

УДК: 597-113 (265) + 597.587.1 (265) + 597.587.2 (265)

ПИТАНИЕ ПЕРУАНСКОЙ СТАВРИДЫ *TRACHURUS*
SYMMETRICUS MURPHUI И ПЕРУАНСКОЙ СКУМБРИИ *SCOMBER*
JAPONICUS PERUANUS В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

В.И. Виноградов, А.Г. Архипов, Д.А. Козлов

ФГУП «Атлантический научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии» («АтлантНИРО»),
Россия, 236022, г. Калининград, ул. Дм. Донского, 5
E-mail: arkhipov@atlant.baltnet.ru; dak@atlant.baltnet.ru)

На основании анализа материалов, собранных в октябре-декабре 2002 г. и январе 2003 г. в Юго-Восточной части Тихого океана (ЮВТО), выявлены особенности питания перуанской ставриды и перуанской скумбрии в общей схеме их жизненных циклов. Определено место этих видов в пищевой цепи. В океанической зоне в спектре питания ставриды и скумбрии встречаются различные беспозвоночные и рыбы. Однако основа биомассы обоих видов формируется преимущественно за счет трех групп ракообразных: *Seropoda*, *Euphausiacea*, *Decapoda*.

перуанская ставрида, перуанская скумбрия, интенсивность питания, ЮВТО

ВВЕДЕНИЕ

Перуанская ставрида *Trachurus symmetricus murphui* и перуанская скумбрия *Scomber japonicus peruanus* – важные компоненты пелагического комплекса рыб и традиционные объекты промысла в океанической зоне Юго-Восточной части Тихого океана (ЮВТО). Несмотря на то, что эксплуатация этого района началась советскими рыбаками в конце 70-х годов прошлого века, многие вопросы экологии и особенно питания и пищевых взаимоотношений рыб остаются до настоящего времени мало изученными. Известно также, что запасы ставриды и скумбрии в последние годы в ЮВТО по разным причинам, в том числе и из-за изменений в кормовой базе, существенно уменьшились. Поэтому рассматриваемые материалы по трофологии основных промысловых видов рыб этого района представляют определённый интерес. В статье приводятся результаты исследований питания ставриды и скумбрии в Юго-Восточной части Тихого океана, проведён сравнительный анализ наших данных с материалами, полученными исследователями в прошлые годы. Цель работы – выявление особенностей питания перуанской ставриды и перуанской скумбрии в общей схеме их жизненного цикла, уточнение места этих видов в пищевой цепи ихтиоценоза ЮВТО.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для работы послужили результаты анализов содержимого желудков ставриды и скумбрии, полученные во время научно-исследовательской экспедиции АтлантНИРО на СТМ «Атлантида» в октябре-декабре 2002 г. и янва-

ре 2003 г. в Юго-Восточной части Тихого океана за пределами 200-мильной экономической зоны Чили.

В октябре 2002 г. ставриду облавливали в слое воды 0-200 м при температуре 10,8-17,6 °С, скумбрию – в слое 0-90 м при температуре 11,7-17,6 °С. В ноябре оба вида облавливались в слое 0-150 м при температуре 12,5-17,4 °С. В декабре ставриду и скумбрию ловили в слое 0-20 м в диапазоне температур 14,5-17,5 °С. Уловы колебались от нескольких сот килограммов до 16 т [1].

Обработка желудков проводилась количественным (весовым) методом по размерным группам с учетом питания самцов, самок и неполовозрелых особей. Обработано 384 желудка ставриды и 222 – скумбрии. Дополнительно проведен анализ 7028 экз. рыб для определения встречаемости пищевых организмов в желудках ставриды. Сбор и обработку желудков вели в соответствии с методикой [2]. Все пищевые организмы старались определить до наименьшего таксона, что не всегда удавалось из-за большой переваренности пищи. Затем вычисляли значение кормовых объектов отдельных систематических групп в процентах от массы всей пищи (процент по массе) и в процентах частоты встречаемости от числа желудков с пищей. Кроме того, вычисляли общие индексы наполнения желудков (в процедициях) и долю непитающихся особей (в процентах). В желудках исследуемых особей ставриды и скумбрии иногда до 100 % по массе составляла чешуя своего и других видов рыб, которая исключалась из дальнейших расчетов как случайно заглоченная в трале.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

ЭКОЛОГИЯ И ПИТАНИЕ СТАВРИДЫ

Перуанская ставрида – нектонная стайная рыба, вертикальный диапазон ее обитания составляет около 300 м. Она совершает суточные вертикальные миграции: ночью концентрируется в верхних горизонтах (10-70 м), днем опускается до глубины 200 и более метров и рассеивается. Ставрида относится к среднецикловым рыбам, массовое наступление половой зрелости у самцов и самок происходит при длине 23-27 см в возрасте 2-3 года. Для этой рыбы характерен порционный тип икрометания с непрерывным в течение нерестового сезона созреванием икринок [3-5]. Период нереста продолжителен, наиболее интенсивный нерест отмечен в зимне-весенний период [4, 6]. В океанской эпипелагиали нотальной зоны период нереста сдвинут на весну-лето – с конца августа по начало марта, когда оптимальная для нереста ставриды изотерма 16°С проходит в зоне субтропической конвергенции вдоль 40-41° ю.ш. [7-8]. Нерестовые скопления ставриды начинают формироваться в июле-августе (зима Южного полушария) в северной части ЮВТО. Затем, с сезонным прогревом воды, зона нереста расширяется на юг и в марте (начало осени южного полушария) достигает южной границы.

Ставрида в рассматриваемом рейсе (октябрь-декабрь 2002 г., январь 2003 г.) встречалась на акватории 21-41° ю.ш. и от экономической зоны Чили до 105° з.д. (рис. 1).

Особенности питания перуанской ставриды

По данным ряда авторов [5, 9, 10] спектр питания перуанской ставриды очень широк. В ее пище встречаются разнообразные планктонные беспозвоноч-

ные – ракообразные, сифонофоры, моллюски, щетинкочелюстные, а из позвоночных – рыбы, их икра и личинки.

Пищевые ниши ставриды в разных биотопах существенно разделены. В шельфовой зоне за 200-мильной зоной ставрида создавала скопления за счет возможности питания животными неритического эпипелагического комплекса. Половину ее пищи составляли мелкие эвфаузииды *Nyctiphanes simplex* длиной 10-13 мм, до 1/5 рациона – прибрежные рыбы, включая *Normanichthys crockery* и перуанского анчоуса *Engraulis ringens* длиной соответственно до 10 и 16 см. В океанской эпипелагиали кормовыми объектами для ставриды являлись животные мезопелагического мигрирующего комплекса: 2/3 ее пищи составляли крупные копеподы и эвфаузииды длиной до 6 и 25 мм соответственно, 1/6 – мигрирующие рыбы, главным образом винцигуэрии длиной до 5 см, максимальная длина рыб-жертв, в частности – идиакантов (*Idiacanthus sp.*), достигала 17 см [5, 9, 11-13].

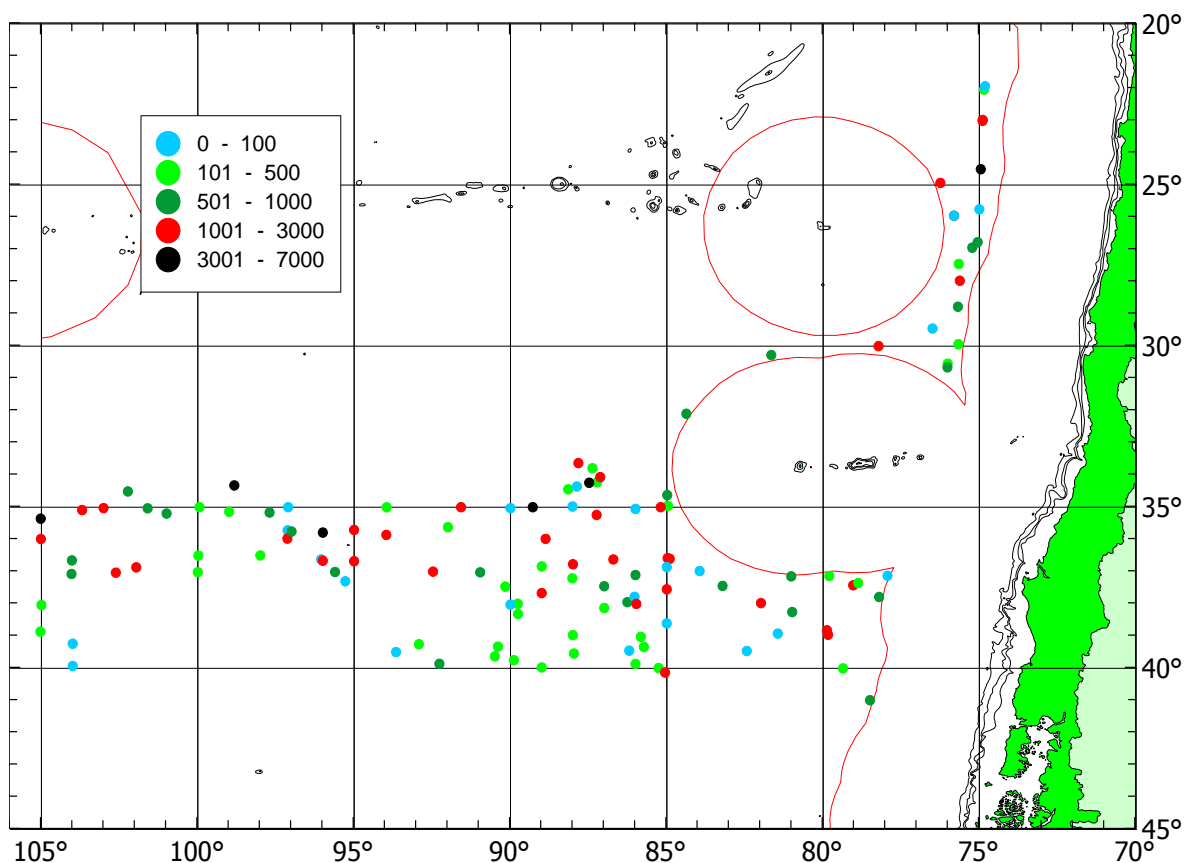


Рис. 1. Распределение уловов ставриды (кг на час траления) в октябре 2002 г. - январе 2003 г.

Fig. 1. Distribution of horse mackerel catches (kg per hour of trawling) in October 2002 - January 2003

Таким образом, по составу основных пищевых компонентов ставрида относится к пелагическому сообществу неритической зоны океана. Широкий набор организмов в пище перуанской ставриды показывает, что этот вид обладает широкой пищевой пластичностью и способен использовать в качестве корма разно-

образных животных, обитателей пелагиали открытых вод океана. Из рыб ставрида может использовать в пищу два комплекса: эпи- и мезопелагический. За пределами неритической зоны она питается представителем эпипелагического комплекса – винцигуерией (*Vinciguerria lucetia*). Менее интенсивно ставрида питается гоностомовыми рыбами, входящими в состав мезопелагического комплекса пелагиали открытого океана.

Изменение состава пищи с ростом перуанской ставриды

В процессе онтогенетического развития у многих видов рыб происходит смена характера питания. По мере роста рыб сначала в составе их пищи мелкие кормовые организмы заменяются более крупными и более подвижными, затем в течение второй половины жизни эти организмы заменяются менее подвижными, иногда более мелкими [14].

Большое количество ставриды, находящейся в стадии созревания в течение всего периода наблюдений с октября по январь, объясняется значительным количеством впервые нерестящихся особей. Поскольку они не одновременно достигают нерестового состояния, то и сроки их нереста растянуты с августа по март.

В течение всего периода наблюдений (октябрь 2002 г. – январь 2003 г.) ставрида довольно интенсивно питалась, средний балл наполнения желудков колебался от 0,9 до 1,6 (табл. 1). Замечено, что при продвижении на юг увеличивалась интенсивность питания и ожирение внутренностей. Наибольшая интенсивность питания отмечалась во второй половине октября в районе 32°-41° ю.ш. и к востоку от 85° з.д. Скопления здесь были представлены преднерестовой и нерестовой ставридой (стадии зрелости гонад – IV и VI-IV), интенсивно питавшейся перед выметом первой и последующих порций икры, а также рыбами, завершившими нерест (стадии зрелости VI-II). Этот район, по данным АтлантНИРО, характеризовался пониженными значениями температуры 11,3-14,2 °С и повышенной биомассой сестона (27-30 г/м³). Максимальные значения наполнения желудка (3,1) и ожирения внутренностей (1,1) были зафиксированы у ставриды на крайнем юге (41° ю.ш.; 78° 30' з.д.), где преобладала нагульная рыба.

Таблица 1. Характеристика питания и степень накормленности ставриды по полу и размерным группам в октябре 2002 г. – январе 2003 г.

Table 1. Characteristics of food and fullness horse mackerel by sex and size groups in October 2002 - January 2003

| Показатель | Размерная группа, см | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | 12-20 | 21-25 | | 26-35 | | 36-40 | |
| | juv. | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ |
| Всего подвергнуто анализу, экз. | 566 | 593 | 628 | 1986 | 2811 | 225 | 219 |
| Количество самцов, самок, % | - | 48,6 | 51,4 | 41,4 | 58,6 | 50,7 | 49,3 |
| Количество пустых желудков, шт. | 199 | 125 | 108 | 566 | 618 | 27 | 9 |
| Количество непитавшихся рыб, % | 35,2 | 21,1 | 17,2 | 28,5 | 22,0 | 12,0 | 4,1 |
| Средний балл наполнения | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 1,0 | 1,1 | 1,4 | 1,6 |
| Средний балл ожирения | 0,0 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,4 | 0,1 | 0,2 |

Известно, что порционно нерестящиеся особи рыб при растянутых сроках нереста не прекращают питаться. Учитывая относительно однородные условия обитания ставриды на всем протяжении исследованной акватории, активность питания её характеризовалась как средняя (средний балл наполнения желудков был равен 1,1).

У молоди неполовозрелой ставриды (12-21 см) в желудках по частоте встречаемости преобладали копеподы, у старших возрастов чаще отмечались эвфаузииды, рыбы, щетинкочелюстные и желетелые организмы (в основном сифонофоры).

С увеличением размера у половозрелых рыб частота встречаемости в пище копепод уменьшалась, а эвфаузиид – увеличивалась. Рыбы чаще встречались в желудках особей длиной 26-35 см. Средний балл наполнения желудков у самок был выше, чем у самцов, а процент непитавшихся самок ниже. По-видимому, это связано с большими энергетическими тратами самок в период растянутого нереста.

Интенсивность питания ставриды открытой части океана

В океанской эпипелагиали Юго-Восточной части Тихого океана весной (октябрь-начало декабря 2002 г.) пищевой спектр ставриды включал широкий набор беспозвоночных и короткоцикловых рыб, частично – их икру и личинок. Исследовалось питание ставриды из нерестовых скоплений, состоящих в основном из особей младшего возраста (длиной 28-32 см, в возрасте 3-4 лет). По основной потребляемой пище ставрида, судя по нашим данным, – преимущественный зоопланктофаг, использующий мезо- и макропланктон (табл. 2).

Таблица 2. Состав пищи (% по массе) и интенсивность питания ставриды (‰) в октябре-декабре 2002 г.

Table 2. Food composition (% by weight) and feeding intensity of horse mackerel (‰) in the October-December 2002

| Компоненты пищи | Размерная группа, см | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|--|
| | 13-21 | | 13-19 | | 20-24 | | 25-29 | | 30-34 | | 35-38 | |
| | juv. | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | |
| Водоросли | - | - | - | - | - | - | 0,5 | - | - | - | - | |
| Limacina sp. | 1,3 | - | - | - | - | - | 0,2 | 2,3 | - | - | - | |
| Bivalvia (личинки) | - | - | - | 10,9 | 10,9 | 4,3 | 14,0 | 3,2 | 11,6 | - | - | |
| Copepoda | 89,0 | 62,8 | 100 | 44,6 | 28,9 | 81,9 | 69,4 | 88,5 | 61,4 | - | - | |
| Euphausiacea | 1,9 | 9,8 | | 38,0 | 52,2 | 11,6 | 15,6 | 3,2 | 23,4 | 95,0 | - | |
| Crustacea (неопределенные) | 4,7 | 27,4 | - | 4,7 | 8,0 | 2,0 | - | - | - | - | - | |
| Vinciguerria lucetia | 3,1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Переваренная пища | - | - | - | 1,8 | - | 0,2 | 0,3 | 2,8 | 3,6 | 5,0 | 100 | |
| Количество непитающихся особей, % | 49,7 | 27,8 | 40,0 | 32,4 | 29,4 | 28,6 | 28,9 | 39,1 | 33,3 | 0,0 | 0,0 | |
| Число исследованных желудков, шт. | 157 | 18 | 5 | 34 | 34 | 35 | 45 | 23 | 27 | 4 | 2 | |
| Индекс наполнения желудков, ‰ | 66 | 80 | 49 | 64 | 48 | 62 | 60 | 32 | 31 | 11 | 2 | |

В период исследований значительно колебались интенсивность питания и доля питающихся рыб. Только в октябре 2002 г. большую часть скоплений ставриды составляли молодые, впервые нерестящиеся особи, которые имели высокую степень интенсивности питания (средние индексы – 86-102 ‰).

В различных районах эпипелагиали, удаленных от экономической зоны Чили, в ноябре ставрида разных размерных группировок питалась слабо (средние индексы наполнения – 2-26‰). В декабре лишь неполовозрелая ставрида имела значительные индексы наполнения (72-97‰), половозрелые особи длиной 25-34 см имели невысокую интенсивность питания (не выше 48‰) (табл. 3).

Таблица 3. Индексы наполнения желудков (‰) ставриды в октябре-декабре 2002 г.

Table 3. Index of stomach fullness (‰) horse mackerel in October-December 2002

| Ме- сяц | Размерная группа, см | | | | | | | | | | | | | | Все осо би | |
|------------|----------------------|----|-------|----|-------|-----|-------|-----|-------|----|-------|------|-------------|-----|------------------|--|
| | 13-21 | | 13-19 | | 20-24 | | 25-29 | | 30-34 | | 35-38 | | все размеры | | | |
| | juv. | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | juv. | ♂ | ♀ | | |
| X | 67 | 80 | 41 | 63 | 54 | 102 | 137 | 103 | 132 | - | - | 67 | 86 | 102 | 88 | |
| XI | 26 | - | - | 24 | 10 | 4 | 8 | 4 | 5 | 11 | 2 | 26 | 6 | 7 | 7 | |
| XII | 72 | - | - | 97 | 84 | 39 | 48 | 9 | 34 | - | - | 72 | 31 | 43 | 40 | |

Материалы о распределении и питании перуанской ставриды свидетельствуют о том, что наблюдаемые различия состава пищи молодежи и половозрелых рыб связаны с разобщением их мест нагула. Младшие возрастные группы ставриды (длиной 13-29 см) нагуливались в эпипелагиали открытого океана, а старшие (длиной 30-38 см) – обитали в мезопелагиали. Интенсивность питания молодежи ставриды была значительно выше, чем у взрослых рыб. Главные компоненты в пище молодежи – копеподы. Основную долю в рационе половозрелой ставриды занимали эвфаузииды – *Nucliphanes simplex*, длина которых составляла 9-13 мм.

Поскольку ставрида обладает большой пищевой пластичностью, это позволяет ей использовать в пищу различных морских беспозвоночных и рыб, образующих достаточно плотные скопления. Являясь факультативным хищником, ставрида создает значительную часть своей биомассы, особенно в открытой части океана, используя в качестве корма ракообразных, мелких стайных рыб, а также их икру и личинок.

ЭКОЛОГИЯ И ПИТАНИЕ СКУМБРИИ

Известно, что скумбрия распространена вдоль берегов Эквадора, Перу и Чили. Миньяно и Кастильо [15] считали, что скумбрия в районе ЮВТО созревает на первом году жизни и при длине 30 см, т. е. в конце первого года жизни готова к нересту. Нерест порционный и длится круглый год. Однако распределение икры и личинок не подтверждает круглогодичность нереста. Материалы ихтиопланктонных съемок показывают, что рыба нерестится как в шельфовой зоне, так и в эпипелагиали открытого океана, но в зимний период икра и личинки в пробах отсутствуют [16].

Скумбрия в 2002-2003 гг. (октябрь-январь) встречалась, как и ставрида, на акватории 21-41° ю.ш. и от экономической зоны Чили до 105° з.д., но в меньших количествах (рис. 2). С продвижением на юг со второй половины октября было

отмечено увеличение размерного ряда этого вида (данные АтлантНИРО). У скумбрии, как и у ставриды, происходило увеличение длины с востока на запад.

По данным Ю.В. Кончиной [17] заметное место в рационе питания скумбрии занимают три группы беспозвоночных: эвфаузииды, копеподы и килевогие моллюски (Heteropoda). На их долю приходится 2/3 (по массе) съеденной пищи. Другие беспозвоночные, такие как кальмары (Cephalopoda), десятиногие раки (Decapoda) и оболочники (Tunicata), составляли 1/5 массы пищи. Роль остальных кормовых объектов, в том числе и рыб, в общей массе пищи незначительна. Интересно отметить, что встречаемость в желудках скумбрии не соответствует их массовому значению. Например, килевогие моллюски, достигающие длины 60-70 мм, несмотря на значительную весовую долю, встречались в пище только у 60% исследованных рыб. В спектре её питания выделено шесть групп основных кормовых организмов: килевогие моллюски, кальмары, копеподы, эвфаузииды, десятиногие раки и оболочники. В общем рационе роль кальмаров, десятиногих раков и оболочников невелика. Кальмары и рыбы встречались чаще в ноябре, десятиногие раки – в октябре, а оболочники – в августе. В отдельные месяцы отмечалась высокая встречаемость крылоногих моллюсков, полихет, мизид, щетинкочелюстных и рыб. Сезонные изменения были существенны: в июле встречалось больше копепод и эвфаузиид, в октябре зооценоз десятиногих раков [17].

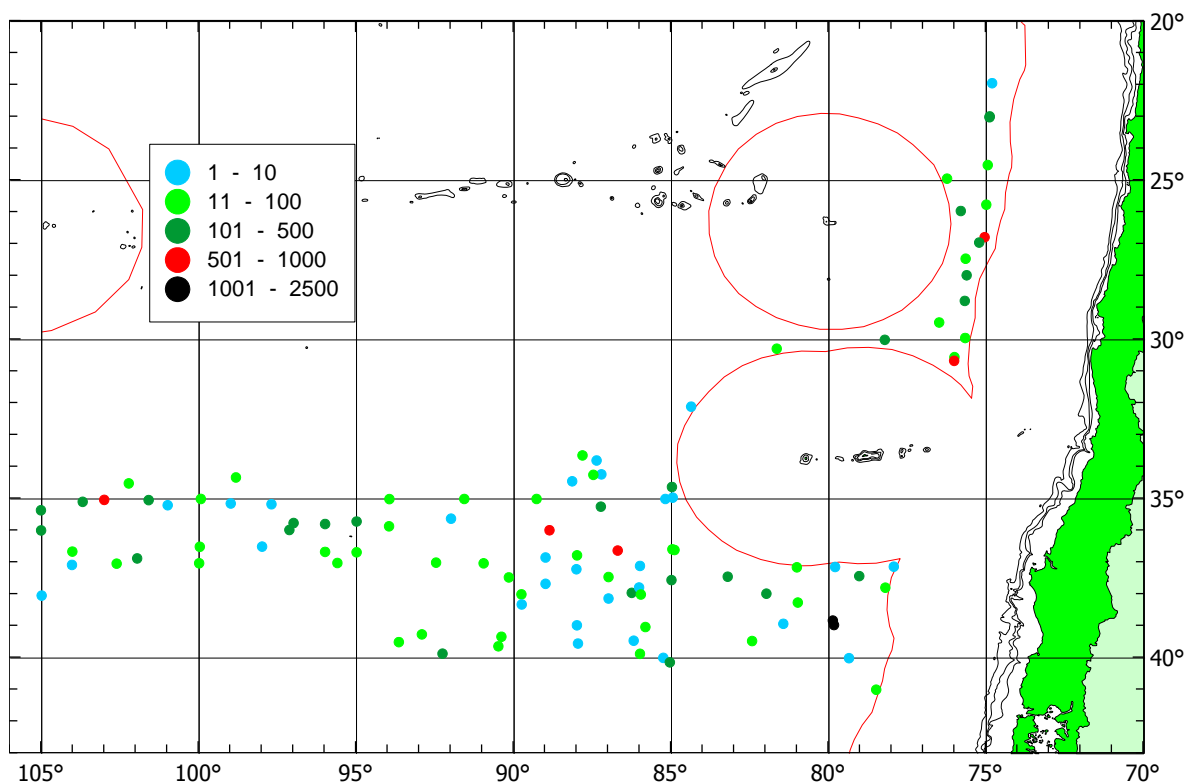


Рис. 2. Встречаемость скумбрии в уловах (кг на час траления) в октябре 2002 г. – январе 2003 г.

Fig. 2. Occurrence of mackerel catches (kg per hour trawling) in October 2002 - January 2003

Таким образом, с ростом скумбрия использует широкий набор планктонных организмов, образующих плотные скопления в местах ее нагула, обладая при этом огромной пластичностью питания. Как свидетельствуют данные Ю.В. Кончиной [17], скумбрия по положению в трофической системе – консумент второго порядка, располагающаяся на верхней границе третьего трофического уровня. Известно, что скумбрия питается пелагическими видами рыб (гоностомовыми, анчусами и др.), но роль рыб в её питании невелика (3 % по массе).

Состав пищи и интенсивность питания скумбрии

Анализ пищи скумбрии, проведенный нами в 2002 г., показал, что основу пищевого комка составляли как у неполовозрелых, так и у половозрелых особей копеподы, эвфаузииды и переваренные ракообразные, основой которых, по видимому, были зооа десятиногих раков, мизиды, амфиподы. Однако в различные месяцы иногда происходила смена основной пищи: так в октябре у неполовозрелых особей основу пищи по массе составляли переваренные ракообразные, эвфаузииды и копеподы; по частоте встречаемости – копеподы, переваренные ракообразные и эвфаузииды. Половозрелые самцы и самки потребляли в пищу те же группы организмов и в тех же количествах, уменьшилась лишь доля копепод до 47 % по массе.

В ноябре как самцы, так и самки быстро утилизировали пищу, которая встречалась в желудках скумбрии переваренной. По консистенции, цвету и степени переваренности пищи иногда удавалось её идентифицировать, определив, что это остатки ракообразных. Если в октябре встречалось 1-3 % пустых желудков, то в ноябре их не встречалось совсем. Индексы наполнения желудков у самцов в ноябре увеличились по сравнению с октябрём в 2,5 раза, в то время как у самок несколько снизились (на 10 %) (табл. 4, 5).

Таблица 4. Сезонная динамика интенсивности питания скумбрии (октябрь-декабрь 2002 г.)

Table 4. Seasonal dynamics the intensity of feeding mackerel (October-December 2002)

| Пищевая группа | Juv. | Самцы | | | Самки | | | Все размеры | | | В целом для вида |
|-----------------------------------|------|-------|-----|-----|-------|-----|-----|-------------|-----|-----|------------------|
| | X | X | XI | XII | X | XI | XII | X | XI | XII | |
| Индекс наполнения, ‰ | 105 | 85 | 205 | 106 | 131 | 121 | 94 | 105 | 167 | 101 | 114 |
| Количество непитающихся особей, % | 3,2 | 1,3 | 0 | 0 | 1,9 | 0 | 0 | 2,1 | 0 | 0 | 1,8 |
| Число исследованных желудков, шт. | 64 | 76 | 18 | 7 | 52 | 7 | 5 | 192 | 18 | 12 | 222 |

В декабре в южном подрайоне самцы питались в основном ракообразными при значительном потреблении желетелых (до 28 % по массе, в основном медуз); самки же потребляли в два раза больше медуз, чем самцы. Иногда у самок по частоте встречаемости было больше высококалорийной пищи, такой как икра рыб и эвфаузииды.

Таблица 5. Состав пищи (% по массе) и интенсивность питания (‰) скумбрии
Table 5. Food composition (% by weight) and the intensity of feeding (‰) mackerel

| Компонент пищи | Размерная группа, см | | | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| | 13-26 | 15-19 | | 20-24 | | 25-29 | | 30-34 | |
| | juv. | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ |
| Желетелье | - | - | - | 3,2 | 4,0 | 2,6 | 6,2 | - | - |
| Limacina sp. | - | - | - | - | - | - | - | 0,6 | 0,5 |
| Copepoda | 26,5 | 5,3 | - | 3,0 | 10,9 | 2,2 | 4,4 | - | - |
| Euphausiacea | 27,2 | 21,8 | 48,9 | 23,3 | 33,2 | 31,7 | 34,4 | | |
| Crustacea (неопред.) | 46,1 | 47,5 | 50,0 | 68,5 | 50,6 | 55,5 | 45,9 | 64,6 | 86,7 |
| Vinciguerria lucetia | - | - | - | 0,4 | - | - | - | - | - |
| Pisces (ova) | - | - | - | - | - | - | 0,3 | - | - |
| Переваренная пища | 0,2 | 25,4 | 1,1 | 1,6 | 1,3 | 8,0 | 8,8 | 34,8 | 12,8 |
| Количество непитающихся особей, % | 3,1 | 4,0 | 9,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Число исследованных желудков, шт. | 64 | 25 | 11 | 40 | 33 | 24 | 12 | 5 | 8 |
| Индекс наполнения желудков, ‰ | 105 | 177 | 144 | 113 | 118 | 112 | 146 | 101 | 153 |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Место ставриды и скумбрии в трофической системе эпипелагиали

Как показали исследования СТМ «Атлантида» в октябре 2002 г. - январе 2003 г. за пределами экономической зоны Чили, ставрида и скумбрия входят в ихтиоценоз неритической зоны прибрежного апвеллинга, однако используют и другие биотопы. Оба вида совершают суточные вертикальные миграции и в значительной степени связаны с пелагиалью. При этом часть годового цикла проводят в толще воды. По нашим данным, в океанической зоне в спектре питания ставриды и скумбрии встречаются различные беспозвоночные и рыбы. Однако основа биомассы обоих видов формируется преимущественно за счет трех групп ракообразных: Copepoda, Euphausiacea, Decapoda (табл. 6).

Таблица 6. Состав пищи ставриды и скумбрии открытых вод Юго-Восточной части Тихого океана (%)

Table 6. Food composition of horse mackerel and mackerel open waters of the South-East Pacific (%)

| Кормовой объект | Ставрида | | Скумбрия | |
|-----------------------------|----------|---------------|----------|---------------|
| | масса | встречаемость | масса | встречаемость |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Водоросли | 0,1 | 0,4 | - | - |
| Желетелье | - | - | 2,2 | 4,1 |
| Limacina sp. | 0,4 | 2,5 | 0,1 | 0,9 |
| Bivalvia (личинки) | 8,0 | 8,2 | - | - |
| Copepoda | 68,6 | 58,8 | 6,8 | 19,4 |
| Euphausiacea | 18,7 | 20,3 | 24,3 | 20,5 |
| Crustacea (в осн. Decapoda) | 2,8 | 8,2 | 58,2 | 43,8 |

| Окончание табл. 6 | | | | |
|-----------------------------------|------|-----|-----|------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Vinciguerria lucetia | 0,4 | 0,4 | 0,1 | 0,4 |
| Pisces (ova) | - | - | + | 0,5 |
| Переваренная пища | 1,0 | 1,2 | 8,3 | 10,4 |
| Количество непитающихся особей, % | 38,3 | | 1,8 | |
| Индекс наполнения, ‰ | 49 | | 114 | |
| Число исследованных желудков, шт. | 384 | | 222 | |

При определении роли ставриды в трофической системе натальных вод исходили из концепции Ю. Одума [18], согласно которой организмы, получающие свою пищу от продуцентов через одинаковое число звеньев, считаются принадлежащими к одному трофическому уровню. Как в неритической, так и в натальной зонах продуцентом является фитопланктон, биомасса которого, особенно в неритической зоне апвеллинга, необычайно велика [19]. Учитывая, что число трофических уровней в пищевой цепи обычно не превышает 4-5 [18-19], приняли, что в ихтиоценозах натальной зоны четвертый трофический уровень занимают рыбы-ихтиофаги. Ставрида и скумбрия занимают третий трофический уровень, а основную трофическую цепь в натальной зоне можно представить следующим образом:

П-продуценты (фитопланктон);

К₁- консументы 1-го порядка (растительные организмы);

К₂- консументы 2-го порядка (животные, поедающие растительных).

Сделана попытка представить место этих видов в трофической цепи эпипелагиали открытого океана. Ставрида и скумбрия как источник энергии используют различных животных, нагул которых чаще всего происходит в одном биотопе – в пелагиали открытого океана за пределами экономической зоны Чили. Таким образом, эти виды являются постоянными членами трофической цепи пелагического сообщества.

Факультативному хищнику ставриде свойственны, как показала Ю.В. Кончина [11], высокая пластичность питания и, по-видимому, ряд адаптаций, позволяющих ей использовать значительный набор потенциальных пищевых организмов. К таким адаптациям следует отнести возможность использования для своего нагула биотопы, которые при благоприятных условиях не являются их местом обитания, например эпипелагиаль открытого океана.

Пищевые ниши обоих пелагических факультативных хищников довольно значительно расходятся. Перекрывание ниши ставриды и скумбрии по двум основным компонентам Euphausiacea и Copepoda не превышает 50% (табл. 6). Интенсивность питания самцов более крупных размеров с ростом понижается, а одноразмерных самок повышается, особенно с началом созревания. У каждого вида исследуемых рыб специфичны число основных кормовых компонентов, их видовой состав, доля в создании биомассы потребителя, различны биотопы, в которых происходит нагул. Степень использования кормовых компонентов отдельных систематических групп различается у обоих видов в течение года (локальные и

сезонные различия) и на протяжении жизненного цикла (на разных этапах онтогенеза).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Чухлебов, Г.Е. Научно-поисковая экспедиция НИС «Атлантида» в Юго-Восточную часть Тихого океана / Г.Е. Чухлебов, К.В. Каширин, П.П. Чернышков // Рыбное хозяйство. – 2004. – № 2. – С. 18–23.
2. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. – М.: Наука, 1974. – 254 с.
3. Абрамов, А.А. Некоторые черты биологии перуанской ставриды *Trachurus symmetricus murphyi* (Nichols) / А.А. Абрамов, А.Н. Котляр // Вопросы ихтиологии. – 1980. – Т. 20, вып. 1 (20). – С. 38–45.
4. Андрианов, Д.П. Созревание, формирование плодовитости и характер нереста основных промысловых рыб Юго-Восточной части Тихого океана: автореф. дисс.... канд. биол. наук / Д.П. Андрианов. – М.: ВНИРО, 1990. – 24 с.
5. О миграциях и питании перуанской ставриды *Trachurus symmetricus murphyi* в восточной Пацифике / Ю.В. Кончина [и др.] // Вопросы ихтиологии. – 1996. – Т. 36. – № 6. – С. 793–807.
6. Горбунова, Н.Н. О распределении ихтиопланктона во фронтальных зонах перуанских вод / Н.Н. Горбунова, С.А. Евсеенко, С.В. Гаретовский // Вопросы ихтиологии. – 1985. – Т. 25, вып. 5. – С. 770–772.
7. Евсеенко, С.А. О размножении перуанской ставриды *Trachurus symmetricus murphyi* в южной части Тихого океана // Вопросы ихтиологии. – 1987. – Т. 27, вып. 2. – С. 264–273.
8. Распределение и биология перуанской ставриды (*Trachurus symmetricus Murphuy*) в Юго-Восточной Пацифике / А.Г. Архипов [и др.] // Вопросы рыболовства. – 2004. – Т. 5, № 2 (18). – С. 214–225.
9. Кончина, Ю.В. Перуанская ставрида *Trachurus symmetricus murphyi* (Nichols) – факультативный хищник экосистемы прибрежного апвеллинга / Ю.В. Кончина // Вопросы ихтиологии. – 1980. – Т. 20, вып. 5. – С. 820–835.
10. Несин, А.В. Особенности питания и перспективы промысла перуанской ставриды *Trachurus symmetricus murphyi* в Южной Пацифике: автореф. дисс.... канд. биол. наук / А.В. Несин. – М.: ВНИРО. – 2009. – 24 с.
11. Кончина, Ю.В. Экология питания псевдонеритических рыб над хребтом Наска / Ю.В. Кончина // Вопросы ихтиологии. – 1990. – Т. 30, вып. 6. – С. 983–993.
12. Кончина, Ю.В. Трофический статус перуанских псевдонеритических рыб в океанской эпипелагиали / Ю.В. Кончина // Вопросы ихтиологии. – 1992. – Т. 32, вып. 3. – С. 67–82.
13. Виноградов, В.И. Особенности питания перуанской ставриды *Trachurus symmetricus Murphuy* и восточной скумбрии *Scomber japonicus peruanus* в Юго-Восточной части Тихого океана / В.И. Виноградов // Труды научной конференции КГТУ. – Калининград, 2005. – Ч. 1. – С. 16–18.
14. Шорыгин, А.А. Питание и пищевые взаимоотношения рыб Каспийского моря / А.А. Шорыгин. – М.: Пищепромиздат, 1952. – 268 с.

15. Miñano, J.B., Castillo, J.S. Primeros resultados de la investigación biológico pesquero de la «caballa» *Scomber japonicus peruanus* Y. y H. // Inst. Mar. del Peru.– 1971.– Ser. Informe Especiales, N IM-84.– P. 1–24.

16. Santander, H., de Castillo, O.S. Ichthyoplankton from the Peruvian coast // Proc. Symp. Warm Water Zooplankton.–1977.– Spec. Publs Nacional Inst. Oceanogr. Goa. – P. 105 –123.

17. Кончина, Ю.В. Питание восточной скумбрии *Scomber japonicus* Houttuyn (*Scombridae*) у берегов Перу / Ю.В. Кончина // Вопросы ихтиологии. –1982.– Т. 22, вып. 6. – С. 996–1005.

18. Одум, Ю. Основы экологии / Ю. Одум . – М.: Мир, 1975.– 740 с.

19. Ryther, Y.H. Photosynthesis and fish production in the sea // Science.– 1969.– V. 166, N 3901. – P. 72–76.

FOOD PERUVIAN HORSE MACKEREL *TRACHURUS SYMMETRICUS MURPHYI* AND PERUVIAN MACKEREL *SCOMBER JAPONICUS PERUANUS* IN SOUTH-EAST PACIFIC

V.I. Vinogradov, A.G. Arkhipov, D.A. Kozlov

Based on analysis of the material collected in October-December 2002 and January 2003 in the South-East Pacific, features the peculiarities of the food horse mackerel and mackerel in the overall scheme of their life cycles, identify the place of these species in the food chain. In the oceanic zone in the spectrum of the food horse mackerel and mackerel there are various invertebrates and fish, but the biomass of both species is formed primarily by three groups of crustaceans: Copepoda, Euphausiacea, Decapoda.

peruvian horse mackerel, peruvian mackerel, feeding intensity, South-East Pacific