

Том XLIX	Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)	1964
Том LI	Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО)	

597.582(265.2)

ПИТАНИЕ МОРСКИХ ОКУНЕЙ В БЕРИНГОВОМ МОРЕ

В. А. Скалкин

ТИНРО

Изучение биологии морских окуней Берингова моря было начато в 1958 г. Летом этого года на судне Берингоморской научно-промысловой экспедиции РТ «Огонь» в конце августа — сентябре проводились траловые работы по обнаружению промысловых скоплений рыб на свале и прилегающих участках шельфа в районе от мыса Наварин до о-вов Прибылова. Исследования, проведенные на этом судне, показали, что в районе свала на обширном пространстве имеются значительные скопления морских окуней, которые могут являться объектом специального промысла.

В период траловых работ на РТ «Огонь» собирали материал для изучения биологии рыб, в том числе окуней. Большое внимание при этом было уделено исследованию вопросов питания, которое в некоторые периоды года имеет решающее значение в распределении и поведении промысловых скоплений этих объектов. Изучение же закономерностей в распределении и поведении промысловых скоплений рыб дает возможность правильно распределить суда на промысле. Небольшой материал по биологии морских окуней был собран с РТ «Пелагида» в апреле 1959 г. в период поиска их промысловых скоплений.

С весны 1960 г. в связи с организацией и развитием промысла окуней в Беринговом море были продолжены исследования их биологии, в том числе и питания. Материал собирался на двух судах экспедиции: РТ «Огонь» и СРТ «Байдар». На РТ «Огонь» работы проводились во второй половине апреля юго-восточнее о-вов Прибылова в районе нереста (вымета личинок) тихоокеанского морского окуня — *Sebastes alutus* (Gilbert) и отчасти многоиглого морского окуня — *Sebastes polyspinis* Taranetz et Moiseev на глубинах 300—400 м, а также со второй половины июля по первую половину августа северо-западнее и западнее о-вов Прибылова на шельфе и свале в районе нагула части стада окуней.

На СРТ «Байдар» эти исследования проводились со второй поло-

вины мая по первую половину августа* восточнее о-вов Прибылова с выходом в отдельных районах на материковый шельф.

В районе исследований экспедиционных судов в 1960 г. работал и промысловый флот. С марта по 15 октября им было добыто 110 тыс. ц морского окуня. Основным объектом добычи являлся тихоокеанский морской окунь и в меньшей степени, особенно в период нереста, многоиглый. Остальные виды встречаемых здесь окуней: аляскинский — *Sebastolobus alascanus* Bean, глубоководный — *Sebastes inroniger* (Gilbert) и нитчатый — *Sebastes cilliatus* (Tilesius) в уловах были очень редки. Возможно, что эти виды малочисленны или обитают в больших количествах на иных глубинах, чем тихоокеанский и многоиглый морские окуни, а поэтому не облавливаются как судами промыслового флота, так и поисковыми. Поэтому материал в основном был собран только для двух первых видов окуней. По *S. alutus* материал был собран за все годы исследований с апреля по сентябрь, для *S. polyspinis* — только в 1960 г. с апреля по июль. В статье используются материалы, собранные по размерному, половому составу, стадиям половозрелости и питанию окуней.

Исследования по питанию окуней состояли из сбора количественных проб, полевых наблюдений по визуальному определению состава пищи и степени наполнения желудков. Для количественного анализа было собрано в 1958 и 1960 гг. 1013** желудков тихоокеанского морского окуня, 125 — многоиглого окуня.

Сбор и обработку количественных проб по питанию проводили согласно методике ВНИРО [1], но с некоторыми изменениями: для количественных проб нами брались окуни не с пустыми и наполненными желудками, как рекомендует инструкция ВНИРО, а с желудками, имеющими различную степень наполнения. Это было вызвано тем, что в определенные периоды при поднятии окуней с больших глубин на поверхность желудки выворачиваются и пища, находящаяся в них, выбрасывается. В этом случае взятие проб по методике ВНИРО часто приводит к неправильному определению действительного соотношения особей с наполненными и пустыми желудками. Поэтому соотношение пустых и наполненных желудков обычно вычислялось нами не по малочисленной пробе на питание, а по общебиологической пробе в количестве не менее 50—100 окуней.

Второе отступление от методики ВНИРО заключалось в вычислении общих и частных индексов наполнения желудков только для питающихся особей, как это рекомендуется П. Л. Пирожниковым [3]. Безусловно, индексы наполнения, характеризующие интенсивность питания, при таком вычислении будут иметь более реальные показатели, чем при учете всего окуня в пробе — питающегося, с вывернутыми и пустыми желудками.

Общий характер и закономерности питания морских окуней в отчете нами даются на основании совместного анализа как количественных проб, так и многочисленных данных полевых наблюдений за составом пищи и степенью наполнения желудков без их вскрытия.

О РАСПРЕДЕЛЕНИИ И ПОВЕДЕНИИ ОКУНЕЙ

В литературе, за исключением систематических работ и кратких указаний по экологии, почти не освещена биология дальневосточных морских окуней. Поэтому чтобы правильнее понять некоторые черты поведения и характер распределения окуней, мы кратко излагаем здесь

* В 1960 г. автор принимал участие в апрельском рейсе РТ «Огонь», а в работах СРТ «Байдар» — со второй половины мая по 10 июля.

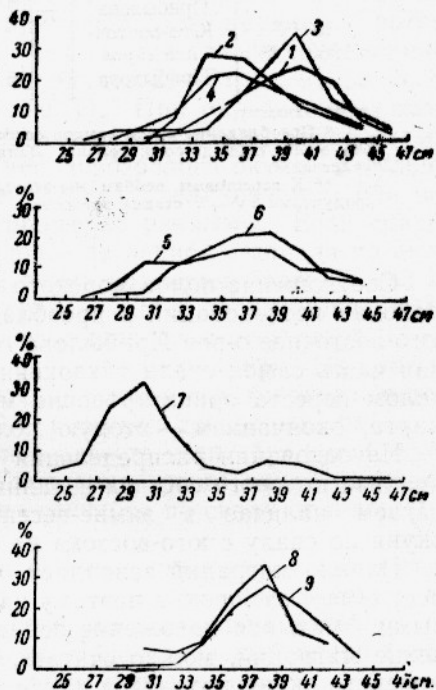
** Для 104 окуней не вычислены индексы наполнения, поскольку не был определен вес рыб.

предварительные результаты исследований по их биологии на основе материалов, собранных в течение апреля—сентября 1958—1960 гг.

Промысловые уловы тихоокеанского морского окуня в первой половине апреля были получены в 1959 г. с РТ «Пелагида» юго-восточнее и западнее о-вов Прибылова на глубинах 260—310 м. В первом районе пять тралений дали уловы от 5 до 20 ц, во втором четыре траления — от 10 до 50 ц. На свале северо-западнее о-вов Прибылова во второй половине апреля 1959 г. уловы не превышали 3 ц. Соотношение полов окуня и стадий зрелости самок во всех трех районах оказалось различным. Юго-восточнее о-вов Прибылова в промысловых уловах преобладали самки, а среди них — особи с половыми продуктами V стадии зрелости. Во втором районе, западнее о-вов Прибылова, в уловах преобладали самцы, а среди самок — особи с половыми продуктами V и VI* стадии

Рис. 1. Кривые размерного состава тихоокеанского морского окуня:

1—2—4 апреля 1959 г. юго-восточнее о-вов Прибылова, $n = 413$, $M = 38$ см; 2—12—17 апреля 1959 г. западнее о-вов Прибылова, $n = 305$, $M = 36,4$ см; 3—23—24 апреля 1959 г. северо-западнее о-вов Прибылова, $n = 178$, $M = 38,5$ см; 4—18 апреля 1960 г. юго-восточнее о-вов Прибылова, $n = 197$, $M = 36,8$ см; 5—20 мая 1960 г. юго-восточнее о-вов Прибылова, $n = 300$, $M = 36$ см; 6—28 мая 1960 г. юго-восточнее о-вов Прибылова, $n = 248$, $M = 37$ см; 7—за вторую половину июня из уловов на глубине 130—180 м, $n = 1023$, $M = 31,08$ см; 8—2 августа 1960 г. на свале северо-западнее о-вов Прибылова, $n = 100$, $M = 37,06$ см; 9—28 сентября 1958 г. на свале северо-западнее о-вов Прибылова, $n = 97$, $M = 37,52$ см.



зрелости. Наконец, в северо-западном участке в небольших по величине уловах доминировали самцы, а большинство самок было представлено отнерестовавшими особями (табл. 1).

В течение апреля 1960 г. высокие промысловые уловы тихоокеанского морского окуня с небольшой примесью многоигло встречались юго-восточнее о-вов Прибылова на глубинах 300—400 м. Большой процент в этих уловах составляли самки с преобладанием нерестовавших особей.

Как видно из рис. 1, кривые размерного состава тихоокеанского окуня за апрель 1959 и 1960 г. одновершинны, но преобладающий размер по районам и периодам лова оказался различным. Наиболее крупный окунь был в уловах в начале апреля юго-восточнее о-вов Прибылова и в конце апреля 1959 г. — северо-западнее. В середине апреля как в 1959, так и в 1960 г. в уловах преобладал окунь несколько меньших размеров.

* V стадия зрелости соответствует вымету личинок, VI — выбою (мы пользуемся обычной шкалой зрелости половых продуктов рыб).

Таблица 1

Соотношение самок и самцов (в шт.) и состояние половых продуктов *S. alutus* в уловах за апрель

Дата	Район лова	Самки							Самцы						
		juv	II	III	IV	V	VI	n	II	III	IV	V	VI	n	
4/IV 1959 г	Юго-восточнее о-вов Прибылова	—	4	1	—	78	5	88	6	—	—	—	—	—	6
17/IV 1959 г.	Западнее о-вов Прибылова	1	—	—	1	24	12	38	32	26	1	—	—	—	59
23—24/IV 1959 г.*	Северо-западнее о-вов Прибылова	—	7	—	—	22	25	54	7	12	100	—	—	—	119
18/IV 1960 г.**	Юго-восточнее о-вов Прибылова	—	5	1	1	87	23	120	82	8	—	—	—	—	90

* Преобладание среди самцов особей с половыми продуктами IV стадии зрелости для этого периода сомнительно. Данные начальника рейса на РТ «Пелагида» Н. С. Фадеева.

** К нерестовым особям мы отнесли значительное количество самок с половыми продуктами IV — V стадии зрелости.

Соотношение полов морского окуня в уловах за апрель в различных районах исследований и преобладание нерестовавших самок только юго-восточнее о-вов Прибылова говорит о том, что в этом районе основная часть самок стада тихоокеанского окуня выметывает личинок. Началом нереста ориентировочно можно считать конец февраля — начало марта, окончанием — вторую половину апреля — начало мая.

На основании распределения уловов окуня в апреле по районам анализа полового состава и данных о местах основного нереста предполагаем наличие в зимне-весенний период миграций тихоокеанского окуня по свалу с юго-востока на северо-запад.

Начало миграций совпадает, по-видимому, с подходом окуня на нерест с мест зимовок, а поэтому их можно считать в этот период нерестовыми. Учитывая положение основного района нереста и общее направление миграций, можно считать, что зимние скопления тихоокеанского морского окуня находятся или в толще воды, или на значительных глубинах свала юго-восточнее о-вов Прибылова.

Состав мигрирующих косяков окуня в начале, по-видимому, носит смешанный характер. С подходом к местам нереста основной процент самок остается здесь для вымета личинок, а меньшая часть их вместе с самцами мигрирует дальше по свалу на запад и северо-запад. Хотя самцы тихоокеанского окуня и не принимают участия в нересте, часть их остается вместе с нерестовыми самками в основном районе вымета личинок. Возможно также, что наличие самцов в уловах в этом районе связано с прохождением мигрирующих косяков с мест зимовок.

Кроме горизонтальных миграций, тихоокеанский морской окунь в апреле, а затем и в последующие месяцы совершает вертикальные миграции по свалу с изменением глубины обитания. Так, например, основные нерестовые скопления приурочены к глубинам от 300 до 400 м, а скопления самцов и отнерестовавших самок в этот период обычно встречались на глубине 200—250 м.

Во второй половине мая уловы окуня юго-восточнее о-вов Прибылова резко уменьшаются, среди самок начинают преобладать отнерестовавшие особи, размерный состав такой же, как в апрельских уловах (см. рис. 1). Однако кривая размерного состава в мае более плавная и резко выраженной вершины не имеет. В уловах начинает встречаться

в значительных количествах молодь с половыми продуктами, развитыми до II стадии. С начала миграций и до конца мая окунь почти не питается, пища в небольшом количестве за этот период встречена у незначительного числа особей.

Большие по площади и плотности нагульные скопления тихоокеанского морского окуня и в меньшей степени многоиглого были обнаружены в 1960 г. в начале второй половины июня на глубине 130—180 м. Западнее и восточнее этого района уловы были значительно меньше, падая в отдельных случаях до нескольких экземпляров.

Сравнение распределения уловов тихоокеанского окуня за апрель и июнь—июль подтверждает существование у него миграций, которые со второй половины мая являются нагульными.

В обнаруженном в июне 1960 г. районе нагула на материковом шельфе уловы тихоокеанского окуня состояли в основном из молодых неполовозрелых особей с небольшой примесью более крупных. Соответственно этому кривая размерного состава окуня здесь двухвершинная — большая вершина приходится на размер 29—31 см, меньшая, неярко выраженная, на 37—41 см (см. рис. 1). При определенных изменениях оснастки тралов, обеспечивающих поднятие нижней подборы над грунтом до 1 м, количество мелкого неполовозрелого окуня в уловах уменьшается, а половозрелого (более 32 см) увеличивается; обе вершины размерной кривой становятся примерно равными. Если сравнивать кривые размерного состава из уловов за период с апреля по июнь, то оказывается, что половозрелый окунь размером более 32—33 см, обычно преобладающий в уловах в апреле—мае, в июньских нагульных скоплениях на материковом шельфе почти полностью отсутствует.

Где же находятся районы нагула окуня этого размера? На этот вопрос нам дает ответ анализ распределения уловов и размерного состава окуня за сентябрь 1958 и август 1960 г. в период поисковых работ на свале. Как показывает рис. 1, на свале в августе—сентябре преобладает окунь размером более 32—33 см. Скопления этого окуня различной концентрации наблюдаются в августе—сентябре по свалу от о-вов Прибылова почти до 179° з. д.

Характер распределения уловов и анализ размерного состава тихоокеанского окуня за период с апреля по сентябрь показывают, что основная часть половозрелого окуня совершает довольно большие миграции по свалу, где происходит и нагул. Неполовозрелый окунь (менее 32 см) и небольшая часть крупного окуня нагуливаются в летний период на материковом шельфе.

О путях миграций молоди тихоокеанского окуня с мест зимовок на нагул из-за отсутствия достаточного материала судить трудно. Однако наличие его в значительных количествах в уловах на свале сначала северо-западнее, а затем южнее о-вов Прибылова в августе и сентябре совместно с крупным в период намечающегося отхода на места зимовок указывает, что направление миграций молоди и половозрелого окуня совпадает. Возможно, что при совпадении направления миграции половозрелого и неполовозрелого окуней в период отхода на зимовку весной молодь перемещается в районы нагула, или в толще воды, или на глубинах менее 200 м.

Нагул неполовозрелого окуня в пределах шельфа заканчивается во второй половине августа. К этому времени молодь начинает отходить на свал и смешивается с косяками более крупного окуня. Эти смешанные косяки уже с преобладанием крупного окуня держатся на значительном пространстве свала почти весь сентябрь, но к концу месяца намечается тенденция отхода на юго-восток. Это подтверждается увеличением уловов в сентябре южнее о-вов Прибылова, где в июне они были очень низкие, и смещением в конце сентября — начале октября 1960 г. в этот район промыслового флота.

Основные моменты биологии многоиглого и тихоокеанского окуней одинаковы. Различны у них только горизонты обитания: многоиглый окунь почти во все периоды года придерживается меньших глубин, чем тихоокеанский.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПИЩЕВОГО СПЕКТРА И ТИП ПИТАНИЯ МОРСКОГО ОКУНЯ

В желудках тихоокеанского окуня за период с апреля по сентябрь было обнаружено сравнительно небольшое количество объектов питания (табл. 2). По систематическим группам эти объекты по количеству видов распределяются следующим образом: гребневики — 1, полихеты — 1, щетинко-челюстные — 1, ракообразные — 16, моллюски — 2, иглокожие — 2, рыбы — 2.

Из таблицы видно, что в пищевом спектре морского тихоокеанского окуня по количеству видов преобладает группа ракообразных, состоящая из форм с планктонным и нектобентическим образом жизни. Планктонные формы представлены каланидами (5 видов), эуфаузиевыми (4 вида) и гипериидами (1 вид), а нектобентические — мизидами (3 вида), бокоплавами (1 вид) и креветками (2 вида).

Интересно, что все планктонные формы, являющиеся объектами питания окуня в период интенсивного нагула, в массовых количествах летом встречаются только в глубинных слоях или придонных горизонтах моря. Среди других групп, за исключением иглокожих, тихоокеанским окунем потребляются такие виды, которые также обитают в различных горизонтах пелагиали. К ним относятся гребневики, личинки полихет, щетинко-челюстные, кальмары, рыбы и их мальки. Чисто бентосными формами, которые встречены в желудках окуня, являются иглокожие.

Общее количество объектов питания многоиглого окуня несколько меньше, чем тихоокеанского, что, возможно, объясняется более коротким периодом наших исследований по этому виду. По сравнению с тихоокеанским в пищевом спектре многоиглого окуня не встречены некоторые виды каланид, эуфаузиид, бокоплавов, иглокожих и совершенно отсутствуют мизиды, креветки, личинки полихет и рыбы. Только в желудках многоиглого окуня обнаружены крылоногие моллюски, личинки брюхоногих моллюсков и аппендикулярии.

Большинство видов, встреченных в желудках многоиглого окуня, являются планктонными организмами, незначительная часть ведет нектобентический образ жизни и только один вид относится к донным животным.

Из приведенных данных видно, что наиболее мелкие размеры пищевых объектов окуней характерны для личинок полихет и брюхоногих моллюсков и для группы каланид; средние размеры имеют эуфаузииды, щетинко-челюстные, мизиды, гиперииды и бокоплавов; наиболее крупные объекты питания встречены среди креветок, головоногих моллюсков и рыб.

Из общего количества организмов, потребляемых окунями, только немногие формы преобладают по весу в пищевом комке и наиболее часто встречаются в желудках. У тихоокеанского окуня такими видами являются *Calanus cristatus*, *C. plumchrus*, *C. glacialis*, *Thysanoessa longipes*, *Th. raschii*, *Th. inermis*, мизиды и кальмары, у многоиглого — *Thysanoessa longipes*. В несколько меньших количествах, но тоже довольно часто в пищевом комке тихоокеанского окуня отмечены *Sagitta elegans*, мальки макрurusов, а у многоиглого — *Calanus cristatus*, *C. plumchrus*, *Sagitta elegans* и кальмары (см. табл. 2).

Остальные объекты питания в желудках обоих видов окуней встречаются в небольших количествах; некоторые из них имеют высокую

Таблица 2

Состав и характеристика пищевого спектра морских окуней
Берингова моря (по пробам)

Объекты питания	Тихоокеанский		Многоиглый	
	максимальный вес в % от веса пищи	максимальная частота встречаемости	максимальный вес в % от веса пищи	максимальная частота встречаемости
<i>Calanus cristatus</i> V	86,4	100,0	28,1	79,2
<i>Calanus plumchrus</i> V	85,6	100,0	11,0	37,5
<i>Calanus glacialis</i> V	30,0	72,0	—	—
<i>Eucalanus bungii</i> V	4,7	28,7	Ничтожен	4,2
<i>Parachoeta japonica</i> V	1,2	4,8	—	—
<i>Thysanoessa longipes</i>	100,0	100,0	91,5	100,0
<i>Thysanoessa raschii</i>	84,6	100,0	—	—
<i>Thysanoessa inermis</i>	98,6	100,0	Ничтожен	14,3
<i>Euphasia pacifica</i>	2,1	7,2	—	—
<i>Mysidae</i> sp. (3 вида)	84,8	95,0	—	—
<i>Themisto</i> sp.	5,3	66,7	0,1	14,3
<i>Anonyx nygax</i>	—	—	0,1	5,4
<i>Amphipoda</i> sp.	3,6	38,1	—	—
<i>Pandalidae</i> sp. (2 вида)	10,7	14,3	—	—
<i>Sagitta elegans</i>	17,2	41,7	10,5	41,7
<i>Beroe cucumis</i>	6,7	11,1	9,1	8,9
<i>Polychaeta</i> sp. larva	Ничтожен	8,3	—	—
<i>Cephalopoda</i> sp. (2 вида)	47,4	75,9	11,5	25,7
<i>Cllone limacina</i>	—	—	7,7	16,7
<i>Gastropoda</i> larva	—	—	0,4	1,8
<i>Oicopleura</i> sp.	—	—	6,4	8,3
<i>Gorgonocephalus</i> sp.	Ничтожен	5,0	0,2	1,8
<i>Ophiura leptotenaria</i>	То же	1,9	—	—
<i>Macruridae</i> sp. мальки	17,6	66,7	—	—
Светящийся анчоус	1,4	2,9	—	—

Размеры объектов питания морских окуней (в мм)

Объекты питания	Тихоокеанский	Многоиглый
Гребневика	Фрагменты	Фрагменты
Личинки полихет	3—4	—
Щетинко-челостные	24—32	24—30
Каланиды V стадии	4—10	4—10
Мизиды	12—45	—
Эуфаузииды	8—30	12—32
Гилерииды	4—15	6—12
Бокоплавы	6—20	14—21
Креветки	40—60	—
Моллюски		
головочные	15—55	15—110
крылоногие	—	12—16
Личинки брюхоногих моллюсков	—	2—3
Иглокожие	Фрагменты	Фрагменты
Аппендикулярии	—	6
Рыбы	46—95	—

частоту встречаемости, другие — низкую. По-видимому, эти виды являются или постоянными или временными спутниками в массовых скоплениях основных пищевых объектов окуней.

Совершенно случайными объектами питания для окуней должны считаться виды группы иглокожих, которые встречены всего лишь в 2—3 желудках как фрагменты. Присутствие их в желудках мы объясняем случайным попаданием при заглатывании окунем иной пищи.

В литературе по дальневосточным морям имеется указание о том, что все морские окуни-хищники, питающиеся рыбами, а также мизидами и гребневиками [2].

Наши данные, полученные за довольно длительный промежуток времени, показывают, что тихоокеанский и многоиглый окуни потребляют в основном планктонные организмы и отчасти виды, ведущие нектобентический образ жизни. Часть планктонных форм, потребляемых окунями, являются батипелагическими (*Calanus cristatus*, *Thysanoessa longipes*), другие — холодолюбивыми (*Calanus plumchrus*, *C. glacialis*, *Thysanoessa raschii*) видами, в массовых количествах летом встречающимися только в глубинных слоях воды.

Преобладание в составе пищи таких видов планктона дает нам полное право отнести тихоокеанского и многоиглого окуней к батипланктофагам с частичным потреблением в зависимости, по-видимому, от времени и района питания нектобентических организмов.

Особенности строения глоточного аппарата тихоокеанского окуня также указывают на то, что этот вид является планктофагом. Челюстные, верхнеглоточные и нижнеглоточные зубы этого окуня — остроконические и очень мелкие, не способные к удержанию крупной и подвижной добычи.

Интересно устройство и расположение жаберных тычинок, которым обычно отводится фильтрующая роль. На каждой жаберной дуге, за исключением последней, у тихоокеанского окуня имеются наружные и внутренние жаберные тычинки. Наружные тычинки на первой дуге тонкие и длинные в количестве от 35 до 37, внутренние трехугольной формы и короткие от 25 до 28. На каждой последующей жаберной дуге тычинки с обеих сторон только короткие и расположены так, что вершина каждой тычинки заходит между вершинами двух таких же тычинок противоположной дуги. Такое расположение жаберных тычинок образует густую щетку, служащую для процеживания планктонных организмов (рис. 2).

Рис. 2. Строение глоточного аппарата морского окуня:

a — нижнеглоточные зубы; *б* — верхнеглоточные зубы; *в* — жаберные тычинки.

На всех тычинках и частично на жаберных дугах имеются густо посаженные небольшие конические шипы, которые вместе с глоточными зубами, направленными внутрь, способствуют, вероятно, удержанию более крупных планктонных и нектобентических организмов.

СОСТАВ ПИЩИ ОКУНЕЙ ПО РАЙОНАМ

Общий видовой состав объектов питания окуней по пробам из отдельных районов может быть различным. Но, как правило, анализ содержимого желудков показывает, что отличие наблюдается только среди второстепенных, а не основных форм питания. Эти второстепенные объекты потребления, или спутники, как мы их назвали выше, всегда

имеют незначительный удельный вес при различной частоте встречаемости.

В большинстве районов основными объектами питания окуней, обладающими по весу и частоте встречаемости в желудках, служат многие виды каланид и эуфаузиид. Изредка эти группы организмов у тихоокеанского окуня заменяются мизидами и кальмарами. Увеличение или преобладание в пище мизид и кальмаров начинает наблюдаться у окуней, выловленных на глубине около 300 м (табл. 3). На глубинах 200—280 м основное значение в пище имеют эуфаузииды, а с выходом окуня на материковый шельф, т. е. на глубины менее 200 м, — каланиды. Кроме того, преобладание в пище эуфаузиид и каланид зависит не только от глубины обитания окуня, но и от соотношения его размерных групп в уловах.

Из табл. 4 видно, что окунь размером до 32—33 см при питании отдает предпочтение группе каланид, а более крупный — эуфаузидам, хотя процент каланид и у него остается довольно большим.

Как показали исследования, окунь размером до 32—33 см в массе является неполовозрелым. При значительном преобладании такого окуня в пробе его пищу составляют каланиды. Если в улове преобладает окунь половозрелый, размером свыше 32 см, то на глубинах более 200 м основными объектами его питания являются эуфаузииды, а на материковом шельфе — и эуфаузииды и каланиды (табл. 3).

У многоиглоного окуня зависимость состава пищи от соотношения размерных групп выражена менее резко, чем у тихоокеанского. В большинстве исследованных нами уловов многоиглый окунь был более 32 см и основными объектами его питания и на свале и даже на материковом шельфе являлись эуфаузииды. Возможно, что и у этого вида более мелкий, неполовозрелый окунь питается за счет каланид, но он, по-видимому, распространен на еще меньших глубинах, чем молодь тихоокеанского окуня.

В местах откорма тихоокеанский окунь потребляет массовые формы фауны. На это указывает, во-первых, послышное расположение в желудках в большом количестве основных форм питания и, во-вторых, сравнение состава содержимого желудков окуня и проб планктона из одного и того же района (табл. 5).

Как видно из таблицы, в планктоне северо-западнее о-вов Прибылова в июне доминировал *Calanus cristatus*, который и в желудках окуня здесь представлен большим процентом. Полное отсутствие эуфаузиид в пробе планктона при значительном количестве их в желудках окуня легко объяснимо. Дело в том, что эуфаузииды в летний период обычно скапливаются только в придонных горизонтах моря и поэтому планктонными сетями почти не улавливаются.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ПИТАНИЯ И ПИЩЕВЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ОКУНЕЙ

В течение апреля и мая окуни почти не питаются, только у немногих особей в этот период обнаружены в желудках следы пищи (табл. 6). Отсутствие пищи в это время наблюдается как у нерестующих и отнерестовавших самок, так и у самцов.

Впервые значительное количество питающихся особей как тихоокеанского, так и многоиглоного окуней встречено в конце первой половины июня южнее и юго-западнее о-вов Прибылова. В этом же районе проводились исследования и в начале июня, но питающегося окуня тогда здесь не было обнаружено. Поэтому началом откорма окуней можно считать первую половину июня, а первым районом нагула — участки южнее и юго-западнее о-вов Прибылова. Начало сроков питания окуней, по-видимому, связано с развитием в планктоне массовых батипелагических и холодолюбивых видов каланид Берингова моря. По

Таблица 3

Данные по питанию окуней по пробам из различных районов

№ траля	Глубина траления, м	Средний об-щий индекс	Основные объекты питания	Частный индекс в % от общего	Частота встречаемости, %	Количество окуня (в шт.) размером	
						до 32 см	более 32 см
Тихоокеанский морской окунь							
Июнь 1960 г.							
Южнее о-вов Прибылова							
65—66	200/275***	100,5	Эуфаузииды*	100,0	100,0	—	13
69	285	30,7	Мизиды	82,4	95,0	—	20
70	250/146	64,7	Каланиды**	60,5	75,5	30	23
			Эуфаузииды	38,2	54,7		
75	170/210	59,3	»	51,8	90,9	—	11
			Каланиды	40,5	63,6		
79	225/270	16,5	Эуфаузииды	79,4	100,0	—	21
84	350/300	119,9	Мизиды	84,8	88,9	—	9
90	160	58,5	Каланиды	82,4	85,7	4	3
Западнее о-вов Прибылова							
91	210	69,4	Эуфаузииды	95,0	97,4	4	72
95	180/145	81,7	»	96,8	97,4	2	36
98	175/195	40,1	Каланиды	58,1	81,5	4	23
			Эуфаузииды	37,2	63,0		
101	240/165	23,9	»	43,9	83,3	3	15
			Каланиды	39,4	61,1		
102	185/165	18,5	Эуфаузииды	66,0	66,7	—	12
Северо-западнее о-вов Прибылова							
117	290/240	9,4	Эуфаузииды	80,9	66,7	—	12
123	135	106,0	Каланиды	88,6	100,0	65	3
125	140	158,8	Эуфаузииды	55,0	97,7	32	11
			Каланиды	43,2	95,4		
131	137	170,2	»	59,9	92,7	41	41
			Эуфаузииды	39,9	72,0		
135	147	34,0	Каланиды	99,7	94,2	17	—
136	150	100,6	»	99,5	100,0	18	—
137	142	126,2	»	89,9	100,0	18	—
138	142	100,1	»	99,9	100,0	19	—
139	142	110,0	»	95,9	100,0	19	—
140	145	113,6	»	95,4	100,0	19	—
142	142	167,4	»	91,8	100,0	20	—
143	137	204,5	»	56,0	100,0	6	16
			Эуфаузииды	42,1	100,0		
153	140	68,6	Каланиды	61,2	82,6	14	9
			Эуфаузииды	38,4	56,5		
155	137	77,9	Каланиды	92,9	93,1	27	2
156	137	35,5	»	47,1	50,0	—	16
			Эуфаузииды	34,9	81,3		
159	140	111,5	Каланиды	81,7	85,0	2	18
			Эуфаузииды	16,4	75,0		
171	147	74,1	Каланиды	98,3	88,0	23	2
172	135	401,4	»	100,0	100,0	30	—
173	140	193,0	»	99,2	100,0	25	—
Июль 1960 г.							
176	145/180	309,5	Каланиды	51,7	100,0	7	21
			Эуфаузииды	48,2	96,4		
Август 1958 г.							
Юго-восточнее мыса Наварин							
309	240		Эуфаузииды	75,0	66,7	1	23

№ траля	Глубина траления, м	Средний об- щий индекс	Основные объекты питания	Частный индекс в % от общего	Частота встречае- мости %	Количество окуня (в шт.) размером	
						до 32 см	более 32 см
Сентябрь 1958 г.							
325	280/300		Эуфаузииды	52,6	86,2	—	29
			Кальмары	47,4	75,9		
Северо-западнее о-вов Прибылова							
348	160/350		Эуфаузииды	84,6	100,0	—	6
Южнее о-вов Прибылова							
406	175/340	122,7	Эуфаузииды	98,6	100,0	1	33
Многоиглый окунь							
Июнь 1960 г.							
70—71	250/145	97,4	Эуфаузииды	71,8	85,7	1	55
Северо-западнее о-вов Прибылова							
126	140	181,9	Эуфаузииды	91,5	100,0	2	8
131	137	197,2	»	77,5	94,3	1	34
159	140	56,2	Каланиды	39,1	79,2	2	22
			Эуфаузииды	36,3	83,3		

* В 1960 г. во всех пробах преобладала *Thysanoessa longipes*.

** В большинстве проб представлены *Calanus cristatus*.

*** В числителе глубина в начале траления, в знаменателе — в конце.

Таблица 4

Состав (в % от веса) пищи тихоокеанского морского окуня в зависимости от размера в июне 1960 г.

Объекты питания	Размер, см									
	26—	28—	30—	32—	34—	36—	38—	40—	42—	44

Трал № 131

Каланиды	97,7	86,2	80,6	53,8	49,4	33,3	35,3	17,4	—	
Эуфаузииды	1,0	13,8	19,4	46,2	50,6	66,7	63,1	82,6	100	
Количество желудков	3	12	26	16	2	5	9	8	1	

Трал № 143

Каланиды	—	80,1	76,1	63,4	37,3	43,8	50,4	35,5	—	
Эуфаузииды	—	19,8	23,3	34,3	61,2	56,2	48,2	53,8	—	
Количество желудков	—	3	3	1	3	3	5	4		

данным А. К. Гейнрих *, биомасса этих каланид достигает годового максимума в теплых районах моря в июне, когда и у окуней наблюдается начало питания. Кроме того, в этот период отнерестовавшие эуфаузииды опускаются с поверхности ко дну, где их в больших количествах начинают поедать окуни.

В начале откорма у окуней преобладают желудки со слабым и средним наполнением, пустых и растянутых желудков очень мало. Средние общие индексы по пробам в первом районе нагула колеблются очень

* А. К. Гейнрих. Сезонные явления в зоопланктоне Берингова моря. М., 1955.

Таблица 5

Состав пищи тихоокеанского морского окуня и состав планктона
(в % от веса) северо-западнее о-вов Прибылова в середине июня

Объекты питания	Состав пищи окуня		Состав* планктона в слое 0—100 м
	трал № 125	трал № 131	
Эуфаузииды	55,0	39,8	—
Calanus cristatus	38,5	59,4	40
Calanus plumchrus	4,7	0,5	15
Eucalanus bungii	—	—	20
Sagitta elegans	1,6	0,2	5
Прочие	0,2	0,1	20

* Проба планктона взята в конце 129 траления, обработка произведена сотрудником СахТИНРО Н. А. Ивлевой.

Таблица 6

Степень наполнения желудков окуней по периодам и районам обследования

Дата	Район лова	Наполнение желудков, %						Кол- ство желудков
		0	1	2	3	4	В*	
Тихоокеанский морской окунь								
15—28/IV	Юго-восточнее о-вов Прибылова . . .	90,0	6,7	1,3	—	—	2,0	300
18—28/V	То же	97,4	1,4	0,9	—	—	0,3	350
2—3/VI	Южнее и юго-западнее о-вов Прибылова	54,6	6,2	—	—	—	39,2	97
9—14/VI	То же	2,9	39,4	22,9	12,9	4,3	17,6	170
17—31/VI	Северо-западнее о-вов Прибылова . . .	2,6	15,8	17,7	21,8	28,6	13,5	385
1—2/VII	То же	—	3,2	3,2	15,9	68,2	9,5	63
31/VIII—								
—3/IX	Юго-восточнее мыса Наварин	37,0	29,0	28,0	4,0	2,0	—	101
5/IX	Северо-западнее о-вов Прибылова . . .	88,0	12,0	—	—	—	—	50
22/IX	Южнее о-вов Прибылова	74,8	9,2	10,6	2,7	2,7	—	143
Многоиглый окунь								
26/IV	Юго-восточнее о-вов Прибылова . . .	96,0	2,0	—	—	—	2,0	50
9/VI	Южнее о-вов Прибылова	5,1	44,9	29,5	14,1	2,6	3,8	78
17—26/VI	Северо-западнее о-вов Прибылова . . .	9,1	22,7	20,5	15,9	22,7	9,1	88

* Вывернутые желудки.

сильно, от 16,5 до 120⁰/₀₀₀ (см. табл. 3). Максимальные уловы окуней в этом районе нагула не превышают 3 ц за траление, обычно же они меньше. Еще более низкие уловы окуня и незначительная интенсивность питания обнаружены западнее (см. табл. 3, трал № 117). По-видимому, последний район и участки южнее и юго-западнее о-вов Прибылова являются краевыми зонами нагула, где состояние кормовой базы в этот период не обеспечивает промысловых скоплений окуня.

Интенсивный откорм больших промысловых скоплений окуней был обнаружен в начале второй половины июня на глубинах от 130 до 180 м. Окуней с пустыми желудками в этом районе было немного, а в большинстве проб они совсем отсутствовали, обычно преобладали желудки с наполнением в 3 и 4 балла (см. табл. 6). Особенно усиленный откорм наблюдался здесь в начале июля. Средние общие индексы наполнения желудков в общем хотя и резко колебались (34—401⁰/₀₀₀), но в большинстве проб имели примерно равное значение (100—200⁰/₀₀₀). Как правило, низкие показатели индекса очень редки, а резкое повышение обычно

было связано с увеличением в пробе окуня размером 15—18 см, который питается более интенсивно, чем крупный.

По визуальным наблюдениям интенсивное питание окуней на шельфе продолжается до конца июля—начала августа. В это время у окуней начинают преобладать желудки с наполнением 2 и частично 3 балла.

К середине августа кормовая биомасса в районе интенсивного нагула в результате выедания, по-видимому, резко уменьшается и косяки окуня начинают отходить на свал. В конце августа—начале сентября питание окуней во всех районах свала становится очень слабым, в уловах преобладают особи с пустыми желудками (см. табл. 6).

Анализируя интенсивность питания окуней за период с апреля по сентябрь, можно сделать вывод, что весной и осенью окунь питается очень слабо. Основной период нагула с интенсивным откормом длится с первой половины июня до середины августа у неполовозрелого и отчасти крупного окуня на участках материкового шельфа, а у основной массы половозрелого окуня — на свале.

Предполагаем, что зимой питание окуня слабое, поскольку он обитает в этот период на больших глубинах, где отсутствуют значительные скопления его пищевых объектов из планктонов. Возможно, что зимой окунем потребляются нектобентические креветки и мальки промысловых рыб, которые не создают больших скоплений. Наличие таких пищевых объектов зимой было отмечено в желудках тихоокеанского окуня в районе Северных Курильских о-вов А. П. Николаевым в 1959 г.

В 1960 г. был собран материал для изучения интенсивности питания окуня в течение дневного времени суток*. С 8 до 20 часов из 6 тралений 21 июня были взяты пробы одноразмерного окуня (28—32 см) на питание с дублированием утренней пробы на следующие сутки. Сбор материала проводился из уловов с глубины 140—150 м.

Анализ взятых проб показал, что тихоокеанский окунь в течение дня питается неодинаково. Наиболее интенсивно окунь питается до полудня, наименьшее наполнение желудков отмечено утром. К вечеру питание окуня по сравнению с полднем несколько снижается, но все же показатели его выше утреннего (табл. 7).

Таблица 7

Интенсивность питания и состав пищи (в % от веса)
тихоокеанского морского окуня одноразмерного состава в дневное
время суток

Основные объекты и интенсивность питания	Время суток*, часы						
	8	10	12	14	16	18	20
<i>Calanus cristatus</i>	60,2	86,4	82,6	81,3	53,7	69,7	
<i>Calanus plumchrus</i>	38,5	13,1	7,3	18,6	37,6	22,1	
Средний общий индекс, ‰	34,0	100,6	126,2	100,0	110,0	113,6	
Количество желудков	17	18	18	19	19	19	

* Во всех таблицах дается камчатское время

Интересно отметить, что в течение дня наблюдается не только изменение интенсивности питания окуня, но и изменение процентного состава основных объектов питания. Хотя во всех пробах по абсолютному количеству преобладает *Calanus cristatus*, но утром и к вечеру его значение несколько меньше, чем в полдень. Такое изменение процентного состава *C. cristatus*, по-видимому, связано как с его биологией, так и с поведением окуня в течение суток.

* Собрать материал по суточному ритму питания окуней не удалось, так как траловые работы ночью не производились.

Во время траловых работ было замечено, что днем окунь обычно придерживается придонных горизонтов моря, а к вечеру начинает подниматься в слой воды, лежащие выше. Наибольшие скопления батипелагического вида *S. cristatus* днем, по-видимому, тоже приурочены к придонным горизонтам и поэтому он преобладает в пище окуня.

В дублированной утренней пробе следующих суток интенсивность питания окуня оказалась очень высокой (167‰). Это указывает на то, что пища переваривается и проходит через кишечный тракт более суток. Такая длительность переваривания подтверждается также и состоянием пищи в желудках окуня из всех проб полусуточной станции. В этот период объекты питания имели хорошую сохранность в желудках и легко подвергались разборке по видам. В дублированной пробе пища в желудках находилась в сильно переваренном состоянии.

Закономерность увеличения интенсивности питания тихоокеанского окуня к полудню с последующим небольшим спадом к вечеру прослеживается и по пробам, взятым в близкие часы, но за более длительный промежуток времени. Для этого мы объединили пробы, взятые только в одном районе нагула, северо-западнее о-вов Прибылова, и на одинаковых горизонтах обитания окуня.

Иная закономерность питания днем наблюдалась у среднего и крупного окуня на глубине более 200 м южнее и юго-западнее о-вов Прибылова. Здесь обычно наибольшая интенсивность питания отмечалась в утренние часы, днем она уменьшалась и к вечеру возрастала снова, но не достигала утренних значений. Возможно, что снижение интенсивности питания днем у окуня на глубинах более 200 м связано с распре-

Таблица 8

Состав (в % от веса) и степень сходства пищи окуней по отдельным районам

Объекты питания	Южнее о-вов Прибылова		Северо-западнее о-вов Прибылова			
	тралы № 70—71		трал № 131		трал № 159	
	Т	М	Т	М	Т	М
<i>Thysanoessa longipes</i>	38,2	71,8	39,8	77,5	16,4	36,3
<i>Calanus cristatus</i>	25,7	8,2	59,4	7,2	74,6	28,1
<i>Calanus plumchrus</i>	34,8	2,1	0,5	—	7,1	11,0
<i>Themisto</i> sp.	—	0,1	—	—	—	—
<i>Anonyx nuxax</i>	—	0,1	—	—	—	—
<i>Beroe cucumis</i>	—	9,1	—	—	—	—
<i>Sagitta elegans</i>	1,3	8,0	0,2	2,5	1,9	10,5
<i>Cephalopoda</i> sp.	—	—	—	11,5	—	—
<i>Clione limacina</i>	—	—	—	1,3	—	7,7
<i>Gastropoda</i> sp. larva	—	0,4	—	—	—	—
<i>Gorgonocephalus</i> sp.	—	0,2	—	—	—	—
<i>Oicopleura</i> sp.	—	—	—	—	—	6,4
Прочие	—	—	0,1	—	—	—
Степень сходства пищи, %	49,8		47,2		53,5	

Примечание. Т — тихоокеанский морской окунь, М — многоиглый.

делением скоплений основного объекта питания на этих глубинах — эуфаузиевых, которые в массе распространены выше горизонта обитания окуней. Ночью окунь, по-видимому, поднимается по свалу выше 200 м и откармливается за счет эуфаузиевых, а к утру он опускается на большие глубины и днем интенсивность питания снижается. Однако это предположение требует проверки, поскольку мы располагаем небольшим материалом и не за все часы дня.

Для выяснения пищевых взаимоотношений окуней мы используем одну из сторон пищевой конкуренции, а именно — объем или степень схождения пищи по методике А. А. Шорыгина [4]. Степень схождения пищи по этой методике определяется суммой меньших процентов одинаковых пищевых объектов у сравниваемых видов рыб.

У тихоокеанского и многоиглого окуня степень схождения пищи по пробам из одного и того же улова почти всегда постоянна, колеблясь в пределах 47—54 (табл. 8). Совпадение пищи наблюдается, как правило, за счет основных объектов питания.

Учитывая на основании уловов из всех районов относительную численность тихоокеанского и многоиглого окуней, следует признать, что влияние пищевой конкуренции будет больше у первого по отношению ко второму виду. Однако это влияние должно смягчаться за счет различных горизонтов обитания и частичного расхождения в количестве потребляемых основных объектов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Зимой и ранней весной наблюдаются подходы окуня с мест зимовок в районы юго-восточнее о-вов Прибылова с дальнейшей миграцией по свалу на запад и северо-запад. Юго-восточнее о-вов Прибылова высокие промысловые концентрации окуня, состоящие в основном из нерестовавших самок, сохраняются в течение всего апреля и отчасти в начале мая. С продвижением к северо-западу по свалу уловы уменьшаются.

В апреле и мае питание окуней очень слабое как у нерестовавших и отнерестовавших самок, так и у самцов. Начало питания впервые отмечено в конце первой половины июня южнее и юго-западнее о-вов Прибылова как на свале, так и на прилегающих участках шельфа. К этому времени наблюдается изменение в распределении окуня, наибольшие уловы встречаются северо-западнее о-вов Прибылова, а к западу и востоку от этого района его концентрации уменьшаются. Такое изменение от апреля к июню в распределении окуня объясняет пути его миграций. Кроме пространственных миграций, окунь совершает к этому времени также перемещения по глубинам обитания. Если в нерестовый период основные концентрации его наблюдаются на глубине 300—400 м, то в начале июня они отмечаются на глубине 200—250 м и в отдельных районах даже на материковом шельфе.

Наиболее интенсивный нагул мелкого неполовозрелого окуня и части крупного в 1960 г. наблюдался со второй половины июня до начала августа на глубине 130—180 м между 173—175° з. д. Возможно, что такие районы нагула на шельфе имеются и в других местах. Основная масса окуня средних размеров остается на нагул на свале западнее и северо-западнее о-вов Прибылова.

По составу пищевого спектра, характеру питания и строению глоточного аппарата тихоокеанского и многоиглого окуней следует считать батипланктофагами с частичным потреблением в зависимости от времени и районов обитания нектобентических организмов.

Основными объектами питания окуней являются эуфаузиевые и каланиды. Преобладание этих групп зависит как от глубины обитания окуней, так и от размерного состава окуня в уловах. На шельфе тихоокеанский окунь обычно откармливается каланидами, на глубине 200—280 м — эуфаузиевыми и около 300 м — мизидами и кальмарами.

Мелкий неполовозрелый окунь до 32 см откармливается каланидами, более крупный и каланидами, и эуфаузиевыми.

Наиболее интенсивно окунь в течение светлого времени суток откармливается до полудня, что, по-видимому, связано как с биологией кормовых объектов, так и с суточными миграциями окуня. Эта закономерность характерна для окуня, нагуливающегося на шельфе.

Нагул окуня заканчивается в конце августа—начале сентября. К этому времени в уловах преобладают особи с пустыми желудками, питающийся окунь редок и наполнение его желудков обычно слабое.

К концу сентября намечается тенденция к обратной миграции окуня по свалу на юго-восток.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бродская В. А. Инструкция для сбора и обработки материалов по питанию бентосоядных рыб. Пищепромиздат, 1939.
2. Географическое распространение рыб и других промысловых животных Охотского и Берингова морей. Тр. Ин-та океанол. Т. XIV, 1955, стр. 51—52.
3. Пирожников П. Л. Инструкция по сбору и обработке материалов по питанию рыб. ВНИОРХ, 1953.
4. Шорыгин А. А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря. Пищепромиздат, 1952.