

В. Д. БУРДАК

**ПИТАНИЕ ЧЕРНОМОРСКОГО МЕРЛАНГА
ODONTOGADUS MERLANGUS EUXINUS (NORDMANN)**

Мерланг — *Odontogadus merlangus euxinus* (Nordmann) — одна из самых широко распространенных рыб Черного моря. Представляет значительный интерес изучение питания мерланга и выяснение той роли, которую он играет в пищевых цепях Черного моря. Ниже излагаются результаты выполненного нами исследования питания мерланга.

Черноморский мерланг — придонно-пелагический хищник. Молодь его имеет длительную пелагическую стадию (в Черном море около 1 года), взрослые рыбы живут в придонной зоне. Известно (Hertling, 1938; Jones, 1954, и др.), что характер питания у мерланга сильно изменяется с возрастом, в связи с чем необходимо исследовать питание отдельно у различных возрастных (размерных) групп. Мы исследовали питание трех размерных групп мерланга: до 8,0, от 8,1 до 12,0 и свыше 12,0 см (длина здесь и ниже — абсолютная); группы эти соответствуют пелагическому, переходному придонно-пелагическому и придонному периодам жизненного цикла мерланга. Пробы мерланга для изучения питания собирались донным тралом во все сезоны года у северо-западного, северного и восточного побережья Черного моря.

Наиболее подробно питание мерланга было изучено у берегов Крыма, в районе от Севастополя до Феодосии. Для этого района был изучен качественный состав пищи у разных размерных групп мерланга, сезонные изменения характера питания (состав пищи), а также сезонные и суточные изменения в интенсивности питания.

Параллельно был получен сравнительный материал из других районов, в частности, от берегов северо-западной Турции, Болгарии и Кавказа, а также из северо-западной части Черного моря, которая представляет собой пример обширной материковой отмели, чем принципиально отличается от других районов моря. Этот сравнительный материал позволил судить об особенностях питания мерланга в разных районах Черного моря. Наибольший интерес представляет сравнение питания мерланга в крымском и северо-западном районах, поскольку каждый из этих районов может служить примером определенного типа континентального плато.

Северо-западный район Черного моря весь находится в пределах обширного мелководного континентального плато. Глубины здесь — в пределах той области, откуда происходит собранный материал, т. е. к северу от линии, соединяющей лиман Разельм с мысом Тарханкут, не превышают 100 м, а на большей части указанной площади составляют не более 20—30 м; рельеф дна ровный, нарастание глубин очень плавное, берега отмелые. Этот район сильно опреснен водами Днепра,

Буга, Днестра, Дуная и других рек. Соленость воды на большей части площади невелика ($10-17\%$), и понижается еще больше вблизи устьев рек (Зенкевич, 1947). Зимой воды этого района, в силу его мелководья, сильно охлаждаются: в северной части — до отрицательных температур (Книпович, 1932); а летом, по той же причине, сильно нагреваются. Вследствие небольшой глубины ($10-20$ м) животные бенто-nekтического типа (*Mysidae* и др.) встречаются практически во всей водной толще от поверхности до дна.

Крымский район — от Севастополя до Феодосии — во многих отношениях противоположен Северо-западному и в смысле развития континентального плато типичен для Черного моря. Рельеф дна в этом районе характеризуется сравнительно очень быстрым нарастанием глубин; берега во многих местах обрывисты, так что изобата 50 м подходит к самому урезу воды. Для Крымского района характерна обычная для Черного моря соленость воды — около 18% (Зенкевич, 1947). Благодаря приглубым берегам, температура воды в придонных слоях прибрежной области на интересующих нас глубинах от 20—30 до 80—100 м на протяжении года меняется мало.

В качестве показателя качественной характеристики питания мерланга был использован процентный весовой состав пищи (имеется в виду сырой нереконструированный вес кормовых организмов). Для характеристики сезонной и суточной динамики интенсивности питания мы находили общие индексы наполнения желудка, т. е. отношение веса пищевого комка к общему весу рыбы, помноженное на 10^4 .

Методика индексов имеет ряд недостатков. Наиболее существенный ее недостаток заключается в том, что она не учитывает влияния температуры воды на скорость переваривания (и, следовательно, веса пищевого комка) (Липская, 1959). У черноморского мерланга, который круглый год обитает при более или менее постоянной температуре, свойственной промежуточному постоянно охлажденному слою водной толщи, скорость переваривания мало меняется. Если же учесть, что пробы мерланга собраны с глубины 40—90 м, где сезонные изменения температуры воды очень невелики, то с известным приближением можно принять, что мерланг в Черном море существует в изотермических условиях. Следовательно, можно считать, что в данном случае сезонные изменения величины индекса наполнения желудка практически определяются интенсивностью питания и поэтому должны правильно отражать общую картину его сезонных изменений. Тем более допустимо применять индексы наполнения желудка для оценки суточной динамики интенсивности питания у мерланга, так как на протяжении суток температурные условия еще более стабильны, чем на протяжении года.

Для изучения изменения качественного состава пищи мерланга с возрастом были использованы материалы, собранные нами в Крымском (от Севастополя до Феодосии), северо-западном (лиман Разельм — мыс Тарханкут) и восточном районах Черного моря (табл. 1).

Пелагическая молодь мерланга как в северо-западном районе, так и у берегов Крыма питается почти исключительно планктонными ракообразными, которые составляют в пище по весу свыше 90%. У берегов Крыма среди ракообразных в пище молоди мерланга преобладает *Calanus helgolandicus Claus*, на долю которого по весу приходится около 83%. В северо-западном районе *Calanus* в пище отсутствует, его заменяют мизиды — *Mesopodopsis slabberi* (V. Bened.), *Gastrosaccus sanctus* (V. Bened.), составляющие в пище по весу около 87%. Интересно отметить, что уже в этом возрасте при длине менее 8,0 см мерлан-

Таблица 1

Состав пищи (в % от веса пищевого комка) у мерлангов различных размерных групп

Район и время исследования	Длина исследованных рыб, см	Число исследованных рыб	Polychacta	Copepoda (<i>Calanus helgolandicus</i>)	Schiwczpoda	Amphipoda	Isopoda	Decapoda	Lamellibranchiata	Рыбы				Прочие организмы	
										L. encrasicolus	S. sprattus phalericus	O. m. flangus euxinus	T. mediterraneusponiticus		
Северо-западная часть Черного моря	3,5—8,0	152	1	—	87	6	—	—	—	—	—	—	—	5	1
	8,1—12,0	255	11	—	47	4	1	11	—	—	3	—	—	22	1
	12,1—22,0	109	12	—	2	1	—	38	—	9	21	2	—	14	1
Море в районе Севастополь—Феодосия . .	3,5—8,0	199	2	84	10	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
	8,1—12,0	461	19	20	16	3	1	2	1	—	12	12	5	8	1
	12,1—22,0	381	2	—	—	—	3	9	—	5	17	25	27	11	1
Море в районе Анапа—Батуми	12,1—22,0	103	—	—	—	—	—	6	1	28	10	12	28	12	3
Юго-западная часть Черного моря (июль 1958 г.)	8,1—12,0	20	67	—	—	2	—	31	—	—	—	—	—	—	—
	12,1—22,0	48	8	—	—	—	—	56	2	33	—	—	—	—	1

начинает заглатывать мелких рыб, хотя последние еще не играют существенной роли в питании. В небольшом количестве в пище присутствуют также полихеты.

В период перехода в придонную зону, т. е. при длине 8,1—12,0 см пища мерланга становится более разнообразной. Значительное место в пищевом спектре приобретают полихеты, составляющие в пище по весу до 19 %. Роль ракообразных в питании несколько снижается, хотя все еще остается очень существенной: ракообразные составляют от 40 до 60 % от веса пищевого комка. Значительно увеличивается роль рыб—до 25—40 %. Изредка в желудках встречаются мелкие двустворчатые моллюски, но роль их в питании совершенно ничтожна (менее 1%). В этот переходный период пища мерланга состоит, следовательно, в основном из ракообразных, рыб и, в меньшей степени, из полихет.

Более крупный мерланг, имеющий длину 12,1—22,0 см и живущий в придонной зоне, питается в основном рыбой, которая в разных районах составляет в пище по весу от 50 до 85% и более. Ракообразные имеют второстепенное значение, однако в некоторых случаях составляют по весу до 38% пищевого комка. Полихеты присутствуют в пище в небольших количествах — не более 9%; моллюски отсутствуют или встречаются единично, составляя, как и у мерланга предыдущей группы, не более 1%. Таким образом, пища мерланга этой размерной группы состоит преимущественно из рыбы и ракообразных, которые в сумме составляют в пище по весу не менее 90%.

По данным М. М. Брискиной (1954), у особей длиной до 4 см в пище встречались *Pseudocalanus* и его яйца, *Paracalanus* и *Oithona*. При длине 4—5 см мерланг потребляет молодь и взрослые стадии *Calanus* и его яйца, а также *Acartia*, молодь *Iodothea algirica* и личинки морских игл.

Сезонные изменения в качественном составе пищи хорошо выражены у взрослого мерланга и незначительны у пелагической молоди (табл. 2).

Как видно из табл. 2, в крымском районе пелагическая молодь мерланга круглый год питается в основном калянусом.

У мерланга длиной 8—12 см сезонные изменения в составе пищи уже хорошо выражены. В зимнее время (ноябрь — апрель) в крымском районе в пище мерланга этой группы наиболее существенное значение имеют калянус и шпрот и несколько меньшее — полихеты, молодь мерланга и мелкая ставрида. Летом (май — октябрь) относительное значение калянуса в питании уменьшается более чем втрое, шпрот и ставрида совершенно исчезают из состава пищи, резко уменьшается значение всех прочих рыб. В то же время летом возрастает значение мерланга, существенно увеличивается значение полихет и, особенно, *Schizopoda*.

У крупного мерланга, длиной 12—22 см, сезонные изменения состава пищи еще более резки.

Так, в крымском районе у мерланга этой размерной группы в зимнее время пища состоит в основном из двух рыб — шпрота и ставриды, которые составляют в пище по весу около 70%. Летом картина резко меняется. На долю шпрота и ставриды в сумме приходится всего около 15%, а преобладающее значение в питании приобретает мерланг, содержание которого в пище увеличивается до 45%; увеличивается также процент ракообразных особенно *Isopoda* и полихет.

В северо-западном районе у мерланга длиной 12—22 см в зимнее время пища состоит главным образом из *Decapoda*, шпрота и других рыб. Летом относительное значение шпрота в питании уменьшается вдвое, несколько снижается роль *Decapoda*; возрастает значение полихет, появляются в пище хамса и мерланг.

У берегов Кавказа мерланг длиной 12—22 см в зимнее время питается главным образом хамсой и ставридой, которые в сумме по весу составляют в пище почти 60%. Роль шпрота и мерланга в питании сравнительно невелика — каждый из них составляет в пище около 10—12%.

На большую роль хамсы в питании мерланга в районе Новороссийска указывают А. Н. Пробатов и И. В. Уральская (1957).

Итак, сезонные изменения в составе пищи взрослого мерланга длиной 8—22 см сводятся к следующему.

1. Пелагические животные холодноводного комплекса — калянус и шпрот — в наибольших количествах присутствуют в пище в холодное время года, а летом значение их уменьшается.

2. Придонные животные (в основном *Decapoda*) в более значительных количествах присутствуют в пище летом.

3. У берегов Крыма и Кавказа подвижные пелагические рыбы тепловодного комплекса — хамса и ставрида — присутствуют в пище почти исключительно зимой. В северо-западном районе хамса появляется в пище летом в противоположность крымскому и кавказскому районам и далеко не в таких значительных количествах, как, например, в зимнее время у берегов Кавказа.

4. Мерланг в пище присутствует главным образом зимой, а летом не имеет существенного значения в питании.

Таблица 2

Сезонные изменения состава пищи (в % от веса пищевого комка)
у мерлангов различных размерных групп

Сезоны	Районы исследований	Размер исследованных рыб	Число экземпляров	Рыбы										Прочие организмы		
				Polychaeta	Copepoda (Calanus helgolandicus)	Schizopoda	Гипопицопода	Isopoda	Decapoda	Lamellibranchiata	E. encrasicholus	S. sprattus phaleratus	O. merlangus euxinus	T. mediterraneus ponticus		
Ноябрь—апрель	Северо-западная часть Черного моря . . .	12,1—22,0	89	5	—	2	2	—30—	—	—	44	—	—	—	16	1
	Море в районе Севастополь—	3,5—8,0	118	3	85	9	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2
	Феодосия . . .	8,1—12,0	378	12	26	6	4	1	3	—	18	10	8	11	1	
Май—октябрь	Северо-западная часть Черного моря . . .	12,1—22,0	223	1	—	—	—	7	—	5	28	9	39	9	9	2
	Море в районе Севастополь—	3,5—8,0	81	1	82	13	—	—	—	9	21	2	—	14	1	
	Феодосия . . .	8,1—12,0	83	32	8	35	3	—	3	—	—	15	—	1	3	
		12,1—22,0	458	3	—	1	1	8	10	1	4	4	45	11	11	1
Весь год	Северо-западная часть Черного моря . . .	12,1—22,0	198	10	—	2	2	—34—	—	3	31	1	—	16	1	
	Море в районе Севастополь—	3,5—8,0	199	3	83	10	—	—	—	—	—	—	—	2	2	2
	Феодосия . . .	8,1—12,1	461	19	20	16	3	1	2	1	—	12	12	5	8	1
		12,1—22,0	381	2	—	—	—	3	9	—	5	17	25	27	11	1

В этих сезонных изменениях состава пищи мерланга отражаются специфические особенности трофических связей пелагического и придонного комплексов фауны, а также ее холодноводного и тепловодного элементов.

Зимой мерланг шире распространен в толще воды и поэтому чаще встречает пелагических животных — калянуса и шпрота, которые в этот период присутствуют в его пище в большем количестве, чем летом.

Подвижные пелагические рыбы тепловодного комплекса — хамса, ставрида и другие — находятся зимой в малодеятельном состоянии и поэтому легко становятся добычей холодноводного хищника мерланга. Летом мерланг более строго, чем зимой, придерживается придонной зоны и пелагические рыбы тепловодного комплекса — хамса и ставрида, — которые летом держатся в теплой воде и двигаются быстро, выпадают из его пищевого спектра. В этих условиях мерланг приходит к преимущественному потреблению животных холодноводного комплекса и при этом главным образом — придонных (*Idothea baltica* и др.). Частным проявлением этого является массовый сезонный (летний) каннибализм. На этом же примере виден вынужденный характер каннибализма: при наличии многочисленных доступных объектов питания каннибализм имеет значительно меньшие масштабы.

Присутствие в летнее время хамсы в пище мерланга в северо-западном районе (9% по весу) связано с малой глубиной этого района, обусловливающей более тесный пространственный контакт пелагических и придонных животных, в силу которого животные пелагиали чаще могут становиться жертвами придонных хищников, в том числе и мерланга. Зимой хамса, как и другие теплолюбивые рыбы, уходит из северо-западной части Черного моря, благодаря чему отсутствует и в пище мерланга.

Приведенные данные показывают, что трофические связи холодноводного и тепловодного элементов ихтиофауны в рассматриваемом случае имеют ярко выраженный сезонный характер и позволяют выделять два типа питания мерланга в Черном море.

Один тип свойственен крымскому (от Севастополя до Феодосии) и кавказскому (от Анапы до Батуми) районам, т. е. районам с резким нарастанием глубин, узким континентальным плато и сравнительно высокой (для Черного моря) коленоностью воды. Вероятно, такой же тип питания свойственен мерлангу у южных берегов Черного моря. Этот тип характеризуется питанием пелагической молоди за счет *Calanus helgolandicus Claus* и в основном рыбным питанием взрослых рыб (табл. 2).

Другой тип питания свойствен мерлангу, обитающему в северо-западном районе Черного моря и у его западных берегов, т. е. в районах с медленным ровным нарастанием глубин, сравнительно широким континентальным плато и значительным опреснением. Этот тип характеризуется тем, что пелагическая молодь питается преимущественно мизидами, и пища взрослых рыб состоит главным образом из рыб и донных ракообразных, особенно *Decapoda* (табл. 2).

Особенности указанных типов питания зависят от распределения фауны беспозвоночных, как пелагических, так и донных, и от расположения мест зимовок рыб. Так, в пределах тех районов, где мерланг имеет первый тип питания, расположены все известные в Черном море места зимовок теплолюбивых рыб (у берегов южного и юго-восточного Крыма, Кавказа и Малой Азии).

Учитывая повсеместное распространение мерланга, его многочисленность (Бурдак, 1959) и роль в его питании таких промысловых рыб, как хамса и ставрида, можно с достаточной уверенностью сказать, что мерланг существенно влияет на численность этих рыб, поедая их главным образом в период их зимовки. В то же время это свидетельствует о наличии тесной трофической связи холодноводного и тепловодного элементов черноморской фауны. В пределах же тех районов, где мерланг питается по второму типу, мест зимовок указанных рыб нет, но зато сильное развитие получает донная фауна беспозвоночных, в частности фауна *Decapoda*. Интересно отметить, что указанные районы, для которых характерны первый и второй типы питания мерланга, хорошо совпадают в своих границах с I и III районами, выделяемыми Л. И. Якубовой (1935) на основании качественного распределения бентоса Черного моря.

Для изучения суточного ритма питания мерланга были использованы материалы двух суточных станций, проведенных нами в зимнее (декабрь) и летнее (июнь) время года в районе Аю-Дага. Траления были сугубо стандартными и проводились для обоих сезонов в одном и том же месте, а именно: по галсус от скал Адалар через конец мыса Аю-Даг (по истинному курсу 273° на конец мыса Аю-Даг). Продолжительность траления составляла 45 мин., траления проводились через равные промежутки времени, каждая суточная станция состояла из 6 тралений.

Траление начиналось всегда на глубине 75—80 м и кончалось на глубине 35—30 м.

Для суждения о суточном ритме питания мерланга были получены общие индексы наполнения желудка, которые послужили сравнительными цифрами, позволяющими судить об интенсивности питания мерланга в течение суток. Оказалось, что мерланг в зимний период питается круглые сутки, с наибольшей интенсивностью питание происходит в светлое время суток с четким максимумом с 10 до 14 час. дня. Значительно менее интенсивно мерланг питается в темное время суток с минимумом от 2 до 6 час. (табл. 3). В летнее время наблюдается аналогичная картина; круглосуточное питание с максимумом от 10 до 14 час. и постепенным падением до минимума от 2 до 6 час.

Таблица 3

Суточный ритм интенсивности питания мерланга

Часы суток	Декабрь		Июнь	
	Индекс наполнения желудка	Число исследованных рыб	Индекс наполнения желудка	Число исследованных рыб
22—02	90,44	15	105,0	18
02—06	74,99	25	100,0	20
06—10	211,38	6	176,9	7
10—14	387,28	12	219,25	14
14—18	125,65	50	167,42	19
18—22	121,37	7	152,1	3

Таблица 4

Годовой ритм интенсивности питания мерланга

Месяцы	Индекс наполнения желудка	Число исследованных рыб
Декабрь — февраль	140,69	115
Март — май	144,37	78
Июнь — август	152,26	99
Сентябрь — ноябрь	122,1	62

Материалом, который явился основанием для суждения о сезонной динамике питания мерланга в Черном море, послужили пробы, собранные нами в районе мыса Аю-Даг в разные сезоны года: зимой (декабрь — февраль), весной (март — май), летом (июнь — август), осенью (сентябрь — ноябрь). Показателями интенсивности питания в разные сезоны года послужили средние общие индексы наполнения желудка (табл. 4). Как видно из табл. 4, индексы, относящиеся к различным сезонам года, представляют собой величины одного порядка. Это свидетельствует о том, что в интенсивности питания мерланга в течение года сколько-нибудь существенных изменений не происходит, что обусловлено обитанием мерланга в течение всего года в практически изотермических условиях.

Интенсивность питания, равномерная в течение круглого года, характерна и для других холодолюбивых рыб Черного моря, в частности для шпрота (Алеев, 1953; Чаянова, 1958) и имеет те же самые причины, что и в случае мерланга — ровный и благоприятный по уровню термический режим в промежуточном холодном слое водной толщи, т. е. слое, который является местом обитания этих рыб.

ЛИТЕРАТУРА

- Алеев Ю. Г. О строении отолитов и темпе роста черноморского шпрота *Sprattus sprattus phalericus* (Risso). Докл. АН СССР, 1953, т. 93, № 5.
- Брискина М. М. Типы питания промысловых рыб Черного моря (ставриды, скумбрии, барабули, черноморской пикши, кефали). Тр. ВНИРО, 1954, т. XXVIII.
- Бурдак В. Д. О пелагизации мерланга *Odontogadus merlangus euxinus* (Nordmann) в Черном море. Тр. Севастоп. биол. ст., 1959, т. XII.
- Зенкевич Л. А. Фауна и биологическая продуктивность моря. М., Изд-во «Сов. наука», 1947.
- Книпович Н. М. Гидрологические исследования в Черном море. Тр. Аз-Черн. научно-пром. эксп., 1932, вып. 10.
- Липская Н. Я. Суточный и сезонный ход питания барабули (*Mullus barbatus ponticus* Essipow). Тр. Севастоп. биол. ст., 1959, т. XI.
- Пробатов А. Н. и Уральская И. В. Материалы по биологии черноморского мерланга *Odontogadus merlangus euxinus* (Nordmann). Тр. Новороссийск. биол. ст., 1957, вып. 1.
- Чаянова Л. А. Питание черноморского шпрота. Тр. ВНИРО, 1958, т. XXXVI.
- Якубова Л. И. К районированию Черного моря на основе состава фауны бентоса и его распределения у берегов Черного моря. Докл. АН СССР, 1935, т. 1, № 4.
- Hegthing H. Untersuchungen über die ernährung von Meeresfischen. II. Quantitative Nahrungsuntersuchungen an Schellfischen (*Gadus aeglefinus*), Wittlingen (*G. merlangus*) und Dorschen (*C. morrhua*) aus der Nordsee unter besonderer Berücksichtigung des Wärmewertes der Nahrung. Ber deutsch. Wiss Komiss. Meeresforsch., 1938, Bd. IX, H. 2.
- Jones R. The food of the Whiting, and a Comparison with that of the Haddock. Mar. Res., 1954, N 2.