

МАТЕРИАЛЫ К БИОЛОГИЧЕСКОМУ ОБОСНОВАНИЮ АККЛИМАТИЗАЦИИ НЕКОТОРЫХ ДОННЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В АРАЛЬСКОМ МОРЕ

Канд. биол. наук Е. Н. БОКОВА

Исследование кормовой базы Аральского моря и ее использование рыбами показали, что молодь некоторых донных рыб испытывает недостаток в кормах [18, 27, 40].

Донное население беспозвоночных Аральского моря состоит из 48 видов [19], из которых только 20 являются массовыми и имеют кормовое значение.

Среди них первое место занимают моллюски, второе — личинки насекомых. Моллюски составляют 67% всей биомассы бентоса, личинки — 32%, а ракообразные, представленные единственным видом — аральским бокоплавом (*Dikerogammarus aralensis*) — только 1% [40]. Средняя биомасса бентоса Аральского моря также невысокая, всего 27 г/м² [27].

В связи с тем, что в фауне этого водоема отсутствуют некоторые группы беспозвоночных, как-то: донные рачки корофииды, кумовые, а также многощетинковые черви и беден видовой состав моллюсков — открываются широкие перспективы для акклиматизации новых, ценных в кормовом отношении видов. Высказывалось мнение о необходимости одновременно с разработкой мероприятий по обеспечению воспроизводства ценных рыб изучить вопрос и о возможности обогащения Аральского моря кормовыми организмами [1, 19]. Последние исследования фауны Аральского моря показали, что бентос в нем обеспечен пищей лучше, чем зоопланктон, а поэтому для вселения в Аральское море желательно выбирать формы, связанные в своем питании с дном [21, 27, 40]. В первую очередь желательно подобрать таких донных беспозвоночных, которые могли бы прижиться в Аральском море и войти в пищу рыб этого бассейна. В качестве наиболее пригодных для этой цели мы предлагаем следующие виды: из червей — *Nephtys hombergii*, из высших ракообразных — *Pterocuma pectinata*, *Schizorhynchus bilamellatus*, *Cogrophium nobile*, *Cogrophium curvispinum*. Эколого-физиологическая характеристика их приведена ниже.

НЕФТИС

Nephtys hombergii Aud. et Milne — червь из отряда полихет, семейства *Nephtydidae* Grube — чрезвычайно широко распространен в морях Атлантического океана, на юге от Средиземного до Азовского моря, а также в заливах Черного и Азовского морей, в дельтах и многих лиманах [12, 39, 37].

В Черном море нефтис является характерной формой илового комплекса и в массе встречается в биоценозе *Melina palmata*. Он обитает на глубинах от 1 до 75 м и даже до 162 м [11].

Для Азовского моря В. П. Воробьев [12] выделяет биоценоз *Hydrobia* — *Nephtys*, который занимает всю центральную часть моря, заполненную полужидким илом и характеризующуюся частыми заморами.

Нефтис встречается также и в Таганрогском заливе в биоценозе кардиум, продвигаясь на восток при его осолонении [31, 35]. Эти черви делают в грунте ходы, особенно в иле, проникая на значительную глубину его. При температуре 23° через 10 часов черви распределялись в толще ила следующим образом:

Высота в см	Количество (в шт.)
0—2	1
2—7	6
7—10	7
10—20	2

В данном случае проникновение червей на глубину 20 см ограничено опытной посудой, вероятно они могут проникать и глубже. В тех же условиях, но в песке черви сосредоточивались в горизонте 5—10 см. Нефтис, как и все представители семейства Nephthydidae, имеют пелагическую личинку. В Черном море размножение его происходит с мая по декабрь, питается нефтис детритом ила [28]. В свою очередь эти полихеты потребляются в пищу многими донными рыбами: в Азовском море — лещом, севрюгой, осетром, бычком — сирманом¹ и др.; в Черном — султанкой, осетровыми и др. [11, 17]. Широкое распространение нефтиса в различных условиях среды, неприхотливость к газовому режиму, а также высокие кормовые качества уже давно позволили выдвинуть эту форму как объект акклиматизации в целях повышения кормовой базы рыб наших южных морей и в частности Аральского моря [19, 21].

Однако осталось неизвестным, сможет ли нефтис выживать в воде Аральского моря.

Выживание нефтиса в морских водах разной солености

Экспериментальные наблюдения по выживаемости нефтиса в морских водах (аральской, каспийской и черноморской) проводились в 1959 г. на Карадагской биологической станции АН УССР. Подопытных животных добывали драгой в районе станции на глубине 18—30 м, где температура воды была в пределах 18—20°. В основном подопытными животными были взрослые особи длиной от 15 до 35 мм. Исследования велись по методике, предложенной А. Ф. Карпевич [22]. Содержали животных в кристаллизаторах диаметром 10—12 см, в небольшом слое илстого песка и морской воды (слоем до 1 см) разной солености. В течение месяца при температуре 19—23° (ритмичных суточных колебаний температур не было) наблюдали за состоянием животных и учитывали их гибель (отход в сутки выражен в процентах). Контролем служила черноморская вода разной солености.

Черноморский нефтис — типично морская форма, средиземноморского происхождения и потому не способна выносить сильно опресненную воду. В черноморской воде соленостью 5‰ все особи погибали через 3 дня, а в аральской — в течение первого же дня.

В черноморской воде соленостью 7‰ нефтис выживает относительно хорошо — среднесуточный отход составлял 4,2%, а в аральской и каспийской — погибало в сутки 20—25% особей (табл. 1). Морские воды соленостью 10‰ нефтис переносит уже значительно лучше, и в аральской воде их среднесуточная гибель составляла 3,9%, а в черноморской 2,5%. В каспийской воде гибель животных достигала 10% в сутки, но следует учитывать, что эти данные получены за короткий срок наблюдений.

¹ По наблюдениям В. А. Костюченко летом 1959 г. желудки кефали, бычков в Азовском бассейне были набиты этими червями.

Выживание *NERPHTHYS HOMBERGII* в морской воде разной солености и при резком изменении концентрации солей
(опыты проводились при температуре воды 19—23°)

Соленость воды в ‰	Черноморская вода							Аральская вода						Каспийская вода							
	длительность (в сут-ках) выживания особей в данной среде	количество особей	количество особей, погибших за время опыта				среднесуточный процент гибели особей за время опыта	длительность (в сут-ках) выживания особей в данной среде	количество подопытных особей	количество особей погибших за время опыта				среднесуточный процент гибели особей	длительность (в сут-ках) выживания особей в данной среде	Количество особей	количество особей, погибших за время опыта				среднесуточный процент гибели особей за время опыта
			в течение суток			всего				в течение суток			всего				в течение суток			всего	
			3	5	10					3	5	10					3	5	10		
5	3	12	12	—	—	12	33,3	1	12	—	—	—	12	100	—	—	—	—	—	—	—
7	9	13	2	1	2	5	4,2	5	7	5	2	—	7	20	4	15	1	14	—	15	25
10	29	8	3	1	2	6	2,5	18	10	5	2	—	7	3,9	10	13	3	3	7	13	10
12	—	—	—	—	—	—	—	9	11	1	5	2	8	8*	16	19	1	6	1	8	2,6
15	30	8	2	1	1	5	2,0	18	9	1	1	1	3	1,8	15	15	0	4	1	6	2,6
20	33	7	4	0	0	6	2,5	15	7	0	2	1	2	1,9	—	—	—	—	—	—	—
25	33	8	2	2	0	6	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	33	12	2	4	0	9	2,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* Опыт в аральской воде при солености 12‰, необходимо проверить.

В водах соленостью 12‰ среднесуточная гибель червей — в аральской равна 8%, в каспийской 2,6%.

Срок наблюдений в аральской воде был очень короток, поэтому можно предполагать, что гибель животных при этой солености будет примерно такая же, как в каспийской воде.

Воды соленостью 15 и 20‰ нефтис переносит хорошо. Среднесуточная гибель его в аральской воде 1,8%, в каспийской 2,6% и в черноморской 2—2,5%.

К сожалению, мы не располагали наблюдениями за выживанием нефтиса в аральской и каспийской воде более высокой солености, но можно предположить, что при 30‰ они будут жизнеспособными, поскольку в черноморской воде черви хорошо выживали и их среднесуточный отход не превышал 2%.

На основании имеющихся в нашем распоряжении материалов наиболее благоприятными солевыми условиями для нефтиса являются аральская и каспийская вода соленостью от 10—12 до 20‰ и выше, а в черноморской от 7 до 30‰ и при этих условиях суточная гибель животных колебалась от 1,8 до 3,9%, а в контроле — от 2 до 2,5% (см. табл. 1).

Отношение нефтиса к содержанию кислорода в воде

В условиях Азовского моря нефтис так же, как nereis, гидробия, синдесмия, способен выживать при резком снижении содержания кислорода в воде [12]. Однако до сих пор неизвестна его устойчивость к дефициту кислорода, что и явилось предметом наших исследований. Подопытный материал (черви длиной от 14 до 60 мм) был взят в июле против Карадагской биологической станции на глубине 30 м.

Опыты проводились в респираторных колбах типа Эрленмейера емкостью 100 мл, при температуре 23° в бескислородной черноморской воде соленостью 17,6 ‰. Бескислородную воду получали по методу К. В. Горбунова, используя дыхательную деятельность цистозеры [14]. Червей оставляли в респираторе до тех пор, пока они не теряли подвижность, затем вскрывали респираторный сосуд и животных переносили в естественную, хорошо проаэрированную морскую воду. Многие из них оказывались живы, но в очень плохом состоянии: с побелевшей кутикулой и слабо реагирующие на прикосновение.

В табл. 2 в графе «Гибель животных во время опыта» приведены цифры, полученные через сутки после изъятия их из бескислородной среды. При полном отсутствии кислорода нефтисы хорошо выживали в течение 5 часов; через 12 часов отход составлял 30%, а через 30 часов — 85% (см. табл. 2). Отношение к дефициту кислорода другого вида полихет *Nereis succinea* в каспийской воде при разных температурах и соленостях изучалось Карпевич и Осадчих [24].

В воде соленостью 8,3‰ при температуре 1,5—1,7° nereis выживали в бескислородной среде до 15 суток, а при температуре 27° — только одни сутки. Однако в пресной воде и в воде соленостью 2‰ при температуре 25—26° nereis погибали через 3—4 часа (см. табл. 2).

Значительная устойчивость нефтиса к газовому режиму облегчает их перевозки на дальние расстояния, для транспортировки их можно использовать аппараты ВНИРО, употребляемые для перевозки nereis [7].

Возможно разработать и более портативные методы транспортировки нефтиса (в мешочках), для чего необходимо уточнить некоторые вопросы их перевозки. Отлавливать червей следует в Азовском море, где они образуют значительные биомассы и адаптированы к наиболее низким солевым концентрациям. Однако пока не исследован вопрос о возможности размножения нефтиса в аральской и каспийской воде современной солености, не может быть и полной уверенно-

Выживание свободноживущих полихет при дефиците кислорода

Вид	Вода	Соленость в ‰	Температура в °С	Количество животных в опыте	Вес животных в г	Длительность опыта в часах	Кислород в начале и в конце опыта в мл/л	Гибель животных во время опыта		Автор
								количество экз.	в %	
Nephtys hombergii	Черноморская	17,6	23	7—10	0,3—0,42	2,15—5	0—0	0	0	Бокова
		17,6	23	10	0,67	12	0—0	3	30	То же
		17,6	23	8	0,33	22	0—0	4	50	"
		17,6	23	7	0,30	30	0—0	6	85	"
Nereis succinea	Каспийская	0	25—26	10	5,27	3,6	1,3—0*	9	90	Карлевич, Осадчих [24]
		2,1	25—26	10	4,05	3,5	0,6—0	3	30	То же
		5,1	25—26	10	3,66	5,0	0,0—0	0	0	"
		16,9	25—26	10	3,97	2,15	0,1—0	0	0	"
		8,3	1,5—1,7	3	0,49	360 (15 суток)	0—0	2	66	"
		8,3	27	3	0,96	26	0—0	2	66	"

* В опытах с nereis показано содержание кислорода в сосуде.

сти в успехе его акклиматизации в этих водоемах, но при осолонении Аральского моря или в осолоненных районах современного бассейна вполне вероятно приживание этого червя. Он мог бы поселиться на илистых грунтах в восточной мелководной части и в центре Аральского моря.

КОРОФИИДЫ И КУМОВЫЕ

В Северном Каспии и других водоемах обитают многие виды донных ракообразных, полностью отсутствующие в Аральском море. Корофииды и кумовые образуют большие скопления «пятна» в Северном Каспии, где они обитают в поверхностных слоях грунта и доступны рыбам даже с таким небольшим ртом, как молодь леща. Они высококалорийны и являются ценным кормом для рыб. В теле кумацей содержится 29,2% белка, 3,17% жира и 50% золь; в теле корофиид 47,18% белка. Усвоение рыбами пищи, состоящей из ракообразных, очень высокое и равно 78% [5, 6].

Каспийский лещ использует кумовых и корофиид во все сезоны в большом количестве. В пище осетра они встречаются преимущественно летом и осенью [38].

Основным препятствием для выживания кумовых и корофиид в Аральском море может быть только иной солевой состав его вод. Для выяснения этого вопроса были взяты из кумовых: *Pterocuma pectinata* (Sow), *Schizorhynchus bilamellatus* Sars, а из корофиид — *Corophium nobile*, *Corophium curvispinum*.

Животных ловили дночерпателем в западном районе Северного Каспия в 1955—1957 гг. и доставляли в экспериментальную лабораторию Каспниро, здесь и изучалось их отношение к изменению солености среды. Животные содержались в аквариумах с илистым песком на

дне, который был покрыт небольшим слоем — 1—1,5 см воды. Кормом служила сухая нитчатка, перетертая в порошок. Состояние животных проверялось ежедневно.

ПТЕРОКУМА

Pterocuma pectinata (Sow) или по Sars *Pseudocuma pectinata*, Sow принадлежит к семейству Pseudocumidae из отряда Cumacea. Это — солоноватоводная форма реликтового происхождения, проникла в понто-каспийскую котловину из Средиземного моря в середине мисцена. В Каспийском море произошло бурное формообразование кумаций, вследствие чего в Каспии образовалось 8 родов с 19 видами [16]. Птерокума встречается в р. Дон, Таганрогском заливе, Азовском море, дельте Днестра, Днепровском и Бугском лиманах, Кильской бухте, р. Дунае, в дельте Волги [12, 3, 31, 30, 33]. Эта форма распространена как в пресной воде (реки, лиманы), так и в морской солоноватой воде. В Каспийском море птерокумы встречаются в водах соленостью от 0 до 13‰, но наибольшая их биомасса обнаружена в районах с соленостью вод 3—5‰ [32].

В Черном море эта форма живет главным образом в опресненных районах (лиманах), а в Азовском море и в Таганрогском заливе обитает во всех биоценозах в воде соленостью от 1 до 11,5‰ [30, 39].

В экспериментальных условиях птерокума выживала без отхода в аральской и азовской воде соленостью от 0 до 10‰. По данным А. Ф. Карпевич, эта форма хорошо выживает в азовской воде при солевом диапазоне от 2 до 12,5‰—диапазон обычный вообще для реликтовых раков Азовского моря. Этот вид, как и большинство кумовых, ведет донный образ жизни, обитая преимущественно на песчано-илистых грунтах. В Каспийском бассейне на этих грунтах биомасса ее достигает 600 мг/м², а на грунтах с примесью ракуши она снижается до 250 мг/м².

Птерокума, как и большинство кумовых, зарывается в грунт, оставляя на поверхности только головогрудь и уropоды. В их пище преобладает детрит и водоросли. Состав последних весьма разнообразен: ризосоления, ницшия, навикула из диатомовых, эксувиелла из денофлягелат, сине-зеленые, а также инфузории и детрит [10].

ШИЗОРИНХУС

Schizorhynchus bilameilatus Sars принадлежит к семейству Pseudocumidae из отряда Cumacea. Этот вид указывается только для Северного Каспия, дельты и авандельты р. Волги, где живет при солености от 0 до 11‰ [3, 33].

И. И. Гасюнас [13] предложил вселить шизоринхуса и птерокуму в Курский залив Балтийского моря для пополнения кормовой базы леща, сазана и стерляди. Экспериментальные наблюдения за выживанием шизоринхуса в морских водах различной солености показали, что эта форма хорошо выживает в аральской и балтийской водах при солености 2,5 и 5‰. Гибель животных в сутки составляла всего от 1 до 2,8%. В аральской воде соленостью 10‰ гибель животных повышалась до 3,7%. В балтийской воде соленостью 7,5—15‰ животные чувствовали себя плохо, и их отход составлял 7—16% (табл. 3).

Шизоринхус, так же как птерокума, обитает на илистых и песчано-илистых грунтах. Питается эта форма детритом и мелкими беспозвоночными [10].

Как литературные источники, так и наши наблюдения показывают, что птерокума и шизоринхус могут прижиться в зоне пресных и солоноватоводных вод морей: Аральского от 0 до 10‰ и Балтийского от 0 до 7‰. При этом отмечено, что шизоринхус более преснолюбив,

Таблица 3
**Выживание Schizorhynchus bilamellatus в морских водах
 разной солености при резкой смене солености вод
 (среднесуточная гибель в %)**

Соленость в ‰	Длительность опыта в сутках	Вода		
		аральская	балтийская	каспийская (контроль)
2,5	24	1,2	1,3	2,1
5	24	2,8	1,0	3,0
7,5	13—19	—	7,7	5,2
10	13—24	3,7	7,0	5,5
15	6—15	—	16,6	6,6

чем птерокума. Для окончательного решения вопроса об акклиматизации птерокумы шизоринхуса, а также корофиума желательно определить критические солености для их размножения.

КОРОФИУМ

Corophium nobile S. принадлежит к семейству Corophiidae из отряда Amphipoda. Корофиум обитает в Азово-Черноморском бассейне, в Каспийском море, в низовьях Волги, Дона, в Днепробугском лимане, Кульской бухте Дуная [16, 30, 31]. В Каспийском море этот вид образует на мягких грунтах значительную численность. В кишечниках корофиума найдены диатомовые, фитопланктон, остатки грунта [10].

В противоположность кумовым корофииды не совершают миграций и их никогда не находили в уловах планктонных сетей.

Романова [34] считает, что в каспийской воде благоприятные солевые условия взрослые особи находят в пределах от 0 до 14‰, а молодь — от 0 до 12‰; летальной соленостью для взрослых следует считать 18‰, а для молодежи 16‰.

Наши опыты показали, что корофиумы хорошо выживали в каспийской воде соленостью 2,5—12‰, их среднесуточная гибель составляла 1%, но в воде соленостью 15‰ гибель животных повышалась до 2,8%.

В аральской воде при солености 5—10‰ корофиумы чувствовали себя хорошо, гибели их не наблюдалось, но в воде соленостью 2,5; 12 и 15‰ животные выживали несколько хуже и среднесуточная гибель их равнялась соответственно 2,8; 4,4 и 3,6%.

В балтийской воде этот корофиум выживал плохо и особенно неблагоприятной для него была вода соленостью 10‰, в которой его гибель в среднем за сутки достигала 8,8%, а в воде соленостью 15‰ все животные погибали на второй день (табл. 4).

В благоприятной солевой среде корофиумы линяли и после этого хорошо выживали. Наибольшее число линек (от 24 до 28‰ слинявших особей) наблюдалось в аральской воде соленостью 5 и 10‰. В контроле, т. е. в каспийской воде, процент слинявших особей был около 36% (см. табл. 4).

Длительность всех опытов 10 дней, за исключением опыта в балтийской воде соленостью 15‰, когда животные погибли на второй день.

Corophium curvispinum — другой вид из семейства Corophiidae — встречается на всех грунтах Северного Каспия, но предпочитает песок и ил с ракушей. Кроме того, этот вид встречается и в обрастаниях и часто строит свои трубки на водорослях. Эта форма приурочена к водам слабой солености и здесь образует значительные биомассы. При

Таблица 4

Выживание и линьки *Corophium pobile* в морских водах разной солености при резкой смене солености вод

Соленость в ‰	Вода					
	аральская		балтийская		каспийская (контроль)	
	средняя гибель особей в сутки в %	слинявшие особи в %	средняя гибель особей в сутки в %	слинявшие особи в %	средняя гибель особей в сутки в %	слинявшие особи в %
2,5	2,8	8	4	32	0,8	12
5	0	24	3,2	16	0,8	36
10	0	28	8,8	—	1,2	36
12	4,4	16	9,6	—	0,8	44
15	3,6	24	50	—	2,8	12

солености вод выше 11‰ она встречается редко, а биомасса ее в десять раз ниже, чем в опресненной зоне [32].

Таким образом, *Corophium curvispinum* является менее соленолобивым видом, чем ранее описанные нами виды ракообразных: *Corophium pobile*, *Pterocuma pectinata*, *Schizorhynchus bilamellatus*.

ОТНОШЕНИЕ К КИСЛОРОДУ *COROPHIUM NOBILE* И *SCHIZORHYNCHUS BILAMELLATUS* SARS

Подопытный материал добывали дночерпателем в западном районе Северного Каспия в сентябре 1956 г. при температуре воды 15° и в июне 1957 г. при 22°. Температура воды в опытах с корофиум в сентябре была 15—16°, в июне 19—20°. Исследования проводились методом Винклера в склянках типа Эрленмейера с притертыми пробками объемом около 150 мл при навеске животных 0,2—0,5 г живого веса.

В результате выяснилось, что интенсивность дыхания корофиума и шизоринхуса в аральской, балтийской и каспийской водах соленостью 2,5‰ выражается довольно близкими величинами соответственно: у корофиума 0,332, 0,350 и 0,238, у шизоринхуса 0,390 и 0,307 на 1 г живого веса в час. При солености 5‰ потребление кислорода у этих раков в аральской воде было выше, чем в балтийской, и составляло 0,535 и 0,330 мл по сравнению с 0,265 и 0,216 мл на 1 г/час в балтийской воде (см. табл. 5).

При солености 10‰ потребление кислорода корофиумом в аральской и каспийской водах было почти одинаковым и составляло 0,470 и 0,490 мл на 1 г/час, но в балтийской воде оно значительно ниже 0,225 мл на 1 г/час (табл. 5). Эти данные подтверждают ранее сделан-

Таблица 5

Потребление кислорода высшими ракообразными Каспийского моря в морских водах разной солености (в мл на 1 г живого веса в час)

Соленость в ‰	Потребление кислорода в воде					
	аральской		балтийской		каспийской	
	корофиум нobile	шизоринхус биламеллатус	корофиум нobile	шизоринхус биламеллатус	корофиум нobile	шизоринхус биламеллатус
2,5	0,332	0,350	0,350	0,390	0,238	0,307
5	0,535	0,330	0,265	0,216	0,237	0,330
10	0,470	—	0,225	—	0,495	—

ный вывод о том, что солевой диапазон корофиума и шизоринхуса в аральской воде несколько больше, чем в балтийской.

МЕТОДИКА ПЕРЕВОЗКИ РАКООБРАЗНЫХ

Донных ракообразных кумовых и корофиид не транспортировали на далекие расстояния, но имеется опыт их перевозки из дельты Дона в Веселовское и Цимлянское водохранилища. В Веселовское водохранилище их перевозили водным путем [29], а в Цимлянское — в изотермических ящиках системы ВНИРО [20]. В 1956 г. мы провели опыты по изысканию способа транспортировки корофиид и кумовых. Перевозка корофиид и кумовых в кристаллизаторах только с водой окончилась неудачно: животные погибли в течение суток при температуре 20°. Лучшие результаты получались при выдерживании корофиид и кумовых в поверхностной пленке грунта, снятой прямо из пробы дночерпателя вместе с животными. Раки выживали до двух недель в оцинкованных тазах с небольшим слоем пылевидного песка на дне при плотности посадки 200 экз. на площадь 803 см². При температуре 20° отход составил 1—3%. Эти опыты показали, что транспортировка их должна проходить в мелком пылевидном грунте, освобожденном от посторонних организмов. В качестве тары можно использовать изотермические ящики системы ВНИРО, а кроме того, необходимо испробовать нейлоновые мешочки с кислородом, давшие хорошие результаты при перевозке личинок рыб [26].

ВЫВОДЫ

1. *Nephtys hombergii* — типично морская форма. Неф蒂斯 не способен выживать в опресненной, соленостью ниже 5‰ черноморской и аральской воде. Наиболее благоприятными для него условиями можно считать аральскую и каспийскую воды соленостью от 10 до 20‰ и выше, а черноморскую от 7 до 30‰ и может быть выше.

2. *Pterocuma pectinata* (Sow), *Schizorhynchus bilamellatus* Sars хорошо выживают в аральской воде соленостью от 2,5 до 10‰.

3. *Corophium nobile* хорошо выживает в аральской и каспийской водах соленостью 5—10‰ и несколько хуже в водах соленостью 2,5; 12 и 15‰.

4. Считаю возможным рекомендовать для акклиматизации в Аральском море следующие виды беспозвоночных: *Nephtys hombergii*, *Pterocuma pectinata*, *Schizorhynchus belamellatus*, *Corophium nobile* и *C. curvispinum*. Однако для окончательного решения этого вопроса необходимо выяснить их способность к размножению в аральской воде, паразитарную зараженность и уточнить их методы перевозки.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Аверинцев С., Об увеличении пищевой базы для промысловых рыб Аральского моря, «Рыбное хозяйство СССР», 1936, № 8.
2. Беляев Г. М., О развитии некоторых черноморских беспозвоночных в каспийской воде, Зоологический журнал, т. XVIII, вып. 2. Изд. АН СССР, 1939.
3. Бенинг А. Л., О придонной жизни Волги, Саратовское обл. изд-во, 1924.
4. Бирштейн Я. А., Жизнь пресных вод СССР, Высшие раки (Malacostraca), ч. 1, Изд. АН СССР, 1940.
5. Бокова Е. Н., Потребление и усвоение кормов воблой, Труды ВНИРО, т. II, ч. 2, Пищепромиздат, 1940.
6. Бокова Е. Н., Кормовая ценность бентоса Северного Каспия, Зоологический журнал, т. XXV, вып. 6, Изд. АН СССР, 1946.
7. Бокова Е. Н., Методика перевозки *Nereis succinea*, МОИП, вып. 33, 1952.
8. Бокова Е. Н., Изучение биологии и экологии каспийских ракообразных в целях их акклиматизации в Балтийском море, Аннотации к работам, выполненным ВНИРО в 1956 г., сборник 5, Изд. ВНИРО, 1957.
9. Бокова Е. Н., Материалы к биологическому обоснованию акклиматизации некоторых видов северо-каспийских кумовых и корофиид в Аральском и Балтий-

- ском морях, Аннотации к работам, выполненным ВНИРО, сборник 3, Изд. ВНИРО, 1958.
10. Брискина М. М., Состав пищи донных беспозвоночных в северной части Каспийского моря, Доклады ВНИРО, вып. 1, Пищепромиздат, 1952.
 11. Виноградов К. М., К фауне кольчатых червей Черного моря, Труды Карадагской биологической станции АН УССР, № 8, Изд. АН УССР, 1949.
 12. Воробьев В. П., Бентос Азовского моря, Крымиздат, 1949.
 13. Гасюнас И. И., Реконструкция фауны Курского залива, Труды совещания по проблеме акклиматизации рыб и кормовых беспозвоночных в 1952 г., Изд. АН СССР, 1954.
 14. Горбунов К. В., Распад остатков высших водных растений и его экологическая роль в водоемах, Труды Всесоюзного гидробиологического общества, т. V, Изд. АН СССР, 1953.
 15. Деньгина Р. С., Гидробиологическая съемка залива Аджибай Аральского моря в 1953 г., Труды лаборатории озероведения, т. 4, Изд. АН СССР, 1957.
 16. Державин А. Н., Животный мир Азербайджана, АН АзССР, 1951.
 17. Желтенкова М. В., Питание и использование кормовой базы донными рыбами Азовского моря, Труды ВНИРО, т. 31, вып. 1, Пищепромиздат, 1955.
 18. Зенкевич Л. А., О возможных мероприятиях по повышению продуктивных свойств Каспия и Арала, «Рыбное хозяйство СССР», вып. 3, Пищепромиздат, 1934.
 19. Зенкевич Л. А., Фауна и биологическая продуктивность моря, т. 2, Советская наука, 1947.
 20. Иоффе Ц. И., Обогащение донной фауны Цимлянского водохранилища, Известия ВНИОРХа, т. 45, Пищепромиздат, 1958.
 21. Карпевич А. Ф., Предпосылки к акклиматизации новых форм в Аральском море, Доклады ВНИРО, вып. 6, Пищепромиздат, 1947.
 22. Карпевич А. Ф., Приспособление обмена дрейссен Северного Каспия к изменению солевого режима, Зоологический журнал, т. 26, вып. 4, Изд. АН СССР, 1947.
 23. Карпевич А. Ф., Итоги и перспективы работ по акклиматизации рыб и беспозвоночных в СССР, Зоологический журнал, т. 27, вып. 6, Изд. АН СССР, 1948.
 24. Карпевич А. Ф. и Осадчих В. Ф., Влияние солёности, газового режима воды и характера грунта на *Nereis succinea*, МОИП, вып. 33, 1952.
 25. Карпевич А. Ф., Отношение беспозвоночных Азовского моря к изменению солёности, Труды ВНИРО, т. 31, вып. 1, Пищепромиздат, 1955.
 26. Карпевич А. Ф., Обзор и экологическое обоснование методик перевозок мидий и личинок рыб, Изд. журнала «Рыбное хозяйство», 1960.
 27. Карпевич А. Ф., Обоснование акклиматизации водных организмов в Аральском море (напечатано в этом сборнике).
 28. Киселева М. И., Пелагические личинки многощетинковых червей, Труды Севастопольской биологической станции, т. IX, Изд. АН СССР, 1957.
 29. Круглова В. М., Формирование кормовой базы рыб в Веселовском водохранилище, Труды научно-исследовательского биологического института Ростовского Государственного Университета, вып. 4, Изд. Министерства высшего образования СССР, 1957.
 30. Марковский Ю. М., Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины, условия ее существования и пути использования, Изд. АН УССР, ч. I, 1953; ч. II, 1954; ч. III, 1955.
 31. Мордухай-Ботовской Ф. Д., Состав и распределение бентоса в Таганрогском заливе, Работы Доно-Кубанской научной станции, вып. 5, Азово-черноморское краевое книгоиздательство, Р/Д, 1937.
 32. Романова Н. Н., Многолетние изменения биомассы высших ракообразных Северного Каспия, ДАН, т. 109, № 2, 1956.
 33. Романова Н. Н., Распространение и экологическая характеристика северокаспийских Amphipoda и Cumacea, ДАН СССР, т. 121, № 3, 1958.
 34. Романова Н. Н., Выживание некоторых Amphipoda Северного Каспия при разных солёностях, Труды ВНИРО, т. 38, Пищепромиздат, 1959.
 35. Старк И. Н., Колебания в состоянии бентоса Таганрогского залива в связи с солёностью, Труды Азчерниро, вып. 15, Крымиздат, 1951.
 36. Старк И. Н., Изменения в бентосе Азовского моря в условиях меняющегося режима, ВНИРО, т. 31, вып. 1, Пищепромиздат, 1955.
 37. Fauvel P., Faune de France, Polychetes errantes, v. 5, 1923.
 38. Шорыгин А. А., Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря, Пищепромиздат, 1952.
 39. Яблонская Е. А., Возможные изменения кормовой базы Азовского моря при зарегулировании стока рек, Труды ВНИРО, т. 31, вып. 1, Пищепромиздат, 1955.
 40. Яблонская Е. А., Кормовая база рыб Аральского моря и ее использование (напечатано в этом сборнике).
-