов вважає, що ареал *Cyliste viduata* охоплює також і північну частину другого плеса східного Сиваша, але ми її там в 1955 р. не знайшли. За даними І. Н. Старк (1955), в 1951—1952 рр. *Cyliste viduata* почали зустрічати і в Азовському морі, де її раніш не було.

Polychaeta

Phyllococe mucosa Oersted. — Зустрінута нами в травні, липні та вересні 1955 р. в першому плесі східного Сиваша на глибині 0,5—2 м, найбільш поширена у вересні. Знайдена також в Генічеській протоці (травень, глибина 3 м) і в районі «Воріт» (вересень, глибина 2 м). Найбільший розвиток в липні (280 екз/м², біомаса 3,54 г/м²).

Воробйов знаходив її також і в другому плесі, але в 1955 р. ми *P. mucosa* там не зустрічали. Вид відомий з Азовського моря.

Ph. tuberculata Bobretzky. — Знайдена нами в травні 1955 р. в Генічеській протоці (глибина 3 м), а в липні того ж року — в першому плесі східного Сиваша біля його північного узбережжя (с. Семихатка, на глибині 0,9 м). Воробйов знаходив її в східному Сиваші частіше, ніж *P. mucosa*, як в першому плесі, так і в північній частині другого плеса, чого ми не спостерігали. Відома в Азовському морі.

Eulalia viridis (Müller). — Знайдена в травні 1955 р. в південній частині першого плеса східного Сиваша на глибині 0,9 м (лише один екземпляр цього виду). Воробйов знаходив його тут десять часто.

Nereis diversicolor O. F. Müller. — В травні 1955 р. ми знаходили велику кількість *N. diversicolor* в східній частині першого плеса в районі Генічеської протоки, на мілководних мулисто-піщанистих обмілинах численних кутів, де цей черв живє в нірках у ґрунті.

В липні 1955 р. значну кількість *N. diversicolor* спостерігали біля самого берега в районі с. Семихаток, де його поїдали мальки кефалі та інші риби.

Крім того, в травні, липні та вересні 1955 р. ми зустрічали *N. diversicolor* на глибині 1,2—2,2 м як в першому плесі, так і в північній частині другого плеса східного Сиваша, а також в Генічеській протоці на глибині 3 м, але завжди в невеликій кількості.

За Воробйовим, біомаса *N. diversicolor* в найглибших частинах східного Сиваша досягає 22,25 г/м², а кількість — 196 екз/м².

Воробйов зустрів *N. diversicolor* як в першому, так і в другому плесах східного Сиваша аж до Чокрацького звуження.

За Воробйовим (1940), поліхетами цього виду в Сиваші живляться, крім кефалі, ще атерина і глоса.

Nephtys hombergii Aud. et M. Edw. — В травні 1955 р. цей вид поліхет зустрічався нам в першому плесі біля його північного (с. Круча) та південного (затока Генкут) узбереж, але в липні ми знайшли *N. hombergii* лише в Семенівському куті, тобто поза межами першого плеса, в північній частині другого плеса.

У вересні 1955 р. *N. hombergii* був поширений майже по всьому першому плесі, в північній частині другого плеса, а також в Генічеській протоці.

Глибина, на якій ми знаходили *N. hombergii*, становить 0,7—2,4 м, найбільша біомаса в травні (16,5 г/м², чисельність — 64 екз/м²).

За Воробйовим, біомаса *N. hombergii*, який використовується як корм кефаллю і глосою, може досягати в Сиваші майже 42 г/м², а чисельність 776 екз/м².

Glycera convoluta Keferstein. — Цей вид ми зустрічали в першому плесі східного Сиваша в травні, липні та вересні 1955 р. на глибині 0,5—2 м, найбільша кількість в липні (до 100 екз/м², біомаса 6,8 г/м²). За Воробйовим, *Glycera* відома з Утлюзької затоки, а за даними Старк, з 1952 р. з'явилася в Азовському морі. Воробйов для Сиваша її не відмічає.

Nerinides tridentata Southern. — Знайдена нами в травні 1955 р. в мілководних кутах першого плеса східного Сиваша в районі Генічеської протоки. Воробйов згадує про її знаходження як в Сиваші, так і в Азовському морі.

Heteromastus filiformis (Claparède). — Ми знайшли в першому плесі східного Сиваша в травні 1955 р. на глибині 1,5 м лише один екземпляр поліхети цього виду. За Воробйовим (1940), зустрічається в Азовському морі та Утлюзькій затоці, але в Сиваші він її не знайшов.

Clymene collaris (Claparède). — В першому плесі східного Сиваша ми зустріли на глибині 0,9—2 м в травні — вересні 1955 р. лише поодинокі екземпляри *C. collaris*, але Воробйов нараховував в Сиваші близько 4400 екз/м² (біомаса 8 г/м²) поліхет цього виду, який використовується як пожива глосою.

Pectinaria neapolitana Claparède. — Живих ми знаходили лише у вересні 1955 р. на глибині 1,2—1,5 м і тільки в першому плесі східного Сиваша, але порожні трубки цієї поліхети можна було спостерігати і в першому, і в другому плесах, в тому числі і в Білутувській затоці як в травні, так і в липні 1955 р.

За Воробйовим, найбільша біомаса *Pectinaria* досягає в Сиваші 46,28 г/м², при чисельності 232 екз/м². Цей вид поліхет, раніше відомий з Сиваша та Утлюзької затоки, в 1952 р. з'явився і в Азовському морі.

За Тарасовим (1927), в східному Сиваші відомі з поліхет ще *Eteone picta*(?), *Harmothoe* sp., *Spio* sp., а за Воробйовим, — ще *Nereis zonata* і *Scolecopsis ciliata*.

В. Л. Паулі (1936) вказує для Сиваша ще й *Melinna palmata*. Ми їх не знайшли, але в наших пробах є такі види поліхет, як *Glycera convoluta* і *Heteromastus filiformis*, яких не зустрічали інші дослідники.

Phyllopoda

Artemia salina (L.). — Ультрагалінна масова форма в травні та липні 1955 р. В третьому і четвертому плесах східного Сиваша у вересні не знайдена. Зустрічається також у південній частині другого плеса.

За хімічними аналізами, зробленими нами, *Artemia salina* містить 6,35% жиру, 39,21% білкових речовин, 19,07% вуглеводів, 35,37% золи (на суху вагу); вода становить 80,3%.

Isopoda

Idothea baltica (Pallas). — Дуже поширена форма в першому плесі східного Сиваша в травні, липні й вересні 1955 р.; спостерігається на глибині 0—3 м як на дні, так і в товщі води. За Воробйовим,

найбільша чисельність в Сиваші досягає 24 160 екз/м², біомаса — 139 г/м².

Індивідуальна плодючість самок *Idothea* у східному Сиваші в травні — вересні 1955 р. досягала 10—94 (в середньому 30) яєць або 8—84 (в середньому 38) зародків, що в середньому дорівнює плодючості *I. baltica* з Чорного моря.

Треба зазначити, що самки *I. baltica* із східного Сиваша, довжиною менше 10 мм, менш плодючі (8—22, в середньому 16 яєць), тоді як самки довжиною 10—13,5 мм мають кожна 10—94 (в середньому 45) яєць (або зародків).

Розмір яєць 0,4—0,5 мм, зародків — 0,95—1,5 мм. Ми знаходили в східному Сиваші дорослих *I. baltica* довжиною до 24 мм, середньою вагою в 11 мг.

Idothea stephensi Collinge. — Цей вид Isopoda вказаний для східного Сиваша під назвою *I. algirica* Тарасовим, але Воробйов його не згадує. Ми знайшли *I. stephensi* в травні та липні 1955 р. в Генічеській протоці і в першому плесі східного Сиваша на глибині 1,2—3 м.

Sphaeroma serratum (Fabricius). — Вказаний для східного Сиваша Тарасовим і Воробйовим. Ми знаходили сфером цього виду в травні, в липні та вересні 1955 р. лише в першому плесі східного Сиваша, але у великій кількості — лише на глибині 0—1,5 м на дні і в товщі вод Сиваша.

За Воробйовим, чисельність *S. serratum* досягає в східному Сиваші 8950 екз/м², а біомаса — 15,2 г/м².

Індивідуальна плодючість самок *S. serratum* із східного Сиваша в травні та липні 1955 р. коливалась у межах 8—62 (в середньому 30) яєць (або зародків) на самку; самки довжиною менше 6 мм мали 8—32 (в середньому 24) яйця (або зародки), тоді як самки довжиною 6 мм мали 42—62 (в середньому 52) яєць (або зародків). У вересні статевозрілих самок *S. serratum* ми в східному Сиваші не спостерігали.

Розміри *S. serratum* із східного Сиваша коливаються в межах 2—7 мм, діаметр яєць — 0,6—0,7 мм.

За В. П. Воробйовим, *S. serratum* використовується як корм кефалю і атериною.

Sphaeroma pulchellum (Colosi). — Новий вид для Сиваша, знайдений нами в травні, липні і вересні 1955 р. в першому плесі східного Сиваша на глибині 0,5—2 м. Найбільша кількість у вересні (561 екз/м², біомаса 4,42 г/м²).

Самки з яйцями (або зародками) були зустрінуті нами лише в травні, причому індивідуальна плодючість *S. pulchellum* в східному Сиваші коливається в межах 4—64 (в середньому 35) яєць на самку; треба зазначити, що самки довжиною менше 6,0 мм мали лише 7—48 (в середньому 30) яєць, тоді як самки довжиною більше 6,0 мм мали 30—64 (в середньому 50) яєць.

Розміри *S. pulchellum* із східного Сиваша 3—8 мм, діаметр яєць 0,6—0,7 мм.

До недавнього часу *S. pulchellum* була відома в Чорному морі лише біля Констанци (Румунія); в 1954—1956 рр. ми знайшли її в північно-західній частині Чорного моря (біля Одеси), а також в Молочному лимані.

Cymothoa punctata Ulianin. — В матеріалах Г. Я. Зайцевої з Генічеської протоки ми знайшли цього паразита, який зустрічається звичайно на зябрах оселедця і атерини, але може і вільно плавати. Довжина *Cymothoa* із східного Сиваша — 8,7 мм.

Amphipoda

Gammarus locusta (Linné). — Найпоширеніша форма з Amphipoda на дні і в товщі води східного Сиваша зустрічається як в першому, так і в другому плесах, досягає найбільшої чисельності в липні, яка у вересні різко зменшується. Найбільша чисельність — в другому плесі (3000 екз/м², біомаса 32,5 г/м²).

Бокоплави цього виду, здобуті нами в липні 1955 р. в другому плесі східного Сиваша біля с. Стрілкового, містили більше як 72% органічних речовин, в тому числі: жиру — 3,56%, білкових речовин — 47,93%, вуглеводів — 20,7%, золи — 27,81% (на суху вагу). Вода становить 85,12% ваги тіла.

За Воробйовим, у східному Сиваші відомі з Amphipoda ще *Gammarus crassus*, *Microdeutopus grillotalpa*, *Dexamine spinosa*, *Ampelisca* sp. і *Corophium volutator*.

Decapoda

Leander adpersus (Rathke). — Креветка знайдена в першому плесі східного Сиваша лише в травні 1955 р. на глибині 1,2—1,5 м.

Brachynotus lucasii (M. Edw.). — Цей краб зустрінутий нами в Генічеській протоці (глибина 3 м), лише в травні 1955 р. Тарасов теж відмічає численних крабів цього виду, відомого в Азовському морі як *Heterograpsus lucasi* (синонім) з тієї ж протоки. Ми знайшли його також в Молочному лимані.

Heteropanope tridentata (Maitland). — Голландський краб, вперше знайдений нами у вересні 1955 р. на глибині 1,2—1,5 м в першому плесі східного Сиваша. В Азовському морі він оселився зовсім недавно. Ми знайшли його також в Молочному лимані.

Tendipedidae

Личинки Tendipedidae зустрічаються в східному Сиваші майже скрізь, але в першому плесі біомаса і чисельність личинок значно менші, ніж в інших, що можна бачити з табл. 1.

Таблиця 1
Середня чисельність (в екз/м²) та біомаса (в г/м²) личинок Tendipedidae в східному Сиваші в травні—вересні 1955 р.

Місяці	Перше плесо		Друге плесо		Третє і четверте плеса	
	Чисельність	Біомаса	Чисельність	Біомаса	Чисельність	Біомаса
Травень	258	0,77	2614	8,85	66	0,18
Липень	144	0,47	3367	15,8	3498	2,98
Вересень	33	0,16	1030	3,0	10709	5,26
В середньому	144	0,47	2337	9,1	4754	2,8

З табл. 1 можна також бачити, що в першому плесі біомаса і чисельність личинок Tendipedidae помітно зменшуються від травня до вересня, тоді як в третьому і четвертому плесах біомаса і чисельність їх від травня до вересня, навпаки, значно збільшуються. В другому плесі найбільша біомаса і чисельність личинок Tendipedidae припадають на липень.

Найбільша чисельність личинок Tendipedidae в першому плесі східного Сиваша в травні становила 552 екз/м² (біомаса 1,73 г/м²),

в другому плесі в липні — 16 252 екз/м² (біомаса 81,67 г/м²), в третьому і четвертому у вересні — 15 180 екз/м² (біомаса 8,91 г/м²).

Найбільша чисельність личинок Tenedipodidae (15 278 екз/м²) та їх біомаса (41 г/м²), яку вказує для східного Сиваша Воробйов, менша від тої, яку ми виявили в липні 1955 р.

Mollusca

Bittium reticulatum (Da Costa). — Час від часу проникає в Генічеську протоку з Азовського моря, в травні 1955 р. ми знайшли цього молюска на глибині 6—7 м біля входу в протоку з боку Азовського моря, в липні та вересні виявили його на глибині 2,3—3 м з боку першого плеса східного Сиваша.

Theodoxus pallasi Lindh. — Про знаходження цього молюска в східному Сиваші згадує Тарасов, називаючи його *Neritina litarata* (синонім), ми знаходили лише окремі живі (але частіше мертві) екземпляри в травні й липні 1955 р. в першому плесі на глибині 1,2—2 м і в Генічеській протоці — на глибині 3 м.

Hydrobia ventrosa (Moultan). — Ця масова форма в східному Сиваші зустрічається на глибині 0,5—2,5 м майже скрізь в першому і другому плесах, але в другому плесі вона досягає значно більшої біомаси і чисельності (табл. 2).

Таблиця 2
Середня чисельність (в екз/м²) та біомаса (в г/м²)
Hydrobia ventrosa в східному Сиваші
в травні—вересні 1955 р.

Місяці	Перше плесо		Друге плесо	
	Чисельність	Біомаса	Чисельність	Біомаса
Травень	387	0,67	2265	6,54
Липень	383	0,99	2223	6,85
Вересень	1270	1,05	4885	14,36
В середньому .	680	0,93	3124	8,92

З табл. 2 можна також бачити, що протягом травня і липня чисельність та біомаса *H. ventrosa* в першому і другому плесах істотно не змінюються, тоді як у вересні вони значно збільшилися.

Про збільшення біомаси і чисельності *H. ventrosa* від літа до осені згадує також і Воробйов, за даними якого біомаса *H. ventrosa* може досягти в східному Сиваші майже 52,8 г/м², чисельність — до 21 280 екз/м².

Найбільша чисельність *H. ventrosa* в східному Сиваші у вересні 1955 р. досягала 11 178 екз/м², а біомаса — 37,9 г/м².

Mytilus galloprovincialis Lamarck. — В травні 1955 р. ми знайшли мідій на глибині 6—7 м біля входу в Генічеську протоку з боку Азовського моря, а також і в самому східному Сиваші біля протоки Ворота, що з'єднує перший і другий плеси. Тут, на глибині всього лише 0,3—0,5 м, на щільному літофікованому черепашнику можна було бачити окремі групи крупних мідій, перемішаних з *Mytilaster lineatus*.

Про знахідки мідій у східному Сиваші В. П. Воробйов не згадує, але Н. І. Тарасов вказує, що обростання з мідій зустрічаються в порту Генічеську.

Mytilaster lineatus (Gmelin). — Масова форма в східному Сиваші, зустрінена нами в травні—вересні 1955 р. лише в першому плесі

на глибині 0—2 м. Біомаса *M. lineatus* досягає тут в травні 40 г/м², а чисельність — 2054 екз/м². В липні біомаса і чисельність *Mytilaster* в східному Сиваші значно зменшуються. Так, найбільша біомаса *Mytilaster* в липні — 11,88 г/м², а чисельність 363 екз/м².

У вересні біомаса і чисельність *Mytilaster* у східному Сиваші знову збільшуються: найбільша біомаса у вересні 53,5 г/м², а чисельність — 2838 екз/м², що перевищує травневі показники.

Воробйов не згадує про такі високі концентрації *Mytilaster*, які ми спостерігали в східному Сиваші в 1955 р., але, за його даними, *Mytilaster* — це улюблена пожива бичків і глоси, що іноді видають цього молюска майже повністю. Нове з'явлення *M. lineatus* у східному Сиваші слід пояснити тим, що течія з Азовського моря приносить у Сиваш личинок цього молюска.

Cardium exiguum Gmelin. — Ми знайшли *C. exiguum* в першому плесі східного Сиваша на глибині 1,2—2 м в травні і в липні 1955 р.; чисельність його в липні, порівняно з травнем, значно зменшилась. У вересні 1955 р. *C. exiguum* в першому плесі зовсім не був знайдений, але виявлений у другому плесі на глибині 2 м, де його чисельність досягала 578 екз/м², а біомаса — 134,4 г/м².

Cardium edule L. — Масова форма зообентосу в східному Сиваші на глибині 0—2 м, що не досягає в першому плесі такої чисельності та біомаси, як в другому плесі (табл. 3). Це пояснюється тим, що в першому плесі його видають риби.

Таблиця 3
Середня чисельність (в екз/м²) та біомаса (в г/м²)
Cardium edule в східному Сиваші в травні—вересні
1955 р.

Місяці	Перше плесо		Друге плесо	
	Чисельність	Біомаса	Чисельність	Біомаса
Травень	56	53,7	148	46,7
Липень	41	23,2	254	77,5
Серпень	80	42,0	438	39,7
В середньому	59	39,6	280	54,6

Збільшення чисельності *Cardium edule* в східному Сиваші у вересні 1955 р. пов'язано з появою молоді, що видно з таких даних про розміри і вагу *Cardium edule* в східному Сиваші:

	Розміри (в мм)	Вага (в мг)
Травень	12—27	420—3000
Липень	10—25	170—1850
Вересень	2—14	6—200

Найбільшу чисельність *C. edule* (1022 екз/м², біомаса 215 г/м²) ми спостерігали у вересні 1955 р. біля входу в Білотуківську затоку другого плеса східного Сиваша.

Abra ovata (Philippi). — Масова форма зообентосу східного Сиваша на глибині 0,5—2,5 м, що досягає більшої чисельності та біомаси, ніж *Cardium edule*. Середні показники чисельності та біомаси *A. ovata* подано в табл. 4.

З табл. 4 можна бачити, що біомаса і чисельність *Abra ovata* не досягають у другому плесі східного Сиваша таких величин, як у пер-

шому, а також те, що у вересні біомаса і чисельність *A. ovata* зменшуються в першому і другому плесах.

В той же час у вересні найбільше значення набувають молоді *A. ovata*, що можна бачити з таких даних:

	Розміри (в мм)	Середня вага (в мг)
Травень . . .	8—12	140
Липень . . .	6—10	128
Вересень . .	3—10	88

Найбільша біомаса *A. ovata* в першому плесі східного Сиваша досягла в травні 330,8 г/м², при чисельності 5973 екз/м².

Таблиця 4
Середня чисельність (в екз/м²) та біомаса (в г/м²)
Abra ovata в східному Сиваші в травні—вересні 1955 р.

Місяці	Перше плесо		Друге плесо	
	Чисельність	Біомаса	Чисельність	Біомаса
Травень	1629	114,2	198	29,8
Липень	1063	69,2	573	45,2
Вересень	834	37,1	148	8,7
В середньому . .	1175	73,5	306	27,2

Loripes lacteus (L.). — Знайдений нами в травні, липні та вересні 1955 р. в першому плесі східного Сиваша на глибині 0,7—2 м, найбільша біомаса в липні (77,5 г/м²), найбільша чисельність (648 екз/м²) у вересні. Зустрінутий також в липні 1955 р. в північній частині другого плеса.

Середня вага окремих *L. lacteus* із східного Сиваша в травні становила 800, в липні — 354, у вересні — 638 мг.

Характеристика біомаси зообентосу по окремих ділянках першого плеса східного Сиваша

В першому плесі східного Сиваша можна відмітити такі ділянки: а) район північного узбережжя, що прилягає до сіл Кручі (станція 3) і Семихаток (станція 4); б) район західного узбережжя біля сіл Салькового (станція 1) і Миколаївки (станція 2); в) південне узбережжя в районі Воріт (станція 7), мису Генкут (станція 9) та затоки Генкут (станція 10); г) центральну частину першого плеса (станції 5, 6) і д) район Генічеської протоки (станція 11).

Характеристику біомаси зообентосу північного узбережжя першого плеса східного Сиваша подано в табл. 5.

З табл. 5 можна бачити, що біомаса зообентосу біля північного узбережжя першого плеса східного Сиваша на глибині 1—1,5 м коливається в межах 126—546 г/м². Найбільша біомаса як біля с. Кручі, так і біля с. Семихаток спостерігалась у травні, але біля с. Кручі провідне місце в біомасі зообентосу в травні посідають види роду *Cardium* (*C. edule* і *C. exiguum*), тоді як біля с. Семихаток — *Abra ovata*.

В липні і вересні можна констатувати зниження біомаси біля с. Кручі і с. Семихаток за рахунок відповідного зниження біомаси *Cardium* і *Abra ovata*.

Слід відзначити також значний розвиток поліхет, біомаса яких в травні 1955 р. біля с. Кручі становила майже 13,5 г/м², а біля с. Се-

Чисельність (в екз./м²) та біомаса (в г/м²) зообентосу північного узбережжя першого плеса східного Сиваша в травні—вересні 1955 р.*

Форми	Станція 3		Станція 4		
	Травень	Вересень	Травень	Липень	Вересень
	784	2112	8390	1815	2458
<i>Abra ovata</i>	128,29	81,7	388,05	70,95	74,58
	198	—	74	—	—
<i>Cardium exiguum</i>	120,94	—	26,31	—	—
	198	49	99	—	66
<i>Cardium edule</i>	240,5	15,7	76,06	—	27,3
	33	33	41	33	—
<i>Loripes lacteus</i>	9,5	10,9	32,77	47,02	—
	—	1270	98	—	155
<i>Mytilaster lineatus</i>	—	21,4	3,07	—	38,28
	388	—	—	165	165
<i>Hydrobia ventrosa</i>	0,17	—	—	0,58	0,44
	33	49	99	—	16
<i>Cyliste viduata</i>	0,5	1,7	3,63	—	0,82
	24	66	198	33	115
<i>Polychaeta</i>	13,45	0,8	15,75	2,80	7,42
	—	82	—	82	99
<i>Idothea baltica</i>	—	1,3	—	1,98	2,04
	—	—	8	—	—
<i>Idothea stephenseni</i>	—	—	0,26	—	—
	—	16	8	49	49
<i>Sphaeroma serratum</i>	—	0,66	0,04	0,99	0,20
	—	—	—	—	87
<i>Sphaeroma pulchellum</i>	—	—	—	—	2,21
	—	—	—	181	49
<i>Amphipoda</i>	—	—	—	0,13	0,16
	—	—	—	—	49
<i>Heteropanope tridentata</i>	—	—	—	—	26,56
	—	—	—	33	—
<i>Nerophis ophidion</i>	—	—	—	2,31	—
	16	—	—	—	—
<i>Tendipes</i>	—	—	—	—	—
Всього	1674	3677	9015	2391	3308
	513,35	143,16	545,95	126,76	180,01

михаток — близько 16 г/см². Вони представлені *Nereis diversicolor*, *Nephtys hombergii*, *Phyllodoce tuberculata*, *Phyllodoce mucosa*, *Glycera convoluta* та іншими видами. Найбільше значення серед поліхет як корм для риб має *Nereis diversicolor*.

* В табл. 5—16 кількісні показники розвитку зообентосу подано у вигляді дробу (чисельність — в чисельнику, біомаса — в знаменнику).

Характеристику біомаси зообентосу західного узбережжя першого плеса східного Сиваша подано в табл. 6.

Таблиця 6
Чисельність (в екз/м³) і біомаса (в г/м²) зообентосу західного узбережжя східного Сиваша в травні—вересні 1955 р.

Форми	Станція 1			Станція 2		
	Травень	Липень	Вересень	Травень	Липень	Вересень
<i>Abra ovata</i>	<u>379</u> 85,39	<u>1154</u> 0,12	<u>660</u> 39,93	<u>3852</u> 129,6	<u>2095</u> 245,35	<u>594</u> 47,85
<i>Cardium exiguum</i>	<u>198</u> 28,21	—	—	—	—	—
<i>Cardium edule</i>	<u>41</u> 9,9	—	<u>132</u> 6,43	<u>16</u> 20,54	<u>33</u> 10,89	<u>115</u> 75,07
<i>Loripes lacteus</i>	—	—	<u>16</u> 13,03	—	—	<u>99</u> 22,43
<i>Mytilaster lineatus</i>	<u>148</u> 3,0	—	<u>297</u> 4,12	<u>115</u> 1,81	<u>363</u> 3,63	<u>2838</u> 53,50
<i>Hydrobia ventrosa</i>	<u>255</u> 0,14	<u>576</u> 1,66	<u>1699</u> 2,97	<u>495</u> 0,28	<u>1122</u> 1,32	<u>66</u> 0,13
<i>Cyliste viduata</i>	—	—	<u>99</u> 1,40	—	—	<u>165</u> 5,61
Polychaeta	<u>8</u> 0,66	—	<u>16</u> 6,43	<u>8</u> 0,15	<u>115</u> 8,52	<u>197</u> 7,00
<i>Idothea baltica</i>	—	—	—	—	<u>16</u> 0,09	<u>528</u> 6,76
<i>Sphaeroma serratum</i>	—	—	—	—	—	<u>148</u> 1,32
<i>Sphaeroma pulchellum</i>	—	—	—	—	—	<u>49</u> 1,15
Amphipoda	<u>8</u> 0,47	<u>148</u> 0,42	—	<u>24</u> 0,14	<u>297</u> 0,85	<u>115</u> 0,26
<i>Heteropanope tridentata</i>	—	—	—	—	—	<u>33</u> 74,0
<i>Tendipes</i>	<u>264</u> 0,08	—	—	<u>132</u> 0,20	<u>115</u> 0,23	—
Всього	<u>1301</u> 127,85	<u>1878</u> 2,20	<u>2919</u> 74,31	<u>4642</u> 152,72	<u>4156</u> 270,88	<u>4947</u> 295,08

З табл. 6 можна бачити, що біомаса зообентосу біля західного узбережжя першого плеса східного Сиваша на глибині 1—2 м в травні—вересні 1955 р. коливалась у межах 2,20—295,08 г/м². Біля с. Салькового (станція 1) біомаса зообентосу зазнає досить різких коливань (2,20—128 г/м²), біля с. Миколаївки (станція 2) вона протягом майже всього періоду від травня до вересня не тільки більш-менш стабільна (215—295 г/м²), а й має тенденцію до збільшення.

Таблиця 7

Чисельність (в екз/м²) і біомаса (в г/м²) зообентосу південного узбережжя першого плеса східного Сиваша в травні—вересні 1955 р.

Форми	Станція 7			Станція 9			Станція 10		
	Травень	Листопад	Вересень	Травень	Листопад	Вересень	Травень	Листопад	Вересень
<i>Abra ovata</i>	99 19,14	181 36,54	511 1,81	907 39,35	1501 132,0	412 37,95	— —	181 10,23	610 21,12
<i>Cardium edule</i>	24 25,56	16 30,52	99 26,94	41 58,74	115 49,50	49 47,85	16 54,04	16 17,65	148 141,07
<i>Loripes lacteus</i>	8 2,22	— —	16 4,24	— —	143 52,47	280 1785,3	33 29,61	— —	— —
<i>Mytilaster lineatus</i>	2054 39,76	82 1,48	1534 0,16	231 10,97	181 11,88	— —	57 10,97	49 7,42	— —
<i>Hydrobia ventrosa</i>	8 0,02	— —	— —	115 0,15	— —	5940 2,97	— —	— —	2062 1,32
<i>Cyliste viduata</i>	— —	— —	82 4,12	— —	16 4,12	— —	— —	— —	16 2,75
Polychaeta	8 0,35	82 1,65	— —	— —	280 3,54	214 21,12	635 16,51	66 1,15	132 2,97
<i>Idothea baltica</i>	206 6,43	363 3,46	264 2,47	24 0,71	330 9,40	— —	— —	— —	— —
<i>Sphaeroma serratum</i>	181 1,73	49 0,25	478 1,84	33 1,60	99 0,80	115 0,74	— —	66 0,47	132 0,31
<i>Sphaeroma pulchellum</i>	— —	16 0,33	561 4,12	33 1,61	214 1,74	— —	— —	49 0,35	49 0,66
Amphipoda	41 0,05	— —	— —	222 0,55	445 1,48	— —	33 0,08	33 0,20	— —
<i>Nerophis ophidion</i>	— —	— —	— —	— —	— —	16 2,47	— —	— —	— —
Isopoda	— —	— —	— —	— —	— —	— —	16 0,67	99 1,15	— —
<i>Gobius ophiocephalus</i>	8 2,13	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
<i>Tendipes</i>	445 1,73	— —	— —	552 1,25	82 0,16	— —	— —	313 0,99	33 0,16
Всього	3084 99,12	789 74,23	3545 45,70	2158 114,93	3411 267,09	7026 291,63	790 111,88	872 39,61	3182 170,36

Як біля с. Салькового, так і біля с. Миколаївки найбільшу біомасу має *Abra ovata*, але у вересні 1955 р. в районі с. Миколаївки біомаса і чисельність *A. ovata* різко знижуються; одночасно підвищується біомаса *Cardium edule*, *Mytilaster lineatus* і, мабуть з Азовського моря, сюди надходять голландські краби *Heteropanope tridentata*, які становлять значну частину біомаси.

Для ділянки біля Салькового дуже характерне різке зменшення біомаси зообентосу від 128 г/м² в травні до 2,2 г/м² в липні, а також нове підвищення біомаси у вересні до 74,3 г/м².

З поліхет біля західного узбережжя першого плеса східного Сиваша можна вказати *Nephtys hombergii*, *Glycera concoluta*, *Nereis diversicolor*, *Phyllodoce mucosa*, *Clymene collaris*, *Pectinaria neapolitana*.

Характеристика біомаси зообентосу південного узбережжя першого плеса східного Сиваша подається в табл. 7.

З табл. 7 можна бачити, що біомаса зообентосу біля південного узбережжя першого плеса східного Сиваша на глибині 0,5—0,9 м в травні—липні 1955 р. коливалася в межах 39—268 г/м², але в районі Воріт (станція 7) вона від травня до вересня зменшується з 100 до 46 г/м², в районі мису Генкут, навпаки, збільшується з 114 майже до 292 г/м², а в затоці Генкут (станція 10) в липні зменшується з 111 до 39,6 г/м², у вересні знову збільшується до 170,4 г/м².

Найбільшу біомасу в районі Воріт (станція 7) і біля мису Генкут (станція 9) в травні мали *Abra ovata*, *Cardium edule* і *Mytilaster lineatus*, тоді як в затоці Генкут (станція 10) в травні максимум біомаси був досягнутий за рахунок *Cardium edule*, *Loripes lacteus*, поліхет і *Mytilaster lineatus*, а *Abra ovata* зовсім відсутня.

В липні 1955 р. в районі Воріт (станція 7) перше місце за біомасою належало *Abra ovata* і *Cardium edule*, в районі мису Генкут (станція 9) — *Abra ovata*, *Cardium edule* і *Loripes lacteus*, в районі затоки Генкут (станція 10) — *Cardium edule* і *Abra ovata*.

У вересні в районі Воріт (станція 7) і мису Генкут (станція 9) біомаса *Abra ovata* зменшується, а перші місця за біомасою займають: в районі Воріт (станція 7) *Cardium edule*, а в районі мису Генкут (станція 9) *Loripes lacteus*, *Cardium edule* і *Abra ovata*. Особливу увагу звертає на себе досить різке підвищення біомаси *Loripes lacteus*. В районі затоки Генкут (станція 10) у вересні найбільш біомасу мав *Cardium edule*.

Слід зазначити велику питому вагу поліхет в загальній масі вищогощного кормового бентосу. В районі мису Генкут (станція 9) найбільша біомаса поліхет відзначена у вересні (більше 21 г/м²), а в районі затоки Генкут (станція 10) — в травні 16,5 г/м². Поліхети представлені тут такими формами: *Glycera concoluta*, *Nephtys hombergii*, *Phyllodoce mucosa*, *Eulalia viridis*, *Pectinaria neapolitana*, *Clymene collaris*. Провідною формою є *Nephtys hombergii*.

Характеристика біомаси зообентосу центральної, найбільш глибокої (до 2 м глибини), частини першого плеса східного Сиваша подається в табл. 8.

З табл. 8 можна бачити, що біомаса зообентосу центральної частини першого плеса східного Сиваша в травні—вересні 1955 р. коливалася в межах 15—248 г/м², причому на станціях 5 і 6 біомаса ця протягом травня—вересня зменшується в кілька разів.

В травні 1955 р. на станції провідною формою була *Abra ovata*, меншу біомасу мали *Cardium edule* і *Loripes lacteus*. В липні на станції 5 зменшилась біомаса *Abra ovata*, але ця форма зберегла провідну роль; біомаса *Loripes lacteus*, навпаки, значно підвищилась, тоді як

Cardium edule зовсім зник. У вересні біомаса зообентосу на станції 5 знижувалась приблизно в п'ять разів, причому перше місце знову залишилось за *Abra ovata* і *Cardium edule*, тоді як *Loripes lacteus* зник зовсім.

На станції 6 протягом усього періоду травень — липень — вересень 1955 р. *Abra ovata* зберігає перше місце в біомасі бентосу, але ця біомаса поступово зменшується з 73 до 14,4 г/м².

Таблиця 8

Чисельність (в екз/м²) та біомаса (в г/м²) зообентосу центральної частини першого плеса східного Сиваша в липні—вересні 1955 р.

Форми	Станція 5			Станція 6		
	Травень	Липень	Вересень	Травень	Липень	Вересень
<i>Abra ovata</i>	1438 167,64	105,6 112,69	82 14,85	1130 73,01	165 20,95	66 14,35
<i>Cardium edule</i>	199 42,32	—	33 15,67	24 4,54	—	—
<i>Cardium exiguum</i>	24 2,31	—	—	—	—	—
<i>Loripes lacteus</i>	41 30,69	49 77,55	—	—	—	—
<i>Mytilaster lineatus</i>	123 3,11	—	544 7,75	998 7,75	—	165 0,82
<i>Hydrobia ventrosa</i>	462 2,18	297 1,48	49 0,23	1130 2,14	132 0,66	82 0,2
<i>Polychaeta</i>	—	49 1,86	132 1,98	—	16 0,16	—
<i>Amphipoda</i>	8 0,05	—	49 0,30	—	16 0,46	—
<i>Tendipes</i>	—	66 0,49	—	388 0,60	—	—
Всього	2345 248,3	1517 194,07	889 40,78	3670 88,04	330 22,23	313 15,37

Поліхети в центральній частині першого плеса східного Сиваша не мають великого значення в біомасі зообентосу цього району, але тут зустрічаємо більш-менш різноманітні види, як *Nephtys hombergii*, *Glycera convoluta*, *Nereis diversicolor*, *Phyllodoce mucosa*. В травні 1955 р. на глибині 6—7 м біля входу в Генічеську протоку з боку Азовського моря проби зообентосу було зібрано за допомогою драги і дночерпака Петерсена на 0,1 м². Драга принесла багато великих мідій, креветок (*Leander adspersus*), крабів (*Brachynotus lucasii*), *Cardium edule*, *Bittium reticulatum*, бичків, морських голок. Дночерпак приніс теж в основному мідій та *Cardium edule* в супроводі деяких інших форм (табл. 9).

Опрацювання проб зообентосу, зібраних на протилежному кінці протоки, з боку першого плеса східного Сиваша, в травні, липні та вересні 1955 р. на глибині 3 м, дали результати, що показані в табл. 10.

Таблиця 9

Чисельність (в екз/м²) і біомаса (в мг/м²) зообентосу східного Сиваша біля входу в Генічеську протоку з боку Азовського моря 17.V 1955 р.

Форми	Чисельність та біомаса
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	<u>210</u> 207,2
<i>Cardium edule</i>	<u>130</u> 166,0
<i>Abra ovata</i>	<u>30</u> 1,02
<i>Bittium reticulatum</i>	<u>1230</u> 30,5
<i>Polychaeta</i>	<u>40</u> 1,01
<i>Balanus improvisus</i>	<u>370</u> 17,6
<i>Brachynotus lucasi</i>	<u>20</u> 8,6
Всього	<u>2030</u> 431,93

Таблиця 10

Чисельність (в екз/м²) і біомаса (в г/м²) зообентосу східного Сиваша біля Генічеської протоки з боку першого плеса в травні, липні та вересні 1955 р.

Форми	Травень	Липень	Вересень
<i>Cardium edule</i>	<u>8</u> 4,29	<u>16</u> 14,85	<u>33</u> 22,27
<i>Abra ovata</i>	<u>49</u> 1,65	<u>66</u> 6,35	—
<i>Hydrobia ventrosa</i>	<u>247</u> 0,32	<u>247</u> 0,57	<u>148</u> 0,15
<i>Bittium reticulatum</i>	—	<u>330</u> 1,98	<u>247</u> 0,33
<i>Polychaeta</i>	<u>90</u> 3,06	<u>49</u> 0,33	<u>99</u> 3,15
<i>Idothea baltica</i>	—	<u>33</u> 5,32	—
<i>Idothea stephenseni</i>	—	<u>16</u> 2,67	—
<i>Brachynotus lucasi</i>	<u>8</u> 10,06	—	—
Всього	<u>402</u> 19,38	<u>757</u> 32,07	<u>527</u> 25,9

З табл. 9 і 10 можна бачити, що зообентос району Генічеської протоки, прилеглого до Азовського моря, більш багатий, ніж зообентос району, що прилягає до Сиваша.

Характеристика біомаси зообентосу по окремих ділянках другого плеса східного Сиваша

В другому плесі східного Сиваша ми теж можемо виділити окремі райони за їх природними властивостями. Перш за все, слід розглянути район, що під назвою «Ворота» зв'язує перше і друге плеса східного Сиваша.

Характеристика зообентосу в районі Воріт подається в табл. 11.

Як видно з табл. 11, найбільша біомаса зообентосу спостерігалась в районі Воріт на глибині 1,5—2 м в травні 1955 р., переважно за рахунок *Cardium edule*, біомаса якого досягає 164 г/м². Близько 30 г/м² припадає на *Abra ovata*. В липні біомаса зообентосу в цьому районі зменшується більш як в три, а у вересні — майже в чотири рази за рахунок відповідного зменшення біомаси як *Cardium edule*, так і *Abra ovata*. У вересні найчисленнішою формою була *Hydrobia ventrosa* (1864 екз/м²), але біомаса її зовсім мала. З поліхет можна відмітити *Nephtys hombergii*, *Nereis diversicolor* і *Phyllodoce mucosa*, чисельність яких у вересні близько 214 екз/м², а біомаса близько 6 г/м².

Тут ще є *Loripes lacteus*, але на більш південних станціях ми його вже не знаходили.

В липні 1955 р. були відібрані проби також на одній станції в Семенівському куті на глибині 1,2 м (станція 29), поблизу району Воріт.

Чисельність (в екз/м²) та біомаса (в г/м²) тут становили:

	Чисельність	Біомаса
<i>Abra ovata</i>	1699	132,03
<i>Cardium edule</i>	115	106,75
<i>Hydrobia ventrosa</i>	10312	20,62
Polychaeta	66	5,77
Amphipoda	33	0,33
<i>Syngnathus nigrolineatus</i>	16	0,38
Всього	12241	265,88

Біомаса зообентосу в Семенівському куті в липні 1955 р. становила близько 266 г/м² (переважно за рахунок *Abra ovata* і *Cardium edule*) і більш як в чотири рази перевищувала біомасу зообентосу з району Воріт. З поліхет ми тут знайшли *Nephtys hombergii* і *Nereis diversicolor*, але на південь від Семенівського кута живих поліхет ми вже не спостерігали.

Таблиця 11
Чисельність (в екз/м²) та біомаса (в г/м²) зообентосу другого плеса східного Сиваша в районі Воріт в травні—вересні 1955 р.

Форми	Травень	Липень	Вересень
<i>Abra ovata</i>	$\frac{198}{29,86}$	$\frac{363}{20,95}$	$\frac{82}{7,50}$
<i>Cardium edule</i>	$\frac{368}{163,9}$	$\frac{33}{37,12}$	$\frac{82}{37,29}$
<i>Loripes lacteus</i>	—	$\frac{16}{1,48}$	—
<i>Hydrobia ventrosa</i>	$\frac{503}{0,97}$	$\frac{478}{0,74}$	$\frac{1864}{3,63}$
Polychaeta	$\frac{8}{1,75}$	$\frac{82}{3,38}$	$\frac{214}{5,77}$
Amphipoda	—	$\frac{99}{0,49}$	—
<i>Tendipes</i>	$\frac{166}{0,97}$	—	—
Всього	$\frac{1243}{197,45}$	$\frac{1071}{64,16}$	$\frac{2242}{54,19}$

Дуже різкі коливання біомаси зообентосу в травні—вересні 1955 р. ми спостерігали в районі, що прилягає до північного берега о-ва Куянли (станція 16).

Характеристика біомаси зообентосу цього району другого плеса східного Сиваша подана в табл. 12.

Як можна бачити з табл. 12, найбільша біомаса зообентосу (8 г/м²) припадає тут на травень, в липні вона зростає більш як у 40 разів (близько 333 г/м²), але у вересні знижується до 184 г/м².

В липні 1955 р. найбільшу біомасу мав *Cardium edule* (223 г/м²), але велику частину загальної біомаси становили личинки *Tendipedidae* (біомаса — 81 г/м², чисельність — 16 252 екз/м²).

У вересні *Cardium edule*, що займали за біомасою перше місце, зовсім зникли, але замість них розвинулись *Cardium exiguum*, біомаса яких досягла 134,4 г/м². Майже зовсім зникають у вересні також личинки *Tendipedidae* (0,89 замість 82 г/м²). Значно збільшується частка *Hydrobia ventrosa* в загальній біомасі (38 г/м², чисельність 11 170 екз/м²).

Таблиця 12
Чисельність (в екз/м²) та біомаса (в г/м²) зообентосу другого плеса східного Сиваша в районі на північ від о-ва Куяли

Форми	Травень	Липень	Вересень
<i>Abra ovata</i>	—	<u>181</u> 20,13	<u>214</u> 9,90
<i>Cardium edule</i>	—	<u>676</u> 222,91	—
<i>Cardium exiguum</i>	—	—	<u>377</u> 134,40
<i>Hydrobium ventrosa</i>	<u>561</u> 1,66	<u>2920</u> 6,68	<u>11170</u> 37,90
Amphipoda	<u>330</u> 1,41	<u>247</u> 1,50	<u>132</u> 0,53
<i>Tendipes</i>	<u>2211</u> 5,03	<u>16252</u> 81,67	<u>363</u> 0,89
Всього	<u>3102</u> 8,10	<u>20276</u> 332,89	<u>12256</u> 183,62

Таблиця 13
Чисельність (в екз/м²) та біомаса (в г/м²) зообентосу Причоргарського району другого плеса східного Сиваша в травні—вересні 1955 р.

Форми	Станція 17		Станція 18		Станція 19			Станція 20		
	Травень	Липень	Травень	Липень	Травень	Липень	Серпень	Травень	Липень	Серпень
<i>Cardium edule</i>	—	<u>82</u> 15,67	<u>82</u> 4,95	<u>49</u> 10,80	—	<u>33</u> 13,69	<u>214</u> 21,1	<u>66</u> 9,65	—	<u>82</u> 8,25
<i>Hydrobia ventrosa</i>	<u>3399</u> 9,86	—	<u>5544</u> 13,8	<u>5214</u> 15,67	<u>7392</u> 28,21	<u>1881</u> 9,40	<u>5197</u> 17,3	<u>1212</u> 3,11	<u>1100</u> 1,87	<u>9372</u> 30,03
Amphipoda	<u>25</u> 0,63	<u>148</u> 0,16	—	<u>2937</u> 32,50	<u>41</u> 0,27	<u>66</u> 1,32	<u>135</u> 2,5	<u>272</u> 4,80	<u>99</u> 2,75	<u>16</u> 0,20
<i>Gobius</i> sp.	—	—	—	—	—	—	<u>33</u> 5,6	—	—	—
<i>Tendipes</i>	<u>1504</u> 3,00	<u>1765</u> 17,65	<u>386</u> 0,59	<u>825</u> 2,47	<u>462</u> 1,5	<u>4125</u> 6,76	<u>297</u> 1,1	<u>1262</u> 3,85	<u>275</u> 0,55	<u>247</u> 0,90
Всього	<u>4928</u> 13,49	<u>1995</u> 33,48	<u>6012</u> 19,34	<u>9025</u> 61,44	<u>7895</u> 29,98	<u>6105</u> 31,17	<u>5876</u> 47,6	<u>2812</u> 21,41	<u>1474</u> 5,17	<u>9717</u> 39,38

В липні і вересні тут зустрічались і *Abra ovata* з біомасою 9,9 (вересень) — 20,13 (липень) г/м².

Характеристика зообентосу Причонгарського району другого плеса східного Сиваша (станції 17, 18, 19, 20) подана в табл. 13.

З табл. 13 можна бачити, що в травні 1955 р. біомаса зообентосу в Причонгарському районі другого плеса східного Сиваша на глибині 1,5—2,5 м коливалась в межах 13—30 г/м², в липні — 5—61 г/м², у вересні — 39—48 г/м², причому основна роль належала тут *Cardium edule*, що мав біомасу 4,95—5,67 г/м², *Hydrobia ventrosa* (1,87—30 г/м²) і личинкам Tendipedidae (до 17,65 г/м² в липні).

В табл. 14 подано характеристику зообентосу Рогачинської (Білотувківської) затоки (станції 21, 22, 23).

Таблиця 14

Чисельність (в екз/м²) та біомаса (в г/м²) зообентосу Рогачинської затоки в другому плесі східного Сиваша в травні—вересні 1955 р.

Форми	Станція 21			Станція 23			Станція 22		
	Травень	Липень	Вересень	Травень	Липень	Вересень	Травень	Липень	Вересень
<i>Cardium edule</i>	82 8,25	—	1022 215,65	—	792 135,63	165 12,70	—	—	825 36,0
<i>Abra ovata</i>	—	—	—	—	819 7,75	—	—	—	—
<i>Hydrobia ventrosa</i>	3333 6,71	1105 3,30	9949 26,89	767 2,14	5115 10,23	2755 6,63	1287 3,85	2470 5,61	874 2,1
Amphipoda	321 4,01	214 1,32	—	305 4,19	429 1,32	16 0,35	515 2,02	1270 4,13	—
<i>Tendipes</i>	1592 6,35	115 0,61	—	1782 7,19	1150 4,62	1023 2,99	7788 30,85	4306 25,08	825 2,5
Всього	5328 25,32	1434 5,23	10971 242,54	2854 13,52	8305 159,55	3959 22,67	9590 36,72	8046 34,82	2524 40,6

Як можна бачити з табл. 14, в районі входу в Рогачинську затоку (станція 21) в травні 1955 р. в складі бентосу приблизно однаково були розвинуті *Cardium edule*, *Hydrobia ventrosa*, Amphipoda і *Chironomus*, загальна біомаса яких становила 25,32 г/м². В липні біомаса зменшилася в п'ять разів, але у вересні перевищила 242,5 г/м², причому ця біомаса складалася лише з *Cardium edule* (215,65 г/м², чисельність 1022 екз/м²) та *Hydrobia ventrosa* (близько 27 г/м², чисельність 9949 екз/м²).

В середній частині Рогачинської затоки (станція 23) біомаса бентосу в липні майже в 12 разів більша, ніж в травні (близько 160 г/м²), але у вересні різко зменшується до 22,67 г/м². Найбільшу частину біомаси становить тут *Cardium edule*. В липні тут була також і *Abra ovata*.

В куті Рогачинської затоки (станція 22) біомаса зообентосу майже за весь час (травень-вересень) не виходить за межі 34—40 г/м², але в травні—липні найбільшу частину біомаси становлять тут личинки Tendipedidae, тоді як у вересні — *Cardium edule*.

Характеристика біомаси зообентосу в Щасливцівській затоці дру-

гого плеса східного Сиваша в травні—вересні 1955 р. подана в табл. 15, з якої можна бачити, що, на відміну від Рогачинської затоки, де біомаса зообентосу коливалася в межах 5,23—242,54 г/м², у Шасливіцькій затоці вона протягом травня—вересня коливалася лише в межах 6,44—47,64 г/м².

Таблиця 15

Чисельність (в екз/м²) та біомаса (в г/м²) зообентосу Шасливіцької затоки другого плеса східного Сиваша в травні—вересні 1955 р.

Форми	Станція 13			Станція 14			Станція 15		
	Травень	Липень	Вересень	Травень	Липень	Вересень	Травень	Липень	Вересень
<i>Cardium edule</i> . . .	—	—	<u>497</u> 8,03	—	—	<u>577</u> 19,71	—	—	<u>478</u> 29,04
<i>Hydrobia ventrosa</i> .	<u>487</u> 0,77	—	<u>396</u> 0,82	<u>1501</u> 5,11	<u>231</u> 0,33	<u>2392</u> 3,99	<u>1204</u> 2,28	<u>3630</u> 0,90	<u>3415</u> 6,85
Amphipoda	—	<u>610</u> 4,20	<u>16</u> 0,44	<u>74</u> 1,13	<u>957</u> 5,77	—	<u>41</u> 0,1	<u>148</u> 1,32	<u>412</u> 4,90
<i>Tendipes</i>	<u>3960</u> 10,89	<u>2673</u> 17,57	<u>181</u> 0,82	<u>66</u> 0,2	<u>4735</u> 7,59	<u>1369</u> 6,30	<u>5255</u> 15,7	<u>5148</u> 25,74	<u>2491</u> 6,85
Всього	<u>4447</u> 11,66	<u>3283</u> 21,77	<u>1090</u> 10,11	<u>1641</u> 6,44	<u>5923</u> 13,69	<u>4338</u> 30,00	<u>6500</u> 18,08	<u>8926</u> 27,96	<u>6796</u> 47,64

Найбільшу частину біомаси зообентосу Шасливіцької затоки в травні—липні становили личинки Tendipedidae, у вересні—*Cardium edule*.

Характеристика зообентосу району Далеких Кримських кіс подана в табл. 16.

Таблиця 16

Чисельність (в екз/м²) та біомаса (в г/м²) зообентосу другого плеса східного Сиваша в районі Далеких Кримських кіс

Форми	Станція 24			Станція 25		
	Травень	Липень	Вересень	Травень	Липень	Вересень
Amphipoda	<u>49</u> 1,46	<u>99</u> 1,40	—	—	<u>313</u> 2,89	—
<i>Tendipes</i>	<u>5634</u> 14,46	<u>610</u> 1,73	<u>1089</u> 2,29	<u>4444</u> 9,29	<u>1848</u> 13,20	<u>2425</u> 5,44
Всього	<u>5683</u> 15,92	<u>709</u> 3,13	<u>1089</u> 2,29	<u>4444</u> 9,29	<u>2161</u> 16,09	<u>2425</u> 5,44

З табл. 16 можна бачити, що біомаса зообентосу в цьому районі ще менша (2,29—16,09 г/м²), причому основні форми тут — це личинки Tendipedidae. Тут можна також зустріти *Artemia salina*.

Розподіл біомаси зообентосу по окремих ділянках східного Сиваша в травні—вересні 1955 р. показаний на рис. 1, 2, і 3.

Як можна бачити з рис. 1, в травні 1955 р. в першому плесі східного Сиваша яскраво виділяється дуже багата ділянка біля північ-

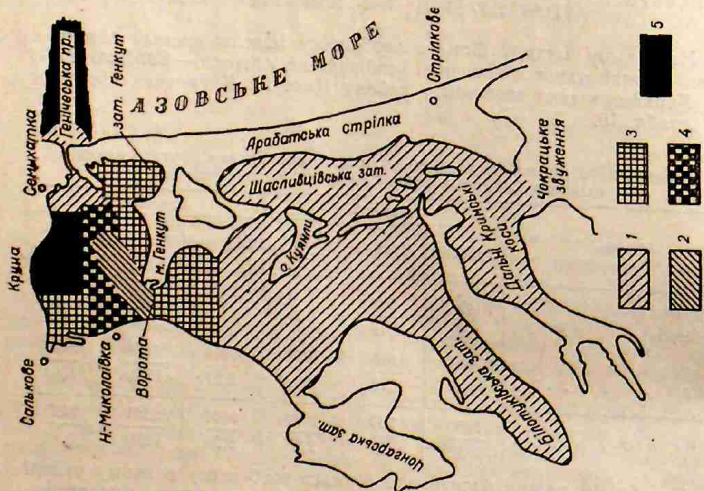


Рис. 1. Розподіл біомаси в східному Сиваші в травні 1955 р.:

1 — менше 50 г/м²; 2 — 50–100 г/м²; 3 — 100–200 г/м²; 4 — 200–400 г/м²; 5 — більше 400 г/м².

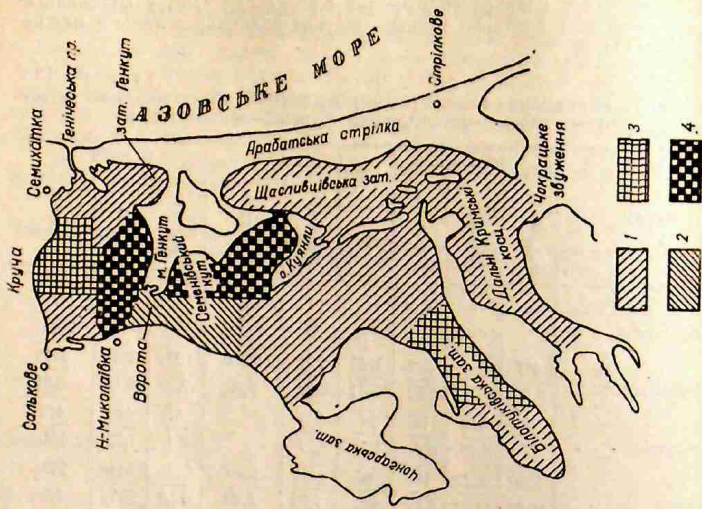


Рис. 2. Розподіл біомаси східного Сиваша в липні 1955 р.

1 — менше 50 г/м²; 2 — 50–100 г/м²; 3 — 100–200 г/м²; 4 — 200–400 г/м²; 5 — більше 400 г/м².

якої прилягає станція 5 центральної частини першого плеса і станція 2 біля західного берега з біомасою бентосу 216—248 г/м².

На другому плесі біомаса зообентосу майже всіх ділянок в травні 1955 р. була меншою за 50 г/м², за винятком району Воріт, де вона досягла близько 200(197) г/м².

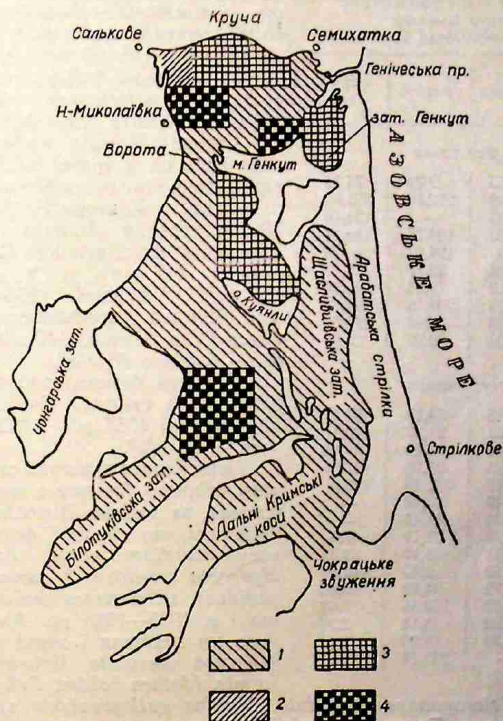


Рис. 3. Розподіл біомаси в східному Сиваші в вересні 1955 р.

1 — менше 50 г/м²; 2 — 50—100 г/м²; 3 — 100—200 г/м²; 4 — 200—400 г/м²; 5 — більше 400 г/м².

Рис. 2 показує, що в липні 1955 р. найбільша біомаса (194—270 г/см²) в першому плесі припадала на райони станцій 2, 5 і 9. Максимальна біомаса (265—333 г/м²) в другому плесі східного Сиваша охоплює район Семенівського кута (станція 29) і район, розташований на північ від о-ва Куянли (станція 16). Виділяється також центральна частина Рогачинської затоки, де біомаса зообентосу була майже 160 г/м² (станція 23).

Рис. 3 дає уявлення про розподіл біомаси зообентосу в східному Сиваші у вересні 1955 р. Як можна бачити на рис. 3, у вересні 1955 р. біомаса зообентосу першого плеса східного Сиваша (як і в липні) теж не досягала таких високих показників, які були характерні для неї в травні, але в другому плесі біомаса бентосу біля входу в Рогачин-

ську затоку (станція 21) досягала майже 243 г/м², що перевищує показники біомаси як в травні, так і в липні 1955 р.

Загальна характеристика біомаси зообентосу східного Сиваша в травні — вересні 1955 р. подається в табл. 17.

Таблиця 17
Загальна характеристика біомаси (в г/м²) зообентосу східного Сиваша в травні—вересні 1955 р.

Станція	Травень	Липень	Вересень
Перше плесо			
1	127,85	2,20	74,31
2	152,72	270,88	295,08
3	513,35	—	134,16
4	545,95	126,76	180,01
5	248,3	194,07	40,78
6	88,04	22,23	15,37
7	99,12	74,23	45,70
9	114,93	267,19	291,63
10	111,88	39,61	170,36
11	19,38	32,07	25,9
Друге плесо			
12	197,45	64,16	54,19
13	11,66	21,77	10,11
14	6,44	13,69	30,00
15	18,08	27,96	47,64
16	8,10	332,89	183,62
17	13,49	33,48	—
18	19,34	61,44	—
19	29,98	31,17	47,6
20	21,41	5,17	39,38
21	25,32	5,23	242,54
22	36,72	34,82	40,60
23	13,52	159,55	22,67
24	15,92	3,13	2,29
25	9,29	16,09	5,44
29	—	265,88	—

В третьому (середньому) і четвертому (південному) плесах східного Сиваша зообентос представлений лише личинками Tenedipidae і *Artemia salina*, причому максимальна кількість організмів (15 180 екз/м²) припадає тут на вересень. Біомаса зообентосу в третьому і четвертому плесах коливається в межах 0,18—8,91 г/м².

Середня біомаса зообентосу східного Сиваша в травні 1955 р. в першому плесі становила близько 216 г/м², в другому — близько 41 г/м². В липні 1955 р. середня біомаса зообентосу в першому плесі східного Сиваша становила 117 г/м², а в другому — 86 г/м². У вересні 1955 р. середня біомаса зообентосу першого плеса була близько 142 г/м² а другого — близько 66 г/м².

Середня біомаса зообентосу першого плеса східного Сиваша в травні — вересні 1955 р. — 155 г/м², другого — 64 г/м².

Порівнюючи сучасний стан зообентосу східного Сиваша з тим, який тут існував, за даними Воробйова, можна відмітити, що провідні форми зообентосу (*Cardium edule*, *Arba ovata*, *Hydrobia ventrosa* і личинки Tenedipidae) залишилися майже ті самі, що і в 1935—1936 рр. Але в складі його ми знайшли і деякі нові форми (*Glycera convoluta*, *Heteromastus filiformis*, *Idothea baltica*, *Sphaeroma pul-*

chellum, *Heteropanope tridentata*, *Mytilus galloprovincialis*), яких попередні автори (Тарасов, Паулі, Воробйов) не згадують.

Найбільші зміни характерні для розподілу окремих форм по ділянках східного Сиваша, завдяки тому, що сучасні ареали багатьох видів більш обмежені. Так, деякі види, за даними Воробйова, поширені в другому плесі далеко на південь, влітку 1955 р. зустрічались лише в першому плесі.

Чисельність та біомаса зообентосу в 1955 р. теж були меншими, ніж в 1935—1936 рр.

Основні форми зообентосу східного Сиваша утворюють багату кормову базу для глоси, бичків та інших риб, тому різкі коливання біомаси і чисельності організмів у першому плесі східного Сиваша слід пояснити виїданням їх рибами.

ЛІТЕРАТУРА

- Воробьев В. П., Гидробиологический очерк Восточного Сиваша и возможность его рыбохозяйственного использования, Труды, Азчерныро, в. 12, ч. 1, 1940.
Воробьев В. П., Бентос Азовского моря, Там же, в. 13, 1949.

Желтенкова М. В., Некоторые данные о размножении и росте *Idothea*
baltica (Pallas) (Isopoda) в Черном море, Тр. Карадагск. биол. ст., в. 11, 1951.

Мордухай-Болтовской Ф. Д., О вселении нового вида краба в бассейн
Дона, «Природа», № 1, 1952.

Паулі В. Л., До біології Сиваша, Уч. Харківськ. держ. ун-ту ім. О. М. Горь-
кого, № 6—7, 1936.

Паули В. Л., Свободноживущие равноногие ракообразные Черного моря,
Тр. Севаст. биол. ст., т. VIII, 1954.

Старк И. Н., Некоторые данные по биологии корбуломи и других моллюс-
ков, Труды Азчерниро, в. 16, 1955.

Тарасов Н. И., К гидробиологии Сиваша, Изв. Гос. гидрол. ин-та, в. 19,
1927.

ЖИВЛЕННЯ КЕФАЛІ (*MUGIL AURATUS* RISSO) В СХІДНОМУ СИВАШІ

Г. Я. Зайцева і В. Г. Гринь

Майже щороку навесні з Азовського моря в Сиваш заходить на нагул певна кількість молоді чорноморської кефалі. За даними П. Й. Павлова, довжина тіла кефалі за літо збільшується в Сиваші вшестеро, а вага — з 0,4 до 106 г. Проте, незважаючи на велику роль, яку відіграє кефаль в рибному промислі на Сиваші, її біологія, зокрема живлення, вивчена дуже мало.

Праць, присвячених вивченню живлення кефалі в зазначеній водоймі, в літературі немає. Г. І. Томазо (1938) і Є. М. Куделіна (1950) наводять, за даними М. І. Тарасова (1927), Ю. Ю. Марті (1930), А. Тропініна (1930) і В. В. Абрамова (1936), лише деякі відомості про якісний склад поживи кефалі в Сиваші.

Вивчаючи живлення кефалі, ми ставили перед собою завдання встановити якісний склад її поживи в період знаходження в цій водоймі і, по можливості, дати кількісну оцінку її живлення, враховуючи стан кормової бази, яка там існує. Проте в даній праці неможливо повністю висвітлити всі ці питання, тому що методика визначення індексів наповнення шлунків, яка зараз широко застосовується при вивченні живлення риб, мало придатна для вивчення живлення кефалі. Це пояснюється насамперед тим, що кормова цінність окремих компонентів корму кефалі, в тому числі детриту і синьозелених водоростей, ще невідома.

В основу нашої праці покладені матеріали, зібрані з травня по листопад 1955 р. Матеріал для вивчення живлення кефалі навесні і на початку літа брали з волокушних уловів, в кінці літа і восени — з уловів ставних сіток (дослідні лови).

Всього було досліджено 886 риб. довжина тіла яких коливалась в межах 2,5—19,0 см.

Час і райони дослідження характеризує табл. 1.

Матеріал, зібраний в районі Тонкої протоки, яка з'єднує Сиваш з Азовським морем, характеризує живлення ходової кефалі, що навесні заходить у Сиваш і восени виходить з нього. Решта матеріалів з різних ділянок Сиваша характеризує живлення жируючої кефалі.

Камеральне опрацювання матеріалів провадилось якісно-кількісним методом, описаним в інструкціях Всесоюзного науково-дослідного інституту рибного господарства і океанографії. При визначенні індексів наповнення враховувалась лише вага вмісту шлунків, яку визначали шляхом безпосереднього зважування. Не маючи змоги повністю встановити значення кожного з компонентів корму кефалі, який в

основному складається з суміші детриту, мікрофітобентосу, піску, решток тварин і рослин, ми обмежились лише візуальною оцінкою їх кількості за трибальною шкалою: «багато», «мало», «поодинокі екземпляри». Під час камерального опрацювання матеріалів зверталась увага на присутність жирових відкладів на шлунково-кишковому тракті та на ступінь наповнення шлунків.

Таблиця 1
Місце і час досліджень живлення кефалі в східному Сиваші (1955 р.)

Місце лову	Кількість досліджених проб по місяцях (екз.)							Всього
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	
Тонка протока	$\frac{5}{103}$	$\frac{2}{45}$	—	—	—	$\frac{7}{48}$	$\frac{4}{27}$	$\frac{18}{223}$
Чонгарські ворота . . .	$\frac{1}{35}$	$\frac{3}{30}$	$\frac{5}{92}$	$\frac{5}{48}$	$\frac{1}{15}$	—	—	$\frac{13}{220}$
Затока на Чонгарському шпилі	—	$\frac{3}{131}$	—	—	—	—	—	$\frac{3}{131}$
Семенівський кут . . .	—	$\frac{2}{33}$	—	—	—	—	—	$\frac{2}{33}$
Куяли	—	$\frac{2}{18}$	$\frac{6}{119}$	$\frac{4}{67}$	$\frac{2}{17}$	—	—	$\frac{14}{221}$
Щасливцеве	—	—	—	—	$\frac{3}{58}$	—	—	$\frac{3}{58}$
Всього	$\frac{6}{138}$	$\frac{12}{257}$	$\frac{11}{211}$	$\frac{7}{115}$	$\frac{6}{90}$	$\frac{7}{48}$	$\frac{4}{27}$	$\frac{53}{886}$

Живлення ходової кефалі в Тонкій протоці

Склад поживи ходової кефалі в травні і червні 1955 р. характеризує табл. 2.

Як видно з табл. 2, пожива в зазначений період в основному складалась з ракоподібних, комах, личинок риб та інших тварин. Водорості в шлунках ходової кефалі зустрічались зрідка і в дуже невеликій кількості. В травні основним об'єктом живлення кефалі була *Acartia clausi*, яка становила до 60% ваги всього корму, другорядне значення мали *Nauplii Cirripedia*, *Oithona nana*, циклопи, гарпактикоїди, бокоплави, личинки десятиногих раків та інші тварини. З комах в значній кількості зустрічались трипси, а також досить часто личинки і лялечки тендипедид. Довжина тіла досліджених риб коливалась в межах 2,5—4,0 см.

В червні з планктонних ракоподібних у великій кількості зустрічались такі порівняно крупні форми, як *Calanipeda aquae-dulcis*, *Labidocera brunescens*, личинки креветок, з комах — трипси, личинки тендипедид.

Крім безхребетних, молодь кефалі в червні споживала личинок риб, зокрема атерини, личинки якої в цей період року в масі зустрічались у Сиваші.

Мул і детрит в період дослідження становили 13,0—16,0% ваги всього корму кефалі (довжина тіла досліджених риб — 3,0—5,0 см).

Порівнюючи наші дані з даними гідробіологів, легко помітити, що якісний склад корму кефалі дуже подібний до якісного складу організмів, які були у водоймі. Так, наприклад, *Acartia clausi*, яка в травні 1955 р., за даними Л. Г. Коваль, була провідною формою в планктоні, зайняла в цей період перше місце в живленні кефалі.

Таблиця 2

Склад корму (в %) ходової кефалі в Тонкій протоці в травні—червні 1955 р.

Кормові об'єкти	Травень	Червень
<i>Gyrosigma balticum</i>	Одиничні	Мало
<i>Pleurosigma elongatum</i>	"	22,1
<i>Calanipeda aquae-dulcis</i>	—	Одиничні
<i>Labidocera brunescens</i>	60	—
<i>Acartia clausi</i>	Одиничні	—
<i>Oithona nana</i>	"	—
<i>Centropages kröjeri</i>	5,0	—
<i>Nauplii cirripedia</i>	3,0	—
Лялечки тендіпедид	15,0	41,9
Трипси	—	19,4
Личинки риб	13,0	16,0
Мул + детрит	3,5*	0,6**
Інші організми	2,5—4,0	3,0—5,0
Довжина риб (в см)		
Кількість досліджених шлунків (в шт.)	104	45
Кількість порожніх шлунків (в %)	9,6	24,4
Середній індекс наповнення (в ‰)	198,5	93,8

Цікаво відмітити присутність в складі їжі кефалі в червні досить крупного рачка *Labidocera brunescens*, який не був виявлений в планктоні Сиваша.

На присутність його в планктоні Азовського моря вперше вказав Ф. Д. Мордухай-Болтовської (1938), який зазначив, що він трапляється в усіх районах Азовського моря, включаючи і Таганрозьку затоку, але завжди поодинокими екземплярами.

Ступінь наповнення шлунків і величина індексів наповнення у кефалі в травні були досить високими. Особин з порожніми шлунками в травні було 9,6%, в червні — 24,4%; особин з добре і дуже добре наповненими шлунками в цей час було відповідно 63,5 і 40,0%. Індекси наповнення шлунків в травні і червні відповідно дорівнювали 198,5 і 93,8‰.

Наведені дані свідчать про те, що молодь кефалі, довжиною 2,5—4,0 см, під час ходу з Азовського моря в Сиваш досить інтенсивно живилася тваринами, які входили до складу кормової бази. Вказівки про живлення молоді кефалі переважно планктонними організмами знаходимо в працях Г. І. Томазо (1938), О. К. Макарова (1940), Ф. С. Замбриборща (1952), Є. М. Куделіної (1950) та інших дослідників.

* Гарпактикоїди, циклопи, рештки гамарид, личинок десятиногих раків.
** Гарпактикоїди, рештки личинок десятиногих раків.

Склад ложивки кефалі в різних районах східного Сиваша в травні—вересні 1955 р.

Кормові об'єкти	Ворота				О-в Куяли				Чонгарська затока (червень)	Семінівський хут (червень)	Щасливцеве (вересень)	
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Квітень	Липень	Серпень				Вересень
Водорості												
<i>Lyngbya aestuarii</i>	Поодинокі	Мало	Багато	—	—	Поодинокі	Багато	—	Багато	Мало	—	
<i>Exuviella cordata</i>	Мало	Багато	—	—	Поодинокі	Багато	—	Багато	—	Багато	Багато	
<i>Gyrodinium baltica</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Pleurosigma formosum</i>	Поодинокі	Мало	Мало	Мало	Мало	Мало	Мало	Мало	Мало	Мало	Багато	
<i>Nauticula</i> sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Мало	
<i>Surirella fastuosa</i>	Мало	—	Багато	—	—	—	—	—	—	—	Мало	
Інші	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Тварини												
<i>Polychaeta</i>	—	—	*	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Mollusca</i> (larvae)	Багато	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Ostracoda</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Foraminifera</i>	Поодинокі	Мало	Мало	Багато	Багато	Мало	Мало	Мало	Багато	Мало	Багато	
<i>Naupliocoida</i>	—	—	—	Поодинокі	—	—	—	—	—	—	Мало	
<i>Pisces</i> (larvae)	Багато	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Інші тварини	Мало	Мало	Мало	Багато	Багато	Мало	Мало	Мало	Мало	Мало	Мало	
Пісок	—	—	—	Мало	Мало	Багато	—	—	—	—	Багато	
Детрит	—	Багато	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

* В пробі за 13.VII.

Показники	„Ворота“				
	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень
Довжина риб (в см) . . .	2,5—5,0	3,0—7,0	5,0—10,0	10,0—15,0	9,0—15,0
Кількість досліджених риб (в екз.)	35	30	92	48	15
Кількість риб з порожніми шлунками (в%)					
коливання	74,2	0,70	13,4—58,4	11,1—93,1	64,3
середня	74,2	50	18,5	72,9	64,3
Індекси наповнення (в ‰)					
коливання	11,7	31,1—210,2	10,3—367,0	1,4—64,5	8,0
середня	11,7	72,7	185,9	9,7	8,0

Живлення жируючої кефалі у східному Сиваші

Пройшовши через Тонку протоку з Азовського моря в Сиваш, кефаль розселюється по всій акваторії перших двох північних плес, з'єднаних між собою Чонгарськими воротами.

Значне підвищення загальної солоності води, яке спостерігається при пересуванні далі на південь, є перепорою до розселення кефалі в цьому напрямі. Кефаль розселялася на ділянках Сиваша, солоність води яких не перевищувала 35‰.

В табл. 3 наведені результати досліджень живлення кефалі на різних ділянках Сиваша протягом травня—вересня 1955 р.

Як видно з табл. 3, пожива кефалі всіх розмірів у період досліджень складалась в основному з мікрофітобентосу, мікро- і макрозообентосу, решток вищих рослин і детриту. З водоростей в шлунках кефалі у великій кількості зустрічались придонні діатомові і перидинієві. Синьозелені водорості зустрічались зрідка, поодинокими екземплярами.

Видовий склад кормових об'єктів кефалі був досить одноманітним, проте значення окремих груп було різним і залежало в значній мірі від того, де і коли було виловлено рибу.

Зупинимося на характеристиці живлення кефалі по місяцях у різних ділянках Сиваша.

В травні основна маса досліджених риб довжиною 2,5—5,0 см, виловлених у районі Воріт, мала слабо наповнені шлунки. Корм складався в основному з личинок моллюсків, великі концентрації яких в цьому районі відмічені в дослідженні Л. Г. Коваль. В невеликій кількості в складі корму кефалі зустрічались форамініфери, черепашкові раки, бокоплавці, гарпактикоїди. Середній індекс наповнювання дорівнював 11,7‰.

Дуже обмежена кількість матеріалу, яка була в нашому розпорядженні, не дає можливості зробити будь-яких висновків про умови живлення молоді кефалі в Сиваші в травні 1955 р.

Порівняно з ходовою кефаллю тих же розмірів, вона живилась тут значно слабше, і склад її корму був іншим, ніж у районі Тонкої протоки.

В червні було досліджено живлення кефалі, виловленої в районі Воріт, у затоці на Чонгарському шпилі, в Семенівському куті та поблизу о-ва Куяли. Довжина тіла досліджених риб коливалась в ме-

районах східного Сиваша в травні—вересні 1955 р.

О-в Куянли				Чонгарська затока (червень)	Семенів- ський к-т (червень)	Шаслив- цеве (червень)
Квітень	Липень	Серпень	Вересень			
6,0—7,0	6,0—12,0	14,0—19,0	15,5—17,0	3,0—14,0	4,0—12,0	15,0—18,0
18	119	67	17	131	33	58
22,3—33,4	9,0—88,4	30—100	0—57,1	0—61,7	11,1—20,0	22,2—50,0
27,8	30,3	83,5	23,5	28,2	15,6	32,7
41,7—19,6	21,3—179,1	0—31,0	12,9—104,3	24,8—5,9	116,9—254,9	28,6—76,58
61,8	69,3	8,2	67,1	47,1	153,9	55,6

жах 3,0—14,0 см. Як видно з табл. 3, корм кефалі в усіх зазначених районах був одноманітним і складався в основному з бентосних водоростей, детриту і дрібних тварин, яких кефаль, очевидно, засмоктувала разом з органічною плівкою. Видовий склад водоростей, виявлених у шлунках кефалі, був дуже подібним до видового складу водоростей, які, за даними К. С. Владимірової*, утворювали плівку біля дна водойми. З діатомових це були представники роду *Gyrosigma*, *Pleurosigma*, з перидинієвих — *Exuviaella*, *Prorocentrum*. Кількісні показники нагодованості кефалі подано в табл. 4.

Середні індекси наповнення шлунків у кефалі, виловленої в районі Воріт, в окремих пробах коливались в межах 31,1—210,2, у Чонгарській затоці 24,8—57,9, в Семенівському куті — 116,9—254,9‰. В останньому випадку досить високі індекси наповнення відображають наявність у шлунках великої кількості мулу, змішаного з водоростями. Більш рівномірно живилася кефаль в районі о-ва Куянли. Величина індексів наповнення коливалась тут у межах 41,7—79,6‰, а кількість риб з порожніми шлунками становила 22,3—33,4% всієї кількості досліджених риб.

Зупинимось більш детально на аналізі живлення риб, виловлених в Чонгарській затоці. Довжина тіла досліджених риб коливалась в межах 3,0—14,0 см. Інтенсивність живлення їх, залежно від розміру тіла, була різною. Так, якщо серед риб довжиною 7,7—14,0 см зовсім не було особин з порожніми шлунками, то серед дрібних риб довжиною 3,0—5,0 см, взятих з того ж улову, 61,7% становили особини з порожніми шлунками. Особливо багато (до 100%) їх було серед риб з довжиною до 4,0 см. Індекси наповнення шлунків становили 0—37,9‰. Якісний склад корму у всіх риб був подібним. Таким чином, тут ми спостерігаємо те саме явище, що і в травні, тобто дрібна молодь кефалі довжиною 4,0—5,0 см у весняний і ранньолітній періоди в Сиваші живилася з дуже малою інтенсивністю.

В липні розмір досліджених риб, виловлених в районі Воріт і о-ва Куянли, коливався у межах 5,0—12,0 см. Корм кефалі складався з мікрофітобентосу і детриту. Найбільш масовими організмами як у водоймі, так і в складі поживи кефалі були, як і в попередні місяці, представники родів *Gyrosigma*, *Pleurosigma* та ін. З придонних тварин поодинокі зустрічались ракушкові раки, форамініфери, бокоплавці.

* Див. у цьому ж збірнику.

Середні індекси наповнення шлунків кефалі, виловленої в районі Воріт, коливались у межах 10,3—36,7⁰/₁₀₀₀, в районі о-ва Куянли — в межах 21,3—179,1⁰/₁₀₀₀. Кількість риб з порожніми шлунками в окремих пробах досягала 58,0%. Найвищі індекси наповнення були у тих риб, які живилися кормом тваринного походження. Так, з 48 риб, вилвлених 13 липня в районі Воріт, 27, тобто 56,2%, мали дуже добре наповнені шлуки. Індекси наповнення у окремих особин досягали 700⁰/₁₀₀₀. Вміст шлунків у них майже цілком складався з багатощетинкових червів. У двох риб у шлунках, крім червів, була знайдена у великій кількості молодь бокоплавів. За даними З. А. і К. О. Виноградових, біомаса поліхет в цьому районі в липні становила 3,38 г/м², бокоплавів — 0,49 г/м².

Майже в усіх шлунках зустрічались гарпактикоїди (*Canuella longipes*, *Metis inflata*), черепашкові (*Eucypris inflata*, *Cyprideis littoralis*), рівноногі раки (*Idothea baltica*, *Sphaeroma* sp.), форамініфери (*Rotalia* sp.), личинки тендіпедид, діатомові і перидинійові водорості, а також рештки вищої рослинності. Піску в шлунках було порівняно дуже мало.

Факт знаходження в шлунках кефалі виключно тваринного корму свідчить про те, що в певних умовах вона його охоче споживає і добре засвоює. Останнє підтверджується результатами дослідів О. Я. Маляревської*.

В серпні і вересні довжина тіла досліджених риб, вилвлених в районі Воріт і о-ва Куянли, коливалась в межах 9,0—19,0 см.

Пожива кефалі складалась в основному з детриту, водоростей, решток кладофори. З тварин у невеликій кількості були представлені черепашкові раки, гарпактикоїди, личинки тендіпедид. У окремих екземплярів кефалі корм цілком складався з бокоплавів і личинок тендіпедид. Поліхет в шлунках кефалі в цей період року ми не знаходили, хоча в водоймі, за даними З. А. і К. О. Виноградових, вони зустрічались в значній кількості.

Середні індекси наповнення в серпні і вересні в районі Воріт відповідно становили 9,7—8,0, в районі о-ва Куянли — 8,2 і 67,1.

У значної кількості риб шлуки були порожніми (до 83,5% усієї кількості досліджених риб).

На ділянці Сиваша поблизу с. Щасливцевого пожива кефалі у вересні в основному складалась з діатомових і перидинійових водоростей і тварин — черепашкових раків і форамініфер. В окремих шлунках в значній кількості зустрічались гарпактикоїди і в невеликій кількості — молюски (*Hydrobia*). За даними З. А. і К. О. Виноградових, біомаса останніх в цей час коливалась в межах 0,82—6,85 г/м². Значну частину вмісту шлунку становив пісок. Індекси наповнення коливались в межах 28,6—76,5⁰/₁₀₀₀.

Візуальні спостереження над відкладами жиру на шлунково-кишковому тракті показали, що вони з'являються у кефалі приблизно в середині серпня і досягають максимального розвитку восени перед її виходом із Сиваша в море, тобто перед міграцією на зимівлю. У риб, вилвлених навесні і влітку, на поверхні кишечника не було відкладів жиру (за рідкісним винятком). Ці дані погоджуються з результатами спостережень О. Я. Маляревської, яка відмічає, що збільшення вмісту азоту в тілі кефалі мало місце лише до серпня. Автор висловлює припущення, що «очевидно, у весняний і літній періоди у кефалі збільшення маси тіла відбувається в основному за рахунок приросту білка, а восени відбувається значне збільшення вмісту жиру і мінеральних речовин». Враховуючи все сказане, можна припустити, що різке зниження індексів наповнення шлунків, яке ми спостерігали

* Див. у цьому ж збірнику.

Кормові об'єкти	Частота зустрічальності	Кількість
Cyanophyceae		
<i>Gleocapsa turgida</i> Kütz.	Рідкісно	Мало
<i>Lyngbya aestuarii</i> Merl.	"	"
<i>Oscillatoria margaritifera</i> Kütz.	"	"
<i>Merismopedia glauca</i> Ehr.	"	"
<i>Microcoleus Ullksii</i> Seich. et Gardn.	"	"
<i>Spirulina tenuissima</i> Kütz.	"	Багато
Diatomeae		
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.	"	"
" <i>veneta</i> Kütz.	Часто	Мало
" <i>holsatica</i> Hust.	Рідкісно	"
<i>Amphiprora alata</i> Kütz.	"	"
<i>Cymbella lata</i> Grun.	Часто	"
<i>Cyclotella Kuetzingiana</i> Grun.	"	Багато
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	"	"
<i>Synedra affinis</i> Kütz.	"	"
<i>Gyrosigma ballicum</i> Ehr.	"	"
<i>Pleurosigma elongatum</i> W. Sm.	"	"
<i>Pleurosigma formosum</i> W. Sm.	"	"
<i>Navicula</i> sp.	Рідкісно	Мало
<i>Nitzschia tryblionella</i> Grun.	"	"
<i>Surirella fastuosa</i> Ehr.	Часто	Багато
Peridineae		
<i>Exuviella cordata</i> Osil.	"	"
<i>Prorocentrum micans</i> Ehr.	"	"
Foraminifera		
<i>Rotalia</i> sp.	"	"
Polychaeta		
<i>Nereis diversicolor</i> (O. F. Müller)	Рідкісно	"
<i>Nephtys hombergii</i> (Aud et M. Edw.)	"	Мало
Mollusca		
<i>Cardium</i> sp. <i>edule</i> L.	"	"
<i>Hydrobia ventrosa</i> (Montagu)	"	"
Larvae Lamellibranchiata	"	"
Copepoda		
<i>Acartia clausi</i> Giesbr.	"	Багато
<i>Labidocera brunescens</i> (Czern.)	"	Мало
<i>Oithona nana</i> (Giesbr)	"	"
<i>Centropages kröjeri</i> (Giesbr)	"	Багато
<i>Calanipeda aquae-dulcis</i> (Krütsch)	"	"
<i>Haltercylops</i> sp.	"	Мало
Nauplii Copepoda	"	Багато
Harpaeticoida		
<i>Canuella longipes</i> (Thompson Scott)	"	Мало
<i>Metis inflata</i> (Krütsch.)	"	"
Ostracoda		
<i>Cyprideis littoralis</i> (Brady)	"	Мало
<i>Eucypris inflata</i> (T. O. Sars)	Часто	Багато

Кормові об'єкти	Частота зустрічальності	Кількість
Isopoda		
<i>Idothea baltica</i> (Pallas)	Рідкісно	Мало
<i>Sphaeroma</i> sp.	"	"
Amphipoda		
<i>Gammarus locusta</i> (Linné)	"	"
Decapoda		
Larvae Decapoda	"	"
Insecta		
Личинки Tendipedidae	Часто	"
Лялечки Tendipedidae	Рідкісно	Багато
Трипси (Physopoda)	"	"
Pisces		
Личинки атерини	"	"

в серпні і вересні, є не лише результатом способу лову (ставними сітками), але визначається і особливостями обміну речовин, який відбувається в тілі кефалі протягом вегетативного періоду року.

Живлення кефалі перед виходом її з лиману в море

Восени із зниженням температури води кефаль в масі виходить із Сиваша в Азовське, а далі в Чорне море на зимівлю. В цей час, за даними П. Й. Павлова, довжина тіла кефалі досягає 14,6—20,2 см. Аналіз вмісту шлунків риб, виловлених в жовтні—листопаді в Тонкій протоці, показав, що в цей період живлення кефалі послаблюється майже до повного припинення. Порожні або слабо наповнені шлунки мали 85—90% всіх досліджених риб. Вміст шлунків, у яких були знайдені рештки корму, був одноманітним і складався з синьозелених і діатомових водоростей (*Lyngbya*, *Surirella*, *Gyrosigma*, *Pleurosigma*) і детриту. З тварин у деяких шлунках були знайдені в невеликій кількості черепашкові раки і молюски (*Hydrobia*). Індекси наповнення були низькими і коливались в межах 0,8—12,1‰.

Узагальнюючи все сказане, можна відмітити, що кефаль в Сиваші в основному споживає донну органічну плівку, максимальний розвиток якої спостерігався там в червні. Основною складовою частиною цієї плівки є мікрофітобентос, фітопланктон та бактерії. З донних тварин в значній кількості зустрічались черепашкові раки, форамініфери, масовий розвиток яких в Сиваші відмічає в своїй праці Я. Я. Цеев (1958). Особливо багато черепашкових раків було знайдено в шлунках кефалі, виловленої в районі о-ва Куянли в серпні та вересні, а форамініфер — в шлунках кефалі, виловленої в районі Воріт в серпні — вересні і в районі о-ва Куянли — в липні і вересні.

З тварин більшого розміру в складі корму кефалі зустрічаються молюски, бокоплави, рівноногі раки, личинки тендипедид і поліхети. Останні зустрічались в значній кількості лише у риб, виловлених в липні в районі Воріт, і менше — у риб, виловлених в районі о-ва Куянли.

На нагул кефалі негативно впливає масовий розвиток кладофори, який щороку спостерігається в Сиваші. Цей вплив виявляється, з одного боку, в тому, що зменшується площа для нагулу кефалі, а з другого боку, в пригніченні розвитку кормової для кефалі органічної плівки.

В 1955 р. в Сиваші спостерігався дуже великий розвиток кладофори, що, звичайно, міг мати негативний вплив на нагул кефалі в цьому році. Відсутність порівняльних даних по роках не дає змоги оцінити, наскільки сприятливими були умови для нагулу кефалі, яка заходила в Сиваш в 1955 р.

На закінчення наводимо загальний список організмів, знайдених в складі корму кефалі в період її перебування в Сиваші (табл. 5).

Щоб підвищити значення Сиваша як місця нагулу для кефалі, слід розробити заходи, спрямовані на підвищення кормової бази, збільшення нагульної площі шляхом боротьби з масовим розвитком кладофори і поліпшення умов для заходження кефалі з моря в Сиваш (прорити каналу, яка б з'єднувала Азовське море з Сивашем).

ЛІТЕРАТУРА

Брискина М. М., Типы питания промысловых рыб Черного моря (ставриды, скумбрии, барабуля, черноморской ликши, кефали), Тр. ВНИРО, т. XXVIII, 1954.

Замбриборщ Ф. С., Кефальные хозяйства Измаильской области и пути увеличения их рыбопродуктивности, Матер. по гидробиол. лиманов Сев.-Запад. Причерноморья, Одесса, 1952.

Куделина Е. Н., Питание кефали в Южном Каспии, Тр. Касп. басс., фил. ВНИРО, т. XI, 1950.

Макаров А. К., До вивчення бентосу і харчування кефалі Сухого лиману, Тр. Одеського Держ. університету, т. IV, 1940.

Мартин Ю. Ю., Биологические основы кефального промысла на Кубани и в Черноморье, Тр. Азовско-Черном. научн.-рыбохоз. ст., вып. 4, 1930.

Мордухай-Болтовской Ф. Д., К изучению планктона Азовского моря, Тр. Рост. обл. биол. об-ва, в. 2, 1938.

Томазо Г. И., Питание кефали (Mugilidae) в северо-восточной части Черного моря, Тр. Новоросс. биол. ст. им. В. М. Арнольди, т. II, в. 2, 1938.

Цееб Я. Я., Состав и количественное развитие фауны микробентоса низовьев Днепра и водоемов Крыма, Зоол. ж., т. XXXVII, в. 1, 1958

СЕЗОННІ ЗМІНИ АЗОТИСТОГО ОБМІНУ У ОДНОЛІТОК СИВАШСЬКОЇ КЕФАЛІ (*MUGIL AURATUS* RISSO)

О. Я. Малярєвська

Для біологічного обґрунтування організації ефективного вирощування кефалі в Сиваші велике значення має вивчення обміну речовин, зокрема, особливостей білкового (азотистого) обміну у цієї риби. Досліджуючи азотистий обмін у кефалі, можна одержати уявлення про засвоєння нею азоту, що надходить з кормом, і про потребу кефалі як безпосередньо в азоті, так і в поживі, що його містить. Для характеристики особливостей обміну речовин певне значення має також вивчення вмісту жиру і сухої речовини в тілі самої кефалі.

Фізіологічні спостереження над кефаллю провадилися лише в «Азчерниро», де цікавилися залежністю між швидкістю проходження корму в її кишковому тракті і температурою води*. Інших суто фізіологічних даних в літературі немає, але є повідомлення про хімічний склад тіла кефалі (Виноградов, 1944; Березін, 1950; Міндер, 1950; Павлов, 1954), а також численні дані про її живлення в природних умовах.

Кефаль споживає різноманітний корм, склад якого змінюється в різні сезони в зв'язку з ростом риб і змінами умов середовища. Маленькі кефалі живляться переважно зоопланктоном і водоростями, доросла кефаль — детритом, обростаннями, рослинною «плівкою» і різними тваринними організмами.

Проводячи фізіологічні дослідження, ми ставили перед собою такі завдання:

1) встановити за допомогою балансових дослідів сезонні особливості процесу засвоєння кефаллю азоту, що надходить з кормом;

2) виявити коливання вмісту азоту, сухої речовини і жиру в тілі кефалі протягом вегетаційного періоду (травень, серпень і жовтень 1955 р.);

3) визначити вміст азоту в кормових об'єктах кефалі.

1. Для вивчення сезонних особливостей процесу засвоєння азоту проведено три серії дослідів, кожна з яких тривала 10 днів. На початку і в кінці кожної серії були поставлені балансові досліді. В цих дослідіах шуканою величиною є кількість азоту, який надійшов з кормом в організм риби за певний час. Вміст його визначали, підсумовуючи кількість азоту, відкладеного в тілі кефалі і виведеного з нього. Першу величину одержували, виходячи з даних про приріст живої ваги за певний відрізок часу і про вміст азоту в тілі кефалі, другу — визначаючи кількість азоту, виведеного з рідкими виділеннями і екскрементами. Вміст азоту визначали в сухій речовині тіла риб, а кількість самої сухої речовини — після висушування пробних наважок в сушильній шафі, при температурі не вище 105° С.

Для встановлення вмісту азоту в рідких виділеннях риб чотири рази на добу висаджували на три години в посудині з певною кіль-

* Див. Ільїн В. С., Кефельное хозяйство, Крымиздат, 1954.

кістю морської води, спочатку профільтрованої крізь скляну вату*. Через три години воду, в якій перебувала риба, і воду з аналогічної контрольної посудини фіксували концентрованою сірчаною кислотою (1 мл кислоти на 500 мл води) і визначали вміст азоту в обох пробах. За різницею цих величин встановлювали кількість азоту, виділеного рибою за три години. Чотириразове повторення таких дослідів протягом доби дозволяло встановити кількість азоту, яка виділяється за добу. Екскременти риб протягом кожного дослідів збирали і висушували до постійної ваги, визначали в них вміст азоту, а відповідні цифрові показники перераховували на одну добу.

Азот в пробах визначали мікрометодом К'ельдала в модифікації Парнаса; для колориметричних визначень використовували колориметр ФЕК-М. Вміст жиру в тілі кефалі визначали методом Сокслета.

Першу серію дослідів провадили з однолітньою кефаллю, яку вивлювали в Тонкій протоці під час заходження в Сиваш. Досліди тривали з 21.V до 31.V 1955 р. В акваріум місткістю 36 л було посаджено 26 екз. однолітньої кефалі (середньою вагою 0,46 г). Під час розтину свіжоспійманих риб тієї партії, яка була взята для дослідів, у шлунково-кишкових трактах виявили планктон. Тому кефаль, яку тримали в акваріумі, годували планктоном; в складі його переважала *Acartia*. Розтин риб наприкінці дослідів показав, що вони споживали цей планктон, але не цілком: про це свідчила наявність в екскрементах неперетравлених залишків корму, а також те, що перед зміною води деяка частина планктону залишалась в акваріумі.

Температура води протягом дослідів в середньому становила 15,8° (коливання в межах 15—16,5°).

Воду в акваріумі змінювали тричі на добу. Під кінець дослідів вага риб збільшилась на 23,9%.

Приріст сухої речовини і вмісту азоту в тілі кефалі за час дослідів характеризувався такими даними:

21.V 1955 р. 31.V 1955 р.

Середня жива вага одної кефалі (в г)	0,46	0,57
Вміст сухої речовини (в %)	23,66	25,55
Середня суха вага одної кефалі (в г)	0,108	0,146
Вміст азоту в сухій речовині (в %)	10,52	11,05
Вміст азоту в одній кефалі (в мг)	11,362	16,133
Середньодобовий приріст вмісту азоту в тілі одної кефалі (в мг)	—	0,477

Як видно з наведених даних, вміст сухої речовини, а також вміст азоту в ній під кінець дослідів збільшився. Таким чином, приріст живої ваги кефалі відбувався, в основному, за рахунок збільшення вмісту білкових речовин в її тілі.

Характеристику азотистого обміну кефалі наводимо нижче:

Корм	Планктон
Дати балансових дослідів	21.V—31.V
Середня жива вага риби (в г)	0,51
Відкладено азоту за добу одною рибою (в мг)	0,477 (78,71%)**
Виведено азоту за добу одною рибою (в мг):	
з рідкими виділеннями	0,117 (19,31%)**
з екскрементами	0,012 (1,98%)**
Всього	0,129 (21,29%)**
Середньодобовий азотистий раціон (в мг)	0,606

* Співвідношення між об'ємом води і кількістю риб встановлювалось за методом, запропонованою Г. С. Караїніним і М. М. Кривобоком (1955).

** Процент середньодобового азотистого раціону.

Результати визначень величини азотистого обміну свідчать про те, що з екскрементами кефаль виділяла тільки 1,98% усього азоту, що надійшов з кормом. З тієї кількості азоту, яка надходила в організм цієї риби з кормом, відкладалось в тілі 78,71%. Таким чином, спостережалося інтенсивне засвоєння азоту. В середньому кожна з підслідних риб споживала за добу 0,606 мг азоту. Щоб задовольнити цю потребу в азоті, риба повинна була з'їдати 60,6 мг планктону (в розрахунку на сиру вагу), при засвоєнні 98,02% азоту.

Таблиця 1

Зміна вмісту сухої речовини і азоту в тілі кефалі

№ акваріумів	Корм	Дати аналізу	Середня жива вага 1 риби (в г)	Вміст сухої речовини (в %)	Середня суха вага риби (в г)	Вміст азоту в сухій речовині (в %)	Вміст азоту в одній рибі (в мг)	Середньодобова зміна вмісту азоту в тілі 1 риби (в мг)
1	Волоростева плівка	28.VII	13,3	25,00	3,325	11,56	384,370	—
		7.VIII	11,7	25,00	2,925	12,7	371,475	-1,289
2	Поліхети	28.VII	13,3	25,00	3,325	11,56	384,370	—
		7.VIII	14,3	25,40	3,632	12,65	459,448	7,508
3	Природний*	28.VII	13,3	25,00	3,325	11,56	384,370	—
		7.VIII	19,56	25,51	4,990	12,15	606,285	22,191

Друга серія дослідів була поставлена з однолітньою кефаллю, виловленою в районі Воріт. Спостереження провадились з 28.VII по 7.VIII біля селища Балки над трьома групами кефалі. Дві з них, які утримувались в акваріумах, одержували різний корм, а третя група була взята спочатку і наприкінці дослідів безпосередньо з Сивашу (район Воріт). В першому і другому акваріумах знаходилось по чотири риби в 42 л води.

Годуючи кефаль в акваріумах, ми враховували склад її поживи за даними літератури і безпосередніх спостережень. Як було вказано вище, ряд авторів вважає, що доросла кефаль споживає детрит і водоростеву «плівку».

Тому рибам в першому акваріумі як корм давали суміш детриту і плівки, яка складалась із синьозелених водоростей (*Microcoleus* з домішкою *Lyngbya aestuarii*) і домішкою діатомових водоростей *Gyrosigma***. Цю плівку знімали з дна водойми і, не порушуючи її цілісності, опускали в акваріум.

Оскільки при розтині 31 екз. кефалі, виловленої в районі «Воріт», було виявлено, що шлунково-кишкові тракти їх заповнені виключно поліхетами (*Nereis diversicolor*), цими червами годували риб у другому акваріумі. Корм в обидва акваріуми вносили з лишком. Температура води в них була однаковою, в середньому за період дослідів 23,9° (коливання в межах 22—25°).

Воду в акваріумах змінювали чотири рази на добу. В табл. 1 наведені дані про зміну живої ваги, а також вмісту сухої речовини і азоту в тілі риб.

Як видно з табл. 1, на кінець дослідів риби з першого акваріуму втратили у вазі в середньому 1,6 г (близько 12%) кожна, вага риб в другому акваріумі збільшилась в середньому на 1,0 г (близько 8%). Найбільший приріст ваги (6,26 г, або 47%) відзначається у риб, взятих з природних умов.

Показники азотистого обміну наведені в табл. 1 і 2. Дані табл. 1

* Риба зловлена в Сиваші.

** За визначенням К. С. Владимірової.

і табл. 2 свідчать про те, що у риб, взятих безпосередньо з водойми, показники азотистого обміну були вищими.

У кожної з цих риб приріст кількості азоту в тілі в середньому за добу досяг 22,191 мг, або 87,62% азоту, який надходив з кормом. Процент засвоєння азоту у цих риб також був найвищим: вони не засвоювали лише 1,69% азоту, що надійшов з кормом.

При порівнянні даних про азотистий обмін у кефалі, яку утримували в акваріумах, виявлено, що при годівлі кефалі плівкою з водоростей і детритом (перший акваріум) були одержані негативні результати. В той час як вага кефалей, що споживали поліхет (другий акваріум), збільшилась на кінець досліду в середньому на 1,0 г, кефалі, яких годували детритом і плівкою, втратили у вазі в середньому по 1,6 г кожна. Риби, які споживали плівку і детрит, за добу одержували 2,299 мг азоту кожна. Проте цієї кількості азоту не вистачало навіть для того, щоб покрити всі потреби організму, і ці риби щодоби витрачали білок власного тіла в кількості 1,289 мг азоту (табл. 2).

Таблиця 2

Характеристика азотистого обміну кефалі

№ акваріумів	Корм	Дати бамансових дослідів	Середня жива вага 1 риби (в г)	Відкладено (втрачено) азоту за добу в тілі риби		Виведено азоту за добу однією рибкою						
						з рідкими виділеннями		з екскрементами		загальна кількість виділеного азоту		Середньодобовий азотистий раціон риби (в мг)
				в мг	в % середньодобового азотистого раціону	в мг	в % середньодобового азотистого раціону	в мг	в % середньодобового азотистого раціону	в мг	в % середньодобового азотистого раціону	
1	Водоростева плівка	28.VII 7.VIII	12	-1,289	56,07	2,969	129,14	0,619	26,93	3,588	156,07	2,299
2	Поліхети	28.VII 7.VIII	13,8	7,508	70,28	2,660	24,90	0,515	4,82	3,175	29,72	10,683
3	Природний*	28.VII 7.VIII	16,4	22,191	87,62	2,706	10,69	0,429	1,69	3,135	12,38	25,326

Азотистий баланс цих риб був негативний, тобто вони виділяли більше азоту, ніж споживали його з кормом. Середньодобовий азотистий раціон однієї кефалі першого акваріума становив 2,299 мг. Засвоєння азоту, який міститься в плівці і детриті, було низьким. Риби не засвоювали 26,93% азоту.

У кефалей, які споживали поліхет, приріст вмісту азоту досягав в середньому на одну рибу 7,508 мг за добу, або 70,28% азоту, що надійшов з кормом. Не засвоювали вони 4,82% цього азоту. Азотистий раціон кефалей даної групи становив 10,683 мг. Щоб одержати таку кількість азоту, риби повинні були з'їдати 534,1 мг поліхет (в розрахунку на сиру вагу) з сухою вагою 20,08% і вмістом азоту в їх сухій речовині 10,694%, при засвоєнні 95% азоту з корму.

Певний інтерес являють результати визначень вмісту жиру в тілі кефалі. Було виявлено, що найбільше жиру (16,65%) містить тіло кефалі, виловленої в Сиваші. У кефалей, які споживали поліхет, вміст жиру був трохи нижчим (15,55%). У кефалей, яких годували детритом і плівкою, вміст жиру в тілі був найнижчим (7,72%).

Третю серію дослідів з однолітньою кефаллю, яка виходила із Сиваша в море, провадили на Тонкій протоці. Досліди тривали з 10. X.

* Риба зловлена в Сиваші.

по 20. X. Вони були поставлені з трьома групами кефалі. Риб двох груп утримували в акваріумах, третю групу риб виловлювали під час балансових дослідів безпосередньо з водойми.

Шлунково-кишкові тракти 40 риб, виловлених в Тонкій протоці, корму не містили і обросли жиром.

Треба відзначити, що після початку першого балансового досліді температура води в Тонкій протоці підвищилась з 14 по 16—18°, припинився вітер, а разом з тим кефаль перестала виходити в море. Тому під час другого балансового досліді в контрольний акваріум була посаджена риба із Сиваша, яка, мабуть, почала жити в зв'язку з потеплінням води.

В перший і другий акваріуми, об'ємом води 42 л в кожному, було посаджено по дві риби. Протягом 10 днів в перший акваріум вносили плівку, яка складалася із синьозелених водоростей (*Lyngbya aestuarii*) з домішкою детриту, а в другий акваріум — поліхет (*Nereis diversicolor*). Піддослідні кефалі в обох акваріумах корму не споживали.

В цьому ми переконувались щодня, виймаючи з другого акваріума таку ж вагову кількість червів, яку вміщували напередодні. Не помічалось також з'явлення плівки в першому акваріумі, як це мало місце в літні місяці. На кінець періоду дослідів у риб в акваріумах з'явилися екскременти, які мали вигляд слизових грудок. При розтині шлунково-кишкових трактів риб з обох акваріумів після другого балансового досліді було виявлено незначну кількість водоростей *Gyrosigma* і *Synedra*, трохи залишків *Ostracoda* і трохи детриту. Температурна вода в акваріумах за весь період становила близько 16,2° (коливання в межах 14,5—17,5°).

В зв'язку з тим, що риби в першому і другому акваріумах були в однакових умовах, а одержані дані про їх азотистий обмін майже не відрізнялись, ми вивели середні показники обміну для риб з двох акваріумів (табл. 3, 4).

Таблиця 3

Вміст сухої речовини і азоту в тілі кефалі

№ акваріумів	Корм	Дата аналізу	Середня жива вага 1 риби (в г)	Вміст сухої речовини (в %)	Середня суха вага 1 риби (в г)	Вміст азоту в сухій речовині (в %)	Вміст азоту в одній рибі (в мг)	Середньодобова зміна вмісту азоту в тілі однієї риби (в мг)
1	Водоростева плівка	10.X	104,7	34,07	35,67	13,2	4708,440	—
2	Поліхети	20.X	97,4	36,89	35,93	13,1	4706,830	-0,161
3	Природний*	10.X	104,7	34,07	35,67	13,2	4708,440	—
		20.X	113,8	35,08	39,92	12,1	4830,320	12,188

Дослідами виявлено, що в тілі риб як взятих з акваріумів, так і виловлених у водоймі, вміст сухої речовини трохи зріс, а процентний вміст азоту в сухій речовині зменшився (табл. 3). Подібне ж явище спостерігав і П. Й. Павлов (1954).

Кожна з риб в першому і другому акваріумах втрачала за добу в середньому 0,161 мг азоту тіла. Та невелика кількість азоту, що надходила в організм з кормом (водорості, *Ostracoda* і детрит), засвоювалась всього на 33,99%. У риб, яких утримували в акваріумах, спостерігалась азотиста рівновага.

У кефалі, зловленої в Сиваші, показники азотистого обміну були

* Риба зловлена в Сиваші

ішими. У цієї кефалі в тілі відкладався азот. Очевидно, вона в природних умовах ще жила. Балансові дослідження показали, що у цієї кефалі відкладався тільки 38,30% азоту, що надійшов з кормом (табл. 4). При цьому звертає на себе увагу те, що процент незасвоєного азоту досить високий, а саме — 39,78. Азот в кількості 61,70%, що надходить з кормом, кефаль виділяла назовні. Менше відкладання азоту в порівнянні з виділенням пояснюється, очевидно, тим, що він засвоювався гірше в зв'язку із зниженням температури води.

Таблиця 4

Характеристика азотистого обміну кефалі

№ акваріумів	Корм	Дати балансових дослідів	Середня жива вага 1 риби (в г)	Відкладення (втрата) азоту за добу в тілі риби		Виведено азоту за 1 добу 1 рибою						
				в мг	в % середньодобового азотистого раціону	з рідкими виділеннями		з екскрементами		загальна кількість виділеного азоту		Середньодобовий азотистий раціон 1 риби (в мг)
						в мг	в % середньодобового азотистого раціону	в мг	в % середньодобового азотистого раціону	в мг	в % середньодобового азотистого раціону	
1	Водоростева плівка і поліхети	10.X	101	-0,161	1,03	5,323	33,99	10,498	67,04	15,821	101,03	15,660
		20.X										
3	Природний*	10.X	109,2	12,188	38,30	6,975	21,92	12,662	39,78	19,637	61,70	31,825
		20.X										

Азотистий баланс кефалі в природних умовах був позитивним. На зведеній табл. 5 видно, що сезонність і ріст впливають на азотистий обмін кефалі-однолітки.

Таблиця 5

Характеристика азотистого обміну кефалі

Дати балансових дослідів	Середня жива вага риби (в г)	Відкладено азоту за добу в тілі 1 риби		Виведено азоту за добу однією рибою						
		в мг	в % середньодобового азотистого раціону	з рідкими виділеннями		з екскрементами		Загальна кількість виділеного азоту		Середньодобовий азотистий раціон риби (в мг)
				в мг	в % середньодобового азотистого раціону	в мг	в % середньодобового азотистого раціону	в мг	в % середньодобового азотистого раціону	
21.V	0,51	0,477	78,71	0,117	19,31	0,012	1,98	0,129	21,29	0,606
31.V										
28.XII**	16,4	22,191	87,62	2,706	10,69	0,429	1,69	3,135	12,38	25,326
8.VIII										
10.X**	109,2	12,188	38,30	6,975	21,92	12,662	39,78	19,637	61,70	31,825
20.X										

Азотистий обмін найбільш інтенсивний у кефалі навесні і влітку (травень—липень). В той же час кількість азоту, відкладеного в тілі,

* Риба зловлена в Сиваші.

** Дослідження з рибами з природної водойми.

найбільш висока в травні (78,71%) і в липні (87,62%). Кількість незасвоєного азоту в цей час мінімальна і становить 1,98% в травні і 1,69% в липні. В жовтні засвоєння азотистих речовин у кефалі знижується. Незасвоєний азот становить 39,78% тієї кількості, яка надійшла з кормом; відповідно до цього і відкладання азоту знижується до 38,30%.

Цікаві дані про кількість азоту, який виводився в різні частини доби з рідкими виділеннями (рис. 1). Дослідами, проведеними в травні, серпні і жовтні, виявлена певна ритмічність у виділенні азоту,

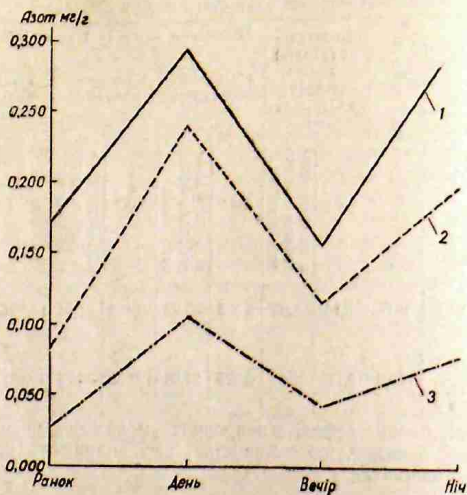


Рис. 1. Вміст азоту в рідких виділеннях кефалі:

1 — в травні; 2 — в серпні; 3 в жовтні.

а саме, більшу кількість азоту виділяли риби в усіх акваріумах вночі і вдень. Знижене виділення азоту відмічалось вранці і ввечері. Ритм виділення азоту, можливо, пов'язується ритмом живлення кефалі, але для перевірки цього припущення потрібні спеціальні досліді. Зменшення кількості азоту в рідких виділеннях (при розрахунку на 1 г живої ваги) у жовтні пов'язане з приростом живої ваги.

Вміст азоту і сухої речовини в цілій рибі і в її м'язах протягом травня, серпня і жовтня, як це видно з табл. 6, змінюється таким чином. В цілій рибі і в м'язах вміст сухої речовини зростає на протязі вегетаційного періоду. Вміст азоту від травня до серпня зростає, а в жовтні починає знижуватися. Очевидно, у риб менших розмірів збільшення маси тіла відбувалося за рахунок нарощування білка. Восени спостерігалось значне відкладання жиру (табл. 6), а також, очевидно, мінеральних речовин. В зв'язку з цим процент вмісту азоту в сухій речовині знижувався.

При порівнянні вмісту азоту і сухої речовини в тілі кефалі в цілому і в її м'язах зокрема виявляється, що в м'язах вміст азоту вищий, а кількість сухої речовини менша.

Вміст жиру, як видно на табл. 6, значно зростає протягом вегетаційного періоду і в цілій рибі, і в м'язах.

Нижчий вміст жиру в м'язах в порівнянні з вмістом в цілій рибі пояснюється, можливо, особливостями розподілу жиру між органами

і тканинами кефалі, а саме, більшим відкладанням жиру на стінках шлунково-кишкового тракту.

Вміст азоту був нами визначений також і в кормових об'єктах кефалі (табл. 7, 8).

Таблиця 6
Вміст (в %) сухої речовини, азоту і жиру в цілій рибі і в м'язах одностійної кефалі

Час аналізу	Ціла риба			М'язи		
	суха речовина	азот	жир	суха речовина	азот	жир
Травень . . .	24,60	10,78	13,06	21,07	14,64	7,41
Серпень* . . .	25,25	12,15	16,65	21,75	15,50	8,69
Жовтень* . . .	35,01	11,52	32,2	27,42	13,46	23,5

Таблиця 7
Вміст (в %) азоту в плівці з водоростей в травні, липні і вересні 1955 р.

Місце збирання**	Травень	Липень	Вересень
Сиваш, Тонка протока .	2,24	1,64	2,15
Сиваш, станція 10 . . .	—	1,53	0,84
Молочний лиман, станція 10	—	2,81	1,15
Молочний лиман, станція 13	—	1,53	1,00
Молочний лиман, станція 15	—	2,07	0,97

У зв'язку з тим, що іноді на одній і тій же станції плівку не було можливості виявити протягом ряду місяців, динаміку вмісту азоту вдалось простежити лише на окремих станціях, перелічених в табл. 7. Як видно з даних табл. 7, протягом вегетаційного періоду спостерігалась зміна вмісту азоту, що пов'язано, очевидно, із зміною біомаси водоростей плівки і, мабуть, з їх видовим складом.

Таблиця 8
Вміст (в %) сухої речовини і азоту в кормових об'єктах кефалі

Дослідження	Об'єкт	Суха речовина	Азот в сухій речовині
5.VIII	Плівка	51,7	1,76
11.X	"	—	2,15
31.V	Планктон	15,23	6,72
6.VIII	Поліхети	20,08	7,30
26.X	Поліхети	11,94	9,92

Так, наприклад, і в травні, і в липні в плівці Тонкої протоки переважали діатомові водорості (*Gyrosigma*, *Navicula*), проте біомаса водоростей, за даними К. С. Владимірової, становила в травні 0,06 г/м², а в липні — 0,032 г/м². Відповідно до цього вміст азоту в плівці знизився з 2,24% в травні і до 1,64% в липні. У вересні видовий склад водоростей плівки був багатшим: домінували синьозелені

* Риба зловлена в Сиваші.

** Номери станцій відповідають вказаним на рис. 1, стор. 4.

(*Microcoleus*) і діатомові (*Gyrosigma*). Біомаса їх збільшилась до 2,5 г/м², у зв'язку з чим вміст азоту в плівці у вересні також збільшився до 2,15%.

Таке ж явище відмічали і на інших станціях. Так, на станції № 10 (Сиваш), де в липні і вересні переважали синьозелені водорості (*Microcoleus*) з домішкою діатомових (*Gyrosigma*, *Navicula*), біомаса до вересня знизилася майже в два рази; відповідно до цього майже в два рази знизився вміст азоту в плівці.

При визначенні вмісту азоту в плівці водорість дуже важко було відділити від детриту і піску. Це не могло не позначитися на результатах визначень.

В табл. 8 наведено дані про вміст сухої речовини і азоту в тих кормових об'єктах, якими годували кефалей в акваріумах. Різниця у вмісті сухої речовини і азоту в поліхетах, можливо, зумовлена як різними строками визначення (серпень і жовтень), так і різними місцями знаходження організмів.

Висновки

1. Відкладання азоту в тілі однолітньої кефалі і його засвоєння в травні і липні вищі, ніж у жовтні. Так, у травні в тілі кефалей з початковою середньою вагою 0,46 г відкладалося 78,71% азоту, який надходив з кормом, і не засвоювалась 1,98%; в липні — серпні в тілі кефалей з початковою середньою вагою 13,3 г було відкладено 87,62% і не засвоєно 1,69% азоту; в жовтні у кефалей з середньою початковою вагою 104,7 г в тілі відкладалося 38,30%, а не засвоювалося 39,78% азоту, який надходив в організм з кормом.

2. У кефалі, виловленої безпосередньо із Сиваша, показники азотистого обміну були вищими, ніж у риб, яких утримували в акваріумах. Так, в липні—серпні в тілі кефалей, яких в акваріумі годували плівкою і детритом, відкладалося 56,07% азоту тіла, в тілі кефалей, яких в акваріумі годували поліхетами, відкладалося 70,28% і в тілі кефалей, зловлених в водоймі — 87,62% азоту, що надійшов з кормом.

3. При годуванні кефалей поліхетами спостерігалися кращі показники азотистого обміну, ніж при годуванні плівкою і детритом. Так, в липні—серпні кефалі, які споживали плівку і детрит, витрачали 56,07% азоту тіла і не засвоювали 26,93% азоту, що надходив з кормом. У кефалей, яких годували поліхетами, було відкладено в тілі 70,28% і не засвоєно ними 4,82% азоту.

4. У риб, які відзначалися більш високими показниками азотистого обміну, виявлено більший приріст живої ваги.

5. Одержані величини азотистого раціону дають можливість підрахувати кількість корму, потрібного кефалі.

6. Вміст сухої речовини протягом вегетаційного періоду (з травня до жовтня) збільшився в тілі кефалі з 24,6% до 35,0% і в м'язях з 21,07% до 27,42%, а вміст азоту збільшувався лише до серпня. Очевидно, у весняний і літній періоди зростання маси тіла у кефалей відбувалося в основному за рахунок нарощування вмісту білка, а восени відбувалося значне нагромадження жиру і мінеральних речовин.

На це вказує також той факт, що в травні і в серпні вміст азоту в сухій речовині збільшився приблизно на 0,5—1,1% (як в природних, так і в лабораторних умовах), а в жовтні — зменшився на 0,1—2,1% (як в лабораторних, так і в природних умовах). Вміст жиру в сухій речовині в цілій рибі збільшився від травня до жовтня в два рази і в м'язах — в три рази.

7. Вміст азоту в кормових об'єктах кефалі становив в середньому в розрахунку на суху речовину, в процентах: в плівці і детриті —

1,95% (коливання 1,76—2,15%); в планктоні — 6,72%; в поліхетах — 8,61% (коливання 7,3—9,92%).

8. Зміна вмісту азоту в плівці водоростей в різні місяці, очевидно, пов'язана із зміною біомаси водоростей. Так, біомаса в плівці Тонкої протоки становила в травні — 0,06 г на 1 м², в липні — 0,03 г на 1 м² і у вересні — 2,5 г на 1 м².

Відповідно до цього змінювався вміст азоту в плівці з 2,24% в травні до 1,64% в липні і до 2,15% у вересні.

ЛІТЕРАТУРА

- Березин Н. и др., Черноморская кефаль, Крымиздат, 1950.
Виноградов А. П., Химический элементарный состав организмов моря, ч. III, Тр. Биогеохим. лабор., т. VI, 1944.
Ильин Б. С. и Гараненко Н. Ф., Черноморская кефаль, Тр. Аз.-Черн. н.-и ин-та морск. рыбного хозяйства и океанографии, в 14, 1950.
Ильин Б. С., Кефальное хозяйство, Крымиздат, 1954.
Карзинкин Г. С. и Кривобок М. П., Изучение физиологии питания и потребность рыб в кормах, Тр. совещ. по метод. изуч. кормовой базы и питания рыб., в. 6, Изд-во АН СССР, 1955.
Миндер Р. А., Технологическая характеристика кефалей сев.-вост. части Черного моря, «Рыбн. хоз.», № 10, 1950.
Павлов П. И., Восточный Сиваш как база для организации кефального выростного хозяйства, Изв. Крымск. отдела географ. общества СССР, вып. 3, 1954.

ПРОМИСЛОВІ РИБИ СХІДНОГО СИВАША ТА ЇХ БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ

П. Й. Павлов

Риб Сиваша вивчали мало. Окремі дослідники звертали увагу лише на кефаль, обмежуючись головним чином питаннями її добування (Зубовський, 1932; Тарасов, 1940; Шихов, 1923а) і рідше біології (Ільїн і Тараненко, 1950; Марті, 1930; Невінська, 1937).

Більш повні відомості про сивашських риб були подані В. П. Воробйовим (1940). В його праці розглянуті основні риси біології деяких риб, в тому числі і кефалевих, і вказані практичні заходи для більш ефективного використання їх запасів. Проте в ній відчувається нестача фактичного матеріалу, який конче потрібний для обґрунтування сучасних форм організації рибного господарства.

В 1954 р. опублікована наша стаття, в якій узагальнені дані короткочасних спостережень, проведених в серпні 1940 р. З того часу риб Сиваша в польових умовах, оскільки нам відомо, ще ніхто не вивчав, і тому умови, які призвели в останні роки до зміни складу і чисельності їх у Сиваші, залишалися невідомими.

Як раніше, так і тепер кефаль привертає до себе значну увагу рибгосподарських організацій, оскільки вона є одним з найцінніших за смаковими якостями об'єктів рибальства. Ця обставина, в зв'язку з різким скороченням виловів кефалі в 1945—1955 рр., майже до повної відсутності в складі риб Сиваша в 1954 р., головним чином і стала за привід до відновлення наукових досліджень, спрямованих на всебічне вивчення її біології, умов нагулу, критичної оцінки сучасних форм добування і т. д.

Водночас з вивченням кефалі стало необхідним вивчення і другорядних риб Сиваша, питома вага яких у загальному балансі господарства досить важлива.

Щодо інших риб як представників фауни, ми обмежувались лише простою реєстрацією цих видів, під час випадкових спостережень. За цими даними в Сиваші виявлений такий видовий склад риб.

ПРОМИСЛОВІ РИБИ

Численні

Кефаль-сингіль — *Mugil auratus* Risso.
Глоса — *Pleuronectes flesus luscus* Pallas.
Бичок-трав'яник — *Gobius ophiocephalus* Pallas.
Атерина — *Atherina mochon pontica* Eichwald

Нечисленні

Кефаль-лобан — *Mugil cephalus* Cuvier.
Бичок-пісочник, бабка — *Neogobius fluviatilis* (Pallas).
Бичок-кругляк, «буц» — *Neogobius melanostomus* (Pallas).
Тюлька — *Clupeonella delicatula delicatula* (Nordmann).
Камса — *Engraulis encrasicolus maeoticus* Pusanov.

Поодинокі, випадкові мешканці

Оселедець чорноморський — *Alosa kessleri pontica* (Eichwald).
„ керченський — *Alosa brashnikovi maeotica* (Grimm).
Тараня — *Rutilus rutilus heckeli* (Nordmann).
Шемай, селява — *Chalcalburnus chalcoides schischkovi* Drensky.)
Судак — *Lucioperca lucioperca* (Linné).

НЕПРОМИСЛОВІ РИБИ

Зеленушка — *Crenilabrus ocellatus* Forskal.
Морська голка — *Syngnatus nigrolineatus* Eichwald.
Колюшка — *Gasterosteus aculeatus* Linné.

В складі риб, які зустрічалися або могли зустрітися в Сиваші, В. П. Воробйов вказує 51 вид, серед яких 31 вид — це риби, які випадково або зрідка заходили в Сиваш. Деякі з них з'являлись у водоймі в промисловій кількості. Тому наведений список риб, які зустрічаються або можуть зустрітися в Сиваші, не можна вважати за вичерпний.

Серед зареєстрованих нами риб лише чотири перших види мають певне промислове значення. Кефаль-лобана, бичка-пісочника і кругляка іноді виловлюють в незначній кількості, причому останні два види бичкових у Сиваші зустрічаються лише в першому плесі, поблизу Тонкої протоки. Тюльку інколи виловлювали поодинокими екземплярами під час ловів молоді кефалі недалеко на південь від Воріт. Камса, яку в 1919—1923 рр. добували в кількості 102—935 ц (Воробйов, 1940), зараз уже не є об'єктом промислу, хоч вона зустрічається в невеликій кількості в першому плесі до «Воріт». Оселедцеві, що раніше в певній кількості були об'єктом промислу в Тонкій протоці (Тарасов, 1940), зараз зустрічаються там лише поодинокими екземплярами. За останні роки відомий лише один випадок вилову до 80—100 кг оселедців (в 1953 р.). За час же наших досліджень в уловах на Тонкій протоці зареєстровано лише 4 екз. чорноморського і 1 екз. керченського оселедця. Там же відмічено вилов поодиноких екземплярів тарані, шемаї і судака.

Зважаючи на сказане, ми обмежуємося описом лише групи численних промислових риб і деяких нечисленних.

КЕФАЛЕВІ РИБИ

У водах Утлюзької затоки Азовського моря і в східному Сиваші зустрічаються, очевидно, лише два види: кефаль-лобан — *Mugil cephalus* Cuvier і кефаль-сингіль — *Mugil auratus* Risso. Третього виду — кефаль-остроноса *Mugil saliens* Risso, поширеного переважно в північно-східній частині Чорного моря, ми тут не спостерігали. Те ж саме можна сказати і про інші два види кефалі — *Mugil labrosus* Risso і *Mugil ramada* Risso. Лобан і сингіль в східному Сиваші живуть досить довго і можуть залишатися в ньому протягом до 6—7 місяців на рік. Сюди вони приходять з місць зимівлі, які відомі в Чорному морі біля болгарських берегів, кавказьких берегів — у районі Батумі—Туапсе і біля південного берега Криму (Березін, 1950).

Відповідно до місць зимівлі вважають, що в Чорному морі є три стада кефалі — східне (кавказьке), північне (кримське) і західне (балканське) і що з них частина кримського стада через Керченську

протоку весною входить для нагулу в Сиваш, в Утлюзьку затоку і в Молочний лиман (Березін, 1950).

В Сиваші кефаль відгодовується до настання холодів, а восени знову повертається в Чорне море. Таким чином, основними етапами біології молодого одно- і дворічної кефалі є її весняний хід на нагул і осінній хід на зимівлю.

З метою більш детального вивчення вказаних стад за зібраними на Сиваші матеріалами розглянемо деякі морфологічні та біологічні особливості кефалі-лобана і кефалі-сингіля, які належать, очевидно, до північного (кримського) стада.

Морфологічні особливості кефалі в наших матеріалах описані за 7—8 меристичними і 28 пластичними ознаками. Останні у кефалі *M. auratus* вказані для трьох різних розмірних груп з метою вивчення змін пропорцій тіла у цієї кефалі в процесі росту; така форма опису, як ми вважаємо, може бути корисною при вивченні інших стад виду. Схема вимірів запозичена нами у А. М. Попова (1930), але подана в скороченому вигляді. При біологічному аналізі, як і при опрацюванні біологічних проб, довжину тіла кефалі визначали від початку рида до кінця уростіля.

Кефаль-лобан — *Mugil cephalus* Cuvier.

Кефаль-лобан (місцева назва: широколоба, лобаста кефаль, вожай) заходить в Сиваш навесні одночасно з дво- і трирічною кефалю-сингілем. Виходячи з частоти виловлюваних риб як в період нагулу, так і при виході восени в море, можна сказати, що чисельність лобана в Сиваші невелика. Протягом всього часу досліджень в 1955 р. лобана опостерігали в уловах лише тричі (по 1—3 екз.), і тільки один раз (одночасно з кефаллю сингілем) його було виловлено понад 100 екз.

Морфологічні особливості лобана як представника північного (кримського) стада наведені в табл. 1 і 2.

За пластичними ознаками (табл. 2) будова тіла кефалі лобана така. Довжина голови її становить 24,7—28,2 (в середньому 26,2%) довжини тіла і міститься в ній в середньому 3,8 раза. Висота голови (з % її довжини) становить 63,0—70,8 (в середньому 66,3), а ширина 56,0—68,0 (в середньому 62,3). Найбільша висота тіла (в % його довжини) становить 21,0—26,8 (в середньому 23,5) і міститься в ній в середньому 4,2 раза. Найбільша висота тіла близька до довжини лопатей хвостового плавця, а найменша його висота приблизно дорівнює довжині основи першого спинного плавця. Відстань між спинними плавцями приблизно дорівнює їх висоті і довжині основи анального плавця. Постдорсальна відстань близька довжині грудного і черевного плавця, а відстань Р—V майже рівна довжині хвостового стебла. Обидві лопаті хвостового плавця за довжиною більш-менш рівні між собою.

З тієї причини, що в уловах лобан нечисленний, обмежимося вказівками лише про деякі його біологічні особливості. Ознаки весняного лобана у віці 2+, за матеріалами від 3 червня, характеризуються такими величинами: n — 118, M довжини тіла — 10,2 см (коливання 7,0—13,9), M ваги — 24 г (коливання 6—53).

На лусці 30 таких риб знайдено два річних кільця, розмір же цих риб, як показано, зовсім незначний, мабуть, з тієї причини, що перші два сезони нагулу, тобто кінець літа 1953 р. (після народження) і друге літо 1954 р. ця група провела в малопродуктивних ділянках моря. В третій же сезон нагулу — навесні 1955 р. — вона вперше в житті вийшла у високопродуктивну водойму — Сиваш. Середня довжина тіла риб цієї групи в цей час становила 10,2 см, середня вага —

Підрахунок пілоричних додатків у зазначеній кількості риб показав, що у виду *M. auratus* їх може бути найменше 6 і найбільше 10. У всіх риб додатки за довжиною одноманітні, що цілком з'ясовує належність цієї групи риб до вказаного виду. Також слід відмітити, що кількість зябрових тичинок з ростом риби збільшується, а саме — при довжині тіла 8—13 см їх 90 (коливання в межах 87—95), а при довжині тіла 12—23 см їх 110 (коливання в межах 106—116).

Таблиця 5

Пластичні ознаки кефалі *M. auratus*
(обидві статі)

Ознаки	<i>n</i>	<i>M</i>	$\pm m$	σ	Коливання
Довжина тіла <i>I</i> (в см)	41	20,40	0,25	1,59	17,3—23,6
В % довжини тіла:					
Найбільша висота тіла	41	23,38	0,19	1,21	20,8—26,2
Найменша	41	9,60	0,13	0,81	8,3—11,1
Антедорсальна відстань	41	47,19	0,20	1,27	41,7—49,3
Відстань між I і II D	41	15,55	0,29	1,83	12,5—20,3
Постдорсальна відстань	41	18,99	0,13	0,85	17,3—20,2
Антевентральна	41	36,72	0,17	1,12	32,7—38,4
Антеанальна	41	70,60	0,26	1,68	67,0—73,6
P—V	41	17,94	0,16	1,03	15,9—19,5
V—A	41	35,77	0,20	1,28	33,3—38,8
Довжина хвостового стебла основи I D	41	19,75	0,15	0,97	17,3—21,0
Висота I D	41	10,94	0,11	0,73	9,4—12,6
Довжина основи II D	41	9,55	0,14	0,91	7,3—11,5
Висота II D	41	11,77	0,11	0,71	10,1—13,4
Довжина основи A	41	11,06	0,11	0,70	9,6—12,3
Висота A	41	11,50	0,12	0,79	9,8—13,0
Довжина P	41	17,23	0,14	0,89	15,4—19,3
V	41	12,65	0,09	0,58	11,8—13,9
верхньої лопаті C	41	22,74	0,14	0,89	21,0—24,3
нижньої C	41	22,06	0,18	1,15	19,9—24,3
голови	41	21,96	0,15	0,96	20,0—23,8
В % довжини голови					
Висота голови	41	64,31	0,17	1,10	58,1—70,0
Ширина голови	41	59,45	0,37	2,37	54,7—65,1
Довжина риля	41	29,01	0,34	2,20	25,0—32,6
Довжина заочного проміжку	41	52,72	0,28	1,82	48,8—55,8
Ширина лоба	41	37,28	0,31	1,97	33,3—42,5
Діаметр ока	41	18,77	0,22	1,41	15,2—22,7

Пластичні ознаки (табл. 5) характеризують кефаль *M. auratus* таким чином. Довжина її голови становить 20—23,8% (в середньому 21,9%) довжини тіла, або вміщується в ній в середньому 4,5 раза; довжина голови приблизно дорівнює найбільшій висоті тіла. Висота голови (в % її довжини) становить 58,1—70,0% (в середньому 64,3), а ширина — 54,7—65,1% (в середньому 59,4). Ширина лоба (в % довжини голови) варіює в межах 33,3—42,5% (в середньому 37,2). Довжина передочної кісточки досягає початку очної орбіти. Найбільша висота тіла (в % його довжини) становить 20,8—26,2% (в середньому 23,3), або вміщується в ній в середньому 4,2 раза; найбільша висота тіла близька довжині обох лопатей хвостового плавця. Найменша висота тіла майже дорівнює довжині основи спинного плавця. Антевентральна відстань близька відстані V—A, а відстань P—V близька чи рівна довжині грудного плавця. Висота другого спинного плавця, довжи-

на основі анального плавця і його висота дуже близькі між собою або рівні. Нижня лопать хвостового плавця ледве коротша за верхню і майже рівна довжині голови.

Зміну пропорцій тіла *M. auratus* з ростом вивчено в таких трьох розмірних групах:

	n	M	Коливання *
I група	42	5,72	3,4—7,9
II група	43	10,37	8,1—12,9
III група	41	20,40	17,3—23,6

Результати порівняння величин окремих ознак у вказаних груп наведені в табл. 6.

Таблиця 6
Порівняння пластичних ознак у кефалі *M. auratus* по групах

Ознаки (в %)	M			M _{diff}		
	I	II	III	I—II	I—III	II—III
Антедорсальна відстань	51,15	50,37	47,19	2,5	13,3	10,7
Антевентральна	39,69	38,48	36,72	3,9	10,4	6,7
Довжина основи А	11,88	11,66	11,06	0,8	3,3	3,7
голови	26,95	25,53	21,96	6,4	20,6	19,2
Діаметр ока	24,12	20,53	18,77	7,4	11,4	5,3
Відстань між I і II D	11,22	11,16	15,55	0,3	13,7	13,3
Антеанальна відстань	68,00	69,01	70,60	2,6	6,6	4,3
V—A	29,62	31,34	35,77	4,2	16,3	13,5
Довжина верхньої лопаті С	21,48	22,18	22,74	2,3	5,1	2,1
нижньої С	21,10	21,80	22,06	2,2	3,3	0,9
Шириня голови	45,81	57,16	59,45	19,5	37,9	3,3
Довжина заочного проміжку	43,77	49,57	52,72	11,4	17,5	8,0
Шириня лоба	29,72	34,39	37,28	8,6	14,3	6,4
Довжина основи I D	9,83	10,34	8,86	2,0	2,9	6,1
Висота I D	13,98	14,23	10,94	1,0	14,4	18,5
II D	11,27	12,20	11,77	3,5	2,0	2,3
A	11,64	13,27	11,50	0,8	3,3	3,7
Довжина P	16,81	18,18	17,23	4,7	1,5	4,3
V	15,21	15,29	12,65	0,3	14,6	15,9

З середніх величин ознак можна зробити висновок, що перші п'ять з них знаходяться в оберненій залежності від довжини тіла, із збільшенням якої абсолютна величина цих ознак зменшується. Величина інших восьми ознак, навпаки, в міру росту кефалі непропорційно збільшується. Останні шість ознак змінюються нерівномірно. У риб довжиною до 10—13 см вони корелюють з довжиною тіла позитивно, а у більших риб — негативно.

Як відомо, кефаль *M. cephalus* легко відрізняється від *M. auratus* за наявністю добре розвиненої повіки, більш короткої верхньощелепної кісточки, наявністю видовженої луски біля основи грудного плавця, меншою кількістю пілоричних придатків та ін. (Замбриборщ, 1950; Попов, 1930). Спостерігається різниця між цими видами і за пластичними ознаками. В табл. 7 наведені лише ті ознаки *M. auratus*, за якими при порівнянні з такими ж ознаками *M. cephalus* (табл. 2) одержано коефіцієнт M_{diff} більше трьох одиниць. На підставі цих даних можна сказати, що *M. cephalus* має довшу відстань між I і II спинними плавцями та між грудними і черевними плавцями, довшу основу другого спинного і анального плавців, довшу і ширшу голову ніж *M. auratus*. У *M. cephalus* ширший лоб і більший діаметр ока, але менша постдорсальна відстань, менші висота першого спинного плавця і довжина грудного і коротше рило. За рештою пластичних ознак, вказаних в табл. 7, різниця між цими видами менш істотна.

Кефаль-чулара (*M. auratus*) на друге літо життя (I+) в Тонкій протоці біля Генічеська звичайно з'являється в другій половині квітня, коли температура води досягає 10—11°. В 1955 р. вона вперше була знайдена в останній п'ятиденці квітня при середній температурі води 11,5°. Найбільш інтенсивний хід її в цьому році, хоч і з перервами, спостерігався з 12 травня до 12 червня, коли температура води в середньому по п'ятиденках коливалась в межах 19,4—20,4°. Хід чулари не припинявся і в наступний час, але був не таким інтенсивним. Інколи її спостерігали і в липні; поодинокі екземпляри її можуть входити в Сиваш і в серпні, особливо під час морських вітрів.

Таблиця 7

Пластичні ознаки кефалі *M. auratus* в порівнянні з *M. cephalus*

Ознаки	n	M	±m	σ	Маж.
Довжина тіла I (в см)	43	10,37	0,18	1,19	0,65
В % довжини тіла:					
Найбільша висота тіла	43	22,51	0,20	1,29	3,16
Відстань між I і II D	43	11,16	0,14	0,89	6,35
Постдорсальна відстань	43	18,27	0,16	1,04	8,22
Антеанальна	43	69,01	0,26	1,74	3,28
P—V	43	17,16	0,16	1,04	8,43
Висота I D	43	14,23	0,14	0,93	4,45
Довжина основи II D	43	9,07	0,10	0,67	11,45
Висота II D	43	12,20	0,15	1,00	3,80
Довжина основи A	43	11,66	0,12	0,76	6,19
P	43	18,18	0,17	1,12	4,14
V	43	15,29	0,14	0,93	3,61
голови	43	25,53	0,11	0,70	4,35
В % довжини голови:					
Висота голови	43	64,44	0,42	2,75	3,44
Ширина	43	57,16	0,57	3,72	6,73
Довжина заочного проміжку	43	49,57	0,28	1,87	3,28
риля	43	27,99	0,28	1,87	6,95
Ширина лоба	43	34,39	0,33	2,20	4,16
Діаметр ока	43	20,53	0,25	1,65	9,94

Спеціальні спостереження над заходженням кефалі в Сиваш з 8 травня до 12 червня показали, що в Тонкій протоці чулари завжди менше ранком, ніж опівдні і в другій половині дня. В Сиваш вона може входити і тоді, коли течія в Тонкій протоці спрямована із Сиваша в море, і тоді, коли вона має зворотний напрям. При швидкій зустрічній течії чулара проходить вздовж самого берега, а при повільній — трохи далі від нього. При сильній течії з Сиваша її косяк розтягнутий, при повільній він більш суцільний, а при штильовій погоді і відсутності течії чулара часто збирається в «клубок».

Чулара може входити у Сиваш при вітрах різних напрямів, крім північно-західних. Фактором, що визначає інтенсивність її ходу, є сила вітру, яка зумовлює швидкість течії в Тонкій протоці, а також і температура води. Найбільш сприятливими умовами для ходу чулари є тихі ясні дні і температура води до 20°.

Нижче наведені дані про середню температуру води в Тонкій протоці в період весняного ходу кефалі за п'ятиденками:

	1954 р.	1955 р.
Перша п'ятиденка квітня	1,8	7,3
Друга	5,3	6,3
Третя	6,0	8,1

Четверта п'ятиденка квітня	6,6	9,5
П'ята	7,4	9,5
Шоста	9,1	11,5
Перша п'ятиденка травня	14,1	16,1
Друга	16,0	17,2
Третя	16,5	19,4
Четверта	14,7	19,0
П'ята	17,0	16,4
Шоста	18,9	17,0
Перша п'ятиденка червня	20,7	18,1
Друга	20,9	20,4
Третя	23,0	20,4
Четверта	25,6	21,0
П'ята	25,1	22,6
Шоста	26,0	22,7

Порівняння температури води в квітні—травні 1954 і 1955 рр. дозволяє зробити висновок, що в 1954 р., на час підходу чулари до Тонкої протоки, температура води в ній була мінімальною, яка стимулює її заходження в приморські водойми. Причиною цього була холодна затяжна весна, в результаті чого, за спостереженнями Генічеської гідрометеорологічної станції, Тонка протока в 1954 р. повністю очистилася від льоду лише 5 квітня. В 1955 р. в Тонкій протоці суцільного льодового покриву не було, і протока звільнилася від льоду вже 1 березня. В перших числах квітня 1955 р. температура води в Тонкій протоці в середньому становила 7,3°, а в 1954 р. цієї ж величини вона досягла лише в п'ятій п'ятиденці квітня. Цілком можливо, що низька температура води в 1954 р. стала нездоланною перешкодою для міграції чулари, в зв'язку з чим в цьому році навесні вона в Сиваш не входила.

Матеріали про весняний хід чулари одержано з 10 пробних ловів у різних ділянках Тонкої протоки з 6 травня до 3 липня 1955 р. Належність виловленої дрібної риби до виду чулари (*M. auratus*) визначали за одноманітністю пілоричних додатків і за наявністю золотистої плями на зябровій покришці. У більшості риб, особливо у більш дрібних, золотисте забарвлення поширювалося по спині аж до першого спинного плавця. У підростаючих рибок, що живуть у Сиваші, золотисте забарвлення зберігається лише на зябровій покришці і залишається на ній у всіх риб протягом всього періоду нагулу. Матеріали вказаних 10 проб зведені по п'ятиденках і подані нижче.

У чулари, що мігрує в Сиваш першою, довжина тіла в середньому дорівнює 3 см, при середній вазі 0,4 г. В наступний час у кефалі, що заходила в Сиваш, розміри були дещо більшими. Через два місяці після заходу першої партії в Сиваш однорічки цієї групи, що залишились в морі, вирости в середньому до 6,4 см і досягли середньої ваги 4,7 г, тобто за два місяці довжина їх тіла лише подвоїлася, тоді як перша партія чулари, що зайшла в Сиваш в цей же час, вже випередила своїх морських однолітків. Внаслідок розтягнутих строків міграції різниця в лінійних розмірах риб, що відгодовуються в Сиваші, спостерігається протягом всього періоду, а тому серед осінньої чулари, що виходить в море, зустрічаються і крупні, і дрібні особини (табл. 8).

Трирічна кефаль (група 2+) входить в Сиваш одночасно з дворічною, але навесні 1955 р. її було так мало, що в уловах вона траплялась зрідка і, як виявилось, ця група, що звичайно досягає восени довжини 30 см і більше (вона відома під назвою «лобань»), в 1955 р. не була об'єктом промислу.

Тонка протока завдяки своїй ширині є могутнім каналом, через який чулара входить у Сиваш навесні. В той же час вона відіграє

і негативну роль, особливо восени, під час виходу кефалі в море. До 1922 р. Сиваш з'єднувався з Утлюзькою затокою і через друге гирло, що перерізало Арабатську стрілку, в 3 км від Генічеська, але в 1922 р. це гирло було перегороджене залізничною дамбою і перестало зв'язувати Сиваш з морем. Вважають, що великі вилови кефалі в Сиваші і припинилися саме з 1922 р.

Таблиця 8
Розміри весняної чулари, що мігрує в Сиваш (в Тонкій протоці)

Число і місяць	Кількість риб (в екз.)	Довжина (в см)		Середня вага (в г)
		середня	коливання	
6.V—10.V	71	3,02	2,4—3,6	0,40
12—13.V	101	3,02	2,5—3,8	0,45
21.V	65	3,32	2,8—4,1	0,56
27.V	150	3,42	2,9—4,3	0,65
11—12.VI	112	3,92	3,0—4,9	1,06
18.VI	37	4,63	3,8—5,8	1,60
30.VI	4	5,95	5,3—7,3	3,90
3.VII*	12	6,43	5,0—8,4	4,70

Для рибного господарства це гирло мало велике значення. На шляху міграції кефалі воно було першим каналом, який вносив теплу воду з Сиваша, що, як відомо, стимулює заходження кефалі в приморські водойми. Наші спостереження показали, що в мілкому просторі моря, саме перед цим каналом, кефаль скупчується протягом усього літа. При наявності вільного проходу через цей канал чисельність кефалі, що нагулюється в Сиваші, набагато б збільшилась.

Чуларя нагулюється в Сиваші майже протягом шести місяців — з кінця квітня і до кінця жовтня, що мало місце в 1955 р. В Сиваші вона зустрічається скрізь в перших двох плесах, але здебільшого на ділянці від «Воріт» до с. Стрілкового, Чонгарської і Білотуківської затоки включно. Солоність води на цій ділянці може коливатись в межах 38,3—64,9 г/л (Алмазов, 1959). Інколи чуларя заходить і далі на південь від с. Стрілкового і навіть до Волока, але звідти повертається з помутнілою рогівкою очей у зв'язку з високою солоністю, що досягає там 83,9 г/л.

В Генічеському плесі в першій половині сезону нагулу звичайно нагулюється дрібна чуларя, яка недавно зайшла в Сиваш. В цьому ж плесі вона згуповується у великій кількості вже восени, готуючись до виходу в море. В 1955 р. під час нагулу в першому плесі чулари було мало, але вона завжди зустрічалась біля «Воріт» і у великій кількості — в затоці біля Чонгарського шпиля. Багато її можна було завжди бачити і в протоці між о-вами Куянли і Довгим, де вона відгодовувалась протягом усього літа.

Переважно чуларя поширена в другому плесі, тобто в межах вказаної солоності, але найчастіше вона зустрічається на так званих прогнихах — замулених ділянках біля самого берега, багатих на перегниваючі органічні речовини, принесені з материка. На таких ділянках завжди відчувається запах сірководню. Тут у першій половині сезону скупчується маса дрібної чулари, яка споживає багатощетинкових черв'яків-перейд.

Відповідно до місць поширення чулари, матеріали для дослідження збирали переважно в другому плесі (рис. 1) під час щодаєдних дослідних ловів (ділянка біля «Воріт» і Куянлівська протока); на

* На виході в Сиваш.

решті ділянок матеріал збирали спорадично. З 20 травня до 1 жовтня проведено загалом 33 дослідних лови; матеріали цих ловів зведено в табл. 9, яка характеризує темп росту чулари на різних ділянках Сиваша.

За даними цієї таблиці можна зробити висновок, що на ділянці «Ворота» протягом всього сезону нагулу чулара росте значно повіль-

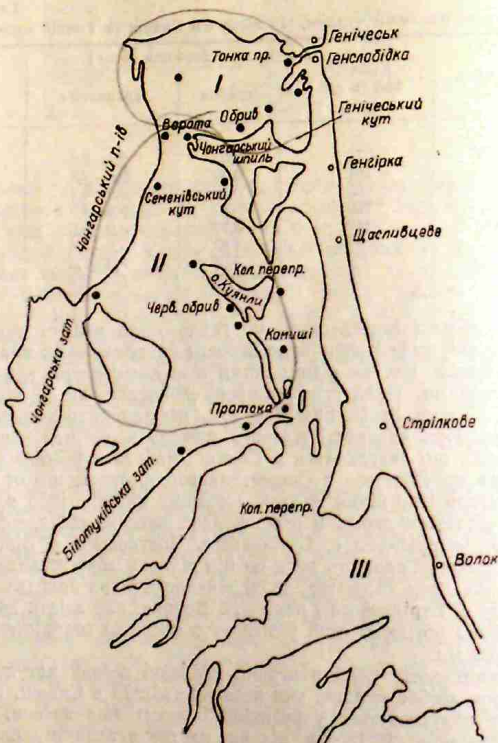


Рис. 1. Пункти дослідних уловів в східному Сиваші (●).

ніше, ніж в Куянівській затоці. Це можна пояснити скоріше за все неоднорідним складом самої популяції чулари, що мешкає на ділянці «Ворота». Протягом першої половини сезону сюди систематично підходять з моря нові партії дрібної чулари, що й позначається на середніх розмірах риб в уловах біля «Воріт». Це наочно показано на рис. 2, де крива, що відображає лінійний склад уловів чулари 2 липня у районі «Воріт», має дві вершини. Ліва частина кривої з одною вершиною характеризує групу риб довжиною 4,5—6,5 см, права частина — групу риб довжиною 6,5—8,0 см, яка зайшла в Сиваш раніше.

З тієї ж табл. 9 видно, що чулара, яка раніш зайшла в Сиваш і проникла в більш віддалену і продуктивну Білотуківську затоку, під кінець липня досягає найбільших розмірів, порівняно з чуларою з інших ділянок.

Порівнюючи середні розміри фуларі (в см), виловленої в різний час біля о-ва Куянли, визначаємо такий приріст довжини її тіла:

Від 20. VI до 22. VII	— 2,9 см.
„ 22. VII „ 23. VIII	— 5,6 „
„ 23. VIII „ 21. IX	— 2,4 „
„ 21. IX „ 26. X	— 0,0 „

Таблиця 9

Лінійний і ваговий ріст чулари (1+) в Сиваші

№ проби- го улову	Місце улову	Дата	Кількість риб (в екз.)	Довжина в (см)		Середня вага (в г)
				середня	коливання	
1	Ворота	20.V	57	3,5	2,9—4,5	—
2	Чонгарський шпиль	1.VI	173	3,8	2,8—5,4	1,0
3	Семенівський кут	10.VI	51	4,6	3,5—5,7	1,8
4	Ворота	11.VI	21	5,4	4,3—6,0	2,3
5—6	Куянли	20 і 21.VI	54	6,8	4,2—8,1	5,0
7	Ворота	22.VI	65	5,8	4,6—6,8	3,5
8	Куянли	1.VII	79	7,7	5,9—9,6	7,5
9	Ворота	2.VII	79	6,2	4,5—7,9	3,9
10	Куянли (мис)	12.VII	23	8,7	7,0—10,7	7,0
11	Те ж (Колодязь)	12.VII	109	8,7	6,7—10,6	10,9
12	Ворота	13.VII	69	7,7	6,4—10,2	7,8
13	Ворота	21.VII	7	8,3	7,8—8,8	9,0
14	Чонгарський міст	21.VII	35	9,8	8,0—11,6	17,0
15	Стрілакове (протока)	22.VII	42	9,7	7,7—12,0	16,0
16	Куянли	22.VII	59	9,7	7,5—11,9	14,0
17	Білотуківська затока, I плесо	24.VII	36	10,3	8,9—12,2	20,0
18	Те ж. II плесо	24.VII	19	10,3	9,3—11,8	21,0
19	Куянли	2.VIII	30	11,8	10,8—12,8	28,0
20	Ворота	3.VIII	12	10,6	9,0—11,3	20,0
21	Чонгарський міст	10.VIII	17	11,4	10,4—12,5	28,0
22	Куянли	11.VIII	23	11,9	11,2—12,6	33,0
23	Ворота	12.VIII	15	10,8	10,0—11,4	24,0
24	Чонгарський шпиль	22.VIII	100	12,8	10,7—15,2	36,0
25	Куянли, Червоний обвал	23.VIII	15	15,3	14,4—16,7	74,0
26	Те ж (Колодязь)	24.VIII	26	15,2	13,3—16,3	66,0
27	Ворота	1.IX	131	11,2	8,2—15,0	24,0
28	Куянли	2.IX	40	15,9	13,5—17,0	82,0
29	Щасливцівська затока	8.IX	39	16,1	15,4—16,9	79,0
30—31	Те ж	13 і 14.IX	298	16,5	14,7—18,2	84,0
32	Куянли	21.IX	25	17,7	15,5—18,8	93,0
33	Біля Тонкої протоки	23.IX	44	17,2	15,2—20,2	99,0

Отже, найбільш інтенсивно чулара росте з другої половини липня до 20—25 серпня, саме в період максимальної температури води. В наступний період темп росту залишається майже таким, яким він був у першій половині сезону нагулу і, очевидно, помітно сповільнюється в кінці вересня до виходу чулари в море. Ця особливість практично важлива тим, що вилов чулари доцільно починати не з 1 вересня, а з 15—20 вересня.

Живленню чулари присвячена в цьому збірнику спеціальна стаття Г. Я. Зайцевої і В. Г. Гринь, тому ми обмежимось лише загальними відомостями. Поверхово оглянувши вміст кишечного тракту, можна сказати, що склад поживи чулари дуже різноманітний. Вона складається з планктонних організмів і крупних черв'як-поліхет, з перифітону (рослинного обростання на камінні та на інших предметах), з органічної плівки, що утворюється на мулах, з самого мулу, суспендованого

з дрібних решток органічних речовин у вигляді маслоподібної маси, якою чулара переважно живиться в другій половині сезону нагулу. Цією масою наповнюється нижня конусоподібна частина шлунку — фундус, стінки якого здатні розширюватися. Якщо шлунок не заповнений кормом, то у риб довжиною 17—18 см довжина фундуса становить 1—1,4 см, а ширина біля м'язового шлуночка — 0,2 см. Під час живлення розміри його збільшуються до 3,5—3,0 см довжини і до 1,5 см ширини, а маса корму досягає ваги до 2500 мг і навіть більше. За спостереженнями рибаків, дрібна чулара жадібно накидається на шматки хліба, залишки рибної юшки, на випотрошені нутрощі інших риб тощо. Це дійсно всеїдна рибка, яка весь час копошиться в мулі з ранку до пізньої ночі.

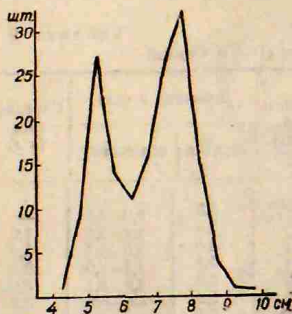


Рис. 2. Лінійний склад кефалі-чулари з улову 2.VII 1955 р. на ділянці «Ворота».

Як уже вказувалось, чулара перебуває в Сиваші до шести місяців і залишає його пізніше всіх інших розмірних груп в середині жовтня при значному охолодженні води. Проте в 1955 р., у зв'язку з подовженою теплою осенню, вона затрималась у Сиваші до листопада. Частина її підійшла до Тонкої протоки ще 10 жовтня, причиною чого був сильний

східний вітер силою 8—10 балів. Заслуговує на увагу той факт, що вихід чулари припинився після того, як стих вітер. Під час цього першого виходу чулари температура води в Тонкій протоці в середньому коливалась в межах 14,3—16,4°. Другий вихід кефалі з Сиваша відновився 3—5 листопада, коли подув північно-східний вітер такої ж сили. Температура води в ці дні коливалась в межах 8,5—10,5°. Зібраний матеріал під час виходу кефалі показаний в табл. 10.

Перші ознаки виходу чулари були виявлені 1 жовтня, масовий же хід почався 10 і продовжувався до 14 жовтня. Кефаль виходила з порожніми шлунками. Пізніше в Тонкій протоці її не спостерігали — вся маса кефалі, що залишилася, згрупувалась у першому плесі Сиваша. Контрольний лов 26 жовтня показав, що її багато було в передгірловому просторі Тонкої протоки, а 30 жовтня її знайшли в Генічеському куті. Шлунки риб з цих двох ловів теж були порожні. Не знайдено корму і в шлунках кефалі, яка виходила з Сиваша в листопаді. З цього видно, що чулара перестає житися ще до виходу з Сиваша.

Як показано в табл. 10, під час першого і другого виходів розміри чулари практично не відрізнялись, тому можна вважати, що за сезон нагулу в 1955 р. вона досягла середньої довжини 18 см і середньої ваги 106 г.

В 1955 р. ріст її був більш інтенсивним, ніж в 1940 р., коли довжина чулари, що виходила (не враховуючи довжини хвостового плавця, що становить 8,6% всієї довжини тіла), дорівнювала в середньому 16,4 см при вазі 83 г.

Аналогічні дані про ріст сивашської чулари в минулі роки знаходимо в праці Ю. Ю. Марті (1930). За його даними, середня довжина чулари в 1923 р. становила 18 см, в 1924 р. — 16 см, а 16 жовтня 1928 р. — 16—17 см і вага — 80—90 г.

Звідси можна зробити висновок, що ріст чулари в 1955 р. був таким же інтенсивним, як і в 1923 р., а в 1940 р. таким, як в 1929 р.; інакше кажучи, інтенсивність росту і нагулу чулари в Сиваші в різні

роки може бути різною і залежати щороку, в першу чергу, від гідрометеорологічних умов.

Таблиця 10

Лінійні розміри і вага осінньої чулари (1+), яка виходить з Сиваша

Дата	Місце лову	Кількість риб (в екз)	Довжина (в см)		Середня вага (в г)
			М середня	коливання	
1.X 10.X—14.X	Тонка протока Те ж	17 573	18,2 17,9	17,0—20,5 14,7—19,9	102 104
Разом		590	17,9	14,7—20,5	104
26.X	Сиваш, Передгірловий простір	29	17,8	16,9—18,8	105
30.X 1.XI—5.XI	Сиваш, Генічеський кут Тонка протока	21 194	17,9 18,0	16,1—18,8 14,6—20,2	102 106
Разом		244	18,0	14,6—20,2	106

Заслугує на увагу порівняння темпу росту сивашської чулари з темпом росту тієї ж групи кефалі в приморських водоймах північно-західної ділянки Чорного моря. За даними Ф. С. Замбриборща (1952), молодь кефалі довжиною тіла 3,0—4,5 см до вересня — жовтня 1951 р. в окремих водоймах досягла таких розмірів:

	Довжина (в см)	Вага (в г)
Озеро Шаболат	21,0—24,5	110—150
Водойми Тузлівської групи	21,0—24,5	90—120
Хаджибейський лиман	22,0—26,0	120—160
Григорівський	13,5—14,0	20—40
Тілігульський	17,0—19,0	40—60
Одеська затока Чорного моря	15,0—19,0	40—60

З цих даних, що відносяться до різних водойм, можна зробити висновки, що сивашська чулара росте менш інтенсивно, ніж чулара з перших трьох приморських водойм, але значно краще, ніж чулара з останніх двох.

Про ступінь нагулу сивашської чулари в 1955 р. можна скласти уявлення за даними процентних відношень товщини тіла до його довжини і висоти (коефіцієнти Т/Д і Т/В).

Таблиця 11

Ступінь нагулу сивашської чулари

Дата	Т/Д (в %)			Т/В (в %)		
	п	М	коливання	п	М	коливання
23—24.VIII	41	13,4	11,1—14,8	41	57,6	44,6—66,8
1—5.XI	56	14,1	12,7—17,5	56	62,8	55,0—72,1

Коефіцієнти Т/Д і Т/В як відносні показники жирності дають підставу вважати чулару, яка виходить з Сиваша, жирнішою від «серп-

невої», яка в період її вилову ще посилено живилась. Проте встановити, чи характеризують наведені коефіцієнти межі коливань жирності кефалі, що виходить з Сиваша, важко, бо ми не маємо для порівняння аналогічного матеріалу за попередні роки.

Вгодованість (за Фультоном) у 56 екз. чулари, яка виходила з Сиваша, становить 1,77 (коливання 1,55—2,07), а у 37 екз. нагульної (в серпні) — 1,90 (коливання 1,66—2,24). Більша вага тіла нагульної чулари за рахунок поживи в шлунках позначилася на збільшенні коефіцієнта вгодованості.

Наведені вище дані є показниками нагулу чулари в 1955 р. В майбутньому, коли в умовах нагульно-вирощувального господарства цей елемент біології чулари, безперечно, необхідно враховувати, їх можна буде використати як порівняльний матеріал.

Трирічна кефаль (*M. auratus*), так званий «лобань», в наших матеріалах представлена в незначній кількості, тому що не була об'єктом промислу. Показники її розмірів наведені в табл. 12.

Таблиця 12

Ріст трирічної кефалі, яка нагулюється в Сиваші

Дата	Місце лову	Кількість риб (в екз.)	Довжина (в см)		Вага (в г)	
			середня	коливання	середня	коливання
1.VI	Чонгарський шпиль	6	6,8	4,2—7,7	5	3—7
23—24 VIII	О. Куяли	45	18,9	17,3—20,2	127	91—168
14.IX	Щаславцевське плесо	1	21,0	—	180	—
21.IX	Тонка загока	1	22,7	—	237	—
11.X	Те ж	5	22,9	20,1—24,4	—	—
11.X	.	18	21,5	20,2—23,3	187	158—259
3.XI	.	6	22,2	21,2—22,9	201	181—210

Як видно з табл. 12, восени довжина тіла трирічної кефалі дорівнювала в середньому 22 см, тобто порівняно з червневою довжина її збільшилась в три рази, а вага — в середньому в 37 разів. Але цей розмір її не найбільший. В серпні 1940 р. довжина трирічної кефалі в середньому дорівнювала 25,3 см (коливання 21,9—34,8), а середня вага 290 г (Павлов, 1954); можна припустити, що до виходу в море її розміри ще трохи збільшились.

Серед 45 екземплярів трирічної кефалі *M. auratus*, виловлених в серпні біля о. Куяли, виявлено п'ять самців з текучими молоками, вага яких (в % ваги тіла) коливалась в межах 0,3—1,6, або в середньому дорівнювала 0,9%. Цей факт дає підставу вважати, що самці *M. auratus* здатні дозрівати у віці 2+. Довжина тіла цих самців коливалася в межах 18,4—20,2 см (в середньому 19,2 см). Відповідно до цього вага їх коливалася в межах 96—155 г (в середньому 125 г). У всіх інших самців і самок статеві залози були в першій, рідше в другій стадії зрілості, але траплялись особини і в початковій (ювенальній) стадії.

Відсутність в пробах самок з дозрілою ікрою і яких би то не було інших ознак дозрівання плідників не дає підстав поділяти думку місцевих рибаків про те, що кефаль розмножується в самому Сиваші, бо наявність мальків, які нібито зустрічаються в серпні — вересні, ще не є доказом її розмноження в ньому. Молодь кефалі, яка народилася в кінці літа в морі, в умовах теплої осені може в тому ж році заходити в приморські водойми. Деякі з них, потрапивши в джерельну воду, можуть в ній перезимувати, як це спостерігалось в інших водоймах, а також і в самому Сиваші. За даними О. Ф. Зубовського (1932),

в лютому 1932 р., коли Сиваш ще був укритий льодом, в одному з джерел, що витікало з артезіанського колодязя, було здобуто кілька мальків «лобаня» довжиною 3—10 см. За останні роки було кілька випадків знаходження мальків кефалі біля о-ва Довгого в струмку, що витікає з артезіанського колодязя на ділянці «Комиші». Це підтверджує здатність кефалі зимувати в опріснених, відносно теплих струмках, але ще не доводить, що вона дійсно розмножується в самій водоймі.

У трирічної кефалі — *M. auratus*, яка виходить із Сиваша, тобто у «лобаня», як і у дворічної чулари, в кишечному тракті ніяких решток корму в шлунках не було виявлено. Очевидно, «лобань» перестає живитися в кінці вересня. Саме з цього часу і ріст його значно уповільнюється.

Для майбутніх досліджень можуть бути цікавими дані про жирність «лобаня», про яку ми складаємо уявлення за тими ж коефіцієнтами Т/Д і Т/В, і дані про його вгодованість.

«Лобань» при виході з Сиваша, як і чулара, в листопаді був жирнішим, ніж у серпні; проте вгодованість «лобаня» восени практично не відрізняється від його вгодованості влітку під час нагулу. Відповідно до лінійних розмірів, «лобань» може і не відрізнятися за індексами жирності від чулари, бо ці дві групи кефалі на другому і на третьому році життя ростуть інтенсивніше, отже і жиру в них нагромаджується менше, ніж у більших риб, які після третього року життя ростуть повільніше.

Спеціальні дослідження хімічного складу м'яса кефалі *M. auratus* різних розмірних груп, проведені в 1940 р. (Павлов, 1954), показали, що вміст жиру в тілі риби збільшується в міру збільшення її довжини. Наведемо повні дані цих досліджень.

Хімічний склад м'яса кефалі (в %)

Риби довжиною 15—20 см (2—4.X 1940 р.)

Вода	64,26
Жири	15,31
Білки	19,05
Зола	1,34

Риби довжиною 20—25 см (19—23.IX 1940 р.)

Вода	64,12
Жири	15,43
Білки	18,99
Зола	1,31

Риби довжиною 30—35 см (5.X—8.IX 1940 р.)

Вода	61,47
Жири	22,08
Білки	15,17
Зола	1,23

Таблиця 13
Ступінь нагулу і вгодованості сивашської трирічної кефалі («лобаня»)

Дата	n	M	Коливання
Т/Д			
23—24.VIII	45	13,2	11,4—14,6
1—5.XI	22	14,2	13,2—15,4
Т/В			
23—24.VIII	45	53,5	43,0—63,4
1—5.XI	22	58,5	54,7—62,7
Вгодованість за Фультоном			
23—24.VIII	45	1,88	1,36—2,38
1—5.XI	22	1,87	1,70—2,06

З наведених даних видно, що у більших риб третьої групи вміст жиру відносно більший, а вміст білків менший. Такі зміни в складі м'язів, очевидно, фізіологічно пов'язані з ростом.

Вилови кефалі в Сиваші*

Рік	Вилови (в ц)	Рік	Вилови (в ц)	Рік	Вилови (в ц)	Рік	Вилови (в ц)
1919	1010	1929	121	1939	694	1949	33
1920	2130	1930	213	1940	649,3	1950	68
1921	—	1931	314	1941	—	1951	1365
1922	32	1932	262	1942	—	1952	1214
1923	5470	1933	191	1943	—	1953	749
1924	685	1934	689	1944	485	1954	2,1
1925	2074	1935	270	1945	418	1955	191
1926	498	1936	505	1946	154	1956	5
1927	1221	1937	796	1947	351	1957	9
1928	543	1938	368	1948	728	1958	17

річчям значно зменшився. Це особливо видно, якщо згрупувати дані таким чином:

1919—1930 pp. 1931—1940 pp. 1944—1955 pp.

Вилон у середньому (в ц)	1166,4	523,8	481,4
Процент вилону першого десятиріччя	100	44,9	41,3

Зменшились улови кефалі також і в морі. Для порівняння наводимо дані про улови в Сиваші і в Утлюзькій затоці в 1940 р. і в 1946—1953 pp.

	Вилови в Сиваші		Вилови в морі	
	в ц	в %	в ц	в %
1940 pp.	649,3	100	113,8	17,5
1946—1953 pp. (в середньому) . .	368	100	37,5	10,2

Значне зменшення вилону кефалі в останні роки і в морі, де умови рибного промислу відмінні від сивашських, примушує думати, що стан запасів кефалі змінився в гірший бік. Про це говорить і той факт, що за останні п'ять років в уловах на Сиваші велика кефаль (*M. auratus*) — трирічна і старша («лобань») зустрічалася в такій обмеженій кількості, що її вилови навіть не відображалися в статистиці.

Таке становище примушує провести кадастрове обстеження всіх приморських водойм Приазов'я та північно-західного Причорномор'я з метою обґрунтування заборони промислу чулари в тих малопродуктивних водоймах, де вона за весь сезон нагулу досягає поштучної ваги до 50—70 г. Щодо Сиваша, то при сучасних умовах сама система промислу охороняє запаси кефалі, бо немає змоги її повністю вилонити. В майбутньому, при організації кефально-вирощувального господарства, при застосуванні гідротехнічних споруд, можливо, з'явиться необхідність регулювання промислу чулари згідно з масою річного приплуду, величина якого позначатиметься на її чисельності під час весняного заходу в Сиваш.

Атерина — *Atherina mochon pontica* Eichwald.

Атерина [місц. назва: камса (невірно), пишанка, шершавка] — дуже поширена риба в Чорноморсько-Азовському басейні. Крім неї,

* З 1919 до 1936 р. дані про улови наводяться за В. П. Воробйовим, за інші роки — за матеріалами Генічеського рибзаводу, Міністерства рибної промисловості УРСР та Укрдержрибводу.

до складу родини *Atherinidae* входять ще два види, які живуть у Чорному морі: *A. hepsetus* L. і *A. bonapartii* Boul. (Мешков, 1941), але в Сиваші ми їх не знаходили.

Перший вид *A. m. pontica* входить у Сиваш навесні одночасно з кефаллю для розмноження і для нагулу. Період ходу атерини, як і в кефалі, тривалий — він затягується до середини червня і навіть пізніше. Після нересту більша частина атерин повертається в море. Молодь, що народжується в Сиваші, залишається в ньому на весь сезон нагулу, до середини жовтня і далі, досягаючи за цей час розміру своїх однорічних батьків. У Сиваші атерина поширена скрізь в перших двох плесах, в межах вказаної солоності, чим вона не відрізняється від кефалі. Нижче в табл. 15 наводимо дані про її розміри по ділянках водойми*.

Таблиця 15

Розмірний склад сивашської атерини

Проба	Дата	Кількість риб (в екз.)	Вік	Довжина (в см)		Середня вага (в г)
				середня	коливання	
1	12.VI	53	1+	6,2	5,4—7,2	1,6
2	13.VII	19	2+	9,6	8,6—10,6	7,2
3	21.VII	116	0—	3,4	2,0—4,8	0,3
4	18.X	326	0+	6,4	4,3—10,0	2,4

Рибки з проби № 1 були виловлені в Тонкій протоці під час міграції в Сиваш. Перегляд луски 12 риб різних розмірів показав, що вони були однорічними, проте річне кільце у них було ще недосить виражене. Вмісту в їх шлунках не було, і гонади знаходилися в переднерестовій (IV) стадії зрілості. Яєчник у самок одинарний, являє собою темну капсулу, яка вміщує ікринки трьох генерацій. Кількість найбільших ікринок першої генерації у риб цієї групи коливалась в межах 58—182 шт. В середньому чисельність потомства однорічної самки згаданих розмірів може досягати 118 екз. У дворічних самок довжиною тіла до 10 см кількість ікринок може досягати 445 шт., а у атерини старшого віку, за даними К. С. Ткачової (1950), буває до 900 і навіть понад 1200 ікринок.

Невелика плодючість атерини пояснюється її незначними розмірами. Проте, приймаючи до уваги її скоростиглість, можна вважати, що та кількість ікри, яку вона відкладає переважно протягом перших двох років життя, забезпечує відтворення досить численного покоління.

Рибки з проби № 2, виловлені в Сиваші, в районі «Воріт», були дворічними. За середньою довжиною їх тіла можна вважати, що на другому році життя атерина росте вдвоє повільніше. В шлунках атерин цієї групи спостерігали хітинові рештки ракоподібних, рідше ікру самої атерини, а в одній були навіть її ж цьоголітки.

Вміст яєчника складався з різної кількості деформованих ікринок, а в однієї риби капсула була майже порожня. Це дає підставу думати, що у атерини нерест порційний: протягом сезону вона дає здатна відкласти не менше двох порцій ікри.

Проба № 3 складалася з цьоголітків, виловлених у Чонгарській затоці 21 липня. На цей час вони досягли середньої довжини 3,4 см. Вміст шлунків у рибок цієї групи складався з тендіпедид, кількість яких у одній рибки досягала до 30 екз.

* Довжина тіла вказана за Сміттом.

Нарешті, проба № 4 складалася з атерини, виловленої в Тонкій протоці восени під час виходу в море. В масі вона представлена цьоголітками (95—96%), які досягли на цей час середньої довжини 6,4 см і середньої ваги 2,4 г. Таким чином, цьоголітки, що народилися в Сиваші, за сезон нагулу переросли своїх однорічних батьків (проба № 1). Це порівняння показує, наскільки Сиваш продуктивніше моря.

Ловлять атерину лише в Тонкій протоці, де вона скупчена в масі, але улови тут провадяться випадково. Частіше її ловлять з весни до червня — липня, а також восени, коли вона найбільш жирна. За офіційним зведенням рибколгоспу «Револуційна хвиля» її виловлювали в 1953 р. — 708 ц, в 1954 р. — 37 ц і в 1955 р. — 541 ц.

В рибному господарстві атерина важлива ще й тому, що являє собою кормовий об'єкт для інших більш цінних риб як у Сиваші, так і в морі.

Враховуючи масу атерини, яка заходить в Сиваш, та її здатність легко відтворювати чисельність стада, промисел цієї риби може бути значно збільшений.

Бичкові

Родина бичкових в Сиваші представлена кількома видами, проте промислове значення з них має лише бичок-трав'яник, або «зеленчук», він же «сивашник» — *Gobius ophiocephalus* Pallas. Інші два види: бичок-пісочник — *Neogobius fluviatilis* і бичок-буц — *Neogobius melanostomus* не характерні для Сиваша: вони зайшли сюди з Утлюзької затоки Азовського моря і зустрічаються лише в придельтовому просторі Тонкої протоки. Дослідний улов на цій ділянці 3 червня, тобто в другій половині нерестового періоду бичкових, дозволив встановити таке співвідношення: бичок-пісочник 86,2%, трав'яник — 10,8 і «буц» — 3,0%. Обмежена кількість трав'яника на цій ділянці, де в інші сезони він досить поширений, пояснюється ще відсутністю зостери (камки — *Zostera minor*), в заростях якої він звичайно перебуває.

Зібраний матеріал дозволяє відмітити такі особливості бичка-пісочника: у 56 риб обох статей середня довжина становила 10,8 см (коливання в межах 8,7—12,8 см), середня вага — 21 г; співвідношення вікових груп: дворічки — 6,6%, трирічки — 85,1, чотирирічки — 8,3%.

У 25 самок з 49 досліджених статей залози знаходились на IV стадії зрілості. Їх вага становила в середньому 11,1% ваги тіла (коливання в межах 2,4—21,1). Вміст шлунків у 33 риб становили рівноногі раки (42,4%), моллюски (30,3%), гамариди (16,7%), шматки зостери (10,6%). За співвідношенням вікових груп можна вважати, що самки в масі дозрівають за три роки. Проби на визначення плодючості у 25 самок показали, що пісочник в середньому продукує 1180 ікринок (коливання у окремих особин в межах 729—1725 шт.). У однієї з найбільших самок при довжині тіла (*l*) 12,8 см і вазі 30 г кількість ікринок становила 2490 шт.

Бичок-трав'яник є постійним мешканцем Сиваша. Він поширений в ньому скрізь у перших двох плесах, де розмножується і зимує. Звичайними місцями його поширення є зарості зостери. З весни на таких місцях часто можна спостерігати нори, в яких він знаходить притулок до появи зостери. Дослідні та виробничі улови дають таке уявлення про розмірний та віковий склад популяції цього бичка (табл. 16).

З табл. 16 видно, що розміри виловлюваного трав'яника залежать від знарядь лову. Як правило, ставними сітками виловлюють крупніших бичків, ніж «драчками». Оскільки бичкові «драчки» в промислі застосовуються в більшій кількості, то і промисловий розмір бичка слід прийняти в межах 13—14 см (довжина тіла без хвостового плавця),

при середній вазі 50—60 г. В масі це три- і чотирирічні риби. Більш дорослі бички (середньою вагою 90 г) потрапляють в улови сіток воєни. Стадо трав'яника, що має в своєму складі таких плідників, при нормальних умовах середовища цілком може забезпечити промисел і на майбутній час.

Таблиця 16
Розмірний склад популяції сивашського бичка-трав'яника

Місяць	Знаряддя лову	Кількість риб (в екз.)	Довжина (в см)		Середня вага (в г)	Співвідношення вікових груп (в %)			
			середня	коливання		2 р.	3 р.	4 р.	5 р.
Липень	Ставні сітки	68	12,2	8,4—18,4	36	1,5	57,3	32,4	8,8
Серпень	"	63	14,9	12,5—17,5	85	—	—	—	—
Серпень	Драчка	810	13,9	8,1—18,5	58	—	—	—	—
Вересень	"	269	12,7	8,5—16,9	50	—	—	—	—
Вересень	Ставні сітки	35	16,9	13,7—18,9	91	—	—	—	—

Обидва бички — пісочник і трав'яник — за перші роки життя практично досягають однакової довжини тіла (11—12 см), при якій вони, мабуть, в масі і дозрівають (табл. 17).

Таблиця 17
Темп росту (в см) бичків пісочника і трав'яника (дані спостережень)

Вік (років)	Бичок-пісочник				Бичок-трав'яник		
	кількість (в екз.)	довжина (в см)		кількість (в екз.)	довжина (в см)		
		середня	коливання		середня	коливання	
2	3	9,7	8,7—10,3	3	7,9	7,0—9,0	
3	40	10,9	9,1—12,8	68	10,5	8,3—13,5	
4	4	11,6	11,1—12,8	24	13,5	10,7—15,6	
5	—	—	—	4	15,6	14,1—18,4	

Істотна різниця між ними полягає в плодючості. За підрахунком ікри у двох самок трав'яника на IV стадії зрілості можна припустити, що плодючість цього виду порівняно з іншими набагато більша, що видно з таких прикладів:

	Довжина тіла (в см)	Індекс зрілості	Кількість ікринок в 100 мг	Загальна плодючість
Бичок-пісочник	10,4	13,6	50	1290
Бичок-«буц»	10,3	8,8	71	1434
Бичок-трав'яник	10,5	9,5	690	11560
Бичок-пісочник	12,8	2,4	293	2490
Бичок-трав'яник	13,4	6,0	578	22490

При майже однаковій довжині тіла у трав'яника кількість ікринок в 100 мг майже в 10 разів більше, ніж у бичка-«буца», і в 14 разів більше, ніж у пісочника. У того ж трав'яника, при відносно невеликій різниці в довжині тіла (13,4 см), кількість ікринок в 100 мг вдвоє більше, ніж у пісочника, довжиною тіла 12,8 см. Відповідно до цього у трав'яника значно більша і загальна плодючість. У пісочника вона становить 2490, у трав'яника — 22 490 шт. Більша плодючість трав'яника пояснюється, по-перше, тим, що в нього ікринки значно дрібніші, ніж у перших двох видів, і по-друге, умовами його існування в мілководних зарослих зостерою водоймах і в самих норах, де дефіцит кисню

часто призводить до придухи, яка спостерігається на Сиваші майже щорічно. Отже, велику плодючість трав'яника можна розглядати як екологічне пристосування виду для збереження свого потомства.

Відсутність достатніх матеріалів не дає змоги висвітлити питання про розмноження трав'яника. Відомо лише, що в нерестовий період цей бичок зустрічається в уловах дуже рідко, і тому місяця його нересту невідомі навіть рибакам. Щодо його розмноження ми можемо відмітити лише те, що найдрібніших бичків (довжиною 1,7—3,5 см) ми знаходили 21.VII в Чонгарській затоці. Варіаційний ряд за довжиною 1,6—2,4 см і другої — довжиною 2,4—3,5 см. На лусці риб другої групи було виразне річне кільце з невеликим приростом самої луски, а у риб першої групи луски на тілі ще не було. Це — явні цьогорічки, за розмірами яких можна сказати, що трав'яник відкладає ікру в той самий час, що і решта видів бичків.

Дослідження вмісту шлунків трав'яника показало, що його корм складався з таких компонентів (в %):

	%
Рівноногі раки	47,8
Шматки зостери	15,8
Гамариди	14,4
Молюски	9,4
Риби	9,4
Креветки	1,8
Черви	0,6
Ікра риб	0,6

З риб у шлунках знайдені бички, атерина і частіше риба-голка, яка живе також у заростях зостери. Найчастіше в шлунках зустрічаються рівноногі раки (*Idothea baltica*), які становили 47,8% ваги всього вмісту. Під час літнього нагулу риб цих рачків в Сиваші було дуже багато. Рибаки навіть боялися залишати сітки у воді на тривалий час, щоб сітне полотно не було ними з'їдене. Особливо багато їх було в першому плесі, де великі простори зайняті зостерою. Можливо, з кількістю цих раків пов'язане й те, що другий об'єкт промислу — глоса, яка їх споживає, в цьому році була поширена головним чином в тому ж першому плесі.

Ловлять трав'яника подекуди літом, але переважно восени сітками і бичковими драчками, що являють собою невеликі волокуші з вічками 22 мм в крилах, 20 мм в приводах і 18 мм в матні. За обліком рибколгоспу «Революційна хвиля», в 1951 р. бичка-трав'яника вилувлювали 81 ц, в 1954 р. — 36 ц, в 1955 р. — 312 ц, в 1956 р. — 29 ц, в 1957 р. — 396 ц, в 1958 р. — 585 ц. Ця кількість не є максимальною. При умові більш інтенсивного промислу вилуви трав'яника можуть бути збільшені в кілька разів без шкоди для його запасів.

Глоса — *Pleuronectes flesus luscus* Pallas

Глоса (частіше камбала) також поширена лише в перших двох плесах Сиваша (особливо в першому), але, порівняно з бичком-трав'яником, є менш осілою формою, хоч і розмножується і зимує в Сиваші. Її стадо поповнюється глосою з Утлюзької затоки; отже, її запаси не обмежуються лише одним Сивашем. Ця обставина є позитивною для промислу, якщо мати на увазі, що в цій водоїмі щороку з різною інтенсивністю повторюється придуха.

Вимірювання довжини тіла показало (табл. 18), що крупнішу глосу вилувлюють ставні сітки, більш дрібну — ставні неводи і глосеві хапки. Останні, як активні знаряддя лову, мають більше застосу-

вання, і тому за розмір промислової глоси можна вважати 15—16 см (довжина без хвостового плавця) при середній вазі 70—80 г. В масі цьому розміру відповідає трирічна глоса, яку промисел використовує на 70—75%. Майже в чотири рази менше вилловлюється чотирирічної глоси і зовсім мало — п'ятирічної. Шестирічна глоса у виловах зустрічається дуже рідко*. Таке співвідношення вікових груп є показником інтенсивного вилову, яке може бути виправдане лише тим, що стадо її щороку поповнюється запасами глоси, яка мігрує в Сиваш з Утлюзької затоки. В умовах майбутнього виробничого господарства на Сиваші вилов з водою такої великої кількості трирічних риб потрібні буде врегулювати відповідною реконструкцією глосевих хапок і ставних неводів, щоб збільшити вилов найкрупніших риб. Цей засіб при тих ресурсах, які є в Сиваші, ні в якому разі не приведе до дефіциту кормових об'єктів, але буде сприяти одержанню більш цінної продукції.

Таблиця 18
Розміри, вага і співвідношення вікових груп у сивашській глосі

Дата	Знаряддя лову	Кількість риб (в етз)	Довжина (в см)		Середня вага (в г)	Співвідношення вікових груп (в %)			
			середня	коливання		3 р.	4 р.	5 р.	6 р.
16.V—3.VII	Ставні сітки	37	17,6	9,7—23,4	113	21,6	43,6	29,7	5,4
20.VII	Бичкова „драчка“	186	15,8	11,3—24,4	80	43,6	41,9	12,1	2,1
30.XII	Ставний невод	221	14,9	12,5—18,0	86	76,1	20,0	3,7	0,2
30.VII	Глосева „хапка“	417	14,8	11,0—19,5	74	71,2	23,6	4,4	0,8
29—30.VIII	Те ж	369	14,6	11,0—20,8	81	26,0	64,0	9,0	1,0
30.VIII	Ставні сітки	100	16,8	14,5—19,0	97				

В додаток до вказаного наведемо дані про темп лінійного і вагового росту глоси. З табл. 19 видно, що довжина тіла чотирирічної глоси

Таблиця 19
Темп росту сивашської глоси за даними спостережень

Вік	Число риб	Середня довжина (см)	Колівання	Середня вага (г)	Колівання
3	32	13,9	11,5—16,3	60	28—98
4	36	17,0	14,4—19,2	100	62—139
5	11	18,3	15,8—20,8	127	98—178
6	2	20,0	18,6—21,5	151	134—169

в середньому становить 17 см, а середня вага — 100 г. В наступний час темп росту, очевидно, зменшується, тому глоса саме при таких розмірах і підлягає масовому вилову. За цей час вона двічі бере участь у відтворенні запасів, тому вилучення її на п'ятому році нагулу шкоди господарству не завдасть. Величезна плодючість глоси — до 2751000 ікринок (Воробйов, 1940) дає підставу вважати, що при першому її дозріванні у віці трьох років вона здатна швидко відновлювати свої запаси.

В перші два місяці після нересту глоса ще худа, але з червня нагромадження жиру стає вже помітним. Основною поживою глоси є

* Вік глоси визначали за кільцями отолітів.

молоски, проте ісколи в складі вмісту шлунків переважають рівноногі раки. Так, в пробах від 30. VII і 1. VIII окремі компоненти корму становили: рівноногі раки — 46,0%; молоски — 40,5; гамариди — 10,8; рештки зостери — 2,7%. В кінці червня вміст шлунків інший: зустрічались майже виключно молоски (90,9%), рівноногих раків зовсім не було; креветки становили 4,6%, риби — 4,5%, причому кількість молосків у вмісті шлунків окремих риб була неоднаковою — від поодиноких екземплярів до маси. Глоса здатна жититися не тільки біля дна, а й у товщі води, де полює за креветками і рибою.

В табл. 20 показана вгодованість глоси, з якої можна мати уяву про ступінь її нагулу. До початку червня вгодованість глоси порівняно

Таблиця 20

Вгодованість сивашської глоси (за Фультоном)			
Дата	Кількість (в екз.)	Вгодованість	
		середня	коливання
16.V—2.VI	17	1,9	1,4—2,5
3.VII	20	2,1	1,7—2,4
30.VII	44	2,2	1,9—2,9
30.VIII	30	2,0	1,6—2,5

низька (коєфіцієнт 1,9). Через місяць вгодованість її збільшується, і тому промисел слід починати з 1 липня, в крайньому разі з 15 червня, але ні в якому разі — з 1 травня, як це ввійшло в практику господарських організацій. Початок промислу з 1 липня слід вважати більш доцільним ще й тому, що з цього місяця Сиваш починає очищатися від кладофори, яка занадто утруднює рибальство у водоїмі.

За останні 8 років рибколгоспами було виловлено в Сиваші таку кількість глоси (в ц):

Роки	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
ц	235	745	2929	972	248	362	100	96

Виллов кефалі і глоси (за 1951—1958 рр.) становить у середньому: першої — 444 ц, другої — 710 ц; атерини (за 1953—1955 рр.) — 428 ц; бичка (за 1954—1958 рр.) — 271 ц, або разом всіх риб за рік в середньому виловлюють 1853 ц.

Вважаючи загальну площу, на якій мешкає риба в Сиваші, рівною 54 000 га (така площа була прийнята і попередніми дослідниками — Воробйов, 1940), виходить, що при сучасних формах організації промислу і рівні техніки рибпродуктивності Сиваша становить 3 кг/га. Для досягнення більш повного використання запасів риб можна рекомендувати такі заходи:

1. Лов крупної кефалі-«лобаня» в Сиваші починати з 15 серпня, лов дрібної чулари — з 15 вересня.
2. Літні вилови глоси в Сиваші починати не раніше 15 червня, збільшивши вічка в мотні глосевої драчки до 70 мм.
3. Інтенсифікувати промисел глоси і бичка-трав'яника в другому плесі Сиваша, а також промисел атерини в Тонкій протоці.
4. З метою кращого зв'язку з Сивашем і для забезпечення проходу кефалі восени поглибити до 1—1,5 м канал, що йде від гирла Тонкої протоки в бік Сиваша.

Щодо організації на Сиваші нагульно-виловального господарства з метою створення кращих умов для збереження рибних запасів і більш ефективного їх використання, вважати за доцільне проведення таких заходів.

1. Провести гідротехнічні дослідження для відкриття вимоїни на

Арабатській стріліці (на третьому кілометрі від Генічеська) з метою додаткового зв'язку Сиваша з морем, із спорудженням в цьому місці залізничного моста і шлюзів.

2. Провести гідротехнічні дослідження для обґрунтування проекту спорудження шлюзів на Тонкій протоці.

3. Провести гідротехнічне дослідження з метою обґрунтування проекту ізоляції Сиваша від шкідливого впливу четвертого південного плеса і від західного Сиваша шляхом спорудження дамби в кінці третього плеса і вздовж залізничної колії в Чонгарській затоці і шляхом прориття каналу в кінці другого плеса для додаткового зв'язку Сиваша з Азовським морем.

Вказані заходи будуть сприяти зменшенню солоності, пригніченню маси кладофори, кращій аерації водойми, в цілому — підвищенню рибопродуктивності Сиваша. По кефалі в умовах «урожайних» років і посиленого відтворення її запасів рибопродуктивність може бути збільшена до 22,5 кг/га. При цих умовах, виходячи з площі перших двох плес в 60 800 га, зариблення природним шляхом, при нормі посадки 300 екз. на 1 га, визначить чисельність стада в 18 420 тис. екз., а в третьому плесі і в Чонгарській затоці площею 38 000 га (після спорудження дамби) — в 11 400 тис. екз. Передбачаючи за період нагулу відхід кефалі в розмірі 25%, який приймають і інші дослідники, розраховуємо, що Сиваш спроможний буде вигодувати до промислового розміру 22 230 тис. екз. чулари, а з врахуванням середньої поштучної ваги в 100 г продуктивність господарства зможе досягти до 22 тис. ц кефалі.

Нагул прийнятої кількості кефалі гарантується кормовими запасами одного лише фітобентосу, якщо виходити з середньої його біомаси для перших двох плесів, заселених рибою, в розмірі 2 т/га (К. С. Владимірова)*. Залишок невикористаного корму можна вважати за основу для додаткової посадки, при умові масового ходу молоді кефалі. З поліпшенням умов середовища і збільшенням площі нагулу і для інших риб продуктивність господарства по глосі зросте до 9 тис. ц, по бичку-трав'янику — до 1,5 тис. ц і по атерні — до 2 тис. ц; враховуючи лише сучасних промислових риб Сиваша, загальну продуктивність господарства можна збільшити до 34,5 тис. ц, тобто біля 35 кг/га. Ця продукція, очевидно, буде доповнена виловом інших риб, поширених в Азовському морі, зокрема камси, тюльки, бичкових і частково оселедця.

ЛІТЕРАТУРА

- Березин Н. и др., Черноморская кефаль, 1950.
Воробьев В. П., Гидробиологический очерк восточного Сиваша и возможности его рыбохозяйственного использования, Тр. Азчерниро, в. 12, 1940.
Замбриборщ Ф. С., Морфологические различия молоди черноморских кефалей, Тр. Одесск. гос. ун-та, т. I, в. 3, 1950.
Замбриборщ Ф. С., Кефальные хозяйства Измаильской области и пути увеличения их рыбопродуктивности, Матер. по гидроб. и рыбол-ву лиманов с.-з. Причерном., изд. Одесск. гос. ун-та, 1952.
Зубовский А. Ф., Рыболовство в Сивашах, «Рыбн. хоз. СССР», № 8—9, 1932.
Ильин Б. С. и Тараненко Н. Ф., Черноморская кефаль, Тр. Азчерниро, в. 14, 1950.
Марти Ю. Ю., Биологические основы кефального промысла на Кубани и Черноморье, Тр. Аз-Черн. научн. рыбохоз. ст., в. 4, 1930.
Мешков М. М., К систематике семейства Atherinidae Черного и Каспийского морей, Изв. АН СССР, отд. биол., в. 3, 1941.
Невинская Е. А., Влияние некоторых биологических факторов на биологию кефали (*M. aigatus*), «Природа», № 9, 1937.

* Див. в цьому ж збірнику.

Павлов П. И. Восточный Сиваш как база для организации кефального выростного хозяйства, Изв. Крым. геогр. о-ва СССР, в. 3, 1954.

Попов А. М. Кефали (*Mugilidae*) Европы с описанием нового вида из Тихоокеанских вод СССР, Тр. Севаст. биол. ст., т. II, 1930.

Тарасов Н. И. К вопросу о дальнейшем комплексном изучении Сиваша, Тр. конфер. по проблеме Сиваша, 1940.

Ткачева К. С., К биологии атерин Черного моря, Тр. Карадагск. биол. ст., в. 9, 1950.

Шихов В. В., К вопросу о кефальном лове и возможности кефально-выростных хозяйств в Сиваше, Бюлл. ВУГЧАНПОС, № 4—5, 1923.

Шихов В. В., Некоторые данные о Геническом районе, Там же, 1923а.

ЧАСТИНА II.

МОЛОЧНИЙ ЛИМАН

КОРОТКА ГІДРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА
МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ*О. М. Алмазов*

Гідрохімічний режим Молочного лиману досить докладно протягом ряду років (1925—1939) вивчав Є. С. Бурксер (1928, 1932). Проте сучасний режим Молочного лиману внаслідок прориву пересипу, який відокремлював Азовське море від лиману, різко змінився, що й викликало необхідність повторних досліджень.

При комплексному вивченні Молочного лиману, проведеному Інститутом гідробіології Академії наук Української РСР в 1955 р., було передбачено вивчити розподіл солоності води, визначити вміст розчиненого в ній кисню, величини рН, вміст деяких біогенних елементів і окислюваність води. При цьому для встановлення солоності води виявилось необхідним, крім визначення у всіх відібраних пробах вмісту хлор-іонів, провести в деяких з них повний аналіз сольового складу, тому що відповідні хлорні коефіцієнти для цієї водойми невідомі. На підставі одержаних матеріалів слід було дати характеристику сучасного гідрохімічного режиму Молочного лиману і його води як середовища водних організмів.

Проби води відбиралися під час двох спільних з гідробіологами експедиційних виїздів в липні й вересні 1955 р.* Спільні гідрохімічні і гідробіологічні станції для відбирання проб на Молочному лимані були вибрані таким чином, щоб охопити всю його площу, для чого були намічені п'ять поперечних розрізів. Крім того, були відібрані поодинокі проби води на ділянці Азовського моря, яка прилягає до лиману, а також в гирлі р. Молочної. Схематична карта цих станцій наведена в статті П. Й. Павлова, вміщеній в даному збірнику. На станціях, розташованих на середині лиману, крім поверхневих проб, відбиралися також і придонні; біля берегів звичайно відбирали тільки поверхневі проби.

Аналіз відібраних проб провадили звичайними методами, які застосовуються в гідрохімії солоних вод (Воронков, Мусіна і Світашев, 1950).

В табл. 1 зведені дані про вміст хлор-іонів у воді різних ділянок Молочного лиману за результатами спостережень в липні й вересні 1955 р. В табл. 2 наведені дані про сольовий склад води лиману і про її солоність (суму іонів), одержані при повному хімічному аналізі проб води, які були відібрані на станціях, розташованих на середині лиману (станції 2, 6, 9, 12, 15 і 18), а також на ділянці Азовського моря, яка прилягає до лиману (станція 4).

* В збиранні проб та їх аналізі приймала участь О. Є. Палійчук.

З наведених даних витікає, що солоність води лиману порівняно невелика і мало відрізняється (а в південній своїй частині зовсім не відрізняється) від солоності води ділянки Азовського моря, яка прилягає до лиману. Так, в липні 1955 р. солоність води Азовського моря становила 13,6 г/л (в тому числі концентрація Cl' — 7,4 г/л), а в Молочному

Таблиця 1

Вміст хлор-іонів та кисню у воді Молочного лиману в липні та вересні 1955 р.

Район	12—14 липня			21—22 вересня		
	Концентрація Cl' (в г/л)	Вміст O ₂ (в мг/л)	Насичення O ₂ (в %)	Концентрація Cl' (в г/л)	Вміст O ₂ (в мг/л)	Насичення O ₂ (в %)
Азовське море	7,29—7,37	11,05	123	—	—	—
Південна частина лиману (станції 1—3)	7,22—8,27	8,19—9,65	96	7,98—9,97	8,55—9,61	91
Середня частина лиману (станції 5—13)	7,67—8,87	8,36—10,55	99—109	8,66—10,28	8,20—11,42	99—123
Північна частина лиману (станції 11—16)	8,42—9,62	10,58—12,77	132—134	9,82—11,12	8,24—12,77	88—133
Гирло р. Молочної	—	—	—	0,52	14,55	—

Таблиця 2

Сольовий склад води Молочного лиману в липні й вересні 1955 р. (в г/л)

Станції	Дата	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺ + K ⁺	SO ₄ [—]	Cl'	HCO ₃ [']	CO ₃ [—]	Сума іонів
4*	12. VII	0,180	0,486	4,368	1,006	7,365	0,128	0,030	13,565
2	12. VII	1,178	0,485	4,282	1,007	7,215	0,180	—	13,347
	21. IX	0,217	0,674	4,561	1,161	8,129	0,150	0,042	14,934
6	13. VII	0,214	0,550	4,808	1,187	8,117	0,150	0,024	15,049
	21. IX	0,237	0,626	5,747	1,293	9,663	0,153	0,060	17,773
9	13. VII	0,214	0,555	4,702	1,076	8,041	0,201	—	14,789
	21. IX	0,247	0,629	5,545	1,335	9,356	0,150	0,078	17,340
12	14. VII	0,216	0,572	4,933	1,214	8,342	0,191	—	15,468
	22. IX	0,257	0,708	6,055	1,477	10,277	0,140	0,048	18,951
15	14. VII	0,230	0,593	5,157	1,283	8,718	0,137	0,036	16,154
	22. IX	0,263	0,652	5,782	1,456	9,816	0,085	—	18,056
18	14. VII	0,255	0,620	5,209	1,480	8,718	0,267	—	16,549
	22. IX	0,301	0,716	6,332	1,628	10,660	0,217	—	19,854

лимані в ті ж дні як в поверхневих, так і в придонних шарах води солоність коливалась в межах 13,4—16,6 г/л (в тому числі концентрація Cl' 7,2—9,6 г/л).

Наведені дані вказують на різкі зміни, які відбулись в гідрохімічному режимі лиману в останні роки внаслідок прориву пересипу, що відокремлював море від лиману. Так, за даними Є. С. Бурксера, в серпні 1926 р. солоність води (сума іонів) в південній частині ли-

* Азовське море.

ману (біля с. Кирилівки) становила 61,59 г/л, в тому числі СІ' — 30,76 г/л. За його ж даними, в серпні 1939 р. солоність води лиману була приблизно такою ж: вміст хлор-іонів в середньому становив в південній частині лиману 31,69 г/л, в середній частині — 30,39 г/л (сума іонів — 62,74 г/л), у вершині — 32,28 г/л (сума іонів — 66,12 г/л). Зіставлення цих даних з даними спостережень 1955 р. показує, що солоність води лиману знизилась за цей час завдяки опріснюючому впливу моря більш ніж в чотири рази.

Одночасно спостерігається деяка неоднорідність в розподілі солоності по площі лиману. Так, має місце послідовне, хоч і не досить значне, збільшення солоності води лиману в напрямі з півдня на північ. Наприклад, в липні 1955 р. вміст хлор-іонів в південній частині лиману становив 7,2 г/л при солоності 13,3 г/л (тільки на станції 1, в ізолюваному південно-західному куті лиману концентрація СІ' становила 8,3 г/л), в середній частині лиману він коливався в межах 7,7—8,9 г/л (солоність на станціях 6,9 і 12—14,8—15,5 г/л), у вершині вміст СІ' 8,4—9,6 г/л (солоність на станціях 15 і 18 — 16,2—16,5 г/л).

Аналогічна картина розподілу солоності по площі лиману спостерігалась також у вересні 1955 р.: в південній частині вміст СІ' 8,0 — 8,3 г/л (на станції 1—10 г/л), при солоності 14,9 г/л), в середній частині вміст СІ' 8,7—10,3 г/л при солоності 17,7—19,0 г/л; у вершині вміст СІ' — 9,8—11,1 г/л при солоності 18,1—19,9 г/л.

Такий характер розподілу солоності води в лимані зумовлений водообміном з Азовським морем, а також випаровуванням з поверхні лиману. Внаслідок цього вода в південній частині лиману має таку ж солоність, як і в Азовському морі. Північна ж частина лиману (а також окремі його кути) більш осолонена, тому що тут водообмін з морем утруднений, а концентрація солей збільшується завдяки випаровуванню води.

Таким чином, опріснювачем Молочного лиману є море, а не річка (як це звичайно буває у відкритих лиманах). Щодо річки Молочної, то її вплив (в період наших експедиційних виїздів в липні та в вересні) внаслідок незначного стоку зовсім не відчувався. Так, у вересні в гирлі р. Молочної вода містила близько 0,52 г/л хлор-іонів, в той час як у воді Молочного лиману на північній станції 18 вміст СІ' досягав 10,66 г/л. Можливо, що навесні, під час паводку на р. Молочній, коли стік її значно збільшується, вона також впливає на солоний режим лиману і опріснює його північну частину.

Таким чином, гідрохімічний режим Молочного лиману значно відрізняється від гідрохімічного режиму східного Сиваша, який ми досліджували в той же період 1955 р. Східний Сиваш (якщо мати на увазі два дослідження нами північних плес) розташований між дуже засоленими ділянками південного і західного Сиваша, з одного боку, і опрісненим Азовським морем, з другого. Внаслідок цього при згінно-нагігних вітрах, які тут часто змінюються, відбувається швидка і різка зміна солоності води східного Сиваша в широких межах. Молочний лиман знаходиться під впливом тільки Азовського моря (не враховуючи можливий вплив р. Молочної навесні), а тому гідрохімічний режим його стійкіший. По суті, Молочний лиман тепер можна вважати за затоку Азовського моря з тією тільки різницею, що водообмін його з морем внаслідок існування пересилу утруднений, що особливо позначається на північній частині лиману.

Різниця в гідрохімічному режимі східного Сиваша і Молочного лиману позначається також на характері сезонних змін солоності цих водойм. В північних плесах Сиваша сезонні зміни солоності інколи перекриваються згінно-нагігними змінами солоності. В Молочному ж лимані (а особливо в його північній частині) сезонні зміни проявля-

ються досить чітко. Як видно з наведених в табл. 1 і табл. 2 даних, концентрація іонів у вересні після жаркого літа і підвищеного випаровування води значно збільшилась. Слід чекати, що навесні, коли Азовське море, внаслідок надходження річкових вод Дону і Кубані, опріснюється і одночасно збільшується стік р. Молочної, солоність води Молочного лиману, мабуть, стає меншою, ніж влітку і восени.

В той же час ми не спостерігали істотної різниці в солоності поверхневих і придонних шарів води Молочного лиману, що також зумовлюється тим, що на цей лиман впливає в основному тільки вода Азовського моря, в той час як на східній Сиваш впливають також і солоні води південного і західного Сиваша.

В табл. 1 наведені дані про кількість кисню у воді Молочного лиману в липні й вересні 1955 р. В зазначені теплі місяці року концентрація розчиненого кисню була високою: 8,2—12,8 мг/л. Дефіцит кисню не був виявлений на жодній станції лиману, не спостерігався він також і в придонних шарах води, де його вміст був приблизно таким же, як і в поверхневих шарах. Навпаки, завдяки процесам фотосинтезу, які тут інтенсивно відбуваються, часто спостерігалось перенасичення води киснем (іноді до 134%). Звичайно найбільший вміст в воді кисню спостерігався в північній половині лиману; біля берегів він був вищим, ніж на середині.

Таблиця 3

Величина рН, окислюваність та вміст фосфатів у воді Молочного лиману в липні та вересні 1955 р.

Район дослідження	12—14 липня			21—22 вересня		
	рН	Окислюваність (в мг/л O ₂)	Вміст PO ₄ ^{'''} (в мг/м ³ P)	рН	Окислюваність (в мг/л O ₂)	Вміст PO ₄ ^{'''} (в мг/м ³ P)
Азовське море	8,82—8,92	3,64	10	—	—	—
Південна частина лиману (станції 1—3)	8,61—8,92	3,41—4,49	8—11	8,71—8,91	3,00—6,99	немає
Середня частина лиману (станції 5—13)	8,61—9,11	3,95—4,87	6—26	8,38—9,09	6,26—8,52	13—68
Північна частина лиману (станції 14—18)	8,89—9,11	4,14—4,57	6—36	8,28—8,88	7,80—8,27	19—46

В табл. 3 наведені дані про величину рН води Молочного лиману в літні місяці 1955 р. Високі його значення в межах 8,3—9,1 (тобто приблизно такі ж, як і води Азовського моря) також вказують на інтенсивні процеси фотосинтезу, які відбуваються в цій водоймі. За даними Є. С. Бурксеря, величини рН води лиману в липні—серпні 1939 р. були значно нижчими, коливались в межах 7,2—7,7 і лише дуже рідко перевищували 8,0.

Окислюваність води Молочного лиману (табл. 3) в липні 1955 р. становила 3,4—4,9 мг/л O₂, тобто була приблизно такою, як і в Азовському морі. У вересні 1955 р. вона збільшилася до 6,3—8,5 мг/л O₂ (тільки на станції 1 вона дорівнювала 3 мг/л), що, мабуть, було викликано як привнесенням органічних речовин в лиман водою Азовського моря, так і утворенням їх в самому лимані.

Вміст фосфатів в липні та вересні 1955 р. (табл. 3), незважаючи на розвиток рослинних організмів, які їх споживають, був досить високим: звичайно до 10—20 мг/м³ P, а інколи і значно вищим — до 40—70 мг/м³ P. Лише в південній частині лиману розчинені фосфати у вересні не були виявлені. Отже, і в цьому відношенні Молочний лиман відрізняється від східного Сиваша, де біогенні елементи в значній мірі лімітують розвиток життя у водоймі.

Таким чином, на підставі розглянутого в цій статті матеріалу можна зробити висновок, що в Молочному лимані умови для існування водних організмів такі ж сприятливі, як і в Азовському морі, затокою якого в даний період є сам Молочний лиман.

ЛІТЕРАТУРА

Бурксер Е. С., Солоні озера та лимани України (гідрохімічний нарис), Вид-во АН УРСР, К., 1928.

Бурксер Е. С. и Комар Н., Молочный лиман, Тр. I Всеукр. сол. конфер., Одесса, 1932.

Воронков П. П., Мусина А. А. и Свиташев А. И., Руководство по химическому анализу морских вод, Гидрометеониздат, Л., 1950.

ФІТОПЛАНКТОН МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ

О. І. Іванов

Даних про фітопланктон Молочного лиману в літературі майже немає, за винятком праці А. І. Прошкіної-Лавренко (1950), в якій дається вичерпна характеристика флори лиману за станом на 1934 р.

Молочний лиман ще порівняно недавно був відокремлений від моря суцільним пересипом. М. О. Загоровський (1926, 1927), який встановив вікові особливості в житті лиманів північного Причорномор'я, ту фазу в житті лиманів, на якій вони відокремлюються від моря пересипом, назвав «власне лиманною» і пов'язав її із «зрілістю і старінням» лиману.

Дальша доля закритих лиманів, за Загоровським, — це перетворення в солонець, або «згасання і смерть». Іноді внаслідок прориву пересипу закриті лимани зазнають «оновлення» і знову переходять в «морську фазу». Прикладом може бути Сухий лиман.

«Оновлення» Молочного лиману сталося в 1932 р., коли пересип був прорваний морським штормом, але в тому ж році наносами наступного шторму цей прорив був закритий.

В літературі, на жаль, немає даних про склад фітопланктону Молочного лиману до прориву пересипу в 1932 р.

В 1934 р., за даними А. І. Прошкіної-Лавренко (1950), фітопланктон лиману був надзвичайно бідним як за систематичним складом, так і кількісно і складався майже виключно з *Goniaulax spinifera*. Постійними компонентами планктону були *Coscinodiscus Granii* var. *aralensis* і *Astasia* sp., що зустрічались в невеликій кількості. До них домішувались форми, вимиті з поверхні мулової плівки.

Відність Молочного лиману на водорості А. І. Прошкіної-Лавренко пояснює тим, що при прориві морського пересипу аборигенна ультрагалінна флора загинула, а короткочасність зв'язку з морем не дала змоги розвинути в лимані імігрантам з Азовського моря. Зміну солоності витримали лише евригалінні види (*Goniaulax spinifera*, *Coscinodiscus Granii* var. *aralensis*). А. І. Прошкіної-Лавренко вказала на можливість рибогосподарського використання лиману при умові з'єднання його з морем через канал. Щоб прискорити заселення лиману, нею були запропоновані заходи по переселенню в лиман деяких видів водоростей і квіткових рослин, але ці заходи не були здійснені у зв'язку з війною.

В 1943 р. внаслідок прориву пересипу штормом Молочний лиман знову з'єднався з Азовським морем. З того часу зв'язок лиману з морем не переривався. В лимані склалися сприятливі умови для розвитку флори і фауни, що перетворило його в дуже цінну в рибогосподар-

ському відношенні водойму. В зв'язку з цим являє великий інтерес не тільки вивчення якісного складу його фітопланктону, а й кількісний облік фітопланктонних організмів, що провадиться для Молочного лиману вперше.

В даній праці використані проби фітопланктону, зібрані в Молочному лимані на 18 станціях в липні й вересні 1955 р. На кожній станції відбирали якісну (планктонною сіткою) і кількісну (батометром) проби. Невелика глибина, що обумовлює добре перемішування водних мас, і відсутність у зв'язку з цим вертикальної стратифікації фітопланктону дозволили відібрати батометричні проби з одного горизонту в 0,4 м від поверхні води. При опрацюванні кількісних проб відстойним методом поряд з планктонними організмами враховували також і організми, властиві бентосу і обростанням, оскільки останні є постійними компонентами планктону водойм з незначними глибинами. Всього було опрацьовано 34 якісні і 34 кількісні проби фітопланктону.

На відміну від інших лиманів, в які впадають річки, зокрема від лиманів північного Причорномор'я, в Молочному лимані не можна виділити окремі райони, що значно відрізняються за своїм гідрологічним режимом, а також за складом фітопланктону. Це, очевидно, пояснюється тим, що р. Молочна, яка впадає в лиман, в період дослідження являла собою ряд водойм, що пересихали, і не впливала скільки-небудь значно на гідрологічний режим лиману і на його фітопланктон.

За складом фітопланктону Молочний лиман, що має широкий зв'язок з морем, являє собою немов би затоку Азовського моря, яка глибоко вдається в материк.

Липень. Липневий фітопланктон Молочного лиману з повним правом можна назвати перидинійовим як за якісним складом, так і за показниками кількісного розвитку. Перидиней становили 46% загальної кількості видів і різновидностей, зареєстрованих в лимані (табл. 1).

Таблиця 1
Кількісне співвідношення видів основних систематичних груп водоростей в планктоні Молочного лиману в липні й вересні 1955 р.

Систематичні групи	Кількість видів					
	Липень		Вересень		Разом	
	абсолют.	%	абсолют.	%	абсолют.	%
Синьозелені	7	15	12	23	14	21
Диафлагеляти	21	46	11	21	21	32
Діатомові	16	35	27	52	29	44
Вольвоксові	1	2	1	2	1	1,5
Евгленові	1	2	1	2	1	1,5
Всього	46	100	52	100	66	100

Такі представники перидиней, як *Exuviaella cordata* і *Prorocentrum micans*, зустрічались на всіх станціях. Досить поширеними були також *Glenodinium lenticulata* (Bergh.) Schiller, *Gl. pilula* (Ostf.) Schiller, *Gl. paululum* Lind., *Gl. rotundatum* (Lebour.) Schiller, *Goniaulax spinifera* (Clap. et Lachm.) Diesing, *Gymnodinium* sp.: значно рідше зустрічались *Gymnodinium najadeum* Schiller, *G. neapolitanum* Schiller, *G. splendens* Lebour., *Peridinium globulus* var. *ovatum* (Pouchet) Schiller, *P. orbiculare* Paulsen (знайдені в північній і центральній частинах лиману), *Dinophysis sacculus*

Stein, *Goniaulax polyedra* Stein (в центральній частині лиману), *Dinophysis ovum* Schüt і *Peridinium achromaticum* Levander, (в південній частині лиману).

Крім зазначених видів перидиней, у лимані зустрічались *Exuviaella baltica* Lohm., *E. cordata* var. *aralensis* Kiss., *Glenodinium apiculatum* Lind., *Glenodinium* sp., *Gyrodinium* sp., *Peridinium* sp.

Діатомових водоростей було менше, ніж перидиней, як за кількістю видів, так і за чисельністю. До звичайних компонентів планктону з цієї групи належали *Cyclotella caspia* і *Skeletonema costatum* (Grev.) Cl. Інші види, як *Nitzschia closterium* (Ehr.) W. Sm., *N. longissima* (Bréb.) Ralfs, *Leptocylindrus danicus* Cl., *Rhizosolenia calcar-avis* Schulze, *Thalassionema nitzschioides* Grun., зустрічались значно рідше і не на всіх станціях. В планктоні зустрічались також види, властиві бентосу і обростанням: *Biddulphia levis* Ehr., *Amphora coffeaeformis* Ag., *Cocconeis pediculus* Ehr., *Gyrosigma balticum* (Ehr.) Ralfs, *Pleurosigma elongatum* W. Sm.

З групи діатомових були також знайдені *Cocconeis scutellum* Ehr., *Nitzschia reversa* W. Sm., *N. sigmoidea* (Ehr.) W. Sm., *N. tenuirostris* Mer., *Rhicosphaenia curvata* (Kütz.) Grun., *Synedra tabulata* (Ag.) Kütz.

Із синьозелених водоростей найчастіше в планктоні зустрічався *Microcystis* sp., в південній частині лиману була знайдена *Anabaena* sp., а в північній і центральній частинах — *Calothrix scopulorum* (Web. et Mohr.) Ag., *Oscillatoria amphibia* Ag., *O. Bonnemaisionii* Grun. and *O. laetevirens* Grun. and *Spirulina major* Kütz.

Евгленові і вольвоксові були представлені *Eutreptia* sp. (в південній частині лиману) і *Chlamydomonas* sp. (в південній та центральній частинах лиману).

Ще яскравіше виявляється переважання перидиней в липневому фітопланктоні Молочного лиману при аналізі його кількісного складу. Перидиней становили 97% загальної біомаси липневого фітопланктону (середня по всьому плесу лиману, табл. 2).

Таблиця 2
Середня загальна біомаса фітопланктонних організмів Молочного лиману в липні й вересні 1955 р.

Систематичні групи	Біомаса			
	Липень		Вересень	
	в мг/м ³	в % загальної	в мг/м ³	в % загальної
Синьозелені	32	1	5	Менше 1
Динофлагеляти	3545	97	119	6
Діатомові	94	2	1824	94
Вольвоксові	Менше 1	—	Менше 1	Менше 1
Евгленові	1	Менше 1	3	1
Спори і дрібні джгутикові	1	—	3	1
Загальна біомаса	3671	100	1954	100

Найвищу чисельність мали синьозелені та перидинійові водорості. Проте біомаса синьозелених внаслідок невеликих розмірів клітин відповідних представників цієї групи була незначною.

Серед перидиней як за чисельністю, так і за біомасою домінувала *Exuviaella cordata* (рис. 1). Чисельність цього виду досягла в північній частині лиману 5 050 000 екз/л (табл. 3), а її біомаса — 10,1 г/м³. Чисельність та біомаса інших представників групи перидиней були

значно менші, ніж у *Euxyiaella*. Біомаса *Prorocentrum micans* не перевищувала 197 мг/м³, *Goniaulax spinifera* — 500 мг/м³, *Glenodinium lenticula* — 286 мг/м³, *Glenodinium pilula* — 40 мг/м³.

Таблиця 3

Чисельність найбільш характерних видів (в кл./л) фітопланктону Молочного лиману в липні 1955 р.

Станції	<i>Microcystis</i> sp.	<i>Cyclotella caspia</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Euxyiaella cordata</i>	<i>Prorocentrum micans</i>
1	—	—	—	2 000	3 000
2	200	200	34 400	49 200	3 000
3	400	—	—	200	800
5	—	—	—	216 000	6 000
6	—	—	—	906 000	15 600
7	—	—	12 000	11 000	5 000
8	3 000	174 000	40 000	2 542 000	3 000
9	—	35 000	171 000	2 468 000	4 000
10	6 000	—	—	525 000	14 000
11	540 000	170 000	905 000	2 940 000	6 000
12	150 000	275 000	425 000	4 845 000	13 000
15	110 000	687 000	196 000	3 226 000	4 000
17	59 000	10 000	—	5 050 000	12 000
18	—	—	—	68 000	—

Група діатомових водоростей займає в липні друге місце після перидиней не тільки за видовою різноманітністю, а й за показниками чисельності та біомаси. Максимальна чисельність *Cyclotella caspia* становила 687 000 кл./л, а *Skeletonema costatum* — 905 000 кл./л. Біомаса цих видів досягла відповідно 344 мг/м³ і 272 мг/м³. *Leptocylindrus danicus* і *Rhizosolenia calcar-avis* зустрічались в незначній кількості в південній частині лиману, де кількість клітин *Rhizosolenia calcar-avis* не перевищувала 2000, а *Leptocylindrus danicus* — 4500 в 1 л.

З синьозелених водоростей в дуже великій кількості зустрічався *Microcystis* sp. (в центральній частині лиману). Частка *Chlamydomonas* sp. та *Eutreptia* sp. в біомасі липневого фітопланктону була незначною.

Розподіл біомаси фітопланктону в липні 1955 р. мав такі особливості. Найнижчі показники біомаси фітопланктону спостерігали в приморській частині (табл. 4; рис. 1, 2). Далі в напрямі центральної частини лиману біомаса підвищувалася, а в самому верхів'ї лиману знов знижувалася.

В центральній частині лиману було відмічено «цвітіння» води, викликане *Euxyiaella cordata*. Прозорість води при цьому зменшалася до 0,5—0,7 м. Вночі біля Алтагіру спостерігали «світіння» води, викликане, очевидно, інтенсивним розвитком перидиней.

Між показниками біомаси фітопланктону і насиченням води Молочного лиману киснем в липні спостерігали пряму залежність. Так, на станції 2 насичення води киснем, за даними О. М. Алмазова (1959), становило 95%, на станції 6 — 99%, на станції 9 — 109%, на станції 12 — 105%, на станції 15 — 132%, на станції 18 — 134%, що відповідає величині біомаси фітопланктону (рис. 2). Значне насичення води киснем на станції 18, де фітопланктон був порівняно бідним, пояснюється життєдіяльністю вищої водної рослинності, яка тут буйно розвинулась.

Вересень. В такій же мірі як липневий фітопланктон Молочного лиману можна було назвати перидинційовим, вересневий фітопланктон лиману заслуговує назви діатомового.

Діатомові становили 52% загальної кількості видів і різновидностей водоростей, зареєстрованих у вересні в планктоні Молочного ли-

ману (табл. 1). Найбільш поширеними представниками цієї групи, знайденими на всіх станціях, були *Leptocylindrus danicus*, *Nitzschia closterium*, *N. reversa* W. S m., *N. tenuirostris*, *Rhizosolenia calcar-avis*, *Sceletonema costatum*, *Thalassionema nitzschioides*. Значно рідше зустрічались *Chaetoceros affinis* Laud., *Ch. socialis* Laud., *Rhizosolenia alata* Brightw. (в південній частині) і *Cyclotella caspia* (в північній частині лиману). Крім зазначених видів, з групи діатомових в лимані зустрічались: *Amphora coffeaeformis*, *Amphora alata* Kütz...

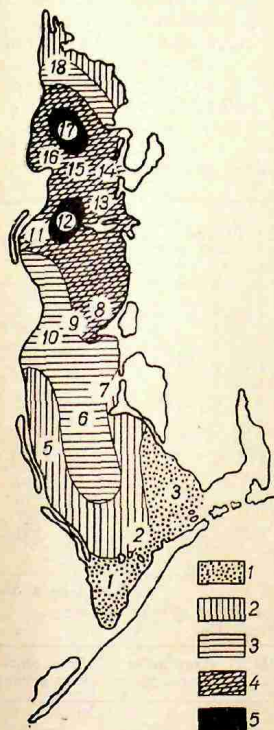


Рис. 1. Розподіл біомаси фітопланктону Молочного лиману в липні 1955 р.:

1 — до 100 мг/м³; 2 — 100—1000 мг/м³; 3 — 1000—5000 мг/м³; 4 — 5000—10 000 мг/м³; 5 — більше 10 000 мг/м³.

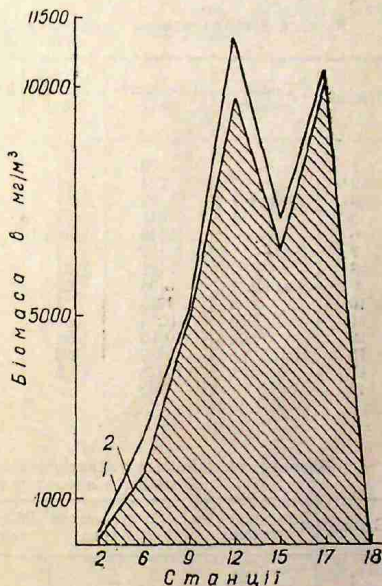


Рис. 2. Зміна біомаси фітопланктону Молочного лиману по поздовжній осі (з півдня на північ) в липні 1955 р.:

1 — загальна біомаса; 2 — *Exuviaella cordata*.

Campylodiscus Thureti Bréb., *Cocconeis pediculus*, *C. scutellum*, *Chaetoceros Wighamii* Brightw., *Coscinodiscus Jonesianus* var. *commutata* (Grun.) Hust., *Diatoma elongatum* (Lyngb.) Ag., *Gyrosigma balticum*, *Melosira moniliformis*, *Nitzschia sigmoidea*, *Pleurosigma angulatum* (Queeck.) W. S m., *P. elongatum*, *Rhoicosphaenia curvata*, *Synedra tabulata* (Ag.) Kütz., *Thalassiosira decipiens* (Grun.) Jorg.

З числа перидиней майже на всіх станціях зустрічались *Exuviaella cordata*, *Goniaulax spinifera*, *Prorocentrum micans*. Інші види цієї групи (*Glenodinium paululum*, *G. pilula*, *Gymnodinium splendens*) зустрічались зрідка, головним чином в північній частині лиману. Синьо-зелені водорості були представлені майже тими ж видами, що і в липні. Можна згадати про знаходження в північній частині лиману *Aphanizo-*

menon flos-aquae (L.) Ralfs. *Oscillatoria* sp. зустрічалась у вересні по всьому плесу лиману.

Переважають діатомових в складі фітопланктону Молочного лиману підтверджується також і кількісним аналізом проб. Діатомові становили близько 93% загальної біомаси фітопланктону Молочного лиману (табл. 2). Серед діатомових найвищі чисельність та біомасу мали *Leptocylindrus danicus*, *Rhizosolenia calcar-avis*, *Skeletonema costatum* (табл. 5). Максимальна чисельність *Leptocylindrus danicus* дорівнювала 34 942 000 кл./л, *Rhizosolenia calcar-avis* 396 000 кл./л, *Skeletonema costatum* — 7 140 000 кл./л, *Chaetoceros socialis* — 170 000 кл./л.

Таблиця 4
Біомаса фітопланктонних організмів (в мг м⁻³) у Молочному лимані в липні 1955 р.

Станції	Синьо-зелені	Динофлагелати	Діатомові	Вольковосові	Евгленові	Спори та дрібні джугиткові	Всього
1	—	60	—	—	6	Менше 1	66
2	—	294	11	—	1	—	306
3	Менше 1	27	1	5	1	—	34
5	1	647	69	—	—	2	719
6	—	2349	Менше 1	—	1	—	2350
7	—	155	4	—	—	1	160
8	2	5422	101	2	—	—	5527
9	Менше 1	5105	69	—	—	—	5174
10	2	1328	1	1	—	3	1335
11	276	6275	386	2	—	—	6939
12	46	10785	265	—	—	—	11096
15	65	6659	402	—	—	—	7126
17	54	10328	5	—	—	—	10387
18	—	200	—	—	—	—	200

Таблиця 5
Чисельність найбільш характерних видів (в кл./л) фітопланктону Молочного лиману у вересні 1955 р.

Станції	<i>Leptocylindrus danicus</i>	<i>Skeletonema costatum</i>	<i>Rhizosolenia calcar-avis</i>	<i>Exuviaella cordata</i>	<i>Prorocentrum micans</i>
1	—	—	—	600	—
2	188 000	45 000	56 000	5 000	1 000
3	—	800	—	—	—
5	8 200	—	—	—	400
6	455 000	65 000	28 000	—	8 000
7	120 000	—	2 000	—	6 000
9	7 520 000	7 140 000	392 000	420 000	16 000
10	10 000	—	4 000	1 000	—
11	22 680 000	680 000	396 000	44 000	2 000
12	34 962 000	1 010 000	216 000	—	6 000
13	100 000	9 000	500	2 000	3 000
14	40 000	—	400	—	—
15	14 400 000	108 000	84 000	30 000	4 000
17	1 600	400	—	3 200	—

З перидиней найбільш поширеними у вересні були *Exuviaella cordata* і *Prorocentrum micans*. Біомаса *Exuviaella* не перевищувала 1840 мг/м³, а *Prorocentrum* — 210 мг/м³.

Microcystis sp. у вересні зустрічався лише в центральній частині лиману.

В розподілі загальної біомаси фітопланктону у вересні в лимані спостерігалась така ж картина, як і в липні (табл. 6, рис. 3).

Насичення води киснем, як і в липні, відповідало у вересні величині біомаси фітопланктону в окремих частинах лиману: на станції 4 воно становило 91%, на станції 6 — 99, на станції 9 — 123, на станції 12 — 114, на станції 15 — 133, на станції 18 — 83%.

В центральній частині лиману діатомові водорості (*Leptocylindrus danicus*, *Rhizosolenia calcar-avis*, *Skeletonema costatum*) викликали «цвітіння» води, прозорість якої при цьому зменшилась до 0,6 м.

Та обставина, що «цвітіння» води Молочного лиману викликали у вересні *Rhizosolenia calcar-avis* і *Leptocylindrus danicus*, можливо, була причиною відставання кефалі з лиману в темпі росту, порівняно із сивашською*.

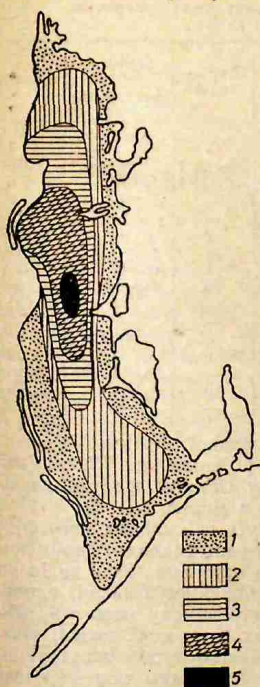


Рис. 3. Розподіл біомаси фітопланктону Молочного лиману у вересні 1955 р. Позначення такі ж, як на рис. 1.

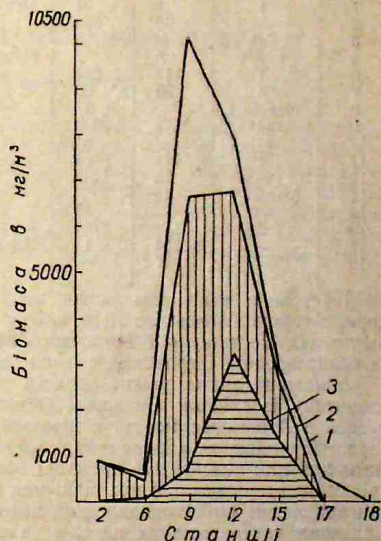


Рис. 4. Зміна біомаси фітопланктону Молочного лиману по поздовжній осі (з півдня на північ) у вересні 1955 р.:

1 — загальна біомаса; 2 — *Rhizosolenia calcar-avis*; 3 — *Leptocylindrus danicus*.

Таким чином, за період, що минув з того часу, як Молочний лиман з'єднався з морем, в ньому сталися великі зміни. Перш за все сталася «природна меліорація» лиману, причому тими видами, якими в свій час пропонувала заселити лиман А. І. Прошкіна-Лавренко. Зараз, коли солоність води Молочного лиману наблизилась до солоності води Азовського моря, в лимані спостерігається пишний розвиток квіткових рослин, донних водоростей та фітопланктону, що здебільшого викликає навіть «цвітіння» води.

В 1955 р. в планктоні Молочного лиману зареєстровано 63 види і 3 різновидності водоростей. Якісний склад, а також кількісний розвиток організмів фітопланктону описуваного лиману досить близький

* Див. статтю П. Й. Павлова в цьому збірнику.

до фітопланктону Азовського моря (Усачов, 1927; Окул, 1941; Піщик, 1955). Це й зрозуміло: адже заселення Молочного лиману проходить за рахунок азовських видів. Але іноді в лимані зустрічаються і такі види, як, наприклад, *Gymnodinium splendens* і *Rhizosolenia alata*, що навіть не характерні для Азовського моря і в цей же час є звичайними для Чорного моря.

Таблиця 6

Біомаса (в $мг/м^3$) основних груп фітопланктонних організмів Молочного лиману у вересні 1955 р.

Станції	Синьо-зелені	Динофлагеляти	Діатомові	Вольвоксові	Евгленові	Спори і дрібні джугитикові	Всього
1	1	1	4	Менше 1	—	1	7
2	—	23	886	1	Менше 1	—	910
3	—	—	5	—	—	1	6
5	—	5	1	Менше 1	—	—	6
6	1	117	501	—	—	—	619
7	5	90	80	—	2	—	177
8	Менше 1	—	11	—	—	—	11
9	44	1048	9009	—	—	19	10 120
10	—	2	61	—	29	Менше 1	92
11	1	114	8484	—	—	2	8 601
12	26	78	7349	—	—	—	7 453
13	Менше 1	44	27	—	—	Менше 1	71
14	—	—	10	—	Менше 1	2	12
15	2	112	2751	—	—	1	2 866
17	—	254	11	Менше 1	10	14	289
18	—	17	—	3	—	3	23

Інтенсивне «цвітіння» води північно-західної частини Чорного моря, а також Азовського моря влітку 1955 р., викликане *Rhizosolenia calcar-avis*, не минуло і Молочного лиману. Останнє ще раз вказує на безпосередній і тривалий зв'язок лиману з морем.

Молочний лиман можна почасти порівняти за складом його фітопланктону із східним Сивашем. Обидві названі водойми, що мають зв'язок з Азовським морем, є немовби його затоками. 53% видів водоростей, знайдених в Молочному лимані та в східному Сиваші, є спільними для цих водойм. На прикладі Молочного лиману можна бачити, які зміни стануться в двох північних плесах східного Сиваша, якщо при здійсненні рибогосподарських заходів вони будуть ізольовані від південних ультрагалінних плес, а зв'язок з Азовським морем розширяться внаслідок спорудження каналу в другому плесі.

На закінчення можна зазначити, що з'єднання лиману з морем позначилося сприяливо на флорі лиману, на його кормовій базі для безхребетних тварин і риб. Необхідно, приймаючи до уваги рибогосподарські інтереси, підтримувати зв'язок Молочного лиману з Азовським морем, що продовжить «молодість» цієї цінної водойми.

ЛІТЕРАТУРА

Загоровский Н. А., Гидробиологические исследования лиманов северо-западного побережья Черного моря, Тр. V Всесоюзн. Научн. орг. съезда по курорт. делу, 1926.

Загоровский Н. А., Материалы к физико-географическому описанию лиманов северного Причерноморья, Укр. бальнеол. сб., 1927.

Окул А. В., Материалы по продуктивности планктона Азовского моря, Зоол. журн., т. XX, в. 2, 1941.

Піщик Г. К., Фітопланктон Азовського моря в умовах зарегулювання стока р. Дона, Тр. Азовськ.-Черноморск. н.-и. ін-та рибн. хоз. і океаногр., в. 16, 1955.

Прошкіна-Лавренко А. И., Водоросли Молочного лимана, Бот. материалы Отд. спорос. растений Бот. ин-та АН СССР, т. VI, в. 7—12, 1950.

Усачев П. И., О фитопланктоне Азовского моря, Сб. в честь Н. М. Книповича, 1927.

ФІТОМІКРОБЕНТОС МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ

К. С. Владими́рова

В опублікованому в 1946 р. авторефераті праці «Деякі дані гідробіологічних досліджень Молочного лиману» А. І. Прошкіна-Лавренко на підставі опрацювання матеріалів, зібраних в 1934 р., повідомляє, що місцева ультрагалінна флора, яка існувала в лимані до 1932 р., після прориву дамби в основному загинула. На підставі цих же матеріалів Прошкіна-Лавренко опублікувала в 1953 р. статтю «Водорослі Молочного лимана», в якій описано флористичний склад водоростей, їх розподіл і походження.

Видовий склад водоростей в період дослідження (5—26. VIII 1934 р.) був бідним, всього констатовано 53 види, з них діатомових 39. Квіткові рослини в той період розвивалися надзвичайно слабо, лише поблизу пересипу зустрічалася *Zostera minor* у вигляді невеликих заростей.

Вияткову бідність флори Молочного лиману А. І. Прошкіна-Лавренко пояснює короткочасністю його зв'язку з Азовським морем. Відомо, що цей зв'язок проіснував близько року, і в тому ж 1932 р. промійна знову була занесена морськими відкладами в результаті шторму.

За такий короткий проміжок часу організми, що сюди потрапили, здебільшого не могли прижитися в умовах підвищеної солоності.

В 1939 р. Інститутом геології АН УРСР була організована експедиція на Молочний лиман з метою вивчення його геології, гідрогеології, гідрохімії, гідробіології та мікробіології. На жаль, дані з гідробіології залишилися неопублікованими. В 1940 р. на Молочному лимані провадилися тільки іхтіологічні дослідження. Отже, за період з 1933 до 1943 (або 1944 р.), коли лиман був ізольований від моря, відомості про альгофлору обмежуються даними зазначених досліджень.

Повторний прорив пересипу, який відбувся в 1943 або в 1944 р., знову з'єднав лиман з морем. З того року до цього часу лиман не втрачає зв'язку з морем і з'єднаний з ним досить широкою промійною, глибина якої подекуди досягає до 3 м.

Таким чином, за останні 25 років склад альгофлори лиману змінювався двічі. В ці періоди, мабуть, відбувалося відмирання одних форм і з'являлися інші.

З 1933 р., коли промійна знову була занесена і лиман втратив зв'язок з морем, солоність води з кожним роком підвищувалась. Якщо в 1934 р., в період дослідження А. І. Прошкіної-Лавренко, солоність лиману досягала $2,4^{\circ} B'e$, що приблизно відповідає $22^{\circ}/_{\infty}$, то в 1939 р., за даними Є. С. Бурксеря, вона становила в приморській частині $31,68^{\circ}$.

в середній частині — 30,39 і у верхній частині 32,28 г/л СІ'. В деяких ділянках водойми вміст хлору в придонних шарах досягав 60⁰/₀₀ і навіть більше. Отже, з 1933 до 1943 р. солоність в ізольованому лимані поступово підвищувалась. В зв'язку з цим, мабуть, відбувався поступовий відбір форм: з осолоненням з'являлися полігалінні, а може, навіть ультрагалінні організми, які зникли потім після повторного опріснення лиману.

В період нашого дослідження солоність Молочного лиману майже не відрізнялася від солоності Азовського моря. За даними О. М. Алмазова, вміст хлоридів у воді в липні 1955 р. коливався в межах 7,22–9,62 г/л; у вересні солоність до деякої міри збільшилась, коливання вмісту СІ' змінювалося в межах 7,98–11,12 г/л. Альгофлора за останній період існування лиману, мабуть, уже сформувалась, тому що умови існування водоростей (солоність, температура, біогенні елементи та ін.) тут більш-менш постійні, завдяки безперервному зв'язку лиману з морем.

При вивченні фітобентосу Молочного лиману ми ставили за мету врахувати його якісний склад і кількісний розвиток в різних ділянках водойми у зв'язку із завданням її рибогосподарського використання.

Проби фітобентосу в 1955 р. збирали двічі — в липні й вересні на п'яти поперечних розрізах. При цьому на кожному розрізі було встановлено по три станції (дві прибережні і одна серединна). Крім того, були відібрані проби у верхній лиману біля заростей очерету. Всього в лимані було встановлено 17 станцій.

Кількісні проби збирали і матеріал опрацьовували тими ж приладами і тими ж методами, якими ми користувалися при вивченні фітобентосу східного Сиваша.

Якісний склад фітомікробентосу

Влітку фітобентос Молочного лиману характеризується масовим розвитком синьозелених і діатомових водоростей. На відміну від Сиваша, кладофора розвивається тут надзвичайно слабо, так само як ентероморфа та інші макроскопічні водорості. З квіткових рослин значні зарості утворює лише зостера в приморській частині лиману; ці зарості особливо великі біля с. Кирилівки. Зрідка зустрічались невеликі куртини зостери і в середній частині водойми (на станціях 7, 13, 14, а також в затоці біля с. Гирсівки). Відсутність макрофітів, значна мілководність, добре прогрівання сприяють розвитку півки з водоростей в багатьох ділянках лиману.

Провідний комплекс фітомікробентосу Молочного лиману складається з представників синьозелених і діатомових водоростей.

В приморській частині лиману (перший розріз) в липні до складу фітобентосу входили: *Lyngbya aestuarii* (Mert.) Lieb. (станція 3) і *Enteromorpha intestinalis* (L.) Link. (станція 1). В затишних місцях біля проміони *Lyngbya aestuarii* утворювала півку.

На прибережній станції другого створу відмічено масовий розвиток *Oscillatoria subuliformis* Kütz. (станції 5, 6). Середина (шоста) станція характеризується розвитком діатомових. Проте останні не досягали такої чисельності, як синьозелені.

Частка діатомових водоростей в загальній масі фітобентосу в північній частині лиману збільшується. Великий розвиток цих водоростей ми спостерігали на третьому розрізі (станції 8, 9, 10). Основний фон серед них становили *Nitzschia circumscula* (Bail.) Grun., *Gyrosigma balticum* (Ehr.) Rabh. і *Pleurosigma formosum* W. S. m.

Склад водоростей на четвертому розрізі, закладеному в районі с. Дунаївки, майже такий же, як і на другому розрізі. Синьозелені водорості, головним чином *Lyngbya aestuarii*, *Lyngbya limnetica* L. e. m.

і *Oscillatoria subuliformis*, тут досягають масового розвитку. Аналогічний комплекс організмів зустрічається і у вершині лиману (п'ятий розріз, станції 14, 15, 16), але тут у великій кількості вегетували ще *Microcystis marina* (Hansg.) Kossinsk. (станція 15), *Spirulina tenuissima* Ktz. (станція 14) і *Oscillatoria nigro-viridis* Tweit. (станція 16).

Слід підкреслити, що в Молочному лимані так само, як і у Сиваші, діатомові водорості утворюють на півці синьозелений наліт бурятого кольору. Домінують в цьому нальоті *Gyrosigma balticum*, *Pleurosigma formosum*, *Nitzschia macilenta* Gr eg., *Navicula Gregaria* D o p k., *Amphora coffeaeformis* A g. та ін. Природно, що при збовтуванні проби всі зазначені діатомові легко відділяються від синьозелених, які в основному залишаються так само у вигляді суцільної півки, інколи розділеної на окремі шматочки.

Склад фітомікробентосу восени характеризується різноманітністю діатомових водоростей та більш значною їх продукцією, а також з'явленням деяких синьозелених, яких не було в літніх пробах (*Microcoleus* sp.).

В кінці вересня в приморській частині лиману великого розвитку досягали *Spirulina tenuissima* K ü t z. і *Microcoleus* sp. Останні утворюють півки як на прибережних станціях в районі промощі, яка з'єднує лиман з Азовським морем, так і на середині розрізу (глибина 1,5 м). З діатомових в цій ділянці водойми найбільшого розвитку досягають *Pleurosigma formosum*, *Gyrosigma balticum* і *Navicula gregaria*. Максимальна продукція як зазначених форм, так і інших представників діатомових відмічена на третьому, четвертому і п'ятому розрізах. Продукція бентосних синьозелених водоростей у вершині Молочного лиману протягом осені була незначною.

Всього в пробах бентосу Молочного лиману ми знайшли понад 100 видів з різновидностями, з них 77,2% діатомових і 20,2% синьозелених. Із зелених водоростей в бентосі Молочного лиману знайдено всього три види.

Незважаючи на флористичну різноманітність діатомових і синьозелених, високої продукції досягає лише невелика кількість видів, які становлять основне ядро фітомікробентосу Молочного лиману.

За матеріалами літньо-осінніх проб 1955 р. ми виділили п'ять комплексів: 1) *Lyngbya* (з домінуванням *L. aestuarii*), 2) *Oscillatoria* (*O. margaritifera*); 3) *Microcoleus*; 4) *Gyrosigma* (*G. balticum*), 5) *Nitzschia* (*N. closterium* (Ehr.) W. Sm., *N. circumscuta* (Bail.) Gr up.

До зазначених комплексів були домішані численні види діатомових, наприклад *Nitzschia circumscuta*, *N. sigmaidea* (Ehr.) W. Sm., *Gyrosigma compactum* Gr ev., *Amphora coffeaeformis* A g., *Surirella gemma* Ehr. та ін., а також деякі синьозелені, з яких найчастіше зустрічалися *Oscillatoria subuliformis*, *Lyngbya limnetica* Lem m., *Spirulina tenuissima* і *Microcystis marina*.

Перші два комплекси найінтенсивніше розвиваються в літні місяці. Різні види синьозелених, особливо роди *Lyngbya* і *Oscillatoria*, максимального розвитку досягають літом. Представники зазначених родів зустрічаються в масовій кількості в липні в багатьох ділянках водойми. Так, *Lyngbya aestuarii* (з домішкою інших синьозелених водоростей) домінувала над іншими комплексами на гідробіологічних станціях 3, 7, 11, 14, тобто цей комплекс поширений по всьому лиману від південної частини, яка з'єднана з Азовським морем, до впадіння р. Молочної. *Oscillatoria subuliformis* найбільшою продукцією досягала на другому і четвертому розрізах. В районі впадіння р. Молочної домінували інші представники синьозелених: *Oscillatoria margaritifera* Ktz., *O. nigro-*

viridis Thwait. *Spirulina tenuissima*. Діатомові водорості в липні в значній кількості розвивалися лише в середній частині лиману (розріз 3). Тут на прибережних станціях домінував комплекс *Nitzschia circumscuta*, а на середині лиману (глибина 1,5–2 м) — *Gyrosigma balticum* з домішкою *G. compactum* Grev. і *Surirella striatula* Turp.

У вересні інтенсивність розвитку синьозелених водоростей різко зменшується, а розвиток діатомових посилюється. Комплекси *Gyrosigma* і *Nitzschia* домінували на всіх розрізах, за винятком першого, де, як завжди, значної продукції досягали синьозелені. Проте на станції 3, в районі промoїни, яка з'єднує лиман з морем, крім *Microcoleus*, в склад провідного комплексу входила *Gyrosigma balticum*. Із синьозелених в осінніх пробах провідну роль відігравали *Microleus* sp., *Spirulina tenuissima* (станції 1, 2, 3), *Oscillatoria subuliformis* і *Lyngbya aestuarii* (станція 9).

Слід відмітити, що в пробах бентосу Молочного лиману ми неодноразово відмічали присутність типово планктонних форм, як наприклад *Proocentrum* і *Exuviaella*, проте останні зустрічалися в нашому матеріалі найчастіше у вигляді порожніх стулок. Слід підкреслити, що змішування організмів, які належать до двох різних угруповань — бентосу і планктону, в мілководному Молочному лимані є звичайним явищем. Планктонні водорості разом з бентосними у великій кількості зустрічалися в кишечниках кефалі.

Біомаса фітомікробентосу

Для того, щоб повніше уявити кількісний розподіл біомаси фітобентосу в Молочному лимані, ми коротко схарактеризуємо продуктивність донних водоростей в окремі періоди дослідження.

Влітку (липень) вегетація бентосних водоростей значна, плівка з водоростей зустрічалася в багатьох ділянках лиману; найвища продукція фітобентосу в липні була відмічена на прибережних станціях поблизу промoїни (станція 3) та біля с. Шеляг (станція 11).

Незважаючи на те, що зазначені ділянки лиману характеризуються різним складом ґрунту (на станції 3 — сірий мул, на станції 11 — пісок, трохі замулений, з рідкими кушиками зостери), провідний склад бентосних водоростей був однаковим. В масі тут розвивалася *Lyngbya aestuarii* з домішкою інших форм синьозелених.

В центральних ділянках лиману продукція фітомікробентосу була надзвичайно малою на перших трьох розрізах (станції 2, 6 — глибина 1,5 м, ґрунт — сірий мул; станція 9 — глибина 2,5 м, ґрунт — сірий мул з черепашками); на четвертому і п'ятому розрізах (станції 12, 15 — глибина 2 м, ґрунт — сірий мул з черепашкою) відмічений великий розвиток донних водоростей, головним чином різних видів роду *Oscillatoria*.

Причина незначної вегетації бентосних водоростей при однакових гідрогеологічних умовах (ґрунт, глибина, температура, прозорість води і т. ін.) залишається нез'ясованою. Безперечно, що донні водорості на дні тут, так само, як і в інших водоймах, розподіляються у вигляді плям. Аналіз додаткових проб, відібраних у другому, третьому і четвертому розрізах (при переході від однієї гідробіологічної станції до другої), підтверджує це. Мабуть, при відбиранні проб ми часто потрапляли на ділянки, бідні на водорості.

Склад і розподіл біомаси фітобентосу в липні зображено на рис. 1.

Крім основних розрізів, ми досліджували в липні також великі затоки (глибина не перевищувала 0,3–0,5 м, ґрунт — сірий мул, з розрідженими заростями багрянок), яких дуже багато на східному узбе-

режіж ліману. Прикладом може бути затока біля с. Кубеки, розташована в південній частині лиману, де біомаса плівки (товщиною до 3 мм) досягала $829,0 \text{ г/м}^2$ площі дна. Основними формами поширеного тут ценозу були *Lyngbya aestuarii* і *Gyrosigma balticum*.

В північній частині лиману теж багато мілководних заток, які є хорошими ділянками для нагулу кефалі. Влітку в період нашого дослідження в затоці біля с. Гирсівки спостерігалося велике скупчення кефалі. Вивчення фітобентосу даної затоки свідчить про масовий роз-

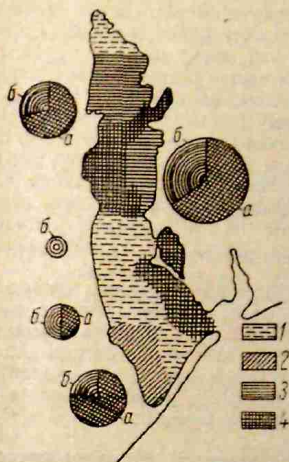


Рис. 1. Склад і розподіл біомаси фітомікробентосу в Молочному лимані в липні 1955 р.:

1 — до 10 г ; 2 — $10-100 \text{ г}$; 3 — $100-500 \text{ г}$; 4 — $500-1000 \text{ г}$; а — комплекс *Oscillatoria* і *Lyngbya*; б — комплекс *Gyrosigma*+*Nitzschia*. Колами показані співвідношення комплексів водоростей (за біомасою в %) в окремих ділянках лиману.

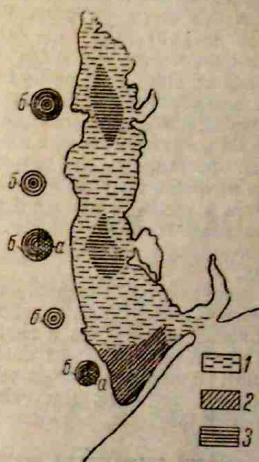


Рис. 2. Склад і розподіл біомаси фітомікробентосу в Молочному лимані у вересні 1955 р. Умовні позначення такі ж, як на рис. 1.

виток синьозелених і діатомових водоростей. Провідний комплекс складався з *Oscillatoria margaritifera* і *Gyrosigma balticum*.

В другій половині вересня біомаса фітобентосу ще досить значна, особливо високою продукцією відзначаються дві ділянки лиману — біля с. Єфремівки (станція 9) і с. Гирсівки (станція 15). На зазначених станціях біомаса фітобентосу становила $171,178$ і $160,631 \text{ г/м}^2$. В інших пунктах лиману продукція водоростей різко зменшилась, особливо на станціях 3, 7, 11.

Склад і розподіл фітобентосу у вересні зображено на рис. 2.

З результатів аналізу наших проб, зібраних в липні і вересні, видно, що в 1955 р. в Молочному лимані продуктивність фітомікробентосу була високою; максимального розвитку бентосні водорості досягли в період нагулу кефалі (липень, серпень). Восени кількість водоростей різко зменшується, проте в деяких ділянках водойми їх продукція ще досить значна.

Порівняння середніх величин біомаси (в г/м^2) фітомікробентосу Молочного лиману і східного Сиваша свідчить про те, що продукція

бентосних водоростей в першому була трохи вищою в липні і значно нижчою у вересні, а саме:

	Липень	Вересень
Східний Сиваш	206,548	106,764
Молочний лиман	269,119	28,358

Різке падіння біомаси в другій половині вересня пояснюється, мабуть, двома причинами: виїданням плівки з водоростей кефаллю і плямистим розподілом бентосних водоростей.

Нерівномірний розвиток донних водоростей в Молочному лимані особливо був помітним у липні. Висока прозорість води (в багатьох ділянках до дна) дозволяла бачити плівку навіть з човна. Для перевірки неодноразово відбирали додаткові проби бентосу трубою або дночерпаком. Наші розрізи по водоймі також підтверджують, що склад донної альгофлори і величина її біомаси на окремих станціях різні. В місцях взяття літніх проб на одному і тому ж розрізі, і навіть на одній і тій же станції, восени якісний склад водоростей часто був іншим. Остання обставина не дає нам підстави говорити про те, що тут відбулася зміна форм, тому що види, які досягали масового розвитку в липні, у вересні в помітній кількості зустрічалися також на інших станціях. Це, звичайно, пояснюється тим, що пункти наших станцій, встановлені орієнтовно, при повторному об'їзді припадали на інші місця цієї ділянки.

З викладеного випливає, що продукція бентосних водоростей в Молочному лимані влітку досить висока. Середня біомаса в липні була значно вищою, ніж в перших двох плесах східного Сиваша. Посиленій вегетації бентосних водоростей в Молочному лимані сприяють, по-перше, мілководдя, висока температура, мулистий або мулистопіщаний ґрунт і, по-друге, відсутність макрофітів, розвиток яких є одним з головних факторів, що навесні гальмує розвиток плівки в Сиваші.

Деякі зауваження щодо продуктивності фітомікробентосу Молочного лиману і його значення в живленні кефалі

Масовий розвиток бентосних водоростей у Молочному лимані свідчить про його значну цінність як рибогосподарської водойми. Нагул промислових риб, особливо кефалі, яка, як відомо, тривалий час живиться майже виключно бентосними водоростями, відбувається в літньо-осінній період, коли біомаса фітомікробентосу досягає максимуму.

Вивчення вмісту шлунків кефалі, виловленої біля Гирсівки, Єфремівки і в районі Алтагира, свідчить про велике значення синьозелених та діатомових водоростей, які, як видно з вищевикладеного, в багатьох ділянках водойми дають значну продукцію. В найбільшій кількості в шлуках кефалі були знайдені різні види *Gyrosigma*, особливо численна *G. balticum*, з синьозелених зустрічалися *Lyngbya aestuarii* і *Oscillatoria subuliformis* (за даними В. Г. Гринь), тобто види, які домінували в бентосі Молочного лиману.

Отже, всі основні форми водоростей даної водойми споживаються кефаллю, тоді як в Сиваші синьозелені, які також дали велику продукцію, у вмісті шлунків кефалі зустрічалися в невеликій кількості.

Багатий розвиток бентосних водоростей в Молочному лимані в 1955 р. сприяв інтенсивному росту кефалі. За даними П. Й. Павлова, в перший період нагулу (липень) середня довжина (а отже, й вага) кефалі в Молочному лимані була більшою, ніж в той же час в Сиваші. Причиною цього було, мабуть, те, що умови нагулу в липні були значно кращими в Молочному лимані, ніж у Сиваші, де масовий розвиток кладофори негативно вплинув на утворення плівки з водоростей. Природно, що з відмиранням кладофори в Сиваші умови для розмноження бентосних водоростей змінюються в сприятливий бік; отже, збага-

чуються і кормові ресурси кефалі, про що можна скласти уявлення з даних про її ріст і вгодованість в другий період нагулу (табл. 1).

Таблиця 1

**Порівняння темпу росту чупари Молочного лиману і Сиваша
(за даними П. Й. Павлова)**

Місяці	Кількість риб	Молочний лиман			Кількість риб	Східний Сиваш		
		Середня довжина (в см)	Межі	Середня вага (в г)		Середня довжина (в см)	Межі	Середня вага (в г)
Липень . . .	261	10,0	6,6—12,5	19	557	8,5	4,5—12,0	11
Серпень . . .	344	13,5	9,3—15,5	47	238	12,7	9,0—16,7	42
Вересень . .	805	15,4	12,0—20,0	75	577	15,3	8,5—20,2	72
Жовтень . .	528	17,3	12,3—22,0	98	640	17,9	14,7—20,5	104

З табл. 1 видно, що кефаль в жовтні мала довжину й вагу, трохи більші в Сиваші, ніж в Молочному лимані.

Отже, умови для нагулу кефалі в Молочному лимані в липні і вересні були цілком сприятливі.

Утворення плівки з водоростей відбувається, мабуть, рано навесні, особливо в мілководних ділянках східного побережжя лиману. На жаль, відсутність травневих проб не дозволяє нам з упевненістю твердити це, проте висока біомаса фітобентосу протягом першої половини липня свідчить про те, що в попередні місяці продукція водоростей була вже значною.

Масовий розвиток водоростей в червні, липні і серпні сприяє росту і вгодованості кефалі. За дослідженнями П. Й. Павлова, вгодованість кефалі в середньому досягала 1,75, тобто вона була не нижче вгодованості кефалі з Шаболату та Тузлівської групи водойм, де продукція фітобентосу, за даними Погребняка, вище в 2,5—3 рази, ніж у Сиваші.

Таким чином, в 1955 р. продуктивність бентосних водоростей в Молочному лимані була цілком достатньою для нагулу рослиноїдних риб.

ЛІТЕРАТУРА

Диагомый анализ, под ред. А. И. Прошкиной-Лавренко, Изд-во АН СССР, кн. 1, 1949; кн. 2, 1950.

Косинская Е. К., Определитель морских синезеленых водорослей, Изд-во АН СССР, 1948.

Прошкина-Лавренко А. И., Водоросли Молочного лимана, Бот. мат. отд. споровых раст., БИН АН СССР, т. VI, в. 7—12, 1950.

ЗООПЛАНКТОН МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ (за спостереженням в липні та вересні 1955 р.)

Л. Г. Коваль

Літературні дані про зоопланктон Молочного лиману до останнього часу досить обмежені. Лише в праці А. І. Прошкіної-Лавренко (1950) згадуються деякі форми зоопланктону (*Diaptomus* sp., *Sepododa pauprii*, личинки *Cardium edule*), які вона спостерігала під час гідробіологічного дослідження Молочного лиману в 1934 р. у зв'язку з проривом в 1932 р. пересипу між лиманом і Азовським морем.

Проби зоопланктону (якісні та кількісні) ми збирали на Молочному лимані в липні і вересні 1955 р. на 18 постійних станціях. Кількісні проби відбирали шляхом проціджування 100 л води через малу планктонну сітку. Опрацювання матеріалу провадили за методикою Всесоюзного науково-дослідного інституту рибного господарства і океанографії.

На розвиток і розподіл зоопланктону Молочного лиману в значній мірі впливає гідрологічний режим цієї водойми: мілководдя, добре прогрівання води до дна, достатня аерація, широкий зв'язок з Азовським морем.

За видовим складом зоопланктон Молочного лиману схожий на зоопланктон суміжного району Азовського моря (Новожилова, 1955), що можна пояснити досить широким зв'язком лиману з Азовським морем в південній частині; через протоку відбувається заселення лиману азовськими видами.

Р. Молочна, що впадає в його верхів'я, в період наших досліджень майже не опріснювала прилеглий район лиману.

Загальне уявлення про склад зоопланктону Молочного лиману та біомаси його провідних видів дає табл. 1.

Найпоширенішими формами в зоопланктоні Молочного лиману в липні і вересні були личинки вусоногих раків (*Cirripedia*), веслоногі рачки (*Naupacticoida*, *Acartia clausi*) і їх наупліальні стадії. В меншій мірі, але в помітній кількості, розвивались личинки пластинчато-зябрових молюсків і поліхет, а також гідромедузи, які в таблицю не введені, бо їх біомаса не була визначена.

Найбільшу кількість гідромедуз, в основному *Thaumantias maotica*, в липні спостерігали біля східних берегів лиману (на станції 14 — до 430 екз/м³). У верхів'ї лиману (станція 18) *Thaumantias* налічували до 230 екз/м³. У вересні вона була виявлена тільки на станції 17 в кількості 100 екз/м³.

В невеликій кількості були виявлені *Centropages kröyeri* і *Cyclopoidea*, личинки *Gastropoda* і коловертки. Поодинокі зустрічались *Nocti-*

luca piliaris і гіллястовусі рачки (*Penilia avirostris*, *Podon polyphemoides*).

Внаслідок мілководності і сильного переміщування води Молочного лиману в його планктоні часто зустрічаються бентосні та некто-бентосні організми: кореніжки, черепашкові рачки, личинки тендипедид, бокоплав, рівноногі раки, круглі черви та ін. Так, наприклад, в липні чисельність черепашкових рачків на станції 1 досягла 940 екз/м³, а кореніжок (*Rhotalia beccarii*) — 40 екз/м³.

Таблиця 1
Біомаса провідних організмів зоопланктону Молочного лиману
в липні — вересні 1955 р. (в мг/м³)

Станції	Cirripedia larvae	Harpacticoida	Acartia clausi	Copepoda nauplii	Lamelli-branchiata	Polychaeta	Gastropoda larvae
Липень							
1	0,18	0,16	1,25	1,04	7,80	—	9,20
2	2,76	0,88	3,30	1,72	6,96	0,30	1,17
3	—	1,76	0,02	0,12	2,52	0,06	0,30
5	2,16	0,44	5,06	1,94	14,16	0,12	0,45
6	—	0,44	24,50	0,21	5,79	0,48	5,77
7	0,60	—	8,80	2,16	4,80	—	9,25
8	37,20	4,40	10,48	2,88	4,80	—	0,25
9	1,08	2,20	28,20	4,04	2,51	0,24	0,47
10	4,38	3,96	6,32	2,16	2,64	0,30	0,52
11	18,00	—	49,60	9,30	15,00	4,50	2,50
12	0,42	5,28	29,30	4,32	0,03	0,60	0,25
13	156,00	275,00	8,25	17,10	2,25	3,00	4,37
14	841,00	22,00	28,20	1,70	11,25	3,00	10,00
15	5,52	5,28	23,60	16,60	6,60	0,24	1,02
16	27,00	33,00	47,20	36,00	5,25	19,50	3,75
17	342,00	45,95	34,30	94,00	12,70	1,50	16,81
18	9,00	121,00	2,00	3,90	3,75	—	3,12
Вересень							
1	—	2,64	0,48	0,46	0,06	0,12	0,30
2	42,0	—	—	2,70	46,50	3,00	2,50
3	6,0	—	0,50	3,60	3,75	—	0,62
5	40,5	2,20	0,37	1,76	3,07	0,18	0,60
6	54,0	22,00	18,50	34,65	28,50	6,00	24,37
7	24,0	198,00	1,10	0,45	68,25	7,25	3,75
8	—	1177,00	188,00	37,80	42,75	108,00	5,00
9	229,5	33,00	951,35	17,00	78,00	44,00	36,25
10	457,5	—	29,50	8,55	3,00	3,00	1,25
11	361,5	—	3,25	117,00	22,50	26,70	9,37
12	51,0	—	55,00	0,45	123,00	31,50	16,87
13	1230,5	143,00	85,00	8,55	30,75	9,00	11,87
14	438,0	11,00	45,60	7,20	3,00	13,50	40,00
15	397,5	—	36,70	5,85	114,75	13,50	10,62
16	156,0	—	—	4,05	14,25	22,50	1,25
17	43,5	—	—	4,05	6,75	7,50	4,37
18	103,6	88,00	—	278,80	3,00	7,50	1,87

В північній частині лиману, де солоність води дорівнювала, за даними О. М. Алмазова (1957), 9,6 г/л Cl', переважали Cirripedia (larvae), Harpacticoida, Copepoda (nauplii), *Acartia clausi*, Polychaeta (larvae), Gastropoda (larvae).

В центральній частині з солоністю до 8—9 г/л Cl' ще помітно розвивались *Acartia clausi*, личинки вусоногих раків, личинки Lamellibranchiata, але найбільшу біомасу тут мали Harpacticoida.

Приазовська частина лиману з найменшою солоністю (до 7,0 г/л Cl')

була бідною на організми. Тут майже зовсім були відсутні Nauplastica і личинки поліхет, а інші групи, перелічені вище, були представлені дуже бідно, за винятком личинок червоногих молюсків, чисельність яких у самій південній частині лиману (станція 1) досягла 368 екз/м^3 .

З підвищенням солоності в центральній частині лиману у вересні максимальну біомасу зоопланктону спостерігали вже в центральному

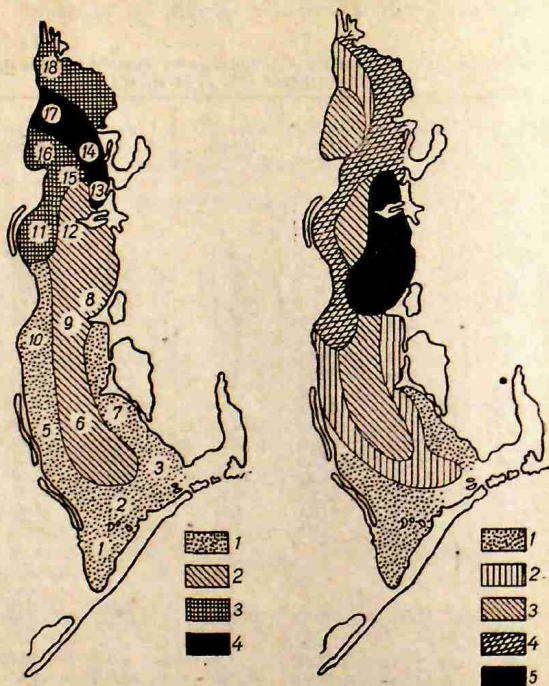


Рис. 1. Розподіл біомаси зоопланктону Молочного лиману в липні 1955 р.:

1 — менше 50 мг/м^3 ; 2 — $50-200 \text{ мг/м}^3$; 3 — $200-500 \text{ мг/м}^3$; 4 — $500-1200 \text{ мг/м}^3$.

Рис. 2. Розподіл біомаси зоопланктону Молочного лиману у вересні 1955 р.:

1 — менше 50 мг/м^3 ; 2 — $50-200 \text{ мг/м}^3$; 3 — $200-500 \text{ мг/м}^3$; 4 — $500-1200 \text{ мг/м}^3$; 5 — $1200-1500 \text{ мг/м}^3$.

районі лиману, де солоність води приблизно дорівнювала липневій солоності північної частини лиману.

Розподіл загальної біомаси зоопланктону по всьому плесу Молочного лиману в липні та вересні 1955 р. зображено на рис. 1 і 2.

На розподіл зоопланктону по плесу лиману, мабуть, мав вплив попередній вітровий режим.

Як у липні, так і у вересні біомаса збільшується в напрямі від південної до центральної і північної частин лиману. Найбільша біомаса масового організму — наупліальної стадії Cirripedia — в липні спостерігалась біля східного берега (станція 14), де вона дорівнювала 841 мг/м^3 , а у вересні трохи південніше (станція 13), де вона дорівнювала 1230 мг/м^3 . Найбільша біомаса *Acartia clausi* в липні була вияв-

лена біля західного узбережжя в районі Алтагіру (станція 11), де вона дорівнювала 50 $мг/м^3$, а у вересні — в центральній частині лиману (станція 9), де вона досягла 951 $мг/м^3$.

У вересневому зоопланктоні, в порівнянні з липневим, кількість видів не збільшилась, але чисельність майже всіх компонентів зоопланктону зросла.

Сказане ілюструє табл. 2, в якій наведені дані про середню біомасу зоопланктерів по всьому плесу лиману.

Таблиця 2
Середня біомаса зоопланктерів Молочного лиману
в липні та вересні 1955 р. (в $мг/м^3$)

Зоопланктери	Липень	Вересень
<i>Acartia clausi</i>	18	82
Harpacticoida	31	99
Cirripedia larvae	85	274
Copepoda nauplii	12	43
Gastropoda larvae	4	10
Lamellibranchiata larvae	7	35
Polychaeta larvae	2	18

Загальна чисельність та біомаса організмів зоопланктону Молочного лиману по станціях наведені в табл. 3.

Таблиця 3
Загальна чисельність (в $екз/м^3$) та біомаса (в $мг/м^3$)
організмів зоопланктону Молочного лиману
в липні та вересні 1955 р.

Станції	Липень		Вересень	
	Чисельність	Біомаса	Чисельність	Біомаса
1	9200	20	600	1
2	5070	24	25500	97
3	1820	5	3750	14
5	6760	24	910	49
6	7320	36	57500	249
7	6800	13	4400	349
8	10700	31	89250	1562
9	3079	41	20625	1240
10	3510	13	83750	502
11	25500	106	86000	548
12	5700	41	63250	280
13	50250	466	236750	1525
14	173500	918	87250	563
15	1490	59	117500	566
16	40500	174	37750	210
17	145000	539	16350	68
18	66500	143	49300	683
В середньому	33658	156	57039	500

З табл. 3 видно, що середня загальна біомаса зоопланктону Молочного лиману в липні була значно меншою, ніж у вересні, що пояснюється, можливо, його виданням в липні пелагічною рибкою (численнями тут хамсою і атериною, а також молоддю бентосних риб).

Загальна біомаса зоопланктону (середня по всьому плесу) у вересні збільшується до 500 $мг/м^3$ проти 156 в липні.

В найбагатшій на зоопланктон ділянці центральної частини лиману, біля західного узбережжя, біомаса досягала 1200—1500 $мг/м^3$. Таке

збільшення біомаси зоопланкtonу у вересні можна пояснити як попереднім інтенсивним розвитком кормових видів фітопланкtonу (за даними О. І. Іванова), так і тим, що підросла молодь риб переходить восени до живлення донними організмами.

Разом з вивченням зоопланкtonу Молочного лиману в 1955 р. провадили такі ж дослідження і на східному Сиваші, в зв'язку з чим цікаво навести порівняльні дані про залишкову біомасу (в mg/m^3) зоопланкtonу в цих двох лиманах, які відрізняються один від одного за своєю солоністю.

	Молочний лиман	Перше і друге пле- са східного Сиваша
Липень . .	156	22
Вересень .	500	46

Залишкова біомаса зоопланкtonу в Молочному лимані набагато більша, ніж у східному Сиваші, який, за даними О. М. Алмазова, значно солоніший, ніж Молочний лиман.

Більш стійкий гідрохімічний режим Молочного лиману порівняно з Сивашем (відсутність різких коливань солоності, опріснюючий вплив Азовського моря і навесні — р. Молочної) сприятливо позначається на розвитку зоопланкtonу Молочного лиману і створює можливість використання цієї водойми для зариблення його цінними промисловими видами риб.

ЛІТЕРАТУРА

Новожилова А. Н., Изменения в зоопланктоне Азовского моря в условиях меняющегося режима, Тр. ВНИРО, т. XXXI, 1955.

Прошкина-Лавренко А. И., Водоросли Молочного лимана, Бот. матер. отд. споров. раст. Бот. ин-та АН СССР, т. VI, в. 7—12, 1950.

ЗООБЕНТОС МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ

З. А. Виноградова і К. О. Виноградов

В 1955 р. експедицією Інституту гідробіології Академії наук Української РСР за участю К. О. Виноградова був зібраний матеріал для характеристики зообентосу Молочного лиману.

Цей матеріал складається з 68 дночерпаківих проб (дночерпак Петерсена площею 0,035 м²), взятих на 18 станціях в липні і вересні 1955 р. і опрацьованих в 1955—1956 рр. на Одеській біологічній станції того ж інституту З. А. Виноградовою і К. О. Виноградовим з допомогою лаборанта Т. В. Альохіної.

Ми маємо на меті зробити лише першу спробу загальної характеристики зообентосу Молочного лиману, який на даному етапі свого існування являє собою нову затоку Азовського моря з не встановленим ще остаточно біологічним і гідрологічним режимом.

Можливо, що наявність у Молочному лимані таких форм як *Phyllodoce nana*, *Harmothoe reticulata* і *Sphaeroma pulchellum*, ще не відмічених в Азовському морі, і таких форм, поширення яких до цього часу було обмежене лише Сивашем або Утлюзькою затокою (*Nerinides tridentata*, *Heteromastus filiformis*, *Mytilus galloprovincialis*, *Cardium exiguum*) пояснюється збільшенням солоності Азовського моря. Цей процес продовжується і зараз, і тому в Молочний лиман проникли нові форми з Чорного моря, а дані види поширили свої ареали, до того обмежені Утлюзькою затокою і Сивашем, де їх розмноженню сприяли умови великої солоності.

Це припущення підтверджується повідомленням Старк (1955) про знаходження в Азовському морі, в зв'язку із збільшенням його солоності, таких форм, як *Actinia equina*, *Cyliste viduata*, *Pectinaria neapolitana*, *Cyclonassa* sp., *Diogenes varians* та багатьох інших. Частина цих форм проникла з Чорного моря, а частина — із Сиваша і Утлюзької затоки.

Проте відомо, що в майбутньому передбачається опріснити Молочний лиман та Утлюзьку затоку і узбережні частини Азовського моря водами Дніпра (Карпевич, 1957), що повинно призвести до нової зміни видового складу фауни відповідних морських і приморських ділянок.

Систематичний огляд і екологічна характеристика окремих видів зообентосу Молочного лиману

Polychaeta

Phyllodoce tuberculata Bobretzky — зустрічається в Молочному лимані переважно в північній і частково в середній частинах, тільки

одного разу цю поліхету знайдено в південній частині лиману; живе на глибині 0,5—1,5 м, іноді й глибше. Найбільша кількість у липні (165 екз/м², біомаса — 2 г/м²). Відома під назвою *Phyllodoce rubiginosa* в Азовському морі і в Сиваші (Воробйов, 1940, 1949).

Phyllodoce nana Saint-Joseph. — Зустрічається в Молочному лимані також переважно в його північній і середній частинах на глибині 0,5—1,5 м. Найбільша кількість відмічена у вересні (132 екз/м², біомаса — 1,3 г/м²). В Азовському морі ця форма невідома, але є в Чорному морі.

Eteone (Mysta) picta Quatrefages. — Зустрічаються лише поодинокі екземпляри на глибині 1—1,5 м. Відома з Азовського моря. М. І. Тарасов (1927) вказує *Eteone picta* (?) для Сиваша, але ми її там не знаходили.

Harmathoë reticulata (Claparède). — Зустрічаються лише окремі екземпляри на глибині 1—1,5 м. Цікаво, що в Азовському морі відомий інший вид цього ж роду — *Harmathoë imbricata* (Linné), який в Молочному лимані нами не знайдено. В Чорному морі *Harmathoë reticulata* досить поширена форма.

Nereis diversicolor O. F. Müller. — Зустрічається лише в самому куті Молочного лиману на глибині 0,5—0,7 м. Найбільша кількість відмічена в липні (1500 екз/м², біомаса — 6 г/м²). Знайдена нами також в Сиваші та біля річки Великий Утлюг (в пробах, зібраних спеціалістами Дніпропетровського університету); відома і в Азовському морі.

Nephtus hombergii Audouin et Milne-Edwards. — Найбільш поширена і численна форма з поліхет в Молочному лимані, найбільша кількість якої відмічена в липні (336 екз/м², біомаса — 6 г/м²). Відома з Азовського моря і з Сиваша.

Nerinidis tridentata Southern. — Поодинокі екземпляри спостерігаються в Молочному лимані на глибині 0,5 м. Відома з Сиваша і Чорного моря; в самому Азовському морі її поки що не знаходили.

Heteromastus filiformis (Claparède). — В Молочному лимані знайдено лише один екземпляр на глибині 1,5 м; відома з Утлюзької затоки, ми знайшли її також і в Сиваші.

Cirripedia

Balanus improvisus Darwin. — Морські жолуди спостерігаються в Молочному лимані біля берега на глибині 0,2—0,5 м на мідях і на глибині 2—2,5 м — на *Cardium edule* і затонулих рибальських знаряддях. Масова форма в Азовському морі, звідки проникла через Волго-Донський канал ім. Леніна в Каспійське море (Саєнкова, 1956).

Isopoda

Idothea baltica (Pallas). — Дуже поширена в Молочному лимані форма, відсутня лише в найглибшій його частині (більше 2 м глибини), спостерігається як на дні, так і в товщі води лиману ще в більшій кількості, ніж у Сиваші.

Максимальна кількість відмічена у вересні (2260 екз/м², біомаса 31,5 г/м²), але ні лови дночерпаком, ні лови планктонною сіткою не дають дійсного уявлення про справжню кількість *Id. baltica* завдяки рухливості цієї форми.

Індивідуальна плодючість самок *Id. baltica* з Молочного лиману як в липні, так і у вересні коливається в межах 20—86 (в середньому 54) яєць, причому самки довжиною менше 10 мм менш плодючі (20—24 яєць), тоді як самки довжиною 11—14 мм мають 42—86 (в середньому 66) яєць кожна. Таким чином, індивідуальна плодючість *Id.*

baltica з Молочного лиману така ж, як і в Чорному морі (Желтенкова, 1951).

В Азовському морі і в Сиваші *Id. baltica* теж звичайна форма.

Sphaeroma serratum (Fabricius). — Досить поширена форма в Молочному лимані, але зустрічається переважно біля самого берега і лише в деяких випадках — на глибині 0,5—1,5 м; як і *Idothea baltica*, плаває в товщі води лиману.

Індивідуальна плодючість самок *Sph. serratum* з Молочного лиману в липні 1955 р. коливалася в межах 4—70 (в середньому 22) яєць, але самки довжиною менше 6 мм мали лише 6—10 (в середньому 7), тоді як самки довжиною 6,5—8 мм — 28—70 (в середньому 40) яєць. У вересні статевозрілих самок *Sph. serratum* ми в Молочному лимані не спостерігали.

Розміри *Sph. serratum* з Молочного лиману досягають 2—8 мм. Форма відома також з Азовського моря і з Сиваша.

Sphaeroma pulchellum (Colosi). — Зустрічається в Молочному лимані на глибині 0—1,5 м, найбільша кількість відмічена у вересні (132 екз/м², біомаса — 2 г/м²). Самка довжиною 7 мм, знайдена в липні 1955 р., мала 8 яєць у виводковій камері.

Розміри *Sph. pulchellum* з Молочного лиману становлять 4—9 мм.

До недавнього часу (Паулі, 1954) *Sph. pulchellum* була відома в Чорному морі лише біля Констанци (Румунія); в 1954—1956 рр. ми знайшли її в північно-західній частині Чорного моря (біля Одеси), а також в східному Сиваші.

В самому Азовському морі *Sph. pulchellum* поки що не була вказана.

Amphipoda

Бокоплави зустрічаються в Молочному лимані в досить великій кількості як біля самого урізу води (*Pontogammarus macoticus*), так і в товщі вод лиману.

Найбільша чисельність бокоплавів, відмічена в куті Молочного лиману в липні 1955 р., становить 429 екз/м², біомаса — 6,76 г/м².

Як дночерпакові лови, так і лови планктонною сіткою не дають дійсного уявлення про справжню кількість бокоплавів через їх рухливість (вони перебувають як у воді, так і на дні лиману).

Середня вага бокоплавів з Молочного лиману в липні — 15 мг, а у вересні — 3,8 мг, що свідчить про поширення у вересні переважно молодих бокоплавів.

Decapoda

Leander sp. — Креветки зустрічаються переважно біля протоки, яка з'єднує Молочний лиман з Азовським морем.

Brachynotus lucasi (Milne-Edwards). — Цього краба ми лише двічі зустріли в Молочному лимані на глибині 1,5—2 м. Форма відома в Азовському морі та з Сиваша.

Heteropanope tridentata (Maitland). — Голландський краб поширений в Молочному лимані як біля берегів, так і на глибині 0,5—1,5 м. Здобута в Молочному лимані у вересні 1955 р. статевозріла самка краба з довжиною карапакса 13 × 10 мм і вагою (без ікринок) 650 мг мала 4788 ікринок діаметром 250 μ і загальною вагою 105 мг.

За О. К. Макаровим (1939), плодючість двох самок голландського краба, здобутих у Бузькому лимані, дорівнювала 4300—4800 ікринок. Таким чином, плодючість голландського краба з Молочного лиману така ж, як у того ж краба з Бузького лиману.

В Азовському морі голландський краб оселився зовсім недавно (Мордухай-Болтовський, 1952), перейшовши сюди з Чорного моря. Ми знайшли його також і в Сиваші.

Ікринки голландського краба з Молочного лиману прикріплені одна до одної так, як це було описано у *Carcinus maenas* з Чорного моря (Виноградова, 1950).

Tendipedidae

Личинки Tendipedidae зустрічаються переважно в північній частині Молочного лиману. Найбільша кількість відмічена в вересні (11 355 екз/м², біомаса — 20,6 г/м²).

Mollusca

Hydrobia ventrosa (Montagu). — Дуже поширена в Молочному лимані форма, яка вже була вказана для нього Милашевичем (1916). Найбільшу кількість ми спостерігали у вересні (7606 екз/м², біомаса — 25,6 г/м²).

Найкрупніші гідробії зустрічаються переважно в самій верхині лиману (середня вага однієї гідробії 3,3—3,5 мг). У вересні кількість гідробій збільшується за рахунок молоді.

Форма звичайна як в Азовському морі, так і в Сиваші.

Theodoxus pallasi Lindl. — Зустрічається в Молочному лимані в заростях *Ruppia*, переважно біля коси, що зв'язує лиман з Азовським морем; відома в Азовському морі.

Rissoa venusta Phil. — Вказана в Молочному лимані ще Милашевичем (1916), знайдена нами лише у вересні 1955 р., але по всій площі лиману на глибині 0,5—1,5 м. Найбільша чисельність — 11 220 екз/м², біомаса — 47,8 г/м². Середня вага молоді — 4,2 мг, дорослих — 14,7 мг. Відома в Азовському морі. В Сиваші ми знайшли в 1955 р. тільки черепашки *R. venusta*.

Mytilaster lineatus (Gmelin). — Зустрічається в Молочному лимані переважно на глибині до 1,5 м, але при наявності придатних умов і відповідного ґрунту може поширюватись і глибше (до 2,5 м). Найбільша кількість відмічена в Молочному лимані у вересні (13 052 екз/м²), але найбільша біомаса в липні (184 г/м²). Середня вага однієї особини — 13—49 мг, максимальна — 265 мг.

Форма відома з Азовського моря і Сиваша.

Mytilus galloprovincialis Lamarck. — Острівці скупчень мідії знайдені нами на глибині 0,2—0,5 м біля с. Радивонівки. Найближчі відомі нам скупчення мідії в Азовському морі знаходяться біля Генічеська, в Утлюзькій затоці та в Сиваші.

Cardium exiguum Gmelin. — Знайдений нами в Молочному лимані лише у вересні 1955 р. на глибині 0,5—1,5 м найбільша чисельність 1 435 екз/м², біомаса — 198,8 г/м².

Ця форма раніше була відома в басейні Азовського моря лише в Утлюзькій затоці та в Сиваші.

Cardium edule L. — Найбільш поширена в Молочному лимані форма молюсків, зустрічається майже скрізь. Найбільша чисельність в липні — 462 екз/м², у вересні — 775 екз/м², найбільша біомаса в липні — 178 г/м², у вересні — 529 г/м². Середня вага *C. edule* в липні 322—385 мг, у вересні — 153—1000 мг. Одна з найважливіших форм в Азовському морі і в Сиваші.

Abra ovata (Philippi). — Зустрічається на деяких ділянках Молочного лиману, переважно в самому куті, іноді дає велику біомасу (в липні 1955 р. — до 345 г/м²), найбільша чисельність — 1 963 екз/м². Відома в Азовському морі і з Сиваша.

Слід зазначити, що з молюсків, яких було вказано для Молочного лиману Милашевичем (1916), ми не знайшли *Rissoa euxinica* і *Nassa*

reticulata, але, в свою чергу, Милашевич не відмічав для Молочного лиману *Mytilaster lineatus*, *Mytilus galloprovincialis*, *Cardium exiguum*, *Abra ovata*, *Theodoxus pallasii*, яких знайшли ми.

Характеристика біомаси зообентосу по окремих ділянках Молочного лиману

В Молочному лимані природно можна виділити: а) південну частину, що прилягає до Азовського моря і має з ним безпосереднє сполучення; б) центральну, найбільш глибоку частину, що має глибини більше як 2 м; в) західне узбережжя; г) східне узбережжя лиману; д) північну частину, прилеглу до гирла р. Молочної.

Характеристика зообентосу південної частини лиману, що прилягає до Азовського моря, подається в табл. 1.

Таблиця 1

Чисельність (екз./м²) і біомаса (в мг/м²) зообентосу південної частини Молочного лиману, прилеглої до Азовського моря в липні і вересні 1955 р.*

Форми	Станція 1		Станція 2		Станція 3	
	Липень	Вересень	Липень	Вересень	Липень	Вересень
<i>Mytilaster lineatus</i>	<u>544</u> 20,79	<u>2211</u> 56,26	—	<u>82</u> 24,25	<u>132</u> 3,382	<u>49</u> 0,24
<i>Abra ovata</i>	<u>82</u> 2,805	<u>693</u> 13,86	—	—	—	—
<i>Cardium exiguum</i>	<u>66</u> 1,115	<u>66</u> 5,28	—	—	—	—
<i>Cardium edule</i>	—	—	—	<u>49</u> 9,9	—	<u>49</u> 1,32
<i>Hydrobia ventrosa</i>	<u>792</u> 2,112	<u>6253</u> 6,57	<u>649</u> 1,815	<u>165</u> 0,16	<u>1435</u> 4,07	—
<i>Rissoa venusta</i>	—	<u>33</u> 0,21	—	<u>643</u> 6,27	—	<u>445</u> 2,47
<i>Polychaeta</i>	<u>33</u> 3,877	—	—	<u>214</u> *1,32	<u>49</u> 1,567	—
<i>Idothea ballica</i>	<u>231</u> 1,402	<u>66</u> 0,33	—	—	<u>181</u> 0,907	<u>16</u> 0,1
<i>Sphaeroma serratum</i>	<u>16</u> 0,131	<u>16</u> 0,11	—	—	—	—
<i>Amphipoda</i>	<u>165</u> 0,660	<u>16</u> 0,02	—	—	—	—
<i>Heteropanope tridentata</i>	—	—	—	<u>82</u> 11,0	—	<u>49</u> 26,73
<i>Tendipes</i>	<u>561</u> 1,815	<u>1039</u> 0,87	—	—	<u>66</u> 0,165	<u>247</u> 2,97
Всього	<u>2490</u> 34,707	<u>10393</u> 83,51	<u>649</u> 1,815	<u>1235</u> 52,90	<u>1863</u> 10,091	<u>855</u> 33,83

* Показники чисельності в табл. 1—5 подано в чисельниках, показники біомаси — в знаменниках.

З табл. 1 можна бачити, що найбільша біомаса зообентосу як в липні, так і у вересні зосереджується в південній частині Молочного лиману біля с. Кирилівки (станція 1), причому найважливішу роль тут відіграє моллюск *Mytilaster lineatus*, чисельність та біомаса якого у вересні значно збільшується. Помітну роль відіграють також інші моллюски (*Abra ovata*, *Cardium exiguum*, *Hydrobia ventrosa*). Як і у *Mytilaster*, у всіх цих моллюсків біомаса збільшується у вересні.

Кільчасті черви (*Polychaeta*) мають помітне значення в біомасі зообентосу біля с. Кирилівки лише в липні, коли біомаса *Nephtys hombergii* досягає близько 4 г/м².

Значну роль відіграє *Mytilaster lineatus* у вересні і на станції 2 цього ж профілю, тоді як в липні він тут зовсім не зустрічався. Помітну роль у вересні поряд з *Mytilaster* відіграють на станції 2 також *Cardium edule* і *Rissoa venusta*, яких в липні теж не було.

На станції 3 (профіль с. Кирилівки) *Mytilaster lineatus* не відіграє такої ролі, як на станції 1 і 2. Взагалі біомаса зообентосу на станції 3 як в липні, так і у вересні майже не змінилася, якщо не враховувати краба *Heteropanope tridentata*, що легко пересувається з однієї частини лиману в другу; наявність цього краба позначається на величині біомаси зообентосу в тому районі, де він опинився.

Характеристику зообентосу біля західного узбережжя Молочного лиману подано в табл. 2.

З табл. 2 можна бачити, що біомаса зообентосу біля західного узбережжя Молочного лиману в липні 1955 р. мала найбільші показники поблизу сіл Єфремівки (станція 5) і Радивонівки (станція 16), причому на станції 5 провідна роль належала переважно моллюску *Cardium edule*, а на станції 16 — *Mytilaster lineatus*.

Біомаса зообентосу біля с. Шеляг (станція 10) в Алтагирській затоці (станція 11) і на станції 17 (на північ від Радивонівки), в липні 1955 р. порівнюючи з районами сіл Єфремівки (станція 5) і Радивонівки (станція 16), мала значно менші показники, але переважно теж за рахунок *Cardium edule* (станції 10, 11) і почасти *Mytilaster lineatus* (станція 10).

У вересні 1955 р. біомаса зообентосу біля с. Єфремівки (станція 5) зменшується від 114 до 20 г/м², причому *Cardium edule* зовсім пропадає, а основну частину біомаси становлять *Mytilaster lineatus* і *Rissoa venusta*, яких в липні тут не було зовсім; різко підвищується біомаса *Polychaeta* (більше як 6 г/м²), переважно за рахунок великих *Nephtys hombergii*.

Біомаса зообентосу біля с. Шеляг (станція 10) у вересні теж зменшується, але не так, як біля с. Єфремівки (станція 5), проте теж переважно за рахунок зменшення біомаси *Cardium edule*.

Біомаса зообентосу біля с. Радивонівки (станція 16) у вересні, навпаки, збільшується в два рази порівнюючи з липнем; біомаса зообентосу в Алтагирській затоці (станція 11) збільшується у вересні майже в 46 разів, а на станції 17, на північ від с. Радивонівки — більше як в 10 разів, — в усіх випадках переважно за рахунок відповідного збільшення біомаси *Cardium edule*.

На станції 17 помітно збільшується у вересні 1955 р. також біомаса *Cardium exiguum* і *Mytilaster lineatus*.

Слід додати, що, незважаючи на відносно невелику біомасу та кількість кільчастих червів (*Polychaeta*), в їх складі біля західного узбережжя Молочного лиману, крім вже згаданого вище *Nephtys hombergii*, зустрічаються ще *Eteone picta*, *Phyllodoce tuberculata*, *Phyllodoce nana*, *Harmothoe reticulata* і *Neriniides tridentata*.

Характеристика зообентосу біля східного узбережжя Молочного лиману дається в табл. 3.

Чисельність (в екз/м²) та біомаса (в г/м²) зооплентосу західного узбережжя Молочного лиману в липні та вересні 1955 р.

Форми	Станція 5		Станція 10		Станція 11		Станція 16		Станція 17	
	Липень	Вересень	Липень	Вересень	Липень	Вересень	Липень	Вересень	Липень	Вересень
<i>Cardium edule</i>	49	—	66	66	16	660	198	330	—	775
	105,095	—	25,08	13,09	9,075	5189,25	63,855	139,260	—	118,47
<i>Abra ovata</i>	99	132	—	214	—	—	—	—	—	—
	6,270	2,80	—	5,94	—	—	—	—	—	—
<i>Cardium exiguum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	247
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16,65
<i>Mytilaster lineatus</i>	—	140	181	—	—	33	165	148	214	544
	—	7,42	4,702	—	—	3,432	18,975	12,045	4,95	27,39
<i>Hydrobia ventrosa</i>	198	—	—	181	—	3151	—	297	165	—
	0,165	—	—	0,429	—	7,590	—	0,924	0,495	—
<i>Rissoa venusta</i>	—	610	—	214	49	—	—	0,924	—	198
	—	3,63	—	0,429	—	—	—	—	—	4,62
<i>Polychaeta</i>	82	198	330	49	1,650	—	115	16	115	16
	1,680	6,10	2,475	0,792	—	—	1,238	1,980	2,31	0,264
<i>Idothea ballica</i>	16	—	280	49	—	—	16	313	16	33
	0,012	—	2,310	0,445	—	—	0,049	5,263	0,033	0,363
<i>Sphaeroma serratum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,858
<i>Sphaeroma pulchellum</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	99
Amphipoda	—	—	—	—	—	—	—	214	49	—
	—	—	—	—	—	—	—	0,825	0,495	0,198
<i>Heteropanope tridentata</i>	—	—	16	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	2,310	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tendipes</i>	—	—	—	—	148	—	16	561	2541	940
	—	—	—	—	0,825	—	0,124	0,643	8,25	1,369
Всього	444	1089	873	773	213	3844	510	2176	3100	2901
	114,192	19,95	36,877	21,125	11,550	529,947	84,241	160,814	16,83	170,072

З табл. 3 можна бачити, що в липні 1955 р. біомаса зообентосу біля східного узбережжя Молочного лиману не виходить за межі 7—37 г/м² — як в районі озера Солоний Татир (станція 7), так і в

Таблиця 3

Чисельність (в екз/м²) та біомаса (в г/м²) зообентосу східного узбережжя Молочного лиману в липні та вересні 1955 р.

Форми	Станція 7		Станція 8		Станція 13		Станція 14	
	липень	вересень	липень	вересень	липень	вересень	липень	вересень
<i>Cardium edule</i>	49 30,195	17 17,6	—	181 24,420	264 9,240	49 34,6	66 99,00	264 221,397
<i>Cardium exiguum</i>	—	1435 198,8	—	—	—	1402 145,530	—	—
<i>Abra ovata</i>	—	478 14,3	33 4,455	—	—	—	—	—
<i>Mytilaster lineatus</i>	—	13052 172,9	—	1765 44,220	280 14,355	3036 149,655	214 14,355	396 27,720
<i>Hydrobia ventrosa</i>	1023 0,990	—	792 2,145	—	132 0,412	742 1,369	82 0,264	82 0,181
<i>Rissoa venusta</i>	—	11220 47,8	—	891 15,510	—	2128 31,350	—	511 11,467
Polychaeta	346 5,841	99 0,643	—	—	313 2,970	82 1,353	297 1,980	99 1,584
<i>Idothea baltica</i>	—	17 0,13	—	115 0,703	—	2276 16,681	16 0,099	1122 31,515
<i>Sphaeroma serratatum</i>	—	—	—	—	66 0,544	65 0,445	—	—
<i>Sphaeroma pulchellum</i>	—	—	—	—	16 0,445	—	—	—
<i>Heteropanope tridentata</i>	—	99 3,35	—	—	—	—	16 3,300	33 10,395
<i>Tendipes</i>	—	—	313 0,990	—	99 0,346	4702 4,785	—	7870 17,325
Amphipoda	—	83 0,066	—	—	247 0,181	—	—	82 0,099
<i>Nerophis ophidion</i>	—	17 2,0	—	—	—	—	—	—
Всього	1418 37,026	26517 457,589	1138 7,590	2952 84,853	1417 28,493	14482 385,768	691 118,998	10459 321,683

районах навколо с. Дунаєвки (станція 8) та острова Підкови (станція 13), але на станції 7 основну частину загальної біомаси становить біомаса *Cardium edule*, на станції 8 — *Abra ovata* і *Hydrobia ventrosa*, тоді як на станції 13 перше місце за біомасою займає *Mytilaster lineatus*, а друге — *Cardium edule*.

Звертає на себе увагу значна біомаса кільчастих черв'яків Polychaeta по станції 7; в основному за рахунок *Nephtys hombergii* (майже 6 г/м²), але на станції 13 біля острова Підкова можна відмітити досить різноманітну фауну Polychaeta (*Harmothoe reticulata*, *Phyllodoce tuberculata*, *Ph. nana*, *Eteone picta*, *Nephtys hombergii*, *Nerinides tri-*

dentata, *Heteromastus filiformis*, біомаса яких, проте, значно менша, ніж біомаса одного *Nephtys hombergii* на станції 7.

Найбільша для східного узбережжя Молочного лиману біомаса зообентосу відмічається в липні біля входу в Гирсівську затоку (станція 14), де в її складі переважають *Cardium edule* і почасти *Mytilaster lineatus*.

У вересні біля всього східного узбережжя Молочного лиману можна помітити значне збільшення біомаси зообентосу. Так, біля озера Солоний Татир (станція 7) біомаса зообентосу збільшується за рахунок *Cardium exiguum*, *Mytilaster lineatus*, *Rissoa venusta* і *Abra ovata*, яких у липні тут зовсім не було, більше, як в 12 разів; на станції 8 — за рахунок *Mytilaster lineatus*, *Cardium edule* і *Rissoa venusta*, яких теж в липні тут не було, біомаса збільшується в 11 з лишком разів; на станції 23 за рахунок *Mytilaster lineatus*, *Cardium exiguum*, *Cardium edule*, *Rissoa venusta* і *Idothea baltica* біомаса збільшується майже в 13 разів, а на станції 14 — переважно за рахунок *Cardium edule* — майже в три рази. Привертає до себе увагу помітна роль личинки *Tendipedidae* на станціях 13 і 14 у вересні.

Характеристика біомаси зообентосу в центральній найглибшій частині Молочного лиману подається в табл. 4.

Таблиця 4

Чисельність (в екз./м²) та біомаса (в г/м²) зообентосу центральній частині Молочного лиману в липні і вересні 1955 р.

Форми	Станція 6		Станція 9		Станція 12		Станція 15	
	Липень	Вересень	Липень	Вересень	Липень	Вересень	Липень	Вересень
<i>Cardium edule</i>	465	115	16	—	—	—	—	—
	178,2	100,98	79,2	—	—	—	—	—
<i>Abra ovata</i>	99	16	—	—	—	—	—	—
	6,6	1,71	—	—	—	—	—	—
<i>Mytilaster lineatus</i>	16	33	—	—	—	—	—	—
	2,217	1,17	—	—	—	—	—	—
<i>Hydrobia ventrosa</i>	924	82	—	66	—	—	—	—
	1,402	0,36	—	0,99	—	—	—	—
Polychaeta	82	—	16	16	—	—	—	—
	0,214	—	0,132	0,264	—	—	—	—
Amphipoda	—	16	—	—	—	—	—	—
	—	0,25	—	—	—	—	—	—
<i>Tendipes</i>	—	—	—	330	—	11335	247	3927
	—	—	—	1,105	—	7,375	0,625	20,625
Всього	1586	262	32	412	—	11335	247	3927
	188,633	104,47	79,332	2,359	—	7,375	0,625	20,625

З табл. 4 можна бачити, що в липні 1955 р. біомаса зообентосу мала в центральній частині Молочного лиману найбільші показники лише на станціях 6 (188,6 г/м²) і 9 (79 г/м²), тоді як на станції 2 зовсім не було знайдено яких-небудь форм зообентосу, а на станції 15 знайдено лише *Tendipedidae*.

Біомаса зообентосу на станції 6 і 9 складалася в липні 1955 р. переважно за рахунок *Cardium edule*.

У вересні 1955 р. біомаса зообентосу в центральній частині Молочного лиману значно зменшилась як на станції 6, так і на станції 9, причому на станції 9 *Cardium edule* зовсім зник. На станції 12 були

найдені личинки Tendipedidae, біомаса яких дорівнювала 7,3, на станції 15 — 20,6 г/м².

Характеристика зообентосу північної частини Молочного лиману, що безпосередньо прилягає до гирла р. Молочної, дається в табл. 5.

Таблиця 5

Чисельність (в екз./м²) та біомаса (в г/м²) зообентосу північної частини Молочного лиману біля гирла р. Молочної в липні та вересні 1955 р.

Форми	Липень		Форми	Вересень	
	Липень	Вересень		Липень	Вересень
<i>Cardium edule</i>	33	528	<i>Idothea baltica</i>	66	16
	37,29	528,895		2,062	0,264
<i>Cardium exiguum</i>	—	33	<i>Sphaeroma serratum</i>	643	148
	—	3,135		3,135	2,112
<i>Abra ovata</i>	1963	99	<i>Sphaeroma pulchellum</i>	16	—
	344,85	38,115		0,528	—
<i>Hydrobia ventrosa</i>	5550	7607	Amphipoda	429	82
	19,47	25,575		6,765	0,115
<i>Rissoa venusta</i>	—	132	<i>Tendipes</i>	115	66
	—	1,435		0,082	0,495
Polychaeta	231	77	<i>Mytilaster lineatus</i>	693	1006
	6,022	2,007		154,14	170,197
Всього				9739	9794
				574,344	8'2,345

З табл. 5 можна бачити, що біомаса зообентосу північної частини Молочного лиману як в липні, так і у вересні 1955 р. мала досить великі показники, а також, що у вересні біомаса на станції 18 збільшилась ще в 1,5 раза. Проте в липні 1955 р. найбільшу біомасу мала *Abra ovata* (345 г/м² з 574), а у вересні — *Cardium edule* (529 г/м² з 862). Біомаса *Abra ovata* у вересні зменшується до 38 г/м², біомаса *Mytilaster lineatus* трохи збільшується (з 154 до 170 г/м²), тоді як біомаса *Cardium edule* збільшується у вересні більше ніж в 14 разів.

З кільчастих черв'яків (Polychaeta) в північній частині Молочного лиману значну біомасу має *Nereis diversicolor*.

Загальна характеристика біомаси зообентосу Молочного лиману в липні та вересні 1955 р. подається в табл. 6.

Розподіл біомаси зообентосу по окремих ділянках Молочного лиману в липні 1955 р. показаний на рис. 1.

На рис. 1 можна бачити, що на більшій частині площі дна лиману в липні біомаса зообентосу не перевищувала 50 г/м² (станції 1, 2, 3, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 17). На цьому фоні лише на профілі Єфремівки відокремлюється ділянка, на якій біомаса становить 100—200 г/м² (станції 5, 6); на профілі с. Шеляг в центральній частині лиману біомаса становить близько 80 г/м² (станція 9), а на профілі біля с. Радивонівки розташовані дві ділянки: одна — з біомасою 84 г/м² — біля західного берега (станція 16), а друга, з біомасою більше 119 г/м² (станція 14) — біля східного берега лиману.

Дуже багатою в липні 1955 р. була тільки ділянка в самому куті лиману (станція 18), біля гирла р. Молочної, де біомаса досягла майже 574 г/м², переважно за рахунок молюсків *Abra ovata* (345 г/м²), *Mytilaster lineatus* (154 г/м²), *Cardium edule* (37 г/м²), *Hydrobia ventrosa* (19 г/м²) і деяких поліхет, переважно *Nereis diversicolor* (6 г/м²).

Основну частину біомаси на станціях 5, 6, 9, 14 і 16 становив *Cardium edule* (75,8—99,8%).

Слід зазначити, що на багатьох бідних на бентос станціях (7, 10, 11, 17) основну частину біомаси теж становив *Cardium edule* (49,9—84,2%), на станціях 1 і 13—50—60% біомаси становив *Mytilaster*



Рис. 1. Розподіл біомаси в Молочному лимані в липні 1955 р.:

1 — менше 50 г/м²; 2 — 50—100 г/м²; 3 — 100—200 г/м²; 4 — більше 400 г/м².

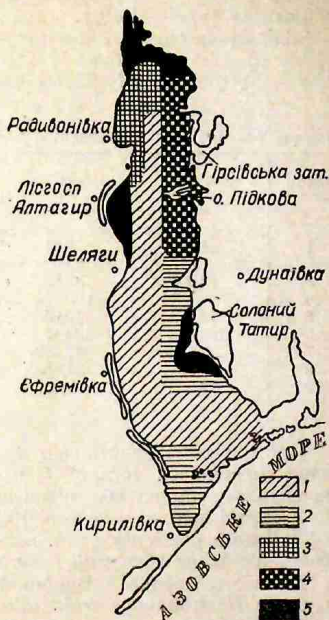


Рис. 2. Розподіл біомаси в Молочному лимані у вересні 1955 р.:

1 — менше 50 г/м²; 2 — 50—100 г/м²; 3 — 100—200 г/м²; 4 — 200—400 г/м²; 5 — більше 400 г/м².

lineatus, а на станціях 2, 3, 8, 12 і 15 переважали *Hydrobia ventrosa*, її личинки і *Tendipes*.

Досить різноманітними були в Молочному лимані в липні 1955 р. поліхети, серед яких були такі види: *Phyllodoce tuberculata*, *Ph. nana*, *Eteone picta*, *Harmothoe reticulata*, *Nereis diversicolor*, *Nephtys hombergii*, *Nerinides tridentata* і *Heteromastus filiformis*.

Значну увагу привертають також численні Isopoda і Amphipoda, яких, як уже відмічалось, важко врахувати за допомогою дночерпака або планктонної сітки, але які, безумовно, відіграють велику роль в загальній біомасі тварин лиману.

Розподіл біомаси зообентосу по окремих ділянках Молочного лиману у вересні 1955 р. показаний на рис. 2.

На рис. 2 можна бачити, що зообентос Молочного лиману стає у вересні 1955 р. більш багатим, особливо у північній половині лиману (станції 11, 13, 14, 18) і на профілі с. Єфремівки, біля східного берега (станції 7).

Найвищі показники біомаси виявлені в самому куті лиману (стан-

ція 18, біомаса 772 г/м²), в Алтагирській затоці (станція 11 — біомаса 530 г/м²) біля східного берега лиману (станція 7 — біомаса 458 г/м², станція 13 — біомаса 386 г/м², станція 14 — біомаса 325 г/м²).

Збільшення біомаси відбувається у вересні 1955 р. на станціях 11, 14 і 18 за рахунок *Cardium edule* (64,7—97,9% всієї біомаси), але на станціях 7 і 13 — за рахунок *Cardium exiguum* (40—43,4%) і *Mytilaster lineatus* (37,8—41,4%).

Збільшення біомаси, яке має місце у вересні 1955 р. на станціях 1, 2, 3, 8, 16, 17 теж відбувається переважно за рахунок *Cardium edule*, іноді — за рахунок *Mytilaster lineatus* і *Hydrobia ventrosa*.

Таблиця 6

Загальна біомаса (в г/м²) зообентосу Молочного лиману в липні і вересні 1955 р.

Станції	Липень	Вересень	Станції	Липень	Вересень
1	34,707	83,51	10	36,877	21,125
2	1,815	52,9	11	11,55	529,947
3	10,091	33,83	12	—	7,375
4	—	—	13	28,493	385,768
5	114,192	19,95	14	118,998	321,683
6	188,633	104,47	15	0,625	21,625
7	37,026	457,589	16	84,241	160,814
8	7,59	84,853	17	16,583	170,072
9	79,332	2,359	18	574,344	862,345

Проте слід зазначити, що на окремих станціях у вересні біомаса значно зменшилася (станції 5, 6, 9, 10), що пояснюється відповідним зменшенням біомаси або зникненням *Cardium edule*.

У складі поліхет у вересні 1955 р. в Молочному лимані відмічається *Phyllodoce tuberculata*, *Ph. nana*, *Harmothoë reticulata*, *Nereis diversicolor*, *Nephtys hombergii* і *Nerinides tridentata*.

Кількість Isopoda і Amphipoda у вересні теж велика, відмічаються краби *Heteropanope tridentata* і *Brachynotus lucasi*.

Порівнюючи склад і характер зообентосу Молочного лиману з зообентосом прилеглих ділянок Азовського моря (Старк, 1955), з якими Молочний лиман з'єднується за допомогою протоки, можна помітити, що склад і характер зообентосу Молочного лиману цілком відображає стан зообентосу на прилеглих ділянках Азовського моря. Провідною формою в Азовському морі теж є *Cardium edule*; проте ми не помітили значного проникнення в Молочний лиман *Aloides maotica*, яка відіграє значну роль в бентосі Азовського моря.

Порівнюючи Молочний лиман з першим плесом східного Сиваша, слід відзначити, що середня біомаса зообентосу в Молочному лимані в липні 1955 р. (72 г/м²) менша, ніж в першому плесі східного Сиваша (117 г/м²), але середня біомаса зообентосу в Молочному лимані у вересні 1955 р. (189 г/м²) більша, ніж в першому плесі східного Сиваша (142 г/м²).

Найважливішими формами в зообентосі першого плеса східного Сиваша теж є *Cardium edule*, *Abra ovata* і *Mytilaster lineatus*, але співвідношення цих форм та їх сезонна динаміка мають в східному Сиваші свою специфіку; наприклад, можна відзначити більшу роль *Abra ovata* в східному Сиваші порівняно з Молочним лиманом.

ЛІТЕРАТУРА

- Виноградов З. А., О плодovitости травяного краба *Carcinides (Carcinus) maenas* L. в Черном море, Тр. Карадагск. биол. ст. АН УССР, в. 9, 1950.
Виноградов К. А., Некоторые дополнения к фауне Polychaeta Черного моря, Тр. Карадагск. биол. ст., в. 4, 1931.

- Виноградов К. А., К фауне кольчатых червей (Polychaeta) Черного моря, Тр. Карадагск. биол. ст. АН УССР, в. 8, 1949.
- Воробьев В. П., Гидробиологический очерк восточного Сиваша и возможность его рыбохозяйственного использования, Тр. Азчерниро, в. 12, ч. 1, 1940.
- Воробьев В. П., Бентос Азовского моря, Тр. Азчерниро, в. 13, 1949.
- Желтенкова М. В., Некоторые данные о размножении и росте *Idothea baltica* (Pallas) (Isopoda) в Черном море, Тр. Карадагск. биол. ст., в. 11, 1951.
- Карпевич А. Ф., Отношение беспозвоночных Азовского моря к изменению солености, Тр. ВНИРО, т. XXXI, в. 1, 1955.
- Карпевич А. Ф., Реконструкция рыбного хозяйства Азовского моря, «Рыбн. хоз.», № 1, 1957.
- Макаров А. К., О некоторых новых элементах в составе фауны черноморских лиманов в связи с судоходством, ДАН СССР, т. XXIII, в. 8, 1939.
- Марковский Ю. М., Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины условия ее существования и пути использования, ч. III. Водоемы Килийской дельты Дуная, Изд-во АН УССР, 1955.
- Мордухай-Болтовской Ф. Д., О вселении нового вида краба в бассейн Дона, «Природа», № 1, 1952.
- Паули В. Л., Свободноживущие равноногие ракообразные Черного моря, Тр. Севаст. биол. ст., т. VIII, 1954.
- Саенкова А. К., Новое в фауне Каспийского моря, «Зоол. журн.», т. XXXV, в. 5, 1956.
- Старк И. Н., Некоторые данные по биологии корбидомии и других моллюсков, Труды Азчерниро, в. 16, 1955.
- Тарасов Н. И., К гидробиологии Сиваша, Изв. Гос. гидрол. ин-та., в. 19, 1927.
-

ЖИВЛЕННЯ КЕФАЛІ (*MUGIL AURATUS* RISSO) В МОЛОЧНОМУ ЛИМАНІ

Г. Я. Зайцева і В. Г. Гринь

Відомостей про живлення кефалі в Молочному лимані в літературі ми не знайшли.

В основу нашої праці покладені матеріали, зібрані протягом червня — листопада 1955 р.

Нами було проаналізовано вміст шлунків у 95 екз. кефалі, виловленої на різних ділянках Молочного лиману. Методика збирання і опрацювання матеріалів була такою самою, як і при дослідженні живлення сивашської кефалі.

Довжина тіла досліджених риб коливалася в межах 7,0—19,5 см.

Дані про якісний склад корму і про нагодованість жируючої кефалі в Молочному лимані по місяцях і районах досліджень представлені в табл. 1.

Як видно з наведеної таблиці, пожива жируючої кефалі влітку 1955 р. на всіх ділянках лиману була досить одноманітною і складалася в основному з мікрофітобентосу і детриту. Тварини (черепашкові раки, форамініфери, гарпактикоїди) були знайдені в невеликій кількості в шлунках риб, виловлених поблизу о-ва Підкова і між с. Шелягами і лісгоспом Алтагир.

З мікрофітобентосу в шлунках кефалі постійно і у великій кількості зустрічались синьозелені водорості — *Lyngbya aestuarii* Mer t., *Oscillatoria Margaritifera* Kütz., *Spirulina tenuissima* Kütz., в меншій кількості, але часто, — бентосні діатомові — *Gyrosigma balticum* E h g., *Pleurosigma elongatum* W. S m. та ін. Рештки кладофори у вмісті шлунків кефалі знаходили в невеликій кількості.

Присутність в шлунках кефалі, виловленої в Молочному лимані, синьозелених водоростей, яких майже зовсім не зустрічали у вмісті шлунків кефалі, виловленої в Сиваші, пояснюється, можливо, тим, що склад донної плівки в цих водоймах різний. Так, за даними К. С. Владимірової*, в Сиваші з синьозелених водоростей найбільшого розвитку досягає *Microcoleus*; нитки цієї водорості, переплітаючись між собою, утворюють товсту войлокоподібну «плюшку» товщиною до 10 мм, на якій в масі розвиваються діатомові водорості. Завдяки щільності плівки кефаль неспроможна споживати синьозелені водорості і має змогу поїдати лише діатомові.

Придонна плівка в Молочному лимані має нешільну консистенцію, і тому легко доступна для кефалі. Із синьозелених водоростей її утворюють в основному представники родів *Lyngbya* і *Oscillatoria*, з діатомових — *Gyrosigma* і *Pleurosigma*, тобто ті групи водоростей, які в масі

знаходяться в шлунках кефалі. *Microcoleus* як у водоймі, так і в шлунках кефалі зустрічається в незначній кількості.

Ми не зупиняємося на аналізі даних, які характеризують кількісну сторону живлення кефалі протягом періоду дослідження. Причиною цього є недостатня кількість матеріалу, а також і те, що значна частина його зібрана пасивними знаряддями лову. Відзначимо лише те, що в місцях масової концентрації риб, які спостерігались, наприклад, в липні 1955 р. у верхній лиману, в районах з добре розвинутою придонною плівкою* живлення молоді кефалі було досить інтенсивним. Про це свідчить повна відсутність риб з порожніми шлунками і досить високі індекси наповнення. Так, у кефалі, виловленої у верхній лиману, поблизу с. Гирсівка і о-ва Підкова, величина індексів наповнення коливалась відповідно в межах 340,8—509,4 і 141,5—246,2⁰/1000.

У основній масі кефалі, виловленої восени в районі промоїни перед виходом з лиману в море, шлунки були порожніми. Знайдені в шлунках деяких риб рештки корму складались із залишків водоростей.

Як відомо, одним з непрямих показників умов вагулу риби є середні розміри тіла, яких вона досягає за певний час. За даними П. Й. Павлова**, кефаль протягом першої половини вегетаційного періоду в Молочному лимані росла краще, ніж в Сиваші, проте в кінці вегетаційного періоду сивашська кефаль досягла значно більших розмірів; відклади жиру на шлунково-кишковому тракті у неї були розвинуті сильніше, а отже вона була вгодованішою, ніж кефаль з Молочного лиману. Причини цього явища встановити важко. Ми ще не знаємо, яка частина корму і як саме засвоюється організмом кефалі; зокрема невідомо, чи є справжньою поживою кефалі синьозелені водорості, яких ми в масі знаходили в шлунках, чи вони захоплюються механічно разом з іншими придонними організмами. Ці питання чекають розв'язання. Зараз відомі лише результати, одержані О. Я. Маляревською в балансових дослідах годівлі сивашської кефалі в акваріумах (в одному випадку — поліхетами, в другому — органічною плівкою, взятою безпосередньо з лиману). Автором було встановлено, що вага тіла риби, порівнюючи з початковою, в першому випадку збільшилася, в другому — зменшилася.

На нашу думку, зараз ще рано говорити, спираючись на результати одного досліді, про те, що і в природних умовах кефаль, яка споживає придонну плівку, також має негативний азотистий баланс.

Про біологічну пристосованість кефалі до споживання органічної плівки з усім комплексом організмів, який її утворює, свідчить як якісний склад корму, так і специфічна будова її травної системи, зокрема довжина кишечника. Останній під час онтогенезу дуже збільшується, і у дорослих риб, які повністю переходять до живлення придонною плівкою, більш як в чотири рази перевищує довжину тіла (Замбриборщ, 1951).

ЛІТЕРАТУРА

Замбриборщ Ф. С., О некоторых анатомических признаках черноморских кефалей, «Зоол. журн.», т. XXX, в. 2, 1951.

* За даними К. С. Владимирової, біомаса плівки в Молочному лимані поблизу с. Гирсівки в липні коливалась в межах 322,2—418,0 г/м², а поблизу о-ва Підкова досягала 668,8 г/м² (див. в цьому ж збірнику).

** Див. в цьому ж збірнику.

СТАН ЯЄЧНИКІВ КЕФАЛІ (*MUGIL AURATUS* RISSO) З МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ В СЕРПНІ 1955 р.

(попередні дані)

Н. З. Пергат

Біологію кефалі висвітлено в працях В. П. Воробйова (1940), П. И. Павлова (1951, 1954), Б. С. Ільїна (1954), Г. П. Петрова (1951) та інших авторів; в цих працях розглянуто і питання про організацію кефальних господарств у лиманах. Праць же, в яких спеціально розглядалися б особливості розмноження кефалі, значно менше. Так, Т. В. Дехник (1953) вказує на строки нересту кефалей та на розподіл їх личинок у Чорному морі. В такому напрямі проводили дослідження О. І. Смирнов (1951), Т. В. Дехник і Р. М. Павловська (1950), А. М. Борисенко (1940) та ін. Деякі дані про розмноження кефалі можна знайти у О. І. Смирнова (1950), Р. М. Павловської (1950), Б. С. Ільїна і М. Ф. Тараненко (1950).

В нашій праці ми намагалися підійти до розв'язання питання про можливість нересту кефалі — *Mugil auratus* Risso в лимані, вивчаючи стан її яєчників. Матеріал для досліджень збирали на Молочному лимані (на ділянці між лісгоспом Алтагир і с. Шелягами) в серпні 1955 і 1956 рр. Виловлену рибу попередньо обробляли таким чином: кожну рибину вимірювали, зважували і брали з неї луску для визначення віку. Після цього виймали ястики, які теж вимірювали і зважували.

Для виготовлення мікроскопічних препаратів невеличкі шматочки ястика фіксували рідиною Буена, а яєчник цілком фіксували у формаліні для наступного макроскопічного вивчення.

Дальше опрацювання матеріалу провадилось в лабораторних умовах. Заливання препаратів в парафін провадили після проведення його через спирт (75°, 96°, 100°), спирт з ксилолом, чистий ксилол і ксилол з парафіном. Зрізи товщиною 8—12 μ робили на санному мікромомі. Препарат фарбували гематоксиліном Карачі та еозинном. Мікрофотографії зроблені фотонасадкою на мікроскоп «Корієтска» при збільшенні окуляра $\times 2$, об'єктива $\times 6$. Величина яйцеклітин на різних стадіях розвитку визначалась за допомогою окуляр-мікрметра. Всього досліджено 100 риб. При аналізі матеріалу ми користуємось схемою розвитку овоцитів, запропонованою В. А. Мейеном.

Яєчники кефалі — це парні утвори, розміщені вздовж тіла риби; вони тягнуться від головного відділу до анального отвору. У переважної кількості риб правий і лівий яєчники відрізняються як за довжиною, так і за вагою. Часто різниця у вазі правого та лівого яєчників

досягає значних розмірів. Зверху яєчник вкритий мезотелієм. Вздовж черевного боку проходить крупна кровonosна судина, яка розгалужується на більш дрібні.

Від зовнішніх стінок в середину яєчника відходять поперечні пластинки, які несуть яйцеклітини. Найкрупніші з них розміщені ближче до середини, а менші — по периферії пластинок. По краях пластинок безпосередньо вздовж яєчника розміщені клітини зародкового епітелію. Між пластинками розміщені ділянки порожнини яєчника, які з'єднуються з порожниною яйцепроводу.

Як відомо, первинні статеві клітини з'являються дуже рано, в ембріональному періоді розвитку, і концентруються на межі між сомі-

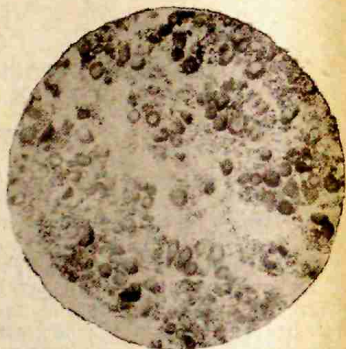
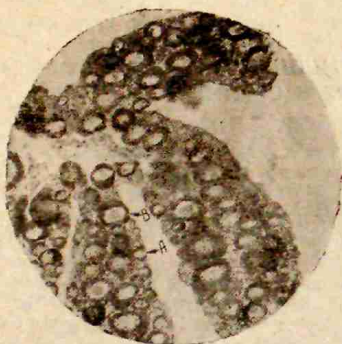


Рис. 1. Овоцити фази В (перша стадія):
А — овоцити фази А.

Рис. 2. Овоцити фази А і овогонії.

тами та бічними пластинками. Гонادی розвиваються з перитонеального епітелію порожнини тіла у вигляді парних валикоподібних тіл. В своєму розвитку яєчники проходять певні стадії зрілості, критерієм для встановлення яких є наявність певного комплексу овоцитів. Останні, в свою чергу, проходять в процесі розвитку певні фази, які послідовно настають одна за одною.

Перша стадія зрілості (ювенальна) буває лише у статевонезрілих особин. Макроскопічно такі яєчники являють собою надзвичайно тонкі (1,5—4 мм), більш-менш сплюснені тяжі, блідорожевого кольору, довжиною 2,4—9,4 см. Найбільша вага таких яєчників у наших пробах досягла 350 мг. Стать неозброєним оком визначити не можна. Яєчники першої стадії зустрічались у самок розміром до 25 см і вагою до 250 г (вік 1+, 2+). При мікроскопічному дослідженні видно, що яєчник першої стадії складається в основному з овоцитів фази В (за Мейеном) або овоцитів ювенальної фази. У кефалі вони являють собою клітини розміром 45—75 μ , з ядром 21—37 μ (рис. 1).

Товщина шару плазми становить у середньому 15 μ . Овоцит має тонку безструктурну оболонку, крупнозернисту (при фіксації рідиною Буена) плазму, яка інтенсивно зафарблюється. Ядро займає більше половини клітини і має овальну форму. В ядрі ми нараховували 3—27 ядерць, які розміщуються здебільшого по периферії його і мають округлу форму. Значно менше ядерць прилягає до оболонки ядра; ці ядерця звичайно бувають сплюсненими. Величина ядерць — 1,5—3,5 μ .

Крім вказаних овоцитів, в яєчнику ювенальної стадії є більш молоді овоцити фази А і овогонії. Розміщуються вони по периферії

яйценової пластинки. Розміри овоцитів фази А в середньому становлять 21μ з ядром в 14μ . Оболонка овоцита не ясно виражена. Плазма, при фіксації рідиною Буена, має дрібнозернисту структуру. Оболонка

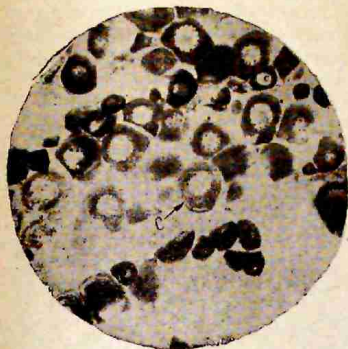


Рис. 3. Овоцити фази С.

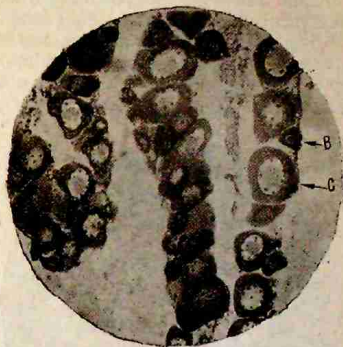


Рис. 3а. Овоцити фази В і С, характерні для першої стадії зрілості.

ядра чітко виявлені. В ядрі помітно від одного до чотирьох ядерцьк круглої форми. В наших пробах є яєчник, який складається лише з овоцитів фази А і овогоніїв (рис. 2). Овогонії — дуже дрібні клітини, розміром в 5μ і менше, з ядром в $1,8 \mu$ і менше.

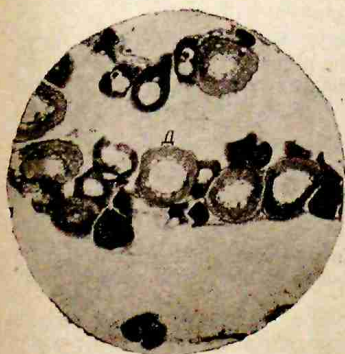


Рис. 4. Овоцити фази Д.

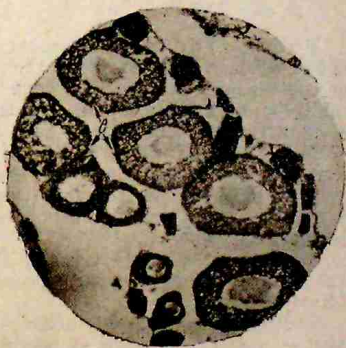


Рис. 5. Мікроскопічна картина яєчників кефалі під кінець фази Д.

Друга стадія. Макроскопічно яєчники мають вигляд тяжів товщиною в середній частині 6 мм — 1 см . Головний відділ заокруглений, анальний — сильно звужений. Колір варіює від блідорожевого до яскраворожевого. Овоцити неозброєним оком не завжди можна помітити. Кровоносна судина також не яскраво виявлена. Коефіцієнт зрілості яєчників коливається в межах $0,1$ — $0,5$. В наших пробах яєчники на другій стадії розвитку зустрічались у самок довжиною 27 — 32 см , віком $3+$, $4+$.

Мікроскопічно яєчник другої стадії характеризується тим, що основну його масу становлять овоцити фази однорядного фолікула

(фази С за Мейеном) та присутністю овоцитів, характерних для першої стадії зрілості (рис. 3, 3а). Овоцити фази однорядного фолікула (фази С) являють собою клітини круглої форми величиною 75—12 μ . Ядерно-плазмене відношення до деякої міри змінюється, а саме, збільшується кількість плазми. Товщина плазми становить в середньому 28,5 μ . Овоплазма зафарблюється менш інтенсивно, ніж в овоциті фази В. Оболонка стає складнішою. Дещо дрібнішою стає зернистість плазми, порівняно з овоцитами ювенальної фази. Розміри ядра коливаються в межах 37—60 μ .

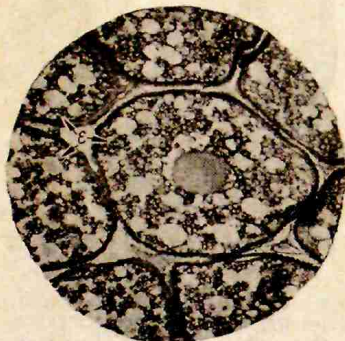


Рис. 6. Овоцити, характерні для кінця фази Е.

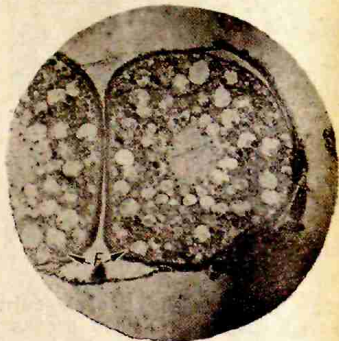


Рис. 6а. Вигляд овоцита під кінець фази Е (F — фолікул).

Третя стадія. У статевонезрілих особин друга стадія поступово переходить у третю. Макроскопічно яєчники третьої стадії в цьому випадку мають такий вигляд: вони дещо крупніші від яєчників другої стадії і стають непрозорими. Товщина в середній частині становить 1,2 см, вага одного яєчника — 2—3 г.

Мікроскопічно яєчники третьої стадії характеризуються присутністю комплексу овоцитів другої стадії зрілості та овоцитів фази «початку нагромадження жовтка» (фази D). Платівчата будова яєчника не порушується. Овоцити на початку цієї фази значно відрізняються від овоцитів у кінці її.

Овоцити на початку фази D відрізняються від овоцитів фази С наявністю в плазмі вакуолей, розміщених в один ряд навколо ядра (рис. 4).

Розміри таких овоцитів коливаються в межах 120—150 μ , розміри ядра — в межах 68—92 μ . З ростом овоцити збільшуються в розмірі, і в них зростає кількість вакуолей, які набувають округлої форми. Розмір вакуолей досягає 4 μ і більше. Оболонка стає дещо товстішою. Ядро витягується, а край його оболонки набуває хвиляподібної форми. Ядерця сильно сплющуються (рис. 5). Овоцити кінця фази D досягають розмірів 250 μ з ядром в 114 μ (рис. 6, 6а).

Вся плазма в них заповнюється вакуолями різної величини. Найдрібніші вакуолі мають округлу форму, а найкрупніші набувають овальної форми і досягають розміру 35 μ . Вакуолі заповнюються жовтком. Оболонка такого овоцита значно ускладнюється і має такі складові частини: рихлу безструктурну, щільну і фолікулярну. Вся оболонка має товщину 3,5 μ . Між цими крайніми станами овоцитів фази Е існують переходи.

Яєчники у більш розвинених самок третьої стадії значно круп-

ніші від описаних. Товщина їх в середній частині становить 2—2,8 см. вага 17,8—39,3 г. Коефіцієнт зрілості коливається в межах 2,1—8,0. Більш досрілі самки з яєчниками третьої стадії розвитку в наших пробах мали довжину 38—42 см, вагу 835—1000 г.

Четверта стадія. Макроскопічно яєчники четвертої стадії являють собою добре розвинені, яскорожевого кольору ястики довжиною 15—15,5 см, вагою 66—69,6 г; товщина їх становить 2,8—3,5 см. Коефіцієнт зрілості коливається в межах 9,9—10,3. Ікринки більш-менш вільно лежать в сполученій тканині яєчників і тому мають округлу форму. При легкому надавлюванні на яєчник ікринки легко переміщуються під оболонкою.

Мікроскопічно яєчники четвертої стадії зрілості характеризуються присутністю комплексу овоцитів другої стадії зрілості і овоцитів фази Е — фази «наповненого жовтком овоцита» (рис. 7).

Склад овоцитів четвертої стадії зрілості більш-менш однорідний, ніж на третій стадії, бо всі овоцити фази D більш-менш вирівнялись в розмірах і перейшли у фазу Е. Ікринки досягають розмірів 400 μ (в наших пробах), ядра — 70 μ . Таким чином, основну масу яєчників становлять овоцити фази Е. Деяка різниця в розмірах овоцитів фази Е пояснюється тривалістю нересту в кефалі. На початку цієї стадії ікринки лежать більш-менш щільно в стромі і тому мають не зовсім округлу форму. Товщина оболонки такої яйцеклітки становить 9 μ . Наприкінці цієї стадії ікринки легко виділяються із стромі при надавлюванні на яєчник, ніби переливається в рідині, і мають округлу форму. В наших пробах була лише одна самка з більш-менш прозорою ікрою, що вказує на близьке дозрівання яєчника.

Таким чином, в серпневих матеріалах з Молочного лиману були яєчники лише перших чотирьох стадій зрілості. Виходячи з того, що ми не знайшли самок в стадії «вибою» статевих продуктів, можна думати, що кефаль, як правило, на нерест іде в море.

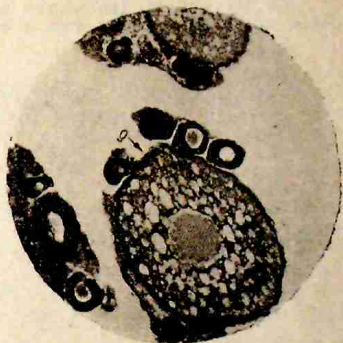


Рис. 7. Овоцити фази Е.

ЛІТЕРАТУРА

- Борисенко А. М., Нерест кефали в северо-западной части Черного моря, «Природа», № 5, 1940.
- Воробьев В. П., Гидробиологический очерк восточного Сиваша и возможности его рыбохозяйственного использования, Азчерниро, ч. 1, в. 12, 1940.
- Дрягин П. А., Половые циклы и нерест рыб, Изв. ВНИОРХ, т. 28, Л., 1949.
- Дехник Т. В., Размножение кефалей в Черном море, ДАН СССР, нов. сер., т. ХСІІІ, № 1, 1953.
- Дехник Т. В. и Павловская Р. М., Распределение икры и личинок некоторых рыб Черного моря, Тр. Азчерниро, в. 14, 1950.
- Дмитриев Н. А., Кефаль в иранских водах Каспия, «Природа», № 12, 1946.
- Ильин Б. С., Кефальное хозяйство, Крымиздат, 1954.
- Ильин Б. С. и Тараненко Н. Ф., Черноморская кефаль, Тр. Азчерниро, в. 14, 1950.
- Мейен В. А., Инструкция по определению пола и степени зрелости половых продуктов у рыб, Пищепромиздат, 1938.
- Мейен В. А., Наблюдения над годовичными изменениями яичника, Изв. МГУ, М., 1927.

- Мейен В. А., Изменения полового цикла самок костистых рыб под влиянием экологических условий, Изв. АН СССР, отд. биол. наук, № 2, 1941.
- Павлов П. И., К вопросу организации кефального выростного хозяйства на лимане Сасык, II-я экол. конф. Киевск. Гос. ун-та, Тез. докл., ч. 3, 1951.
- Павлов П. И., Восточный Сиваш как база для организации кефального выростного хозяйства, Изв. Крымск. отд. географ. общ. СССР, в. 3, 1954.
- Павловская Р. М., Размножение промысловых рыб в Каркинитском заливе и в других районах Черного моря, ДАН СССР, т. 70, № 2, 1950.
- Петров Г. П., Изменение способов ведения кефального хозяйства в Измаильской области, № 5, 1951.
- Попов М. М., Кефали (Mugilidae) Европы, Тр. Севаст. биол. ст., т. 2, 1930.
- Смирнов А. И., Порционность икротетания пелагофильных рыб Черного моря, ДАН СССР, т. 70, № 1, 1950.
- Смирнов А. И., Нерестилище некоторых промысловых рыб Черного моря. Бюлл. МОИП, Нов. сер., отд. биол., т. 56, в. 5, 1951.
-

ГЛОСА, БИЧКОВІ ТА ІНШІ РИБИ В ПРОМИСЛІ НА МОЛОЧНОМУ ЛИМАНІ

М. П. Тарнавський

В Молочному лимані зареєстровано 27 видів риб. З них, крім кефалі, до промислових видів належить глоса і декілька видів з родини бичкових. В невеликій кількості в уловах зустрічаються також тараня, шемая, судак, сарган, камса, тюлька і атерина, але в промислі деякі з них в кращому разі посідають місце лише як прилов. За кількістю перше місце в уловах займає глоса, друге — бичкові. Відомості про кожний вид детальніше подано нижче.

Глоса — *Pleuronectes flesus luscus* Pall.

Глосу Молочного лиману в минулому майже не вивчали. З попередніх праць нам відомі лише дослідження П. Й. Павлова, проведені в 1940 р. Інші дані про риб Молочного лиману нам невідомі. Це примусило детальніше вивчити біологію глоси; однак, в зв'язку з тим, що дослідження на Молочному лимані розпочалися в липні 1955 р., зібрані матеріали характеризують глосу лише в період її нагулу.

За відомостями М. М. Книповича (1927), нерест глоси в Азовському морі біля Генічеська відбувається з кінця січня до кінця березня, тобто в ті ж строки, що і в Чорному морі (Косякіна, 1938; Дехник і Павловська, 1950); очевидно, в цей же час нереститься і глоса Молочного лиману.

В Молочному лимані глоса зустрічається всюди, що пов'язано із значним поширенням її основних кормових об'єктів (рівноногих раків, червів, крабів і молосків). Промислове стадо її може бути визнане за мішане: воно складається з місцевої (лиманної) глоси і тієї, яка заходить сюди для нагулу з моря (морської).

Місцева (лиманна) глоса відрізняється від мігруючої морської більш темним забарвленням зрячої сторони; в неї ж сліпа сторона часто вкрита дрібними буруватими плямами. Морська глоса, навпаки, має світлосіре забарвлення, що, мабуть, пов'язано з іншим складом і забарвленням ґрунту в місцях її проживання в морі. Залишаючись довгий час в лимані, вона, можливо, втрачає свою «морську» пігментацію.

При умові постійного зв'язку Молочного лиману з морем, можна припустити, що глоса може заходити із моря в лиман в різні пори року, проте масове її заходження спостерігається лише навесні, а вихід — восени. За повідомленням рибаків, в зимові місяці вихід її

в море посилюється, що стверджується і даними підлідного лову ставними сітками, які виставляють біля промоїни, де улов риби на одну глосову сітку в цей час іноді досягає 1 ц.

Місцева (лиманна) глоса при зниженні температури води і при сильних східних вітрах, які переважають тут протягом майже всієї осені, відходить в більш глибокі місця лиману, розташовані на ділянці між селами Шеляги і Алтагир. Тут її у великій кількості виловлюють глосовими драчками. Улови її за одне притонення іноді досягають 10 ц.

Основний лов глоси в Молочному лимані в 1955 р. провадився обіджуючими знаряддями лова — глосовою драчкою, дифаном і частково неводом; глосів ж ставні сітки в 1955 р. не вживались.

Розмірний і віковий склад популяції глоси ми досліджували з уловів різними знаряддями лову. За нашими матеріалами, глосу крупних розмірів (середньою довжиною 16,3 см і середньою вагою 100 г) виловлювали ставним неводом в районі промоїни; найдрібніша ж глоса, середньою довжиною 13,4 см і середньою вагою 40 г, зустрічалась в уловах дифанами. Улови глоси дифанами і ставним неводом слід вважати за випадкові, тому що ці знаряддя призначені для лову кефалі. Також випадковими були і улови бичковою «драчкою»: вони мали лише дослідний характер. Тому дані про розміри, вагу і співвідношення вікових груп глоси ми наводимо лише з промислових ловів глосовою драчкою.

В основному виловлюється глоса середньою довжиною 15,4 см і середньою вагою 88 г. Основну частину вилову (77,9%) становлять трирічні особини середньою довжиною 13,8 см і середньою вагою 65 г.

Кількість риб (в екз.)	1145
Довжина (в см) середня	15,4
Колівання	8,0—27,0
Середня вага (в г)	88,0
Співвідношення вікових груп (в %): 2 р.	11,7
3 р.	76,9
4 р.	9,6
5 р.	1,8

Риби старшого віку в уловах поодинокі. При такому співвідношенні вікових груп промисел можна вважати за інтенсивний.

Таблиця 1
Темп лінійного і вагового росту глоси з уловів у Молочному лимані

Вік (років)	Кількість (в екз.)	Довжина (в см)		Вага (в г)	
		середня	колівання	середня	колівання
2	12	9,7	7,3—13,0	21	7—40
3	50	13,8	9,5—17,7	65	18—141
4	29	18,0	14,0—21,8	123	47—182
5	28	21,2	18,2—26,8	211	122—435
6	6	24,4	22,2—27,3	309	212—489

Порівняно із сивашською глосою, глоса Молочного лиману росте швидше. Це можна пояснити більш високою продуктивністю нагульних площ Молочного лиману, де гідрохімічні умови, зокрема солоність (вона в Молочному лимані набагато нижча, ніж у першому плесі Сиваша), сприяють нагулу глоси.

Більш високою кормністю Молочного лиману зумовлена й більша жирність глоси, яку ми оцінювали в польових умовах за відношенням товщини тіла до його довжини (Т/Д) і висоти (Т/В).

За першим співвідношенням індекс «жирності» становить у серед-

ньому 8—9%, за другим — 19—20%. Жирність глоси в серпні трохи вища, ніж у вересні і жовтні. Останнє, можливо, пов'язано з менш інтенсивним живленням глоси в осінні місяці, або, скоріш за все — з витратою нагромаджених поживних речовин на приріст маси статевих продуктів. Цим же пояснюється і більш високий коефіцієнт вгодованості у осінньої глоси (за Фультоном). Більш розвинуті статеві продукти в цей час сприяють збільшенню ваги тіла, а отже, і збільшенню коефіцієнта вгодованості.

Таблиця 2
Показники „жирності“ і вгодованості глоси

Місяці	Кількість риб (в екз.)	Середня величина	Коливання
Т/Д			
Липень	90	8,9	6,8—11,8
Вересень — жовтень	32	8	7,5—10,5
Т/В			
Липень	90	19,7	15,6—25,6
Вересень — жовтень	32	18,9	14,0—22,7
Вгодованість за Фультоном			
Липень	90	2,11	1,65—2,85
Вересень — жовтень	44	2,14	1,62—2,66

При збиранні матеріалу ми одночасно досліджували вміст шлунків глоси. При розтині 69 риб у 12 з них шлунки були порожніми, у 15 — залишилась лише частина перетравленого корму; у інших же риб — кількісні співвідношення кормових об'єктів (в %) становили:

Рівноногі раки	25,8	Молюски	12,1
Черви	16,6	Шматочки зостери . . .	9,1
Бички	15,2	Атеріна	4,5
Краби	15,2	Перетравлена риба . .	1,5

Таким чином, в живленні глоси основну роль відіграють рівноногі раки (25,8), друге місце займають риби (21,2%) — головним чином бичок-пісочник (*Neogobius fluviatilis*) та бичок-«буц» (*Neogobius melanostomus*), третє — черви, четверте — молюски (найчастіше *Cardium edule*).

Ці ж матеріали дозволяють також в певній мірі визначити склад поживи і за сезонами. В літні місяці в шлунках глоси зустрічались переважно рівноногі раки, пізніше бички та краби; в осінні — черви і атеріна. Зазначимо також, що у деяких риб в шлунку одночасно знаходили до 15 рівноногих раків, до 15 червів, до 12 молюсків, до 8 крабів і до 6 бичків.

Порівняння складу поживи глоси Молочного лиману з поживою сивашської глоси показало, що в шлунках у першої значно більший процент становлять риби і краби, майже відсутні у складі поживи сивашської глоси.

Улови глоси в Молочному лимані в останні роки в ц становили: * в 1953 р. — 695 ц, в 1954 р. — 280, в 1955 р. — 2021, в 1956 р. — 4486, в 1957 р. — 537, в 1958 р. — 989 ц.

* За даними Генієцької держрибінспекції та Укрдержрибводу.

В 1955 р. глоси виловлено в сім разів більше, ніж в 1954 р., і в три рази більше, ніж в 1953 р. В 1956 р. глоси було виловлено більше, ніж за всі роки існування промислу на Молочному лимані, взяті разом. Останнє пояснюється більш досконалою технікою лову (а саме — застосуванням у великій кількості механізованих драчок) та поповненням її запасів за рахунок глоси, яка мігрує в лиман з моря. В останні два роки (1957 і 1958) улови глоси значно зменшились.

Найбільші улови глоси спостерігаються під час її нагулу в літньо-осінній період. Існує також і зимовий, або підлідний промисел глоси, а також і весняний, протягом березня—травня, проте останній дає лише 16,5% середньорічного вилову. Значна частина цих уловів припадає на квітень, коли глоса після нересту не має значної харчової цінності, в зв'язку з чим і вилов її в цей час не можна вважати за доцільний.

У зв'язку з тим, що статева зрілість глоси настає на третьому році, вилов її в цьому віці не зовсім доцільний, а в «неврожайні» роки — навіть шкідливий. На шкоду вилову дрібної глоси в Генічеському рибальському районі вказував ще М. М. Книпович (1927). Проте промисловий розмір глоси до цього часу не встановлено, що може негативно позначитися на стані її запасів.

Виходячи з цього, а також з відомостей про статева зрілість і темп росту глоси (табл. 1), найбільш доцільний вилов її слід вважати при довжині тіла 16—17 см і середній вазі 100—120 г. У таких риб висота тіла в середньому становить 7,7 см. В зв'язку з цим і діаметр вічок в матні драчки не повинен бути меншим за 65—70 мм. Крім цього, слід встановити заборону на лов глоси на період її нересту та на деякий час нагулу, тобто з лютого до 15 червня.

Бичкові — Gobiidae

Родина бичкових в Молочному лимані представлена п'ятьма видами. Серед них зустрічаються такі: бичок-пісочник — *Neogobius fluviatilis* (Pall.), бичок-трав'яник — *Gobius ophiocephalus* Pall., бичок-буц — *Neogobius melanostomus* (Pall.), бичок-розтрюпка — *Neogobius syman* (Nordm.), бичок-кнут — *Mesogobius batrachocephalus* (Pall.).

Серед цих видів бичка-пісочника, трав'яника та бичка-«буца» в літньо-осінній період добувають у великій кількості; інші ж два види — бичок-«розтрюпка» і бичок-«кнут» — зустрічаються лише як прилов.

Для визначення співвідношення цих видів нами використано 22 проби з уловів, в яких було 3956 риб загальною вагою 196,4 кг. Частота знаходження окремих видів бичків в уловах у кількісному, ваговому і процентному співвідношеннях показана в табл. 3.

Таблиця 3
Кількісне і вагове співвідношення бичкових в уловах на Молочному лимані

Вид бичка	Кількість		Вага	
	в екз.	в %	в кг	в %
„Пісочник“	1954	49,4	60,905	31,0
„Трав'яник“	1098	27,7	86,356	44,0
„Буц“	697	17,6	34,965	17,8
„Розтрюпка“	176	4,5	8,292	4,2
„Кнут“	31	0,8	5,875	3,0

З табл. 3 видно, що в уловах літньо-осіннього періоду перше місце за кількістю займає бичок-пісочник (49,4%), друге — бичок-трав'яник (27,7%), третє — бичок-«буца» і останнє — бички «розтрюпка» і «кнут». В період весняної путини це співвідношення може змінюватись за рахунок бичків «буца» і «кнута», які в цей час заходять в лиман з Азовського моря.

В Молочному лимані бички до цього часу ніким не вивчались, тимчасом промислове значення їх в цьому лимані досить помітне. Бички цікаві тим, що, з одного боку, вони являють собою об'єкт промислу, а з другого — як кормовий об'єкт деяких промислових видів риб. В зв'язку з цим нижче наводимо деякі відомості про їх біологію і стан запасів.

Бичок-пісочник зустрічається в основному біля берегів з піщаним ґрунтом, що, безумовно, позначається і на його забарвленні. Навесні, під час нересту, самці пісочника, подібно до самців «буца» і «розтрюпки», стають зовсім чорними з жовтуватою каймою на непарних плавцях; в інші ж пори року вони забарвлені під колір піску.

З літературних джерел відомо (Берг, 1949), що пісочник в Азовському морі, а також в Утлюзькій затоці розмножується в травні, а деякі особини — в червні і навіть в липні. Цілком можливо, що в ці ж самі строки він розмножується і в Молочному лимані, бо ще в серпні тут зустрічаються самки з невідкладною ікрою.

Запаси бичка-пісочника освоюються в лимані дуже слабо порівняно з глососою і кефаллю. Крім поколінь, які народжуються в самому лимані, запаси цього бичка поповнюються ще й рибами, які мігрують з Азовського моря; це дозволяє, в свою чергу, розширити промисел його в цій водоймі.

Розмірний і віковий склад популяції пісочника по вилову дифаном та бичковою драчкою з 21. VII до 12. IX наведений нижче.

	Дифан*	Бичкова драчка**
Кількість риб (в екз.)	1113	656
Довжина (в см) середня	11,9	8,8
Коливання	9,0—15,0	3,0—14,0
Середня вага (в г)	38	18
Співвідношення вікових груп (в %) 0+	—	20,1
1+	—	19,9
2+	14,6	27,6
3+	78,1	32,4
4+	6,9	—
5+	0,4	—

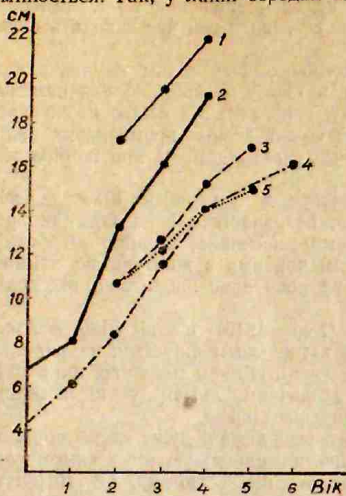
Найдрібніший бичок потрапляв в бичкові драчки, дослідні улови якими провадилися нами в прибережній зоні; лови ж дифаном провадилися далеко від берега на порівняно великих глибинах.

Промислові знаряддя лову виловлюють в основному три- і чотирирічних бичків (2+ і 3+), улови ж бичкової драчки складались з цьоголітків (20,1%), дволітків (19,9%), трілітків (27,6%) і чотирілітків (32,4%). Наявність такої кількості молодих риб в уловах в певній мірі гарантує промисел бичків і в майбутні роки.

Визначення віку бичка-пісочника показало, що він росте трохи повільніше, ніж бички «кнут», «трав'яник» і «розтрюпка», але порівняно швидше бичка «буца» на другому і третьому році життя (рисунк).

* Розміри вічка дифана — в матні 40 мм, в приводах 50 мм і в крилах 60 мм.
 ** Розміри вічка драчки в матні 6 мм.

За вгодованістю пісочник займає проміжне місце між бичком «трав'яником» і «кнотом». За сезонами вгодованість його майже не змінюється. Так, у липні середня вгодованість (50 екз.) становила (за Фультоном) 2,06 (коливання 1,71—2,48), у вересні й жовтні (35 екз.) вона була такою ж самою (коливання 1,64—2,43).



Темп росту бичків з Молочного лиману.

1 — бичок-«кнот»; 2 — бичок-«трав'яник»;
3 — бичок-«розтрьопка»; 4 — бичок-«буш»;
5 — бичок-пісочник.

в Азовському і Чорному морях і в прибережних водоймах, де він зустрічається переважно в заростях *Zostera*. Відомий він також і в Середземному морі (Берг, 1949; Ільїн, 1927).

Запаси бичка-трав'яника, як і всіх інших бичків Молочного лиману, використовуються мало. Він також є лише приловом у глосових і кефалевих знаряддях лову. Трав'яники, виловлені в літньо-осінній період (21.VII—23.X) різними знаряддями лову, характеризувалися такими даними.

	Ставні сітки	Дифан	Бичкова драчка
Кількість риб (в екз.)	357	653	72
Довжина (в см) середня	16,5	14,6	13,7
Колівання	11,0—22,0	11,0—21,0	4,8—20,0
Середня вага (в г)	96	69	63
Співвідношення вікових груп (в %)			
0+	—	—	5,6
1+	—	—	5,6
2+	35,6	35,0	34,7
3+	55,7	63,0	27,7
4+	8,7	2,0	26,4

Крупного бичка середньою довжиною 16,5 см і середньою вагою 96 г виловлюють ставними сітками в більш глибоких місцях лиману, навпаки, дрібнішого бичка виловлювали бичковою драчкою в береговій зоні.

Промисловими знаряддями лову виловлюють в основному трірічних риб (55,7—63,0%), які в цьому віці досягають середньої довжини 16 см і середньої ваги 83 г, а дворічних — в кількості 35,6%. У береговій зоні до складу бичкових входить велика кількість молоді і старших вікових груп бичка-трав'яника. Виходячи з даних про віко-

Однакова вгодованість у бичка літніх і осінніх уловів пояснюється наявністю в літній період риб з розвинутими статевими продуктами.

В складі корму пісочника рівноногі раки становлять 80,3%, молюски — 14,3, краби — 3,2, бокоплав — 1,6%. Як і у всіх інших бичків Молочного лиману, а також і у глоси, основною поживою бичка-пісочника є ракоподібні, серед них найбільше значення мають рівноногі — *Isopoda*.

Бичок-трав'яник. За кількістю екземплярів бичок-трав'яник займає в уловах друге, а за вагою — перше місце. Як і всіх інших бичків Молочного лиману, бичка-трав'яника до цього часу не вивчали. Цей вид відомий

вий склад популяції трав'яника, виловленого промисловими знаряддями лову, слід вважати, що запаси його освоюються недостатньо.

Росте трав'яник швидше, ніж «буц» і «розтрюпка», проте поступається в рості перед «кнутом» (рисунок). Цьоголітки трав'яника восени досягають довжини 6—7 см, а на п'ятому році життя трав'яник досягає довжини 20 см і ваги 160 г, середня ж вага його в цьому віці — 120 г. В порівнянні з сивашським трав'яником (Павлов, 1959)* він росте значно швидше.

Вгодованістю бичок-трав'яник поступається лише перед бичком-«буцом». Восени вгодованість трав'яника помітно знижується: так, в липні коефіцієнт вгодованості (за Фультоном) становив 2,37 (коливання 1,9—2,6), а у вересні й жовтні — 2,20 (коливання 1,8—2,6).

Вміст шлунків в літній час у бичка-трав'яника складався з великої кількості (до 18) рівноногих раків. В той же час на ділянці «Зелений луг» — лісгосп «Алтагир» рівноногими раками були наповнені шлунки 68% бичків. Друге місце в живленні трав'яника займали бички (14,1%).

В осінній період склад поживи був іншим. З жовтня трав'яник починає в масі житись рибою (43,3%), в тому числі бичками (пісочником і трав'яником), а також атериною, камсою, сарганом і голкою. Слід відзначити, що в одному з шлунків трав'яника було виявлено 6 бичків цього ж виду довжиною 3,0—5,2 см. Друге місце в осінній період в складі поживи трав'яника займає зостера (20,7%) і третє — краби (12,7%).

Склад поживи трав'яника найбільш різноманітний в районі пром'яни (10 кормових об'єктів).

Інша ділянка, де в шлунках трав'яника можна зустріти різноманітну поживу, — це район Олександрівки. Тут в шлунках бичків зовсім не було камси і атерини. В районі Алтагира в шлунках бичків був морський жолудь (*Balanus*), але не було молюсків і креветок, а на ділянці «Зелений луг» були бокоплави (*Gammarus*), але зовсім не було крабів. Різноманітність складу поживи, безумовно, залежить від щільності заселення окремих ділянок кормовими об'єктами.

Бичок-«буц» (жарківський бичок). Незважаючи на масове скупчення бичка-«буца» в Азовському морі (Майський, 1951; Берг, 1949; Ільїн, 1927), де весняну путину навіть називають «жарківською», в уловах на Молочному лимані він займає лише третє місце. Чисельність цього бичка, як і чисельність інших типових придонних риб, дуже коливається внаслідок згубної дії заморів, знищення хижаками і природної смертності (Майський, 1951). Спеціального промислу цього бичка в лимані не існує.

Склад стада бичка-«буца», як і всіх риб, які населяють Молочний лиман, мішаний: воно складається з місцевого стада і морського, яке навесні мігрує сюди з моря на нерест. Нижче наведено дані про розмірний і віковий склад бичка-«буца» з уловів різними знаряддями лову.

	Дифан	Ставні сітки	Ставні неводи
Кількість риб (в екз.)	419	120	32
Довжина (в см) середня	11,8	12,1	13,2
Колівання	8,0—16,0	9,0—18,0	9,5—17,0
Середня вага (в г)	47	53	68
Співвідношення вікових груп (в %) 2+	28,6	18,4	—
3+	52,5	39,4	—
4+	17,4	20,4	—
5+	1,5	16,8	—
6+	—	5,0	—

* Див. в цьому ж збірнику.

Найкрупніший бичок середньою довжиною 13,2 см і середньою вагою 68 г зустрічався лише в уловах ставного невода в жовтні біля виходу в море. Очевидно, при зниженні температури води частина крупних бичків виходить в Азовське море, а дрібніші бички залишаються на зимівлю в лимані.

В Молочному лимані зустрічаються всі вікові групи бичка-«буца» — від цьоголітків до шестирічних риб. Промислом же освоюються, в основному, лише три вікові групи: дво- три- і чотирирічні риби. П'ятирічні риби в уловах зустрічаються рідше, а шестирічні — поодинокі.

Від інших бичків «буц» відрізняється більш повільним темпом росту (рисунок). Як показано на рисунку, у дворічному віці він досягає всього 8,4 см довжини при середній вазі 16 г, тоді як бичок-трав'яник в цьому ж віці досягає довжини 13,3 см і ваги 48 г.

Відрізняється «буц» від інших бичків також і за найбільшою вгодваністю. Так, в серпні коефіцієнт вгодваності «буца» (за Фультоном) дорівнював 2,49, а восени — 2,57, в той час як у бичка-«розтрюпки» він становив лише 1,79.

Влітку поживою бичка-«буца» є в основному молюски (43,1%) і рівноногі раки (27,7%). Крім них, в цей час до складу поживи входять також морська трава (*Zostera*), морський жолудь (*Balanus*) і краби. Восени склад поживи «буца» помітно змінюється: він в основному переходить до живлення рибою (60% — бички і атерина). Можливо, що перехід до споживання більш калорійного корму (риби) пов'язаний із зниженням температури води в лимані. Друге місце в складі поживи «буца» займають молюски (17,5%), менш важливі креветки, а рівноногі раки у вмісті шлунків бичків восени відсутні.

Бичок-«розтрюпка» в промислових уловах на Молочному лимані займає четверте місце (табл. 3). Як і всі інші бички, він розселився по всьому лиману, проте в уловах зустрічається в дуже незначній кількості. Під час нересту самці «розтрюпки» набувають чорного забарвлення тіла, постійне ж їх забарвлення — сіре. Нерест «розтрюпки» відбувається в квітні і травні, але самок з невідкладеною ікрою часто можна зустріти навіть у липні. Як і всі інші бички (звичайно, крім трав'яника), частина стада бичка-«розтрюпки» на зиму виходить в море.

Розміри, вага і співвідношення вікових груп цього бичка по окремих знаряддях лову такі:

	Дифан	Бичкова драчка
Кількість риб (в екз)	115	52
Довжина (в см) середня	13,6	12,9
Колівання	9,4—18,5	9,8—16,7
Середня вага (в г)	51	39
Співвідношення вікових груп (в %)		
2+	10,4	15,4
3+	26,1	73,1
4+	35,7	11,5
5+	27,8	—

Отже, в уловах бичок-«розтрюпка» звичайно має довжину 3,4—18,5 см. В середньому вона досягає до 13,6 см при середній вазі 51 г. Переважаючими віковими групами в уловах бичкової драчки є три і чотирилітки. Росте «розтрюпка» швидше від «буца» і пісочника, проте повільніше від трав'яника. На шостому році життя «розтрюпка» досягає довжини 17 см і ваги 75 г.

Бичок-«розтрюпка» має найнижчу вгодваність. В літній період вона становить 1,69, а восени доходить до 1,79. Як в Азовському морі (Майський, 1951), так і в Молочному лимані бичок-«розтрюпка» живиться переважно рибою, головним чином бичками (41,59%), друге

місце в живленні займають рівноногі раки (29,3%), третє — краби (21,9%) і четверте — молюски (7,3%).

Бичок-«кнут» — найменш численний і, разом з тим, найкрупніший вид серед бичкових Молочного лиману. У Чорному морі цей бичок досягає довжини 34,5 см (Берг, 1949; Ільїн, 1927; Дехник і Павловська, 1950), в Молочному лимані — 24,0 см; середня довжина його тіла — 20,8 см при середній вазі 174 г.

Промислом освоюються, в основному три- і чотирирічні риби, які становлять відповідно 21 і 76,3% уловів.

Бичок-«кнут» росте найбільш інтенсивно в порівнянні з іншими бичками. Так, трирічні риби досягають довжини 17,2 см і ваги 80 г, а п'ятирічні — в середньому 22 см при середній вазі 192 г.

«Кнут» має більш високу вгодованість порівняно з бичком-«розтрюпкою», але нижчу, ніж у інших видів бичків. До складу поживи бичка-«кнута» входять бички, довжина яких іноді досягає 11,5 см, камса і атерина. Крім риби, поживою «кнута» є морська трава *Zostera*, молюски і креветки.

До 1956 р. в Молочному лимані бичкових виловлювали в дуже обмеженій кількості, що видно з таких даних:

	ц		ц
1951 р	26	1955 р	26
1952 р	72	1956 р	5837
1953 р	1	1957 р	2151
1954 р	155	1958 р	344

В 1956 р. бичків було виловлено в багато разів більше, ніж за всі попередні роки, разом взяті.

Для лову бичків слід застосувати ставні сітки, а також драчки і волокуші, але слід відмовитися від лову механізованими і напівмеханізованими драчками, застосування яких негативно впливає на запаси бичка. Заборону на лов бичкових в Молочному лимані слід встановити на час їх нересту.

Інші риби Молочного лиману

З інших риб, які зустрічаються в Молочному лимані, заслугове на увагу тараня — *Rutilus rutilus heckeli* (N o r d m.), яка до 1956 р. промислом не реєструвалась. В 1956 р. тут було виловлено 36 ц її, що є рекордним показником за весь період існування промислу на Молочному лимані.

Розмірний склад тарані в уловах 1955 р. по окремих знаряддях лову був такий:

	Дифан	Ставні сітки
Кількість риб (в екз.)	326	153
Довжина (в см) середня	12,9	15,4
Колівання	10,5—17,0	12,0—18,7
Середня вага (в г)	47	73

Щодо вікового складу, то трирічники при середній довжині 4,5 см і середній вазі 62 г становлять в уловах 90,2%.

Судак — *Lucioперга lucioперга* (L i n n é) зустрічається у вигляді прилову, як і тараня, у кефалевих сітках і дифанах. До цього часу улови судака в лимані не були відомі, і лише в 1955 р. його було виловлено понад 640 кг. В 1956 р. улови його впали до 1 ц.

Довжина судака в Молочному лимані 17—47 см (середня — 30 см), середня вага — 458 г. Живиться він в основному бичками (пісочником і трав'яником), а також атериною.

Шемая — *Chalcalburnus chalcoides schischkovi* Drensky («селява») зустрічається в Молочному лимані поодинокі в районі промоїни. Ними зареєстровано лише 11 екз., довжина яких коливалася в межах 20,5—24,8 см (в середньому 21,8 см) при середній вазі 148 г.

Сарган — *Belone belone euxini* (Günther) зустрічається в невеликій кількості, поширений трохи більше, ніж шемая, проте він найчастіше зустрічається в тому ж районі промоїни.

Камса — *Engraulis encrasicolus maeoticus* Pusanov заходить в лиман навесні і залишається тут до пізньої осені. Улови її також незначні.

Перелічені види (тараня, судак, шемая, сарган і камса) недостатньо численні, щоб їх в Молочному лимані можна було б вважати за промислові.

ЛІТЕРАТУРА

Берг Л. С., Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, ч. III, Изд-во АН СССР, 1949.

Водяницкий В. А., Наблюдения над пелагическими яйцами рыб Черного моря, Тр. Севастоп. биол. ст., т. V, 1936.

Дехник Т. В. и Павловская Р. М., Распределение икры и личинок некоторых рыб Черного моря, Тр. Азчерниро, в. 14, 1950.

Ильин Б. С., Определитель бычков (Fam. Gobiidae) Азовского и Черного морей, Тр. Азовск.-Черном. научн.-пром. эксп., в. II, 1927.

Книпович Н. М., Определитель рыб Черного и Азовского морей, М., 1923.

Книпович Н. М., Работы Азовско-Черноморской научно-промысловой экспедиции в 1925—1926 гг., Тр. Азовск.-Черном. научн.-пром. эксп., в. II, 1927.

Косякина Н. Е., Пелагическая икра рыб в районе Новороссийска, Тр. Новорос. биол. ст., т. I, в. 2, 1938.

Зубович П. О., К вопросу о черноморских бычках (Gobiidae), Тр. ВУГЧАНПОС, т. II, в. I, Херсон, 1926.

Майский В. Н., Материалы по распределению и численности рыб в Азовском море, Тр. Азчерниро, в. 15, 1951.

Матвеев Б. С., К вопросу о расхождении признаков в онтогенезе, Тр. Новорос. биол. ст., т. II, в. I, 1936.

Москвин Б. С., Наблюдения над размножением некоторых видов рыб сем. Gobiidae, Тр. Новорос. биол. ст., т. II, в. 3, 1940.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КЕФАЛІ МОЛОЧНОГО ЛИМАНУ

П. Й. Павлов

Молочний лиман в минулому не раз переживав зміни, які зводились до обміління, часткового висихання і навіть до самоосідання солі. При такому стані його не можна було вважати за рибгосподарську водойму, хоча в окремі роки в ньому й добували рибу, здебільшого глоси. Таким лиман залишався до 1944 р., коли він з'єднався з морем. З того часу протягом 15 років він цілком сформувався як водойма місцевого рибгосподарського значення.

З історією формування цього лиману пов'язано частково й те, що риб його майже не вивчали. Нам відомі іхтіологічні дослідження в 1939 р., але з цих досліджень ніяких наукових матеріалів не збереглося. Короткочасним було і наше дослідження лиману в 1940 р., яке збіглося з організацією лову глоси після дворічної заборони.

Це відвідування ще тоді переконало нас в необхідності організації всебічного комплексного вивчення Молочного лиману, але з ряду причин воно було відкладене аж до 1955 р., коли необхідність такого вивчення виявилась ще більшою.

Метою іхтіологічних досліджень в 1955 р. було переважно вивчення кефалі — однієї з найважливіших і найцінніших риб в промислі, а також глоси — основного об'єкту промислу, бичкових та інших видів, які часто зустрічались в уловах. Відмічались також випадкові відвідувачі лиману, що ввійшли до складу фауни риб цієї водойми. Всього, таким чином, зареєстровано 27 видів, перелік яких наводиться нижче.

ПРОМИСЛОВІ РИБИ

а) ЧИСЛЕННІ

- Кефаль-сингіль — *Mugil auratus* Risso.
 Глоса — *Pleuronectes flesus luscus* Pallas.
 Бичок-трав'яник — *Gobius ophiocephalus* Pallas.
 Бичок-пісочник — *Neogobius fluviatilis* (Pallas).
 Бичок-«буц», жарківський — *Neogobius melanostomus* (Pallas).
 Бичок-«розтрьопка» — *Neogobius syrman* (Nordmann).

б) НЕЧИСЛЕННІ

- Тараня — *Rutilus rutilus heckeli* (Nordmann).
 Судак — *Lucioperca lucioperca* (Linné).
 Шемай — *Chalcalburnus chalcoides schtschkovi* Drensky.
 Рибець — *Vimba vimba n. carinata* (Pallas).
 Гюлька — *Clupeonella delicatula delicatula* (Nordmann).
 Атерина — *Atherina mochon pontica* Eichwald.

Камса — *Engraulis encrasicolus maeoticus* Pusanov.
Кефаль-лобан — *Mugil cephalus* Cuvier.
Бичок-«кнут» — *Mesogobius batrachocephalus* (Pallas).

в) ПООДИНОКИ, ВИПАДКОВІ МЕШКАНЦІ

Оселедець чорноморський — *Alosa kessleri pontica* (Eichwald).
Пузанок — *Alosa caspia tanaica* (Grimm).
Ставрида — *Trachurus trachurus* (Linné).
Барабуля, судтанка — *Mullus barbatus ponticus* (Essipov).
Сарган — *Belone belone euxini* (Günther).
Калкан — *Bothus maeoticus* (Pallas).

г) НЕПРОМИСЛОВІ РИБИ

Перкаринна — *Percarina demidoffi maeotica* Kusnetzov.
Морський півень — *Trigla lucerna* (Linné).
Зеленуха — *Crenilabrus ocellatus* Forskal.
Морський язик — *Solea solea* (Linné).
Колючка триголова — *Gasterosteus aculeatus* (Linné).
Морська голка — *Siphonostoma tiple* (Linné).

В 1955 р. С. П. Федій описав риб р. Молочної, які можуть зустрічатися, як ми вважаємо, лише у верховині лиману під час весняного паводка, але в наших літніх матеріалах, зібраних в той час, коли р. Молочна була відокремлена від лиману, вони були відсутні. Щодо прісноводних риб, зазначених в списку, то вони, очевидно, належать до інших річкових районів Азовського моря, оскільки всі вони зустрічались лише в південній частині Молочного лиману.

В умовах постійного зв'язку Молочного лиману з морем цілком імовірно, що вказані види не вичерпують всього складу риб, які можуть бути в ньому виявлені під час спеціальних досліджень.

Більшість видів, вказаних у списку, належить до групи нечислених і поодиноких риб. З риб групи «б» — тараня, судак і шемая зустрічаються лише періодично в невеликій кількості і промислом майже не враховуються. Те ж саме можна сказати і про кефаль-лобана (*M. cephalus*). Проте, на відміну від перших трьох видів риб, ця кефаль поширена у водоймі майже скрізь. В матеріалах 1955 р. лобан представлений лише дев'ятьма екземплярами довжиною 25—47 см і вагою 360—1700 г. В невеликій кількості в промислі зустрічався бичок-«кнут».

До групи риб «в» відносяться випадкові мешканці лиману. В лиман вони заходять поодинокими екземплярами. Таким чином, серед вказаних 27 видів лише кефаль-сингіль, глоса і бичкові є об'єктами промислу, і тому вони описані більш повно.

Кефаль-сингіль — *Mugil auratus* Risso

Цей вид кефалі на Молочному лимані називають, як і на Сиваші: дрібну рибу — чуларою, а велику — «лобанем». І та, і друга група є промисловими, але за чисельністю їх співвідношення щороку може бути різним, що залежить переважно від величини щорічного приплоту цього виду, а також і від умов міграції з Чорного моря в приморські водойми для нагулу. В 1955 р. чисельність кефалі першої групи (чулари) в Молочному лимані була такою ж великою, як і в Сиваші, кефалі ж другої групи («лобаня») в Молочному лимані, мабуть, було значно більше, ніж у Сиваші. Останнє ми пояснюємо безпосередньою близькістю лиману до моря з більшими глибинами, що поліпшує можливість заходу риб у цей лиман. Не меншу роль відіграє і солоність його, яка залишається близькою до солоності моря, а саме: в липні — вересні, за даними О. М. Алмазова, в південній частині лиману, у пром'яні, вміст Cl^- коливався в межах 7,3—10,0 г/л, а у північній — в ме-

жах 84—11,1 г/л. Таким чином, риби після входу в лиман знаходять майже однакові умови солоності і, очевидно, кращі трофічні і температурні умови, чим переважно і пояснюється їх заходження в лиман. У порівнянні з Сивашем, ці умови є позитивними особливостями Молочного лиману.

Іхтіологічні дослідження на Молочному лимані в 1955 р. розпочали в липні, коли масовий вхід чулари закінчився. Знаючи температурні умови, при яких у цьому році чулара заходила в Сиваш, можна думати, що і в Молочний лиман вона входила в ті ж самі строки: вперше вона, очевидно, почала входити в кінці квітня, коли температура води, як показано в табл. 1, становила 9—11°, а масовий хід її спостерігався в другій половині червня, і цілком імовірно, що окремі нечисленні групи, як це було в Сиваші, інколи в невеликій кількості входили в лиман і в липні. На це вказують спостереження біля Кубека, недалеко від вимоїни, в липні, коли рибки були довжиною тіла лише в межах 6—7 см, тобто дрібніше порівняно з тими, що нагулювалися в цей час у верхів'ях лиману. Про ріст чулари за перші два місяці можна скласти уявлення з липневих проб, порівнюючи їх з пробами, відібраними в Сиваші.

За час роботи на лимані, з першої половини липня і до кінця жовтня, одержано 22 проби кефалі (чулари і «лобана») з дослідних і промислових виловів різними знаряддями лову і на різних ділянках лиману (рис. 1).

На підставі зібраного матеріалу можна сказати, що в Молочному лимані чулара поширена скрізь. В період інтенсивного нагулу, до серпня і значної частини вересня включно, вона знаходиться в береговій зоні, найчастіше в замулених місцях. З охолодженням води вона відходить від берега, і вже на початку жовтня, при температурі води 14,5°, її скупчення помітні на ділянці біля Кубека, недалеко від виходу в море. В кінці жовтня температура води на ділянках з глибиною 2 м була 14°, а біля берега знизилась до 11°. Кефаль протягом всього місяця ловили біля Кубека ставними сітками. Вийти в море вона не могла, бо шлях у вимоїну був перегорджений сітковим полотном на відстані до 2 км. Виходячи з даних виловів, можна думати, що на цій ділянці концентрувалась основна маса кефалі, в зв'язку з чим температуру води 11—14° слід вважати критичною для виходу кефалі в море.

Нижче, в табл. 2, подається матеріал про ріст чулари, виловленої в різних ділянках лиману різними знаряддями лову.

З табл. 2 видно, що в середині липня довжина тіла чулари досягає



Рис. 1. Пункти дослідних ловів кефалі в Молочному лимані (●).

8—9 см, при середній вазі 11—13 г. В кінці серпня вона досягає до 15 см, а до кінця жовтня виростає до 17—18 см, при середній вазі 100 г. Однак певної послідовності в рості чулари не спостерігається, що пов'язано з різною продуктивністю ділянок і неоднорідним розмірним складом стада самої чулари, яке в окремих випадках може являти собою суміш з особин, що зайшли в лиман раніше і встигли вже трохи підрости, і з дрібних риб, які зайшли пізніше.

Таблиця 1
Середня температура води (в °С) в морі (по п'ятиденках)
біля с. Кирилівки в 1955 р.

П'ятиденки	Температура води	П'ятиденки	Температура води
Квітень		Червень	
1	6,8	1	17,5
2	6,1	2	19,5
3	7,1	3	19,2
4	8,2	4	19,7
5	9,3	5	21,9
6	10,8	6	23,4
Травень		Липень	
1	12,1	1	23,5
2	13,6	2	26,0
3	17,3	3	24,4
4	16,0	4	25,3
5	15,6	5	24,5
6	16,7	6	25,2

Таблиця 2
Лінійний і ваговий ріст чулари (1+) в Молочному лимані

Місце лову	Зваряддя лову	Число і місяць	Кількість риб (в екз.)	Довжина (в см)		Середня вага (в г)
				середня	коливання	
С. Гірівка	Волокуша	14.VII	26	8,2	6,6—9,3	10,8
Лісгосп Алтагир	Рогожі	17.VII	82	9,4	7,3—10,6	13,3
С. Єфремівка	Волокуша	20—22.VII	10	7,8	6,6—9,7	9,0
О. Підкова	"	"	"	"	"	"
О. Підкова	"	30.VII	68	10,6	8,1—12,3	22
С. Гірівка	"	31.VII	50	10,7	9,1—12,0	24
С. Шеляги — лісгосп Алтагир	Дифан	31.VII	25	11,6	10,5—12,5	28
О. Підкова	Волокуша	10.VIII	30	12,5	9,3—14,2	38
С. Шеляги — Алтагир	Дифан	10.VIII	208	13,8	11,9—15,0	47
С. Єфремівка	Рогожі	21.VIII	100	14,3	12,9—15,5	50
Зелений Луг	Волокуша	24.VIII	6	13,8	12,4—15,0	49
С. Єфремівка	Ставні сітки	1.IX	9	14,4	12,8—16,0	54
Олександрівка	Дифан	6.IX	121	14,8	12,0—17,0	80
Лісгосп Алтагир	Ставні сітки	7.IX	39	16,2	14,5—18,0	92
Те ж	Дифан	7.IX	240	15,4	13,0—17,0	80
Зелений Луг	Волокуша	11.IX	3	14,7	12,6—16,0	68
Лісгосп Алтагир	Дифан	11.IX	99	15,4	13,0—16,0	68
Те ж	"	12.IX	130	15,4	12,8—18,0	68
"	Рогожі	22.IX	173	15,6	12,3—18,0	70
Кубек	Ставні сітки	15.X	61	17,1	12,7—22,0	105
"	"	21.X	100	17,8	17,0—20,0	98
"	"	22.X	16	17,0	12,3—19,0	91
"	"	31.X	351	17,2	14,5—20,0	97

На розмірний склад стада кефалі можуть впливати і знаряддя лову. Як правило, ставні сітки виловлюють крупнішу рибу, ніж такі прохіджувальні знаряддя лову, як дифан, а також і «рогожі», якими виловлюється і маломірна чулара.

Для більшого уявлення про темп росту чулари Молочного лиману наведено табл. 3, де показано для порівняння і темп росту сивашської чулари.

Таблиця 3

Порівняння темпу росту чулари Молочного лиману і східного Сиваша

Місяць	Молочний лиман					Східний Сиваш				
	Кількість риб (в екз.)	Середня довжина (в см)	Приріст за місяць (в см)	Колівання довжини (в см)	Середня вага (в г)	Кількість риб (в екз.)	Середня довжина (в см)	Приріст за місяць (в см)	Колівання довжини (в см)	Середня вага (в г)
Травень	—	—	—	—	—	173	3,8	—	2,8—5,4	1,0
Червень	—	—	—	—	—	364	4,8	1,0	2,8—8,1	2,3
Липень	261	10,0	—	6,6—12,5	19	557	8,5	3,7	4,5—12,2	11
Серпень	344	13,5	3,5	9,3—15,5	47	238	12,7	4,2	9,0—16,7	42
Вересень	805	15,4	1,9	12,0—20,0	75	577	15,3	2,6	8,5—20,2	72
Жовтень	528	17,3	1,9	12,3—22,0	98	640	17,9	2,6	14,7—20,5	104
Листопад	—	—	—	—	—	244	18,0	0,1	14,6—20,2	106

В Молочному лимані до липня чулара виросла в середньому до 10 см. У сивашській чулари до цього часу довжина тіла була меншою — лише 8,5 см, менша була і середня вага. Більш крупними розмірами відзначалась чулара в Молочному лимані і в серпні; у вересні розміри чулари в обох лиманах були однаковими, а в жовтні сивашська чулара вже випередила чулару з Молочного лиману. Більш повільний ріст сивашської чулари залежить від великої кількості кладофори, яка, на думку К. С. Владиричової, перешкоджає утворенню водоростевої плівки, що є основною поживою чулари. Очищення дна від кладофори в першому плесі Сиваша починається в липні. З цього часу збільшується його нагульна площа і помічається більш інтенсивний ріст сивашської чулари. В Молочному лимані масової вегетації кладофори не спостерігається. Якщо вказана різниця в темпі росту пояснюється саме цією причиною, то вона повинна бути закономірним явищем і тому спостерігатись кожного року, особливо в роки масової вегетації кладофори в Сиваші.

З темпом росту тісно пов'язаний і ступінь нагулу, тобто жирність і вгодованість. Про жирність можна судити з індексів Т/Д і Т/В, тобто за відношенням товщини тіла до його довжини і висоти (вираженому в процентах), а про вгодованість (масу тіла) — за формулою Фультона. Цю особливість ми також розглядаємо одночасно у чулари Молочного лиману і Сиваша.

Дані табл. 4 за ознакою Т/В дають підставу вважати, що чулара Молочного лиману в 1955 р. була жирнішою від сивашської, але вгодованість її була нижчою.

Розбіжність цих ознак у чулари з двох різних водойм можна пояснити складом поживи, її кількістю та інтенсивністю живлення. За даними Г. Я. Зайцевої і В. Г. Гринь, у чулари з Молочного лиману в складі поживи переважають синьозелені водорості, тоді як в складі поживи сивашської чулари переважає діатомово-перидінійовий комплекс водоростей.

Як вже говорилося, в склад стада кефалі-сингіля — (*M. auratus*), крім чулари, входять більш крупні риби («лобань») — трирічні і стар-

ші. Таких риб за час досліджень на водоймі в зібраних матеріалах зареєстровано 264, що дає право говорити про більшу чисельність цієї групи в Молочному лимані порівняно з Сивашем. Дані про розміри цих риб наводимо нижче.

Таблиця 4

Порівняння „жирності“ і вгодованості в чуларі Молочного лиману і Сиваша

Ознаки	Молочний лиман			Східний Сиваш		
	п	М	Коливання	п	М	Коливання
Т/Д	83	14,1	12,2—17,5	50	14,6	11,1—17,5
Т/В	83	67,5	54,7—81,1	50	63,2	44,4—72,1
Вгодованість	83	1,75	1,4—2,09	50	1,83	1,57—2,22

Таблиця 5

Розміри великої кефалі-„лобана“ в Молочному лимані в 1955 р.

Число і місяць	Кількість риб (в ека.)	Довжина (в см)		Середня вага (в з)
		середня	коливання	
17—31 липня	82	26,5	17,7—35,5	375
10 серпня	15	32,4	18,0—42,0	572
2—21 вересня	88	27,8	21,0—38,0	434
2—21 жовтня	79	28,3	20,7—36,0	342

З табл. 5 видно, що найкрупніша кефаль в більш помітній, хоч і не в дуже значній кількості, зустрічалась лише до першої половини серпня. В наступні місяці зустрічались лише окремі екземпляри, які не встигли вийти в море до встановлення сітної загороди в лимані перед вимойною. В лимані залишилась головним чином лише трирічна риба, яка більш інтенсивно росла до вересня, в наступний же час приріст довжини у неї був зовсім незначний. Незважаючи на те, що в жовтні довжина риб цієї групи була трохи більшою, ніж у вересні, середня вага їх була нижча, ніж у липні. Це пояснюється припиненням живлення з настанням осені.

Таблиця 6

„Жирність“ кефалі-„лобана“

Місяць	Т/Д			Т/В		
	п	М	Коливання	п	М	Коливання
Липень	18	15,3	14,1—16,6	18	66,7	61,1—76,8
Серпень	15	13,9	12,0—16,4	15	65,3	57,7—71,7
Вересень	36	15,7	13,7—17,4	36	68,9	56,5—75,4
Жовтень	17	14,4	13,2—16,2	17	66,9	59,3—74,5

Як видно з табл. 6, найжирнішою кефаль була у вересні. В наступний час, в зв'язку з пониженням температури води до 14—15°, кефаль готується до виходу в море, перестає живитися і худне. В жовтні жирність її була такою ж, як і в липні, а почасти й меншою. В такій же послідовності змінювалась і вгодованість.

З наведених прикладів можна зробити практичний висновок про те, що використання трирічної кефалі-лобана промислом повинно починатися з 15 серпня.

Старші групи «лобаня» із серпневих уловів відрізняються найменшою жирністю, що пов'язано з дозріванням у них статевих продуктів. Ступінь дозрівання кефалі розглянута в спеціальній статті Н. З. Пергат*: тут же слід відзначити, що серед зареєстрованих великих риб, таких, які знаходились в стадії підготовки до нересту, було мало. Оче- видно, більша частина їх вийшла в море ще до встановлення сітної загороди, а про тих, які, можливо, залишились в лимані, ми не маємо фактичного матеріалу, тому питання про розмноження кефалі в само- му лимані залишається нез'ясованим.

На закінчення наводимо дані офіційної статистики виловів ке- фалі в Молочному лимані за 1948—1958 рр. (в ц): 1948 р. — 21, 1949 р. — 2, 1950 р. — 10, 1951 р. — 0, 1952 р. — 240, 1953 р. — 62, 1954 р. — 95, 1955 р. — 430, 1956 р. — 332, 1957 р. — 63, 1958 р. — 70.

Таблиця 7

Вгодованість кефалі-«лобаня»

Місяць	п	М	Коливання
Липень	18	1,75	1,31—2,05
Серпень	15	1,45	1,22—1,67
Вересень	36	1,78	1,58—1,96
Жовтень	33	1,74	1,52—2,06

В 1955 р. вилов кефалі-чулари був рекордним за всі роки. Ця кількість чулари була виловлена переважно ставними сітками і голов- ним чином восени на ділянці Кубек, перед встановленою сіткою заго- родою; проте сама ця загорода ефекту не мала. Після завалу заго- роди значна частина кефалі, яку не встигли виловити, вийшла в море.

На промисел кефалі в Молочному лимані, як і в Сиваші, негативно впливає море, точніше течія у вимоні, обумовлена вітрами, а також і недосконала техніка лову. Виходячи з наведених даних статистики виловів, початком розвитку кефального промислу слід вважати 1952 р. З цього часу по 1958 р. середній вилов кефалі визначається лише в 185 ц, проте навіть при сучасній техніці він може бути без втрат для запасу доведений до 500 ц, а в інші роки — навіть і до 1000 ц і значно більше при умові будівництва гідротехнічних споруд.

За матеріалами М. П. Тарнавського*, в промислі на Молочному лимані найбільшу питому вагу має глоса. Її вилови за 1953—1958 рр. коливались в межах 280—4486 ц, тобто в середньому за рік її ловили 1501 ц. Запаси глоси не вичерпуються масою риби, яка живе в самому лимані; вони поповнюються глосою з Азовського моря, в зв'язку з чим річний вилов її в самому лимані цілком можливо визначити в межах 2—3 тис. ц і навіть значно більше.

Те саме можна сказати і про бичків, вилов яких в 1955 р. стано- вив лише 26 ц, але вже в наступному, 1956 р., при організації спеціаль- ного промислу, досяг незрівняної величини — 5837 ц і знову знизив- ся в 1958 р. до 344 ц; середня величина вилову за 1954—1958 рр. становила 1700 ц.

Виходячи з того, що площа Молочного лиману становить близько 19760 га, а середньорічний вилов риб за ці ж роки — 3531 ц, рибо- господарська продукція його при сучасній організації промислу і техні- ці добування становить близько 18 кг/га. Тому для більш ефективного використання рибних запасів ми вважаємо за доцільне:

1. Сітний лов крупної кефалі-«лобаня» (*M. auratus*) починати з 15 серпня, а дрібної (чулари) — з 15 вересня.

* Див. в цьому ж збірнику.

2. Відмовитись від застосування «рогож» і дифанів для пробного лову кефалі в період її нагулу, замінивши їх ставними сітками.

3. Встановити строк початку літнього лову глоси з 15 червня.

4. Збільшити розмір вічок в матні глосевих драчок до 70 мм.

5. Заборонити застосування бичкових «драчок» в береговій зоні на відстані 0,5 км від берега.

6. Інтенсифікувати лов бичкових і зокрема бичка-трав'яника. Молочний лиман, як і більшість приморських водойм, може бути використаний для організації нагульно-виросного господарства, в першу чергу кефального. Вищі показники його біологічної продуктивності порівняно з Сивашем і вигідніше розташування щодо зв'язку його з морем полегшує організацію виросного господарства в ньому, оскільки на це будуть потрібні менші витрати порівняно з Сивашем. З цією метою необхідно збудувати гідротехнічні споруди, які дозволять би більш ефективно використати стадо кефалі в кінці нагульного сезону.

При умові проведення вказаних заходів рибопродукцію кефалі можна збільшити до 22 кг/га. Одержана величина розрахована виходячи з загальної площі лиману, при нормі посадки 300 екз/га, з урахуванням 25% відходу під час нагулу і середньої ваги осінньої чулари в 100 г. На підставі цих даних, при достатній кількості корму, в «урожайні» роки приплоду чулари, Молочний лиман спроможний буде дати вихід продукції по кефалі до 4,5 тис. ц. З врахуванням продукції іншої промислової риби загальна продуктивність господарства може бути доведена до 8 тис. ц, або до 40 кг/га проти 18 кг/га сучасної продукції.

Як в Сиваші, так і в Молочному лимані запаси корму дозволяють збільшити норму посадки кефалі, проте щорічна величина її вилову буде залежати від чисельності річного приплоду кефалі, тобто від запасів її у всьому Азовсько-Чорноморському басейні. Враховуючи малу вивченість цього питання, науково-дослідним установам слід систематично провадити відповідні дослідження в Чорному морі, на підставі яких було б можливе щорічне планування її вилову.

ЛІТЕРАТУРА

Федий С. П., Фауна рыб реки Молочной и пути ее реконструкции, Вестн. Н.-п. ин-та гидробиол. ДГУ, т. XI, 1955.