

УДК 597.553.1 : 597 - 151 : 639.2.081.8

ЗАВИСИМОСТЬ РЕАКЦИИ НА СВЕТ И СОСТАВА ПИЩИ
БОЛЬШЕГЛАЗОЙ КИЛЬКИ (*Clupeonella grimmi* Kessler)
ОТ ГЛУБИНЫ ЕЕ ОБИТАНИЯ

Б.И.Приходько

Все три вида каспийских килек - анчоусовидная, большеглазая и обыкновенная - привлекаются светом и хорошо доваются при помощи подводных электроламп, однако в поведении разных видов в зоне источника света есть особенности, обусловленные биологией этих видов. Так, большеглазая килька, обитающая вдали от берегов, концентрируется обычно не над, а под лампой и входным отверстием конусной сети на расстоянии от 5 до 40 м. Эта дистанция сохраняется и при перемещении источника света вверх или вниз. Над лампой косяк оказывается только тогда, когда она опустится до дна. Поэтому лучшие уловы большеглазой кильки чаще бывают у дна, чем в верхних слоях воды^х).

Наибольшие уловы двух других видов килек, в особенности анчоусовидной, наоборот, берут в основном в верхних слоях и в толще воды.

Уловы большеглазой кильки на свет нередко доходят до 40-60 кг за подъем конусной сети, а иногда достигают 100 кг, уступая по величине лишь уловам более многочисленного вида - анчоусовидной кильки. Промысловый вылов большеглазой кильки составил в 1972 г. около 820 тыс.ц, или 19,7% всего улова килек, добываемых на свет. На долю анчоусовидной кильки пришлось в этом году примерно 3300 тыс.ц, или 79,5% улова, а на долю обыкновенной - около 36 тыс.ц, т.е. только 0,8%. Такой небольшой вы-

х) Сказанное справедливо для мест с глубинами до 140 м, поскольку на большей глубине лампа выходила из строя (резиновый патрон, изолирующий ее от воды, не предохранял металлическую часть цоколя от сдавливания).

лов обыкновенной кильки объясняется тем, что она держится в основном над глубинами менее 50 м, тогда как лов на свет практикуется над глубинами от 50 до 120 м.

Об особенности поведения большеглазой кильки около подводной электроламп уже сообщалось в литературе (Приходько, 1957, 1963), но прежние данные, использовавшиеся для объяснения этой особенности, были неполными. Недостаточно обоснованным, хотя и правильным, было также высказывавшееся ранее мнение о том, что большеглазая килька держится днем в глубоких слоях воды, часто у дна, а ночью поднимается вверх (Ловецкая, 1953; Ловецкая, Чугунова, 1956; Приходько, 1957). Это предположение основывалось на показаниях эхолота, расшифровку которых, однако, не всегда можно было считать достоверной, а также на результатах ночных уловов на свет в придонных слоях воды, что также было недостаточно убедительно, поскольку в эти слои она опускалась под влиянием источника света. Уловы дрифтерных сетей, применявшихся в прежние годы для добычи кильки, свидетельствовали, наоборот, о том, что ночью много большеглазой кильки держится в верхних слоях. Между тем в последние годы получены новые данные, пополнившие наши сведения о вертикальном распределении уловов на свет большеглазой кильки в разные сезоны, а главное — подтвердившие существование у нее суточных вертикальных миграций и доказавшие ее пребывание днем в придонных слоях воды.

Вертикальное распределение ночных уловов на свет большеглазой кильки в разных слоях воды по сезонам показано в табл. I. Из таблицы видно, что зимой большеглазая килька преимущественно ловится на значительной глубине, наибольшие уловы бывают у дна. Уловы большеглазой кильки дрифтерными сетями в верхнем слое воды (до глубины 32 м), по данным А.А. Ловецкой (1951), особенно малы в зимнее время, на основании чего она полагает, что в это время килька держится глубже облавливаемого слоя. Опускание зимой на глубину свойственно ряду пелагических рыб (Тихонов, 1939). Свойственно это, по-видимому, и каспийским килькам, особенно большеглазой.

Таблица I

Уловы большеглазой кильки на свет на разных горизонтах в различное время года
(в кг за 10 мин. лова конусной сетью)

Ме- сяц	Чис- ло	Год	Место лова	Глу- би- на, м	Г о р и з о н т ы л о в а, м											
					10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Февраль	3		Банка Ливанова	122	0	-	0	0	0	0	0	0,1	0,3	0	-	15,7
	4	1972	" "	98	0	0	0	0	0	0	0,1	1,2	-	2,1	-	-
	16		О-в Камень Игнатия	88	0	0	0	0	0	0,3	10,2	42,6	0	-	-	-
Март	2	1955	О-в Куринский камень	76	-	0	0	0	0	1,9	16,0	0	-	-	-	-
	6	1971	О-в Камень Игнатия	75	0	0	0	0	0	21,5	105,5	0	-	-	-	-
	19	1966	П-ов Челекен	102	-	0	-	0	-	0	-	0,7	-	5,9	0	-
Апрель	26		Банка Андреева	75	-	0,1	-	0,1	-	0,3	21,2	0	-	-	-	-
	8		Мыс Ракушечный	95	-	0	0	0	0,3	0,1	1,6	4,2	57,0	0	-	-
	11	1968	Нефтяные камни	89	-	-	0	-	0,6	-	0,2	-	25,0	-	-	-
	11		Карабугаз	97	0	0	0	0	0	0	0,7	0,02	9,4	28,7	-	-
	17	1972	Банка Калмычкова	93	0	0	0	0,1	5,1	2,6	1,8	-	46,1	0	-	-
М а й	23		Нефтяные камни	82	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1	0,5	-	61,7	0	-	-	-
	2	1960	О-в Жилой	80	-	-	0,7	-	3,4	-	1,6	10,9	-	-	-	-
	9	1964	Иралиево	80	0,02	0	0	0	0,2	0,6	-	8,7	-	-	-	-
	31	1967	Махачкала	82	0,1	0,1	14,3	21,9	-	19,7	-	31,6	0	-	-	-
	15		Сулак	68	24,9	20,0	13,8	28,2	41,2	-	38,9	-	-	-	-	-
	18	1972	Кзыль-Узень	83	0,4	18,1	9,9	-	-	-	-	39,0	0	-	-	-
	19		" "	64	4,7	56,6	33,5	26,8	-	22,6	0	-	-	-	-	-
	19		" "	68	1,4	0,3	3,5	48,7	47,7	-	23,4	-	-	-	-	-

Продолжение табл. I

Ме- сяц	Чис- ло	Год	Место лова	Глу- би- на, м	Г о р и з о н т ы л о в а, м											
					10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Июль	23	1958	Ялама	100	0,1	0,6	3,5	0,9	5,4	-	-	-	-	21,2	-	-
	17	1971	Сулак	53	0,3	2,8	4,1	5,2	5,1	0	-	-	-	-	-	-
	21		О-в Огурчинский	80	0	0	0	0	0,4	0,1	0,8	1,3	-	-	-	-
Август	13	1969	Зал. Кендырли ^x	91	22,4	52,2	8,9	0,2	-	0,1	0,1	32,8	45,0	0	-	-
	19		Банка Корнилова-Павлова	105	0	0	0	0,6	2,4	9,3	3,9	3,9	70,0	90,0	0	-
	1		Кзыл-Узень	100	0	0,3	13,9	1,8	-	-	-	-	-	23,6	-	-
Сентябрь	6	1972	О-в Жилой	80	0	0	0	9,1	-	-	-	55,9	-	-	-	-
	7		Банка Борисова	74	0	0	0	0	13,1	107,8	30,2	0	-	-	-	-
	9		О-в Огурчинский	114	0,05	0,1	0,4	5,3	-	-	-	-	-	-	8,4	0
Октябрь	25		Зал. Кендырли	98	-	0,1	0,5	1,0	0,6	-	-	-	-	14,2	-	-
	25		" "	66	-	0	0	0	1,1	-	15,2	-	-	-	-	-
	29	1957	Мыс Песчаный	80	-	0,04	0	0,2	0	-	-	38,0	-	-	-	-
	30		" "	79	-	0	0,3	0,5	0,3	1,2	-	26,4	-	-	-	-
	31	1965	Коса Киязи	64	-	1,5	0,7	3,8	13,9	38,8	0	-	-	-	-	-
	16		Зал. Кендырли	83	0	0	0	1,2	3,9	2,2	6,7	30,8	0	-	-	-
	21	1967	О-в Куринский камень ^x	77	-	0,02	0,6	0,2	0,03	0,05	12,3	45,2	0	-	-	-

Примечания: 1. У пунктов, помеченных значком "х", кильку добывали рыбонасосом; 2. Ноль означает отсутствие большеглазой кильки в улове, прочерк - горизонт не облавливался.

Ранней весной (в апреле) вертикальное распределение уловов большеглазой кильки на свет еще близко к зимнему, но уже в мае оно существенно меняется. В этом месяце большеглазая килька хорошо ловится не только у дна, но и на горизонтах от 10 до 60 м. В мае 1972 г. на 30 станциях из 50 наибольшие уловы этой кильки взяты у дна, а на 20 – в толще воды. Дрифтерными сетями большеглазая килька ловилась весной в основном в верхних горизонтах – до глубины 16–24 м (Ловецкая, 1946, 1951).

Летом наибольшие уловы большеглазой кильки отмсчаются чаще у дна, но на некоторых станциях – и в верхнем слое, а в промежуточных слоях уловы (как, впрочем, и весной) порой бывают совсем низкими. Такое распределение уловов свидетельствует о существовании двух групп рыб, одна из которых предпочитает скапливаться над подводной электролампой, вверху, а другая – под ней, у дна. Подобная особенность поведения замечена и у анчоусовидной кильки (Приходько, 1963).

Осенью большеглазая килька, по-видимому, опускается глубже, чем летом, и обычно лучше ловится на свет у дна.

Таким образом, в конце весны и летом некоторую часть (около 30%) высоких уловов большеглазой кильки берут в толще воды, но основную часть – все же у дна. Зимой, осенью и в начале весны эта килька лучше ловится у дна.

Рассмотрим некоторые положения, доказывающие стремление большеглазой кильки уходить днем на глубину, поскольку именно это обстоятельство обуславливает поведение кильки в зоне источника света.

По А.П.Андрияшеву (1953), так называемые вторичноглубоководные рыбы, сравнительно недавно перешедшие к жизни в глубоких слоях воды, отличаются рядом признаков, приобретенных ими в результате жизни на большой глубине. Некоторые из этих признаков – увеличенные глаза и сравнительно прозрачные ткани тела – свойственны также большеглазой кильке, что свидетельствует об ее приспособленности к обитанию на глубине. При этом прозрачность тканей тела лучше заметна у молодых рыб, размером менее 8 см.

Е.А.Бабурина и Н.Д.Ковалева (1959), изучавшие строение сетчатки глаза всех трех видов каспийских килек, отмечают, что сетчатка нижней четверти дна глаза (*area centralis*)

у большеглазой кильки менее развита и слабее дифференцирована, чем у двух других видов. По мнению этих исследователей, это связано с тем, что большеглазая килька добывает пищу на значительной глубине, в условиях слабого освещения, где острота зрения не играет роли, а величина глаза — напротив: большой глаз позволяет кильке полнее использовать слабое освещение глубин. При этом в работе есть ссылка на А.А.Ловецкую и Н.И.Чугунову (1956), которые также считали эту кильку обитательницей глубоких слоев воды.

Очевидно, имеет значение для жизни на глубине и то, что в *area centralis* у большеглазой кильки находится в пять раз больше палочковых светочувствительных клеток, чем у анчоусовидной, и в четыре раза больше, чем у обыкновенной. Однако прямые доказательства приспособленности этой кильки к обитанию днем в глубоких слабоосвещенных слоях были получены лишь после применения нами (в 1965–1972 гг.) для лова килек донного мелководного трала с ячеей в мотне 7 мм. Этим тралом в светлое время суток в зоне с глубинами от 65 до 120 м были взяты сравнительно высокие уловы большеглазой кильки (табл. 2). Всего в зоне указанных глубин была сделана в разные сезоны 31 траловая станция. На 20 из них уловы этой кильки были не большими и колебались от 0,5 до 24 кг (в среднем 7 кг за полчаса траления), но на II станциях они были гораздо больше и колебались от 75 до 1500 кг (в среднем 365 кг за полчаса траления). Самый большой из них — 1500 кг — был получен в мае к юго-востоку от Махачкалы на глубине 82 м. В то же время траловые уловы самого многочисленного вида — анчоусовидной кильки — на тех же станциях оказались в 200 раз меньше.

Высокие дневные уловы большеглазой кильки донным тралом над глубинами от 65 до 120 м свидетельствуют о том, что в это время суток килька держится в слабоосвещенных придонных слоях воды. Очевидно, эта килька может опускаться и глубже: наш эхолот записывал днем косяки кильки (по-видимому, большеглазой) на глубине 130 м. Но поскольку траления ограничивались горизонтом 120 м, глубина распространения взрослых особей этой кильки остается пока невыясненной. Стекловидные личинки большеглазой кильки были пойманы в 1876 г. зоологической драгой (Грими, 1877), а в 1904, 1914–1915 гг. — сетью Нансена (Книпович, 1921) на глубине 350–400 м.

Таблица 2

Наиболее высокие уловы взрослой большеглазой кильки, полученные мелкоячейным донным тралом в светлое время суток в зоне глубин 65 - 120 м

Год	Дата	Р а й о н лова	Темпе- ратура воды у дна, °С	Время траления, ч.-мин.	Продол- житель- ность траления, мин.	Уловы за пол- часа трале- ния, кг
1965	30.X	Коса Киязи	6,2	10 ¹⁵ - 10 ⁴⁵	30	150
1967	29.Y	Там же	6,6	10 ³⁵ - 10 ⁵⁰	15	160
	31.Y	Махачкала	5,9	11 ⁵⁰ - 12 ⁰⁰	10	1500
	15.X	Залив Кендырли	8,1	10 ²⁵ - 10 ³⁵	10	75
1969	4.YI	Куринская коса	7,9	13 ³⁵ - 13 ⁵⁵	20	685
	20.YII	Там же	7,4	14 ⁰⁰ - 14 ²⁰	20	235
1971	3.YI	Залив Кендырли	7,3	14 ⁰⁶ - 14 ²¹	15	175
	3.YI	Там же	6,7	15 ⁴³ - 16 ⁰⁰	17	175
1972	10.П	Б-ка Макарова	6,7	11 ⁵⁸ - 12 ⁰⁶	10	265
	11.П	Куринская коса	7,4	12 ⁰⁰ - 12 ¹⁰	10	105
	14.П	Там же	7,3	11 ⁴⁰ - 11 ⁵⁰	10	490

Судя по весенне-летним исследовательским ловам на свет большеглазой кильки в верхнем слое воды (10-70 м) ^{х)} в Среднем и Южном Каспии (табл.3), основная ее масса концентрируется над глубинами более 70 м. При этом по мере увеличения глубины и удаления от берега эффективность лова возрастает. Это также подтверждает тяготение большеглазой кильки к глубоководным участкам моря. Можно полагать, что значительная часть этой кильки обитает в халистатической зоне, т.е. над глубинами более 200 м. Однако летом наибольшие концентрации ее отмечены в зоне кругового течения, над глубинами от 100 до 200 м, что, очевидно, связано с высокой биологической продуктивностью этой зоны, обусловленной интенсивным вертикальным водообменом.

Из табл.3 видно, что большеглазая килька попадает и в прибрежной зоне, над глубинами от 20 до 50 м, но уловы ее здесь лишь в исключительных случаях доходят до нескольких сотен штук.

х) Уловы большеглазой кильки в верхних слоях отражают относительную, а не фактическую плотность скоплений этой кильки, поскольку наибольшие уловы ее отмечаются в большинстве случаев в придонных слоях воды.

Так, в июле 1960 г. в районе косы Киязи улов этой кильки над глубиной 25 м составил 744 шт. (3,1 кг) за подъем сети, а летом 1965 г. в районе Дербента над глубиной 20 м - 615 шт. (3,7 кг). В мае 1970 г. в районе косы Киязи на глубине 35 м за 20 мин. мелкочейным тралом был взят рекордный для этой глубины улов большеглазой кильки - 4460 шт., или 47,3 кг. Минимальные глубины, на которых единично ловилась большеглазая килька, колебались от 14 до 20 м, что было выяснено по траловым уловам днем и конусной сетью на свет - ночью. Как исключение один экземпляр кильки был обнаружен А.А.Ловецкой (1951) в улове скипасти у западного берега Южного Каспия, и один - нами в улове малькового трала в Северном Каспии.

Таблица 3

Средние уловы на свет большеглазой кильки за подъем конусной сети в Среднем и Южном Каспии (весенняя и летняя съемки 1958-1964 гг.)

Зона глубин, м	Число станций		Количество станций с уловом, %		Средний улов на станцию, шт.	
	май	июль	май	июль	май	июль
2I - 30	92	III	8	8	0,5	8
3I - 40	III	I33	8	8	I	2
4I - 50	92	I2I	18	I4	7	10
5I - 70	I50	I72	28	26	16	43
7I - 100	200	224	40	45	60	I31
10I - 150	I28	I62	65	59	75	336
15I - 200	67	94	60	67	93	527
20I - 300	36	79	61	70	120	174
30I - 500	6	3I	83	7I	113	216
По всем зонам	882	II27	34,5	37,1	41	145

Заметим, что уловы на свет молоди большеглазой кильки в слое воды 10-60 м примерно в пять с половиной раз меньше уловов взрослых рыб. Это, очевидно, связано с тем, что молодь держится глубже взрослых особей. Только в августе 1969 г. молодь этой кильки попадалась в уловах мелкочейного трала на небольших глубинах - от 31 до 42 м. Это, вероятно, было следствием высокого урожая молоди в 1969 г., обусловившего распространение ее в прибрежную зону.

Из сказанного следует, что хотя основная масса большеглазой кильки днем держится в глубоких слоях, небольшая часть ее (в основном взрослые особи, реже молодь) все же выходит на мелководье (20-50 м). Весной и летом эта килька поднимается ночью в самые верхние слои воды. Все это свидетельствует о том, что большеглазая килька приспособлена к обитанию в гораздо большем диапазоне глубин, чем анчоусовидная и обыкновенная кильки.

Существование у большеглазой кильки суточных вертикальных миграций было подтверждено исследовательскими ловами в 1967, 1969 и 1972 г. Кильку ловили в разные часы суток донным мелкоячейным тралом на пяти суточных станциях (табл. 4). Днем трал приносил значительные уловы большеглазой кильки, а ночью она попадалась у дна в небольшом количестве, что свидетельствовало о подъеме ее с наступлением темноты в верхние слои воды.

Уход большеглазой кильки в светлое время суток на глубину и подъем с наступлением темноты в верхние слои воды говорят о существовании у этой кильки рефлекса, побуждающего ее уходить от яркого дневного света в слабоосвещенные слои воды, и о ее приспособленности к сумеречному освещению. По-видимому, тот же рефлекс побуждает кильку ночью уходить вниз от света электролампы, освещающей толщу воды: килька как бы повторяет дневную вертикальную миграцию, что и объясняет лучшие ее уловы на свет у дна или в придонном слое воды.

Однако весной и летом килька иногда лучше ловится в верхних слоях или в толще воды, чем на дне. Надо полагать, что весной это связано с созреванием гонад и началом миграций большеглазой кильки из Южного Каспия в Средний, во время которых она вынуждена подниматься днем в верхние, более освещенные, слои и временно приспосабливаться к обитанию в них. В это время, по-видимому, уменьшается амплитуда ее суточных вертикальных миграций, а следовательно, и глубина ее концентрации при лове на свет ночью.

По Б.П.Мантейфелю (1961), "верхние светлые слои для многих планктофагов - это слои питания, а нижние, сумеречные, или темновые, - слои сохранения, спасения".

Таблица 4

Уловы большеглазой кильки мелкочейным донным тралом (в кг/ч.)
в разные часы суток

Месяц	Район лова	Глу- бина мес- та, м	Тем- пера- тура воды у дна, °C	В р е м я л о в а , ч а с ы															
				9	II	I3	I5	I7	I9	2I	23	2I	3	5	7	9	II	I3	
Июнь	О-в Курин- ский камень	74	7,3			I370,0		I200,0		I,1	2,2		9,3	960,0					
Август	То же	72	7,4			468,0		297,0		2,6			0,1	225,0			378,0		
Октябрь	" "	60- -86	7,7	I,0		0,4		0,9		0,1			0	I4,0					
Февраль	Банка Ли- ванова	92- -98	9,2			24,5		7,8		7,2	3,1		3,0	16,2			I8,1		
"	О-в Курин- ский камень	85- -90	7,3		980,0		83,0		I,2	I,1	I,8		0,9			336,1			

С.Г.Зуссер (1972) также считает, что перед восходом солнца пелагические рыбы концентрируются в поверхностном слое, кормятся здесь, затем образуют косяки и опускаются вниз, в спокойные и безопасные придонные или глубинные слои. Вечернее ослабление света побуждает этих рыб подниматься в верхние слои, где в это время, как и перед рассветом, скапливаются зоопланктонные организмы, которыми рыбы питаются. Подобное объяснение суточных вертикальных миграций пелагических рыб, очевидно, приложимо и к каспийским килькам.

Изучение состава пищи большеглазой кильки (Приходько, Скобелина, 1967) показало, что она питается, как и два других вида килек, в светлое время суток. Обитание этой кильки днем в глубоких слоях воды дает основание считать, что она приспособилась к захватыванию кормовых организмов в условиях сумеречного освещения. Это подтверждается тем, что основную часть ее рациона составляют представители зоопланктона, совершающие такие же суточные вертикальные миграции. Из этих мигрантов в ее пище чаще всего отмечались взрослые особи веслоногого рачка *Eurytemora grimmeri*, опускающегося днем глубже, чем его молодь, и некоторые виды мизид, совершающие еще более значительные вертикальные миграции. Остальные виды зоопланктона играют в ее питании меньшую роль. Приспособление к захватыванию пищи на глубине, очевидно, позволило большеглазой кильке выйти частично из острой пищевой конкуренции с таким многочисленным видом, как анчоусовидная килька, которая не проникает в период интенсивного откорма в глубокие слои воды.

Однако питание большеглазой кильки было изучено далеко не полно. В частности, оставалась неясна роль в ее пище двух наиболее многочисленных представителей зоопланктона Среднего и Южного Каспия - веслоногих рачков *Eurytemora grimmeri* и *Limnocalanus macrurus*, составляющих, по Л.Н.Куделиной (1959), основную часть его биомассы. *E.grimmeri* - широко распространенный теплолюбивый вид, развивающийся в теплое время года и населяющий зоны моря с разными глубинами; более крупный *L.macrurus* - холодолюбивый вид, сосредоточенный главным образом в глубоководной зоне Среднего Каспия и в массе развивающийся в апреле - мае. Кроме того, лимнокаланус совершает более значительные вертикальные миграции, чем эври-темора (Куделина, 1952).

Можно было думать, что оба эти рачка благодаря их многочисленности должны играть существенную роль в питании каспийских килек. Но это оказалось справедливым пока только в отношении зуритеморя — широко распространенного и многочисленного вида, обитающего в менее глубоких, чем лимнокалянус, слоях воды и вполне доступного всем каспийским килькам. В Среднем Касп. этот рачок составляет основную часть пищи всех трех видов, однако в питании большеглазой кильки, потребляющей также мизид, зуритеморя играет меньшую роль, чем в питании двух других видов килек. До последнего времени полагали, что значение лимнокалянуса в питании всех трех видов килек невелико.

Особенность распространения и суточных вертикальных миграций лимнокалянуса (меньшая, чем у зуритеморя, высота подъема ночью и большая глубина погружения днем, удаленность от берегов) делает его, по-видимому, малодоступным для некоторых видов килек даже в вечерние и утренние часы.

Незначительная роль этого рачка в питании обыкновенной кильки объясняется обитанием основной массы ее в прибрежной зоне, над глубинами менее 50 м, где лимнокалянуса очень мало и куда он может быть занесен только течением. Скопления анчоусовидной и большеглазой килек, наоборот, совпадают с концентрациями этого рачка. Но анчоусовидная килька держится в период нагула в основном в верхних слоях воды (в слое температурного скачка и выше), что, очевидно, и ограничивает возможность захватывания ею лимнокалянуса, находящегося обычно глубже. Более вероятен продолжительный контакт в светлое время суток между лимнокалянусом и большеглазой килькой, поскольку и тот и другая опускаются в это время в глубокие слои воды и населяют одни и те же глубоководные участки моря. Естественно было предположить, что большеглазая килька интенсивно питается лимнокалянусом. Однако изучение состава ее пищи в 1950–1954 гг. (Приходько, Скобелина, 1967) этого не подтвердило, что, по-видимому, объясняется небольшой биомассой лимнокалянуса ($8,2\text{--}16,5 \text{ мг/м}^3$) в тех местах, где брались пробы.

В 1967 г. были получены новые данные: пища большеглазой кильки из самого большого улова, взятого донным тралом утром 31 мая на глубине 80 м, состояла в основном из лимнокалянуса, к которому примешивалось лишь очень небольшое количество ми-

зид. Желудки всех исследованных рыб были наполнены (индекс наполнения - 3 балла). Эти данные позволяют с большей уверенностью говорить о значительной роли лимнокалянуса в питании большеглазой кильки и об интенсивном использовании ею этого рачка.

До сих пор состав пищи большеглазой кильки выяснялся по ночным уловам на свет, причем проб было взято сравнительно немного и брались они над глубинами от 44 до III м. Между тем эту кильку можно ловить донным тралом и днем, а пробы из дневных уловов в этом отношении репрезентативнее. Особенно необходимо выяснить состав пищи большеглазой кильки, обитающей на глубинах более 70 м, где сосредоточивается наибольшая масса этой рыбы.

В ы в о д ы

1. Каспийская большеглазая килька при лове ее на свет обычно уходит от источника света вниз и в большинстве случаев лучше ловится в придонном слое воды. При этом в холодное время года (с октября по апрель) более высокие уловы ее на свет почти всегда бывают у дна, а в теплое время (с мая по сентябрь) часть высоких уловов (около 30%) берут в толще и верхих слоях воды.

2. Большие глаза, особенность строения их сетчатки и относительная прозрачность тканей тела большеглазой кильки свидетельствуют об ее приспособленности к обитанию в глубоких слоях. Прямым доказательством этого являются сравнительно высокие дневные траловые уловы этой кильки, полученные в последние годы на глубинах от 70 до 120 м донным тралом. Очевидно, основная масса большеглазой кильки сосредоточивается над глубинами свыше 70 м.

3. Существование у большеглазой кильки суточных вертикальных миграций подтверждают высокие уловы ее в придонном слое днем и весьма низкие - ночью. Уход на глубину в светлое время суток, как и от электролампы - в темное, говорит о приспособленности этой кильки к сумеречному освещению.

4. Большеглазая килька питается в светлое время суток, когда она находится на глубине. Преобладание в пище этой кильки планктонных организмов, мигрирующих днем на большие

глубины, дает основание полагать, что она захватывает пищу в более глубоких слоях, чем кильки двух других видов.

5. Сходство ареалов обитания и суточных вертикальных миграций большеглазой кильки и лимнокалянуса позволяет предполагать интенсивное использование ею этого кормового организма.

Список использованной литературы

- Андряшев А.П. Древнеглубоководные и вторичноглубоководные формы рыб и их значение для зоогеографического анализа. - "Очерки по общим вопросам ихтиологии". М., изд-во АН СССР, 1953, с.58-64.
- Бабурина Е.А., Ковалева Н.Д. Строение сетчатки глаз каспийских килек. - "ДАН СССР", 1959, т.125, № 6, с.1349-1352.
- Гримм О.А. Каспийское море и его фауна. - "Труды Арало-Каспийской экспедиции", 1877, вып.П, тетрадь 2, 105 с.
- Зуссер С.Г. Суточные вертикальные миграции рыб. М., "Пищевая промышленность", 1971, 224 с.
- Книпович Н.М. Труды Каспийской экспедиции 1914-1915 г. 1921, 829 с.
- Куделина Е.Н. Суточные вертикальные миграции зоопланктона в Среднем Каспии. - "Доклады ВНИРО", 1952, вып.1, с.100-103.
- Куделина Е.Н. Зоопланктон Среднего и Южного Каспия и его изменение в период падения уровня моря. "Труды ВНИРО", 1959, т.38, с.204-240.
- Ловецкая А.А. Кильки Среднего и Южного Каспия (промысловый-биологический очерк). Автореферат кандидатской диссертации. Баку, 1946, 25 с.
- Ловецкая А.А. Каспийские кильки и их промысел. М., Пищепромиздат, 1951, 46 с.
- Ловецкая А.А. Распределение и поведение каспийской кильки. "Рыбное хозяйство", 1953, № 12, с.29-35.
- Ловецкая А.А., Чугунова Н.И. Наставление по эхолотной разведке кильки и сельди на Каспийском море. М., Минрыбпром, 1956, 44 с.
- Мантейфель Б.П. Вертикальные миграции морских организмов. - "Труды ИМЖ", 1961, вып.39, с.5-46.

- Приходько Б.И. Некоторые новые данные о поведении каспийских килек в зоне электрического света. - "Рыбное хозяйство", 1957, № 10, с.47-52.
- Приходько Б.И. О сезонных изменениях поведения каспийской кильки в зоне электрического освещения. - "Труды КаспНИРО", 1963, т.17, с.58-64.
- Приходько Б.И., Скобелина Р.С. Питание каспийских килек. - "Труды КаспНИРХ", 1967, т.23, с.III-136.
- Тихонов В.Н. Зимнее распределение сельди (*Clupea harengus harengus*) в южной части Баренцева моря. - "Труды ПИНРО", 1939, вып.4, с.5-40.

Response to light and food composition of
clupeonella (*Clupeonella grimmeri* Kessler)
with depth

Prikhodko B.I.

S u m m a r y

The light of an electric bulb submerged into mid-water makes *clupeonella* leave the illuminated area for deeper layers. They are better caught off the bottom, but in case the depth of the fishing ground is less than 140 m catches sometimes are taken in mid-water or in the upper layer. The observations show that *clupeonella* stay in deep layers in the day time and move up to the upper layer at night. The adaptability of *clupeonella* to twilight in deep layers at the day time make them leave the sun-lighted zone and electrically lighted area at night, that is why the electric fishing should be implemented in the off-bottom layer at night.

A case is registered when *clupeonella* fed intensively on abundant *Limnocalanus* which, according to common understanding, occurred rarely in the food composition of all the three species of *clupeonella* in the Caspian Sea. Proceeding from this evidence and in view of the similarity in the habitats and diurnal vertical migrations of *clupeonella* and *limnocalanus* it is suggested that this species of *clupeonella* feed intensively on *Limnocalanus*.