

ПИТАНИЕ ТЮЛЬКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕЮ КОРМОВОЙ БАЗЫ АЗОВСКОГО МОРЯ

В. А. КОСТЮЧЕНКО

(АзчерНИРО)

Работами АзчерНИРО [6, 7, 9] установлено, что тюлька является типичной планктоноядной рыбой, потребляющей в основном копепод.

По Логвинович и Фельдман [7], на активное питание личинки переходят еще с нерассосавшимся желточным мешком при длине 3,8 мм. На ранних стадиях развития они потребляют мелкие формы планктона — личинок *Lamellibranchiata* и др. По мере роста личинок их пища пополняется науплиусами копепод и коловратками. Позднее появляются молодь копепод, взрослые копеподы и кладоцеры. Имеющиеся данные по питанию тюльки были недостаточны, чтобы судить о пищевой пластичности этого вида [2], поэтому в тематику Азовской экспедиции был включен вопрос о питании тюльки и ее молоди.

Материалы по питанию взрослой тюльки в 1950 и 1951 гг. обработал автор, а по молоди в 1949, 1950 и 1951 гг. — Е. Н. Бокова [2].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал собирали на судах АзчерНИРО и Азчеррыбпромразведки мелкочечной лампарой.

Одновременно со взятием проб на питание тюльки производился лов планктона. Результаты его обработки приведены в работах А. Н. Новожиловой [8], данными которой мы пользовались при сравнении пищи тюльки с планктоном.

При обработке материала по питанию тюльки несколько отступили от общепринятой методики [1]. Отступление состояло в том, что обрабатывали не каждую рыбу отдельно, а брали по 5 шт. из каждой пробы. Взвешивание рыбы, содержимого желудков и кишечника производили одновременно для 5 рыб. Для определения частоты встречаемости кормовых организмов в желудках и кишечниках тюльки (каждого экземпляра отдельно) просматривали пищевые комки. Количество организмов в желудках подсчитывали в камере Богорова и с помощью таблицы стандартных весов вычисляли их вес; в кишечниках определяли только качественный состав. Для установления реконструированного веса пищи пользовались средними весами организмов, принятыми лабораторией гидробиологии АзчерНИРО.

На основании веса пищевых компонентов были вычислены общие индексы наполнения желудков; при вычислении учитывали рыб с пустыми желудками и процентный состав пищи (по реконструированному весу).

ПИТАНИЕ ВЗРОСЛОЙ ТЮЛЬКИ В 1950 И 1951 гг.

Апрель. По данным Р. А. Костюченко, подходы тюльки из центральных районов Азовского моря в северо-восточную часть моря и в Таганрогский залив в 1950 г. начались раньше, чем в другие годы, и были вызваны ранним наступлением весны.

Запас тюльки на весну 1950 г. был большой. Он состоял, главным образом, из крупных особей—двухгодовиков и старших рыб, и в меньшем количестве из годовиков.

Гидрометеорологические условия, сложившиеся в апреле 1950 г.—слабая ветровая деятельность, высокая температура воды и воздуха—должны были благоприятствовать хорошему развитию зоопланктона и питанию тюльки. Несмотря на это, биомасса зоопланктона как в море, так и в заливе была небольшая. Доминировали коловратки—*Synchaeta* (рис. 2). Коловратки являются в апреле главным компонентом пищи тюльки. Возможно, малая их остаточная биомасса в морском планктоне в 1950 г. была следствием выедания их многочисленной тюлькой.

Титр копепоид в апреле, как всегда в этом месяце в море, был мал, поэтому и значение их в питании тюльки было ничтожно.

Биомасса коловраток (*Synchaeta*) в заливе в 1950 г. по сравнению с 1937 г. увеличилась. Их роль в питании тюльки также была больше, чем в 1937 г. (табл. 1 и 2).

Наиболее многочисленным представителем копепоид в апреле в северо-восточной части моря и в Таганрогском заливе была *Calanipeda aquae dulcis*. В планктоне залива она встречалась в больших количествах, чем в море. В пище тюльки в заливе она играла основную роль.

На рис. 1 и 3 сопоставлены планктон, пища и уловы тюльки на 1 замет лампары по отдельным станциям. Сопоставление показало, что в апреле между уловами тюльки и количеством планктона зависимости нет. На одних станциях наблюдалась высокая биомасса планктона и большие уловы тюльки, на других большие уловы были при малом количестве планктона. Вероятно, фактор питания не является решающим в распределении тюльки в апреле.

В 1951 г., по данным А. Н. Новожиловой, титр копепоид в планктоне моря увеличился по сравнению с 1950 г. почти в семь раз.

Тюлька потребляла копепоид и мизид, а коловратки занимали небольшое место в ее пище (см. табл. 1). Слабое выедание коловраток тюлькой обусловило увеличение их биомассы в планктоне моря по сравнению с апрелем 1950 г. в 2 раза.

В Таганрогском заливе, в отличие от собственно Азовского моря, в этом же месяце 1951 г. титр коловраток в среднем по всему заливу возрос до 379 против 122 мг/м³ в 1950 г. Биомасса каланипеды в восточном и западном районах уменьшилась по сравнению с 1950 г., а в центральном районе, наоборот, увеличилась. Титр *Acartia clausi* возрос до 11,3 против 0,05 мг/м³ в 1950 г.

В пище тюльки в заливе в 1951 г. роль копепоид снизилась по сравнению с 1950 г. в 19 раз, по сравнению с 1937 г.—в 26 раз (см. табл. 2). Уменьшение удельного веса копепоид произошло за счет снижения потребления каланипеды. Тюлька перешла на питание коловратками и в 1951 г. они составляли 64,6% содержимого желудков (в 1950 г.—23%, в 1937 г. коловратки совсем не встречались). Снижение потребления каланипеды и, повидному, недостаточно высокая плотность другого представителя копепоид в планктоне *Acartia clausi*, сказались отрицательно на питании тюльки в заливе. Средний индекс наполнения желудков за месяц снизился до 3,9 против 3,2 ‰ в 1950 г. и до 21 ‰ в 1937 г.

Май. Биомасса зоопланктона в мае 1950 г. в море увеличилась по сравнению с биомассой в апреле в 6,5 раза, в заливе в 3 раза.

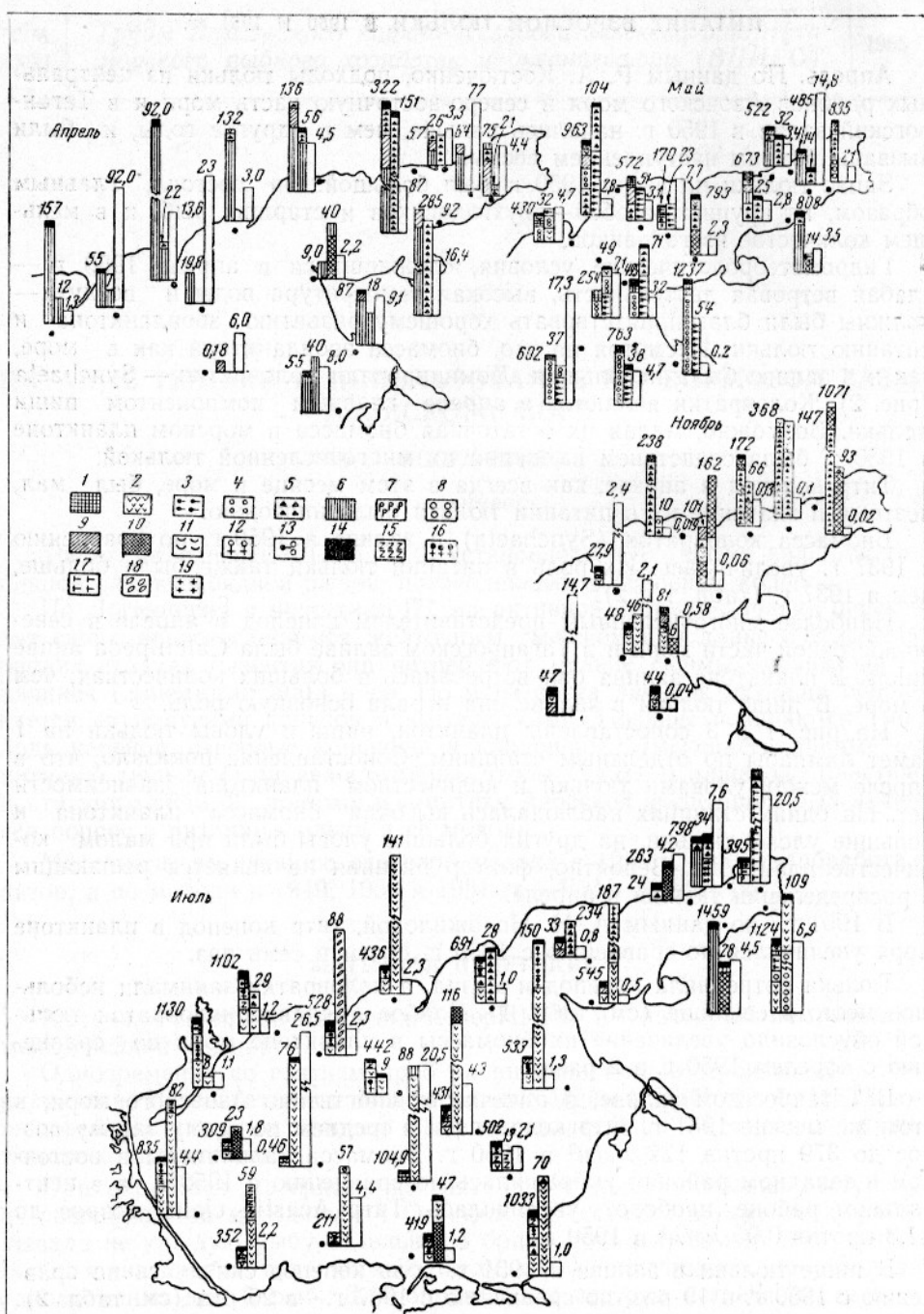


Рис. 1. Сравнение планктона, пищи и уловов тюльки в апреле, мае, в июле и ноябре 1950 г.:

Первый столбик слева — состав и биомасса планктона в мг/м^3 , второй — состав пищи и индексы, третий — улов тюльки в кг на замет лампары: 1—Harpacticoida nauplii; 2—Acartia clausi; 3—Cirripedia cypris; 4—Cirripedia nauplii; 5—Calanipeda; 6—Rotatoria; 7—Heterocope; 8—Mollusca larvae; 9—Copepoda nauplii; 10—Mysidacea; 11—Synchaeta; 12—Corniger; 13—Cirripedia nauplii u cypris; 14—Varia; 15—Acartia latisetosa; 16—Centropages; 17—Diaphanosoma; 18—Engraulis; 19—Leptodora.

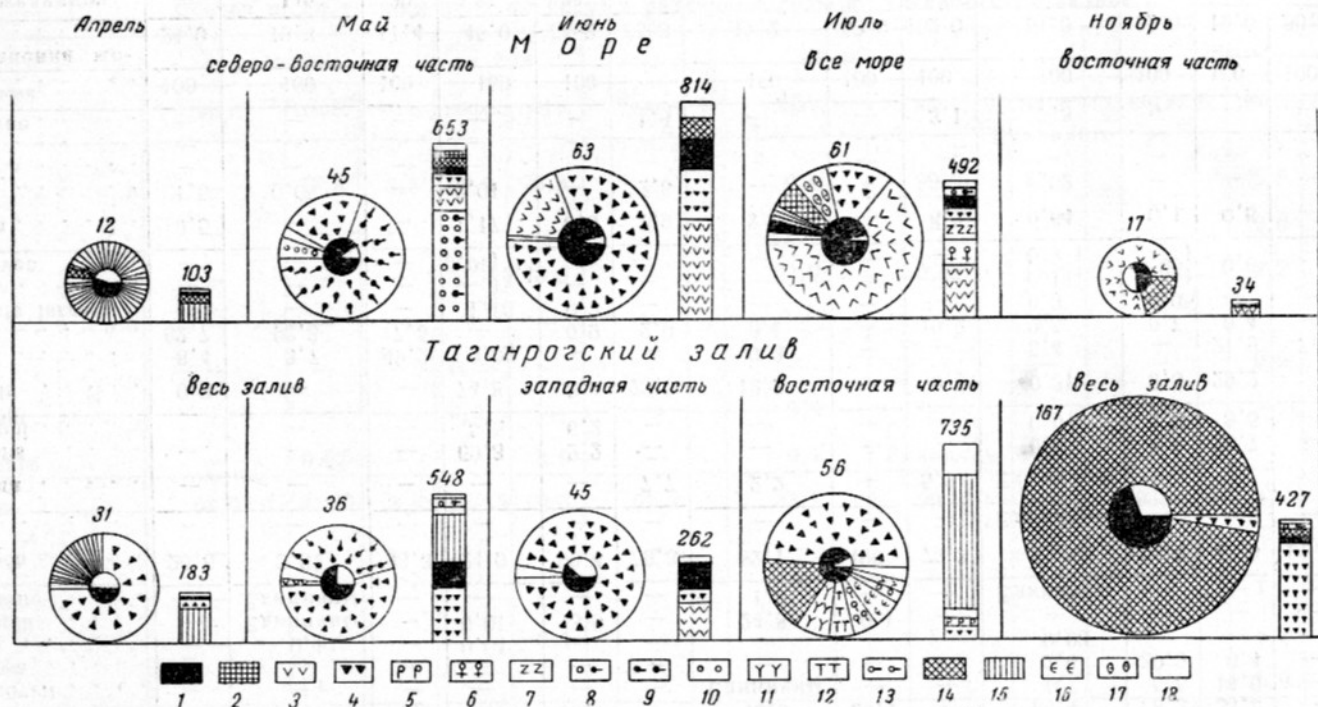


Рис. 2. Состав пищи тюльки и планктона в 1950 г.:

- 1—Copepoda; 2—Harpacticoida; 3—Acartia clausi; 4—Calanipeda; 5—Heterocope; 6—Centropages; 7—Acartia latisetosa; 8—Cirripedia nauplii u cypris; 9—Cirripedia cypris; 10—Cirripedia nauplii; 11—Bosmina; 12—Diaphanosoma; 13—Corniger; 14—Mysidacea; 15—Rotatoria; 16—Mollusca larvae; 17—Engraulis encrasicolus larvae; 18—Varia.

Состав пищи тюльки в % по весу в различные годы в собственно Азовском море

Таблица I

Состав пищи	Апрель			Май		Июнь			Июль			Ок- тябрь	Ноябрь	
	1937 г.	1950 г.	1951 г.	1930 г.	1951 г.	1937 г.	1948 г.	1950 г.	1937 г.	1950 г.	1951 г.	1951 г.	1937 г.	1950 г.
<i>Calanipeda aquae dulcis</i>	—	2,8	31,4	23,9	17,1	—	15,7	79,5	—	14,8	—	—	—	—
<i>Acartia clausi</i>	—	0,02	1,9	0,05	69,4	—	40,6	20,4	—	64,4	58,2	33,5	—	83,3
<i>Centropages krøyeri</i>	—	—	—	—	—	—	Единицы	—	—	1,7	5,5	14,0	—	Единицы
<i>Acartia latisetosa</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,4	30,2	0,4	—	—
<i>Copepoda ova</i>	—	0,1	—	0,04	—	—	—	—	—	0,03	—	—	—	—
<i>Copepoda nauplii</i>	—	Единицы	—	0,01	3,9	—	24,8	0,1	—	—	—	—	—	—
<i>Copepoda</i> прочие	—	Единицы	—	—	—	—	1,0	—	—	Единицы	—	—	—	—
Всего <i>Copepoda</i>	26,6	2,92	33,3	24,0	90,4	59,3	82,1	100	73,7	83,33	93,9	47,9	92,9	83,3
<i>Podon</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Единицы	—	—	—	—
Всего <i>Cladocera</i>	—	—	—	—	—	7,7	2,2	—	5,9	Единицы	—	—	—	—
<i>Cirripedia cypris</i>	—	—	—	69,3	2,2	—	—	—	—	0,3	4,0	25,7	—	Единицы
<i>Cirripedia nauplii</i>	—	—	—	5,5	6,2	—	—	—	—	0,01	1,3	3,5	—	—
Всего <i>Cirripedia</i>	0,3	—	—	74,8	8,4	23,0	12,9	—	0,4	0,31	5,3	29,2	—	Единицы
<i>Mysidacea</i>	8,4	3,7	49,2	0,02	—	—	0,3	—	—	5,4	—	21,9	7,1	16,7
<i>Rotatoria</i>	62,7	92,3	17,5	—	0,9	2,9	0,1	—	10,2	2,5	0,7	0,4	—	—
<i>Lamellibranchiata larvae</i>	—	—	—	1,16	0,2	—	—	—	—	0,3	0,05	—	—	—
<i>Gastropoda ova</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,14	—	—	—	—
<i>Gastropoda larvae</i>	—	—	—	0,01	0,1	—	—	—	—	0,2	0,05	0,6	—	—
Всего <i>Mollusca</i>	0,5	—	—	1,17	0,3	2,9	2,4	—	6,7	0,64	0,1	0,6	—	—
Фитопланктон	1,5	0,08	—	0,01	—	2,6	—	—	—	0,02	—	—	—	—
<i>Insecta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Личинки рыб	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Polychaeta larvae</i>	—	—	—	—	—	1,4	—	—	3,1	Единицы	—	—	—	—
Всего пищи	100	100	100	100	100	—	100	100	100	100	100	100	100	100
Индекс наполнения же- лудков	24,0	12,3	11,4	45,0	66,3	85,3	17,2	63,0	102,0	61,0	22,0	19,0	30,8	17,0
Просмотрено желудков	—	145	30	75	35	—	—	15	—	215	40	80	—	47
Из них пустых	—	55	23	7	2	—	—	1	—	12	12	21	—	25

Таблица 4

Состав пищи тюльки (в % по весу) в различные годы в Таганрогском заливе

Состав пищи	Апрель			Май		Июнь				Июль			Ноябрь
	1937 г. ¹	1950 г.	1951 г.	1950 г.	1951 г.	1937 г.	1948 г.	1950 г.	1951 г.	1937 г.	1950 г.	1951 г.	1950 г.
<i>Calanipeda</i> ad.	—	75,8	3,8	56,5	76,8	—	50,8	99,9	77,4	—	48,9	0,2	2,5
<i>Heterocope</i>	—	—	—	—	—	—	Единицы	—	—	—	2,0	—	—
<i>A. clausi</i>	—	—	—	1,8	18,9	—	22,9	0,02	0,9	—	2,2	—	0,1
<i>Centropages</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	—	—	—	—
<i>Copepoda</i> ova	—	—	—	0,05	—	—	—	—	—	—	0,2	—	—
<i>Copepoda</i> nauplii	—	—	—	0,2	—	—	9,9	—	—	—	—	—	—
Прочие <i>Copepoda</i>	—	0,05	—	—	3,9	—	0,1	Единицы	—	—	—	—	—
Всего <i>Copepoda</i>	98,9	75,85	3,8	58,55	99,6	67,8	83,7	99,92	79,2	93,4	53,3	0,2	2,6
<i>Corniger</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	—	—
<i>Leptodora kindtii</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,3	—	—
<i>Bosmina</i>	—	0,9	—	—	0,1	—	—	—	1,5	—	8,2	—	—
<i>Diaphanosoma</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,9	—	—
Всего Cladocera	—	0,9	—	—	0,1	—	Единицы	—	1,5	0,6	20,9	—	—
<i>Lamellibranchiata</i> larvae	—	—	—	0,8	—	—	—	—	0,1	—	—	—	—
<i>Monodacna</i> larvae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,2	—	—
<i>Gastropoda</i> ova	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,04
Всего Mollusca	1,1	—	—	0,8	—	—	Единицы	—	0,1	0,7	6,2	—	0,04

Состав пищи	Апрель			Май		Июнь				Июль			Ноябрь
	1937 г. ¹	1950 г.	1951 г.	1950 г.	1951 г.	1937 г.	1948 г.	1950 г.	1951 г.	1937 г.	1950 г.	1951 г.	1950 г.
<i>Cirripedia cypris</i>	—	—	—	37,5	0,3	—	—	—	—	—	—	—	0,06
<i>Cirripedia nauplii</i>	—	—	—	2,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Всего <i>Cirripedia</i>	—	—	—	40,4	0,3	Единицы	Единицы	—	—	—	—	—	0,06
<i>Mysidae</i>	—	0,2	31,6	0,2	—	—	16,3	0,08	19,2	Единицы	17,3	99,6	97,3
<i>Ostracoda</i>	—	0,05	—	0,05	—	—	—	—	—	—	0,2	0,2	—
<i>Rotatoria</i>	—	23,0	64,6	—	—	Единицы	Единицы	—	—	Единицы	0,85	—	—
Фитопланктон	Единицы	—	—	—	—	32,2	—	—	—	0,3	—	—	—
<i>Insecta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,6	—	—
<i>Amphipoda</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,1	—	—
<i>Oligochaeta</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,05	—	—
Личинки рыб	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Единицы	—	—	—
Всего пищи	—	100	100	100	100	100	100	100	100	—	100	100	100
Индекс наполнения желудка	21,0	31,2	3,9	36,0	61,0	44,3	35,7	44,6	92,3	90,7	55,8	86,0	17,0
Просмотрено желудков	80	80	20	115	15	—	—	40	30	—	198	10	66
Из них пустых	—	38	16	26	1	—	—	15	8	—	16	4	19

¹ Данные за апрель—май

Соленость северо-восточной части моря и Таганрогского залива повысилась. Это вызвало увеличение в планктоне количества личинок усюногих раков, которые проникли также и в Таганрогский залив. Повсеместно возрос титр копепоид за счет увеличения биомассы каланипеды и развития морских форм копепоид — *Acartia clausi* и *Centropages kröyeri*.

С потеплением воды в морском планктоне уменьшилось количество холодолюбивой коловратки — синхеты. В Таганрогском заливе, особенно

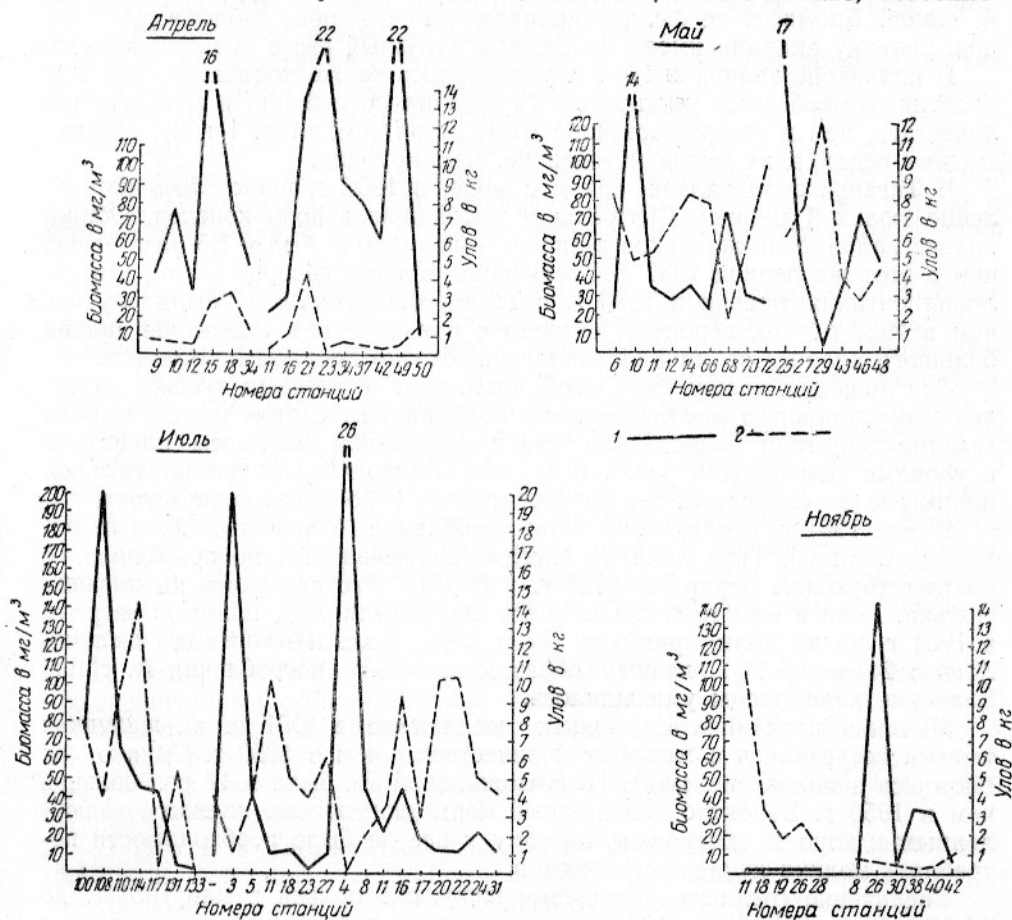


Рис. 3. Сопоставление уловов тюльки и планктона по станциям в 1950 г.: 1—улов; 2—биомасса планктона.

в его восточной части, биомасса коловраток поддерживалась на сравнительно высоком уровне за счет наличия других видов коловраток (*Asplanchna*), которые, по данным Логвинович (1949), не являются кормовыми объектами тюльки и в ее желудках в этот период обнаружены не были (см. рис. 2).

В мае с повышением биомассы планктона возросла интенсивность питания тюльки, особенно в море, где преобладающей пищей были личинки баянуса (74,8% по весу). Следовательно, массовое развитие личинок *Cirripedia* в условиях осолонения северо-восточной части моря и залива вследствие малого стока Дона сказалось благоприятно на питании основной планктоноядной рыбы Азовского моря — тюльки.

В планктонных пробах преобладали науплии *Cirripedia*, циприсные стадии составляли незначительную биомассу. В желудках же тюльки, наоборот, доминировали циприсные стадии. Вероятно, тюлька отдавала предпочтение более крупным и менее подвижным циприсам и питалась

преимущественно в средних и нижних горизонтах, где находились эти оседающие стадии баянуса.

В районах, прилегающих к северным берегам моря, в желудках тюльки встречалась каланипеда. В Таганрогском заливе она занимала первое место в пище тюльки.

По данным А. Н. Новожиловой [8], в связи с повышением солености в 1950 г. наблюдалось вселение в Таганрогский залив морской копеподы *A. clausi*. Биомасса ее была невысокая — 4—6% общей биомассы копепод, поэтому акарция имела небольшой удельный вес в питании тюльки.

В планктоне залива в 1950 г. увеличилось также количество личинок пластинчатожаберных моллюсков. Тюлька их потребляла в меньших количествах, чем в северо-восточной части моря (см. табл. 1 и 2). Мелкая тюлька поедала их более интенсивно, чем крупная.

В Таганрогском заливе, как и в море, в 1950 г. повысилось потребление тюлькой личинок *Cirripedia* и уменьшилась роль копепод. Общий индекс наполнения желудков в апреле—мае 1950 г. был в 1,5 раза выше, чем в этот же период 1937 г. Увеличение индекса говорит о том, что условия питания тюльки в 1950 г. в Таганрогском заливе были лучше, чем в 1937 г., что, вероятно, связано с появлением в планктоне залива большого количества личинок баянуса, охотно поедаемых тюлькой.

Соотношение между биомассой планктона и уловами тюльки на отдельных станциях в мае было иным, чем в апреле. В этом месяце хорошо заметна обратная зависимость между величиной биомассы планктона и уловами тюльки (см. рис. 1 и 3), что говорит о выедании тюлькой планктона в тех местах, где она собирается в больших количествах.

В мае 1951 г. в планктоне моря преобладали копеподы, главным образом *A. clausi*. Титр личинок *Cirripedia* уменьшился по сравнению с соответствующим периодом 1950 г. в 5 раз. Это сказалось на питании тюльки. Если в мае 1950 г. *Cirripedia* составляли 75% пищи по весу, то в 1951 г. на их долю пришлось всего 8,4%. Роль же копепод увеличилась с 24 до 90,4%, главным образом за счет потребления *A. clausi*. Значение каланипеды уменьшилось.

Личинки пластинчатожаберных моллюсков в 1951 г. в желудках тюльки встречались в меньших количествах, чем в 1950 г. Однако их биомасса в планктоне, по А. Н. Новожиловой [8], была в 17 раз больше, чем в 1950 г. Вероятно, копеподный корм для тюльки является излюбленным и хорошо доступным, поэтому у нее не было необходимости потреблять мелких личинок моллюсков.

Увеличение среднего наполнения желудков тюльки в мае 1951 г. до 66,3‰ против 45‰ в 1950 г. указывает на лучшие кормовые условия в мае 1951 г. по сравнению с маем 1950 г. Увеличение индекса и сохранение нормальной упитанности говорит о том, что замена в планктоне каланипеды акарцией произошла без нарушения нормального питания тюльки.

В 1951 г. был обработан материал, собранный в центральном и западном районах залива, где А. Н. Новожиловой [8] отмечено колоссальное увеличение в планктоне биомассы копепод, главным образом каланипеды. Если в мае 1950 г. в центральном районе залива биомасса каланипеды составляла 113,8 мг/м³, то в 1951 г. — 5526 мг/м³. В западном районе она возросла с 10,6 в 1950 г. до 1887,6 мг/м³ в 1951 г. Биомасса *A. clausi* в 1951 г. тоже увеличилась, но по сравнению с каланипедой ее удельный вес в планктоне был мал. Биомасса личинок *Cirripedia* в заливе в эти два года была почти одинаковая.

Основным компонентом пищи тюльки в мае в заливе была каланипеда (76,8%), *A. clausi* составляла 18,9%. Таким образом, 95,7% всей пищи составляли только копеподы. Личинок *Cirripedia* в связи с обилием копепод в планктоне потребляли в небольших количествах. В 1950 г. они составляли 40,4, а в 1951 г. всего лишь 0,3%. С увеличением

потребления копепод (каланипеды) индекс наполнения желудков в мае 1951 г. повысился по сравнению с апрелем в 16 раз, а по сравнению с маем 1950 г. почти в два раза (см. табл. 2).

Июнь. В июне 1950 г. биомасса планктона в северо-восточной части Азовского моря резко возросла за счет увеличения титра копепод. Такая высокая биомасса копепод в этом районе не наблюдалась в предшествующие годы. Первое место по биомассе занимала *A. clausi*, второе — каланипеда, третье — *Centropages kröyeri*.

Пища тюльки также состояла из одних копепод, без примеси других организмов. Несмотря на преобладание в планктоне акарции, в пище тюльки больший удельный вес имела каланипеда.

В 1950 г. в море личинки баянуса в желудках тюльки не встречались, в июне же 1937 и 1948 гг. они имели большое значение в пище тюльки. Максимум развития личинок баянуса в планктоне в 1950 г. наблюдался в мае, в 1937 и 1948 гг. в июне, поэтому в эти годы личинки баянуса потреблялись интенсивно в июне.

В июне 1937 и 1948 гг. в пище тюльки значительный удельный вес имели клadoцера, коловратки, личинки моллюсков и другие группы организмов, не встречавшиеся в 1950 г. Кладoцера в 1950 г. не отмечены в пище тюльки, вследствие их малого удельного веса в планктоне ($0,4 \text{ мг/м}^3$). В 1948 г. биомасса клadoцер достигала $1,7 \text{ мг/м}^3$, а в 1937 г. — $10,9 \text{ мг/м}^3$. Резко снизилась в 1950 г. биомасса коловраток (в 1937 г. их было $11,3$, в 1950 г. $1,8 \text{ мг/м}^3$). Личинки моллюсков в планктоне северо-восточной части моря в июне 1950 г. тоже имели очень малую биомассу, поэтому и в желудках тюльки они не встречались, в то время как в 1937 г. их было много и в планктоне, и в пище тюльки. В 1948 г. значение личинок моллюсков в планктоне было меньше, чем в 1937 г., но потреблялись они тюлькой в эти годы примерно в равных количествах.

В Таганрогском заливе биомасса планктона в июне уменьшилась по сравнению с майской. Снижение биомассы произошло из-за резкого уменьшения титра каланипеды. Биомасса в июне 1950 г. была выше ее биомассы в соответствующий период 1948 г. в 20 раз. Однако, тюлька питалась, главным образом, каланипедой, а акарцию потребляла в ничтожных количествах (см. табл. 2).

В 1951 г. в Таганрогском заливе, по данным А. Н. Новожиловой, биомасса планктона увеличилась за счет каланипеды в несколько раз по сравнению с июнем 1950 г. Тюлька усиленно потребляла каланипеду в участках залива, расположенных вдоль северных берегов. У южных берегов тюлька питалась слабо. Таким образом, увеличение индекса в 1951 г. (92,3 против 44,5 в 1950 г.) произошло в результате интенсивного питания только каланипедой вдоль северных берегов залива.

Июль. В июле 1950 г. тюлька, усиленно откармливаясь, распределялась по всему морю и ее поведение зависело, главным образом, от питания.

Планктон стал богаче по видовому составу. Он состоял в основном из копепод, среди которых преобладала *A. clausi*; увеличивалась биомасса теплолюбивых форм: *Centropages kröyeri* и *Acartia latisetosa*. Каланипеда встречалась только в опресненных районах моря. В небольших количествах встречались науплиусы и циприсы баянуса, другие группы организмов имели небольшой удельный вес.

В восточном районе Таганрогского залива планктон был представлен на 68% коловратками, главным образом *Asplanchna*, 15,8% составляли копепода (каланипеда и гетерокопа). Из клadoцер встречались диафанозома, босмина, корнигер, из моллюсков — личинки монодакны. Титр планктона был высоким — 735 мг/м^3 . В западном районе залива преобладала каланипеда и в меньшем количестве *A. clausi*.

Состав пищи тюльки в море и заливе отличался очень большим разнообразием компонентов, но главное место в морских пробах попрежнему занимали копеподы (см. табл. 1).

Ведущая роль в пище тюльки стала принадлежать *A. clausi*, каланипеда отошла на второе место. *A. latisetosa* и *C. kröyeri* имели меньшее значение. Кроме того, в желудках тюльки встречались яйца и личинки гидробии, которые, хотя и имели небольшое значение по весу, но по частоте встречаемости превосходили все остальные компоненты, за исключением *A. clausi*.

Особенно часто встречались яйца гидробии, личинки же попадались реже. В меньшем количестве наблюдались личинки пластинчатожаберных моллюсков. Большой процент по частоте встречаемости составили также циприсные стадии баянуса и яйца коловраток. Вероятно, тюлька потребляла и самих коловраток, но, как и в апреле, ввиду очень быстрого их переваривания, учесть их было невозможно. На одной станции у косы Обиточной наблюдался случай потребления тюлькой личинок хамсы. Все рыбы этой пробы имели в желудках свежие только что заглоченные личинки.

Заметных различий в питании тюльки в июле 1950 и 1937 гг. не было. Отличия состояли только в следующем: в 1950 г. в пище тюльки увеличился удельный вес копепод, главным образом *A. clausi*, биомасса которой была почти вдвое выше, чем в июле 1937 г. Количество кладоцер, коловраток и личинок моллюсков в желудках тюльки уменьшилось, что было связано с увеличением количества копепод в пище тюльки в 1950 г.

Судя по величине индекса, интенсивность питания тюльки в июле 1950 г. была ниже, чем в тот же месяц 1937 г. (см. табл. 1).

В Таганрогском заливе тюлька потребляла каланипеду, мизид, босмину, диафанозому, личинок моллюсков, гетерокопу, акарцию и другие организмы.

Анализ состава пищи тюльки и планктона (см. рис. 1) показывает, что на всех станциях в морском планктоне преобладала *A. clausi*, которую охотно потребляла тюлька. Если, кроме акарции, в планктоне встречались другие организмы, то они были обнаружены и в пище тюльки.

В Таганрогском заливе заметна избирательная способность тюльки по отношению к некоторым кормовым объектам. Например, на двух станциях в восточной части залива, где в планктоне доминировали коловратки, в желудках тюльки встречались корнигер, каланипеда и мизиды. В западной части залива в планктоне преобладала *A. clausi* и науплии копепод, в желудках же тюльки встречалось много каланипеды. Избирательная способность тюльки по отношению к каланипедке проявляется не только в июле, она хорошо прослеживается и в другие месяцы (см. рис. 2).

В 1951 г. общая биомасса планктона в Азовском море была очень близка к биомассе в июле 1950 г. Однако титр копепод в 1951 г. оказался в 1,5 раза меньше, чем в 1950 г.

Уменьшение в 1951 г. биомассы основного корма тюльки—копепод—при отсутствии необходимого количества других организмов обусловило слабую интенсивность питания тюльки в море в июле 1951 г. Общий индекс снизился до 22%₀₀ против 61%₀₀ в июле 1950 г. Каланипеда не была обнаружена в желудках тюльки, зато *A. latisetosa*, встречавшаяся в 1950 г. в небольших количествах, в июле 1951 г. потреблялась тюлькой довольно интенсивно.

Ноябрь. В ноябре 1950 г. в восточной части моря, где производилось изучение питания тюльки, биомасса планктона была очень мала (см. табл. 1). Основу планктона составляли копеподы, среди которых преобладала *A. clausi*. Характерно, что каланипеда, всегда присутствующая в

планктоне северной половины восточной части моря, в ноябре совсем выпала из состава планктона и сдвинулась в центральную и восточную часть Таганрогского залива. Здесь она играла ведущую роль в общей биомассе планктона. Немаловажное значение имела *A. clausi*, продвигнувшаяся в залив в связи с его осолонением. Большой удельный вес в планктоне имели также мизиды. Общий титр планктона в заливе был почти в 13 раз выше, чем в восточном районе моря. Резкое снижение биомассы планктона в восточной части моря происходило вследствие уменьшения количества главного компонента — *A. clausi*, а также из-за исчезновения из состава планктона каланипеды.

В море пища тюльки состояла из акарии (83%) и небольшого количества мизид. Общий индекс наполнения желудков был очень мал. Снижение интенсивности питания у тюльки наблюдалось и в ноябре 1937 г., но оно не было так резко выражено, как в 1950 г., потому что титр планктона в 1937 г. в восточной части моря был в два раза выше, чем в ноябре 1950 г. Состав пищи тюльки в ноябре 1950 и 1937 гг. был примерно одинаков. В обоих случаях преобладали копеподы и в меньшем количестве встречались мизиды.

В ноябре в Таганрогском заливе было очень мало тюльки. Если в летние месяцы на 1 замет лампары иногда вылавливалось ее более 20 кг, то теперь наибольшие уловы не превосходили 180 г. Корма в заливе было много, поэтому тюлька усиленно питалась и имела наибольшие индексы наполнения желудков за весь период наших исследований (см. рис. 2). Пища тюльки состояла из *Macropsis slabberi* (58,4%) и каланипеды (14%), хотя последняя встречалась в желудках редко и в небольших количествах. Гораздо чаще (у 26% рыб) встречались яйца гидробии, но по весу их значение было невелико. Они обнаружены на двух станциях, расположенных у северных берегов залива.

Сравнение индексов наполнения желудков тюльки, биомассы планктона и уловов тюльки в Таганрогском заливе в ноябре показало, что, несмотря на высокую биомассу планктона, тюльки везде было мало, а величина ее улова не зависела от количества планктона. На тех станциях, где отмечены большие индексы наполнения желудков, титр планктона уменьшался. Вряд ли здесь происходило выедание планктона тюлькой, поскольку концентрации ее в заливе были невелики. Возможно, в тех местах, где усиленно питалась тюлька, концентрировалась также и перкарина, излюбленной пищей которой являются мизиды и каланипеда [5].

В море наибольшие уловы отмечены на 26 станции, которая не отличалась от других станций обилием планктона. Вероятно тюлька сконцентрировалась в этом районе потому, что здесь были наибольшие глубины, куда обычно тюлька и отходит с наступлением осеннего похолодания (см. рис. 3).

О ПИЩЕВЫХ ВОЗМОЖНОСТЯХ ТЮЛЬКИ АЗОВСКОГО МОРЯ В УСЛОВИЯХ ЗАРЕГУЛИРОВАННОГО СТОКА РЕК

По данным А. Н. Новожиловой [8], А. Ф. Карпевич [4] и Е. А. Яблонской [11], после зарегулирования стока рек Дона и Кубани солоноватоводные и пресноводные формы *Calanipeda*, *Heterosira*, большинство представителей *Cladocera*, личинки *Monodacna* и *Dreissena*, коловратки — *A. aculeata*, *A. cochlearis*, *B. pala*, *B. angularis* сократят ареал своего распространения. Морские (*A. clausi*, *A. latisetosa*, *Centropages kroyeri*), наоборот, увеличат его. В тех районах, где изменится соленость, изменится и качественный состав планктона.

Накопленные материалы по питанию тюльки и ее молоди дают основание полагать, что взрослая тюлька обладает достаточной пищевой пластичностью, которая позволит ей использовать в пищу всех предста-

вителей кормового планктона от яиц коловраток и мелких личинок пластинчатожаберных моллюсков до крупных мизид. На примере 1950 г. было видно, что появившиеся в результате двух маловодных лет в большом количестве науплиусы и оседающие личинки баянуса потреблялись тюлькой в мае в северо-восточной части моря и в Таганрогском заливе очень интенсивно.

При недостатке каланипеды в Таганрогском заливе тюлька охотно потребляла акарцию. При малом количестве копеподного корма весной (конец марта—апрель) тюлька будет питаться коловратками (*Synchaeta*), которые, повидому, будут встречаться в планктоне в больших количествах в случае осолонения залива.

Качественный состав пищи тюльки в море останется почти таким же, каким он был до зарегулирования стока. Уменьшится роль каланипеды, увеличится потребление *A. clausi*, а в летние месяцы *A. latisetosa* и *C. kröyeri*.

Величины биомассы фито- и зоопланктона в Азовском море после зарегулирования стока Дона не выйдут за пределы среднемноголетних колебаний, наблюдавшихся до его зарегулирования. Крупная тюлька будет обеспечена кормом в достаточном количестве, и запасы его не будут лимитировать ее численность, если численность хамсы останется на современном уровне.

Однако молодь тюльки на ранних этапах развития, по данным Е. Н. Боковой [2], в годы с малым стоком будет испытывать недостаток необходимого для питания планктона (пресноводных коловраток и личинок моллюсков). В восточной части Таганрогского залива будет находиться, кроме личинок тюльки, многочисленная молодь перкарины и других рыб, а также взрослая тюлька и перкарина. Все они будут интенсивно выедать кормовой планктон, и его может оказаться недостаточно для выкорма молоди тюльки. В такие годы численность выжившей молоди тюльки будет заметно снижаться.

В годы с большим и средним стоком Дона ареал распространения организмов, служащих пищевыми объектами личинок тюльки, и ареал обитания самих личинок будет увеличиваться. Пищевые отношения личинок будут становиться менее напряженными. В такие годы при остальных благоприятных условиях выживаемость молоди будет более высокой.

Таким образом, одним из основных факторов, который будет лимитировать численность отдельных поколений тюльки в Азовском море после зарегулирования стока рек, в некоторые годы явится ухудшение условий питания тюльки на стадии личинки.

ВЫВОДЫ

1. Состав пищи тюльки изменяется с возрастом. Личинки тюльки на ранних этапах развития питаются мелкими формами личинками моллюсков, коловратками, науплиусами копепод. По мере роста молоди пищевой спектр тюльки расширяется за счет молодых стадий копепод, а затем взрослых копепод и кладоцер.

2. Основной пищей взрослой тюльки являются копеподы. При их недостатке в планктоне тюлька переходит на питание коловратками, личинками баянуса, личинками моллюсков, мизидами.

3. В мае, июне и июле в местах больших скоплений тюльки наблюдаются низкие биомассы планктона, что можно объяснить выеданием его тюлькой.

4. Предполагаемые после зарегулирования стока реки Дон изменения качественного и количественного состава планктона не вызовут резкого ухудшения условий откорма взрослой тюльки.

5. Условия откорма личинок тюльки после зарегулирования стока рек будут зависеть от колебания величин стока Дона. В годы с малым стоком Дона в восточной части Таганрогского залива, где будет происходить нерест тюльки, планктона может оказаться недостаточно для выкорма ее молоди. В такие годы численность выжившей молоди тюльки будет снижаться.

В годы со средним или большим стоком Дона запасы корма будут меньше лимитировать численность появившихся поколений тюльки.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Богоров В. Г., Инструкция по сбору и обработке материала по исследованию питания планктоноядных рыб, ВНИРО, 1934.
2. Бокова Е. Н., Пищевые возможности молоди тюльки в условиях зарегулированного стока, Вопросы ихтиологии, вып. IV, изд. АН СССР, 1955.
3. Желтенкова М. В., О пищевой пластичности воблы, Труды ВНИРО, т. XVIII, Пищепромиздат, 1951.
4. Карпевич А. Ф., Отношение беспозвоночных Азовского моря к солености (напечатано в этом сборнике).
5. Костюченко В. А., Питание перкарины в Азовском море и Таганрогском заливе, Труды АзчерНИРО, вып. 15, Крымиздат, 1951.
6. Логвинович Д. Н., К вопросу о пищевых взаимоотношениях некоторых планктоноядных рыб Азовского моря, Труды АзчерНИРО, вып. 15, Крымиздат, 1951.
7. Логвинович Д. Н., Фельдман В. А., О питании личинок азовской тюльки, Труды АзчерНИРО, вып. 15, Крымиздат, 1951.
8. Новожилова А. Н., Изменения в зоопланктоне Азовского моря в условиях меняющегося режима (напечатано в этом сборнике).
9. АзчерНИРО, Питание и пища планктоноядных рыб Азовского моря, Труды АзчерНИРО, вып. 12, ч. 2, Крымиздат, 1940.
10. Пицък Г. К. и Новожилова А. Н., О динамике зоопланктона Азовского моря, Труды АзчерНИРО, вып. 15, Крымиздат, 1951.
11. Яблонския Е. А., Возможные изменения кормовой базы рыб Азовского моря при зарегулировании стока рек (напечатано в этом сборнике).