

УДК 639.42 : 594 124

СОСТОЯНИЕ КОРМОВОЙ БАЗЫ И ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО ПИТАНИЮ МОЛОДИ МИДИЙ В КЕРЧЕНСКОМ ЗАЛИВЕ

Г. П. Маштакова, А. И. Иванов

АзербНИРО

Повысить продуктивность водоема можно разведением в нем полезных для человека гидробионтов. В последнее время особенно увеличился интерес к разведению промысловых моллюсков.

В 1969 г. в Керченском заливе было создано первое в СССР опытное хозяйство, на базе которого разрабатывалась биотехника культурного выращивания мидий. Важными элементами биотехники являются показатели качественного состава и количества потребляемой пищи.

Ученые в разных странах (Fox and Coe, 1943; Воје, 1965; Walne, 1964), занимавшиеся питанием мидий, выяснили, что основной пищей этих моллюсков является фитопланктон и детрит. К такому же выводу пришел Г. Н. Миронов (1948), занимавшийся питанием взрослых мидий в Черном море. Данных о количественном потреблении пищи черноморскими мидиями в литературе нет.

В связи с этим необходимы знания о растительном планктоне в районе культурного выращивания мидий, поскольку от состояния кормовой базы зависит интенсивность размножения, количество и жизнестойкость молоди, а также темп их роста.

Цель предлагаемой работы — изучение сезонной динамики систематического состава, биомассы и численности фитопланктона, а также питания молоди мидий в Керченском мидийном хозяйстве.

Следует отметить, что, кроме ранних работ Л. Рейнгарда (1909), касающихся видового состава фитопланктона Керченского пролива, сведений о растительном планктоне этого района в литературе нет.

Материал по фитопланктону собирали однометровым батометром Рутнера с поверхностного горизонта на станции в Керченском заливе, расположенной в районе мидийного хозяйства. Пробы брали два—три раза в месяц с 4 марта по 10 октября 1970 г.

Пробы отстаивали и просчитывали организмы в $0,1 \text{ см}^3$ воды. Всего было обработано 17 проб.

Для изучения питания мидий в период с 30 мая по 29 августа с коллекторов опытного хозяйства отбирали по пять моллюсков следующих размерных групп: 1—5; 5,1—10; 10,1—15; 15,1—20; 20,1—25; 25,1—30; 30,1—35; 35,1—40 мм. Кишечники мидий одной размерной группы препарировали, разрывали и освобождали от содержимого, которое взвешивали и затем переносили в мерную пробирку с небольшим объемом

воды. После тщательного перемешивания пробы штемпель-пипеткой брали каплю объемом $0,1 \text{ см}^3$ и в ней под микроскопом МБИ-3 просчитывали все организмы. Впоследствии путем умножения на коэффициент (объем жидкости вместе с содержимым желудка, деленный на $0,1$) определяли количество растительных клеток во всем пищевом комке. Умножая численность на средний вес отдельных организмов, определили биомассу фитопланктона в пищевом комке. Всего было обработано 140 кишечника мидий.

Анализ полученного материала позволил установить, что у сеголетков мидий размером от 1 до 40 мм сезонная динамика пищевого спектра, веса содержимого кишечника, а также размеры растительных клеток, обнаруженных в пище, одинаковы. Поэтому, при анализе данных о питании этих моллюсков использовали показатели, средние для всех размерных групп сеголетков мидий.

Как показали полученные материалы, в 1970 г. основной пищей сеголетков мидий был детрит, составляющий от 80 до 99% веса всего пищевого комка (табл. 1). Значительно меньший удельный вес приходился на долю фитопланктона.

Таблица 1

Сезонные изменения некоторых показателей уровня развития планктона и интенсивности питания мидий в Керченском заливе в 1970 г.

Месяц, число	Фитопланктон		Средний вес в кишечниках, мг	
	биомасса, мг/м ³	численность, млн. кл./м ³	детрита	фитопланктона
Март				
2	108,9	15,8	—	—
19	7474,1	1797,7	—	—
Апрель				
1	111,7	24,5	—	—
23	27,1	9,6	—	—
Май				
16	188,9	8,0	—	—
27	118,9	2,5	—	—
30	623,1	6,2	29,0	2,0
Июнь				
12	210,1	116,0	16,0	1,4
20	1634,2	1086,5	24,0	2,6
Июль				
10	64,3	12,7	13,0	0,1
29	179,5	149,5	9,5	0,3
Август				
10	546,4	490,7	16,0	1,0
18	2434,6	1577,6	32,0	1,5
31	25,4	3,0	—	—
Сентябрь				
5	41,9	7,2	—	—
30	415,9	208,0	—	—
Октябрь				
10	469,0	157,4	—	—

В период наблюдений как в планктоне, так и в кишечниках мидий были обнаружены две группы фитопланктона: диатомей и динофлагелляты. В весенний, позднелетний и осенний сезоны доминировали диатомовые водоросли, летом (в июне—июле) — динофлагелляты (табл. 2).

Процентное соотношение биомассы (в мг/м³) диатомовых водорослей (числитель) и динофлагеллят (знаменатель) в планктоне и в кишечниках мидий в 1970 г.

Месяц, число	В планкто- не	В кишечни- ке	Месяц, число	В планкто- не	В кишечни- ке
Март			Июль		
2	$\frac{99,4}{0,6}$	—	10	$\frac{17,7}{82,3}$	$\frac{49,1}{50,9}$
19	$\frac{99,1}{0,9}$	—	29	$\frac{39,7}{60,3}$	$\frac{69,0}{31,0}$
Апрель			Август		
1	$\frac{97,6}{2,4}$	—	10	$\frac{99,2}{0,8}$	$\frac{96,1}{3,9}$
23	$\frac{53,5}{46,5}$	—	18	$\frac{87,8}{12,2}$	$\frac{83,3}{16,7}$
М а й			31	$\frac{96,9}{3,1}$	—
16	$\frac{78,7}{21,3}$	—	Сентябрь		
27	$\frac{98,2}{1,8}$	—	5	$\frac{82,9}{17,1}$	—
30	$\frac{99,1}{0,9}$	$\frac{99,7}{0,3}$	30	$\frac{68,1}{31,9}$	—
Июнь			Октябрь		
12	$\frac{22,8}{77,2}$	$\frac{81,8}{18,2}$	10	$\frac{81,2}{18,8}$	—
20	$\frac{0,7}{99,3}$	$\frac{7,7}{92,3}$	—	—	—

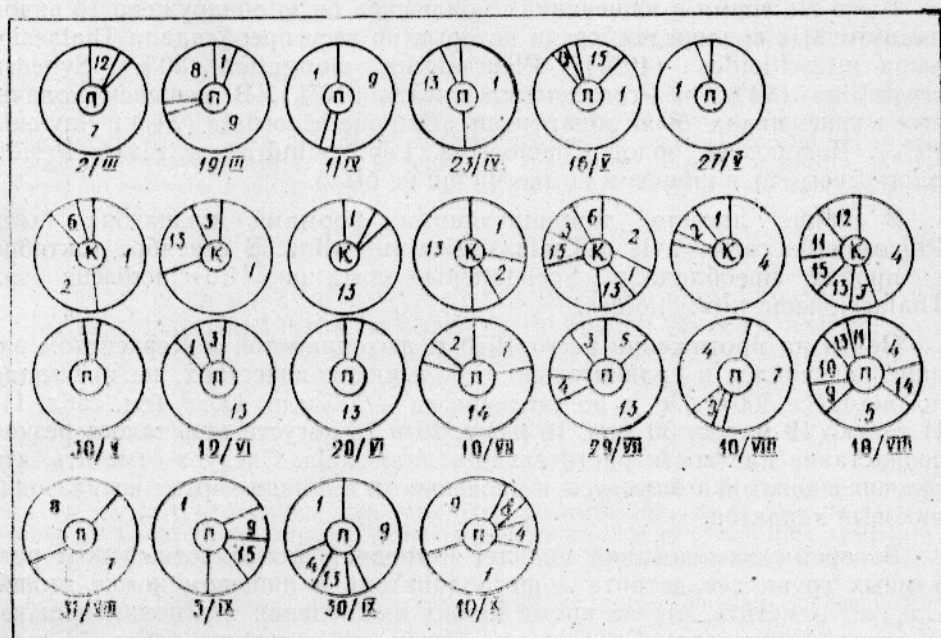
В первой половине марта в планктоне преобладали *Rhizosolenia calcar avis*, *Rhizosolenia alata* — 92% всей биомассы (рис. 1), и всего 8% — *Synedra crystallina* (8,5%).

Во второй половине марта биомасса *Rhizosolenia calcar avis*, *Synedra crystallina* резко снизилась. Полностью исчезла из планктона *Rh. alata*. На смену этим формам пришли *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira subsalina*, *Coscinodiscus* sp., — соответственно 60, 29 и 9%.

В апреле—мае в планктоне интенсивно развивались организмы рода *Coscinodiscus*. Характерно, что 30 мая и в содержимом кишечников мидий этот род был обнаружен в большом количестве (46%). Кроме того, в это время в пищевом комке был обнаружен *Cocconeis scutellum* (41%) и *Achnanthes brevipes* (10%).

В начале второй декады июня основной пищей мидий были по-прежнему организмы рода *Coscinodiscus* (72,7%). Значительно меньшую часть пищевого комка составляли *Exuviaella cordata* (18,2%) и *Navicula repnata* (9,1%). В планктоне в это время преобладали те же самые организмы; однако соотношение биомассы этих видов в море было иным, чем в кишечниках. В пробах фитопланктона 77% биомассы составляла *Exuviaella cordata* и только 8,1% — *Coscinodiscus* sp. 20 июня фитопланктон почти полностью состоял из *Exuviaella cordata* (99%). Естественно, что роль этого вида в пище мидий также возросла. В ре-

зультате *Exuviaella cordata* составляла в пищевом комке 92,3% веса фитопланктона. *Coscinodiscus* sp. в планктоне не был обнаружен, а в содержимом кишечника организмы этого рода составляли 7,6%.



Сезонные изменения качественного состава фитопланктона: П — в планктоне (% от общей биомассы); К — в пищевом комке (% от веса всего пищевого комка)
 1 — *Coscinodiscus*; 2 — *Cocconeis scutellum*; 3 — *Navicula pennata*; 4 — *Thalassionema nitzschioides*; 5 — *Chaetoceros (lorenzianus, affinis)*; 6 — *Achnanthes brevipes*; 7 — *Rhizosolenia (calcar avis, alata)*; 8 — *Thalassiosira subsalina*; 9 — *Scefetonema costatum*; 10 — *Leptocyfndrus danicus*; 11 — *Pleurosigma elongatum*; 12 — *Synedra crystallina*; 13 — *Exuviaella cardata*; 14 — *Peridinium divergens*; 15 — *Prerocentrum micans*; 16 — прочие организмы.

10 июля в планктоне и в пище мидий доминировали *Exuviaella cordata* и *Coscinodiscus* sp. Кроме того, 13,3% биомассы всего фитопланктона в кишечниках моллюсков пришлось на долю *Cocconeis scutellum*. Значительную часть биомассы планктона (56%) составлял *Peridinium divergens*, не обнаруженный в пищевых комках.

В конце июля питание мидий было разнообразным: всего в это время в их кишечниках было зафиксировано 13 видов растительного планктона. Из них по весу 35,7% составлял *Cocconeis scutellum*, 28,6% — *Exuviaella cordata* и *Prorocentrum micans*, 10,8% — *Navicula pennata*, 10% — *Achnanthes brevipes* и 7,1% — *Coscinodiscus* sp. Из отмеченных видов в планктоне были обнаружены только *Exuviaella* и *Navicula*. Характерно, что такие водоросли, как *Chaetoceros lorensianus* и *Chaetoceros affinis*, составившие около 13% биомассы всего фитопланктона, в желудках не были найдены.

10 августа в планктоне залива вновь появились *Rh. calcar avis* (50%) и *Scefetonema costatum* (2,5%). В это время в больших количествах развивалась также *Thalassionema nitzschioides* (40%), оказавшаяся и основной пищей мидий (80%). Значительная часть содержимого кишечника (15%) приходилась на долю организмов рода *Coscinodiscus*. *Rhizosolenia* в пищевой спектр молодежи моллюсков не вошла.

В середине августа в море наблюдалось «цветение» *Thalassionema nitzschioides* (20,5%) и *Chaetoceros lorensianus* (32,9%). В большом количестве развивались в этот период также *Leptocyfndrus danicus*,

Chaetoceros affinis, *Skeletonema costatum*, *Pleurosigma elongatum*. Среди динофлагеллят на долю *Peridinium divergens* приходится 6,1%, и на долю *Exuviaella cordata* — 4,6%.

В это же время в кишечниках моллюсков было обнаружено 16 видов планктонных водорослей, среди которых по весу преобладали *Thalassionema nitzschioides* (40%), *Pleurosigma elongatum* (20%), *Synedra crystallina* (10%) и *Prorocentrum micans* (10%). В меньшем количестве в кишечниках были обнаружены *Exuviaella cordata* (7%) и *Navicula* (9%). Водорослей родов *Chaetoceros*, *Leptocylindrus*, а также *Peridinium divergens* в пищевом комке мидий не было.

В конце августа доминирующими формами планктона были *Rhizosolenia calcar avis* и *Thalassiosira subsalina*. В сентябре—октябре в пробах преобладали *Skeletonema costatum*, *Coscinodiscus* sp., *Thalassionema nitzschioides*.

Почти на протяжении всего 1970 г. фитопланктон в Керченском заливе развивался в сравнительно небольших количествах, не превышая по биомассе 500 мг/м³, а по численности — 200 млн. кл/м³ (см. табл. 1). И только 19 марта, 30 мая, 16 июня, 10 и 18 августа отмечалось резкое возрастание плотности растительного планктона. Следует отметить, что сезонная динамика биомассы и численности в общих чертах носила одинаковый характер.

Во время исследований менялся и средний для животных всех размерных групп вес детрита и фитопланктона в пищевом комке мидий. Следует отметить, что за время наших наблюдений эти показатели изменялись синхронно. Самыми высокими их величины были 30 мая, 20 июня и 10—20 августа, когда отмечалось максимальное развитие растительного планктона.

Таким образом, в 1970 г. в Керченском заливе отмечалась четкая синхронность в сезонном изменении систематического состава планктона и пищевого спектра сеголетков мидий, а также биомассы растительного планктона в море и веса этих организмов в кишечниках моллюсков.

Вместе с тем, ряд водорослей (*Rhizosolenia*, *Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Leptocylindrus* и *Peridinium divergens*), развивающихся в большом количестве в планктоне, не были обнаружены в пищевых комках мидий. И наоборот, в ряде случаев такие водоросли, как *Cosconeis scutellum*, *Coscinodiscus* sp., найденные в кишечниках, в пробах планктона не были зафиксированы; зато в обрастаниях коллекторов и створок самих мидий эти виды присутствовали в массе.

ЛИТЕРАТУРА

- Иванов А. И. Предварительные результаты работ по культурному выращиванию мидий в Керченском заливе и некоторых районах Черного моря. — «Океанология», 1971, т. XI, вып. 5, с. 888—897.
- Миронов Г. Н. Фильтрационная работа и питание мидий Черного моря. — Труды Севастопольской биологической станции 1948, т. VI, Севастополь, изд. АН ССР, с. 338—352.
- Рейнгард Л. Фитопланктон Черного моря, Керченского пролива, Босфора и Мраморного моря. — Труды Общества испытателей природы при Императорском Харьковском университете, 1909, т. 13, Харьков, с. 295—323.
- Boje, R. Bedeutung von Nahrungsfaktoren für das Wachstum von *Mytilus edulis* L. in Kieler Förde und im Nord-Ostsee-Kanal. Kieler Meeresforsch. Bd. 21, No. 1, 1965, pp. 81—100.
- Fox, D. L. and W. R. Coe. Biology of the California sea mussel (*Mytilus californianus*) II. Nutrition, metabolism, growth and calcium deposition. J. Exp. Zool. V. 93, 1943, pp. 205—249.
- Walne, P. R. Grazing by marine bivalve larvae. Grazing Terr. and Marine Environments, Oxford, 1964, 247 pp.

AVAILABILITY OF FOOD AND TENTATIVE DATA ON
THE FOOD HABITS OF VELIGERS OF MUSSELS IN
SUMMARY
THE BAY OF KERCH.

G. P. Mashtakova, A. I. Ivanov

The availability of food (17 samples of phytoplankton) and food habits of veligers (the stomach content was analysed in 140 samples) were studied at the mussel farm in the Bay of Kerch. There is a direct relation between the seasonal fluctuations in the composition of phytoplankton and frequency of occurrence of food organisms in the stomachs of mussels. Fouling algae on the collectors are an important component of food for mussels.

ETAT DE LA BASE NUTRITIVE ET LES DONNEES PRELIMINAIRES
SUR L'ALIMENTATION DES JEUNES DE MOULE DANS LA BAIE
DE KERTCH.

G. P. Mashtakova, A. I. Ivanov

RÉSUMÉ

On a étudié la base nutritive (17 échantillons de phytoplancton) et l'alimentation des jeunes de moule (140 intestins) dans une ferme de mytiliculture de la baie de Kertch. Il existe un synchronisme entre les variations saisonnières de la composition systématique de phytoplancton et la fréquence des organismes nutritifs dans des intestins des moules.

Les sessiles algologiques des collecteurs jouent un grand rôle dans l'alimentation des moules.