

З. Г. ПАЛЕНИЧКО

ПИЩА И ПИТАНИЕ НАВАГИ БЕЛОГО МОРЯ

Навага — *Eleginus navaga* (Pall.) — заслуживает всестороннего изучения, как важный промысловый объект наших северных морей.

В литературе по биологии и промыслу наваги можно встретить лишь общие указания, касающиеся питания рыб этого вида в Онежском заливе (Сахно, 1930), Мезенском заливе (Смирнов, 1910), Чешской губе (Суворов, 1927 и Клумов, 1940) и Печорском районе Баренцова моря (Москаленко, 1942).

Специальных исследований по питанию наваги северных морей, и в частности наваги Белого моря, — не имеется.

Материалы по питанию наваги были собраны наблюдателями Полярного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии в годы 1941—43, на 11 пунктах южной части беломорского побережья от с. Поньгома на западе до с. Шойна — на востоке.

Таблица 1

Обработанный материал ¹

Места сбора проб Метод обработки	Понь- гома	Сорок. губа	Сум- посад	Колеж- ма	Пуш- лахта	Унск. губа	Солва
Количественно- весовой	—	—	—	65	39	238	139
Полевой	143	145	150	146	261	2674	—
Всего	143	806 Онежский залив				2972 Летн. берег	

¹ В сборах отсутствуют пробы за апрель и май, когда промысловый лов у беломорского побережья прекращается из-за таяния и подвижки прибрежных льдов.

(Продолжение)

Место сбора проб Метод обработки	Кум- быш	Сух. море	Чижа	Шойна	Чешск. губа	Всего
Количественно- весовой	78	25	1403	45	—	2032
Полевой	397	354	283	—	200	4753
Всего .	993 Двин. залив		1686 Мезен. залив	45 Воронка Бе- лого моря	200 Баренц. море	6785

При сборе материала применялась обычная методика (Зацепин, 1939). Из пробы 100—200 экз. фиксировалось 25—50 желудков рыб для обработки в лаборатории, а остальные подвергались полевому анализу на пунктах.

При полевом анализе питания определялись: степень наполнения желудков и состав пищи. Фиксированные желудки обрабатывались с применением общепринятого количественно-весового метода (Броцкая, 1931).

При количественной характеристике питания за основной показатель принята степень наполнения желудков — показатель, полученный в результате полевого анализа.

Индекс наполнения желудков, полученный в результате количественно-весовой обработки и характеризующий «накормленность» рыбы, также служит показателем и интенсивности питания. Оба показателя взаимно дополняют друг друга, а будучи проанализированы в отдельности, дают чрезвычайно сходные результаты (рис. 1).

При сочетании обоих показателей степень интенсивности питания можно охарактеризовать следующим образом (таблица 2).

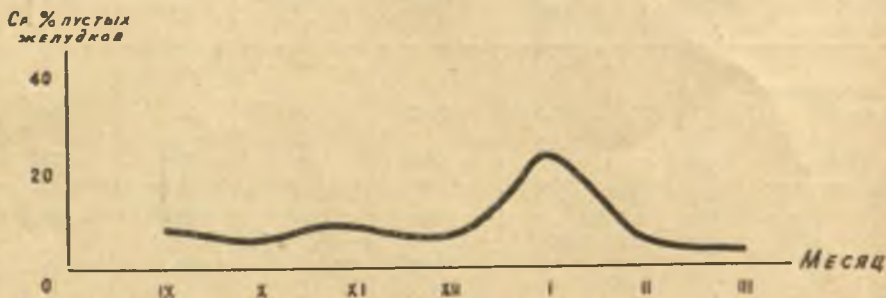
Таблица 2

Степень интенсивности питания

Интенсивность питания	Количество пустых желуд- ков в пробе в %	Величина индекса наполнения
Низкая	> 20	< 50
Средняя	< 20	до 100
Высокая	< 10	> 100

Качественная характеристика питания приводится на основе также двух показателей: частоты встречаемости пищевых организмов в содержимом желудков — по данным полевого анализа и процента пищевых организмов по весу — по данным количественно-весового анализа. Хотя оба показателя характеризуют качественную сторону питания, но данные их не могут быть объединены, так как организмы, наиболее часто встречающиеся в желудках, не всегда преобладают и по весу в их содержимом (рис. 2).

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПУСТЫХ ЖЕЛУДКОВ НАВАГИ ПО МЕСЯЦАМ (в % %)



ИЗМЕНЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ПИТАНИЯ НАВАГИ ПО МЕСЯЦАМ

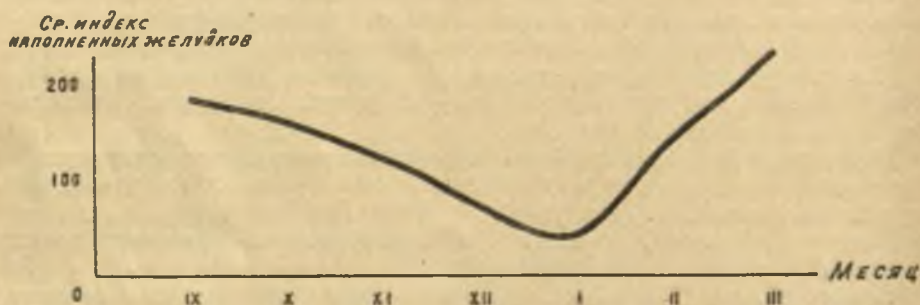


Рис. 1

При анализе питания наваги использованы: данные по состоянию зрелости половых продуктов, в качестве основного показателя хода жизненного цикла рыб, а также данные по возрасту.

Сравнение питания наваги по годам (1941—43) не приводится, ввиду ограниченности сборов в отдельные годы.

В списке организмов, составляющих пищу наваги, указаны преимущественно крупные систематические группы, так как определение беспозвоночных до рода и вида по переваренным остаткам чрезвычайно затруднительно.

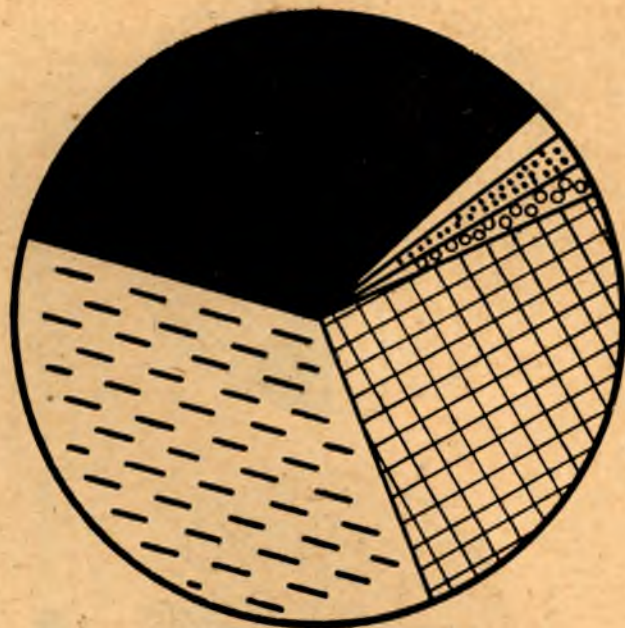
Пользуюсь случаем выразить благодарность Н. В. Пчелкиной за помощь в технической обработке материала.

Состав пищи наваги

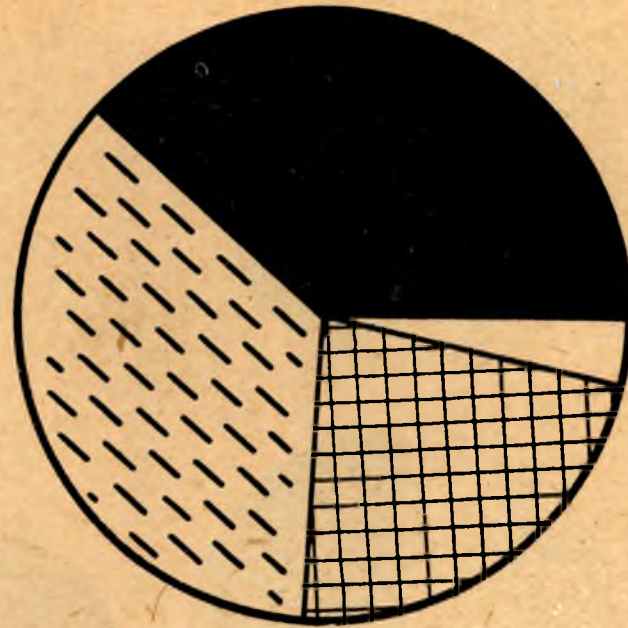
Навага — бентосоядная рыба, что видно по пищевому спектру, составленному суммарно за семимесячный период питания по данным полевого и количественно-вещного анализов (рис. 3).

В составе пищи наваги преобладают донные беспозвоночные: полихеты и ракообразные. Удельный вес этих групп животных в содержимом желудков достигает 67,5%.

Состав пищи наваги в Белом море
(С сентября по март)



По данным количественно-вещного анализа питания (средний индекс наполнения 144,04).



По данным полевого анализа (частота встречаемости в %).

Условные обозначения:

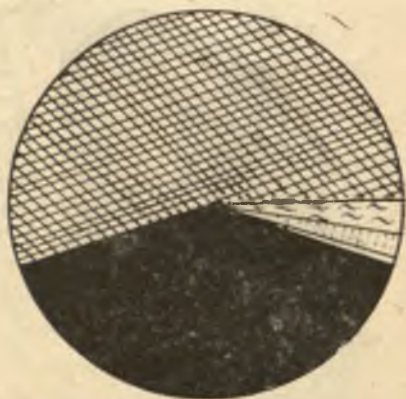
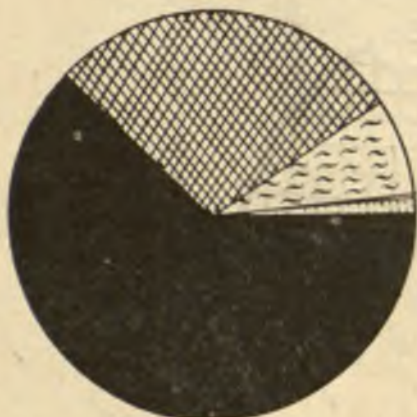
	Ракообразные		Икра рыб
	Черви		Моллюски
	Рыба		Varia

Рис. 2.

Изменение интенсивности питания наваги по месяцам (Цифры при кругах—среднемесячные индексы)

214,47

164,47



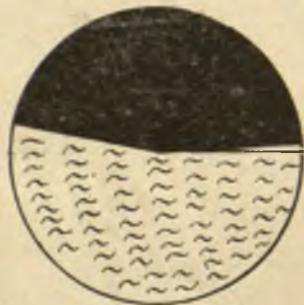
Сентябрь

Октябрь

106,45

69,24

50,87



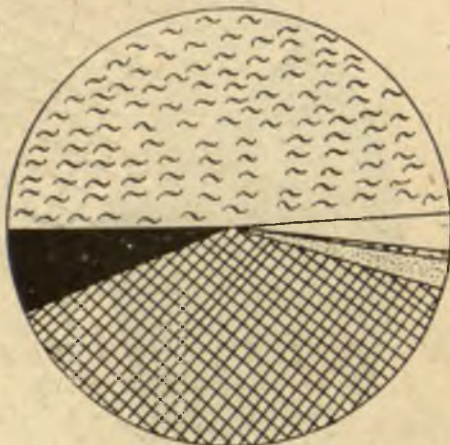
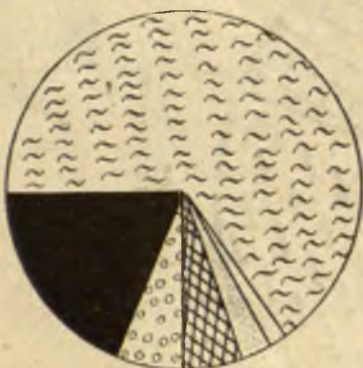
Ноябрь

Декабрь

Январь

160,78

239,60



Февраль

Март

Условные
обозначения:



Ракообразные



Черви



Рыба



Икра рыб



Моллюски



Varia

Рис. 3.

(На рис. 3 не представлен летний период, т. к. за июнь—август отсутствуют данные количественно-весового анализа).

Рыба в питании наваги занимает второстепенное место по сравнению с бентосом и составляет всего около 28% содержимого желудков.

Черви, ракообразные и рыба являются основными и постоянными компонентами в пищевом спектре наваги, судя по их удельному весу в содержимом желудков — 97% и по частоте встречаемости — 83%.

Остальные группы животных и пищевые объекты (моллюски, насекомые, икра рыб и др.) не имеют существенного значения в питании наваги, так как по весу составляют лишь 3% содержимого желудков, к тому же все они встречаются не постоянно.

СПИСОК ЖИВОТНЫХ, НАЙДЕННЫХ В ЖЕЛУДКАХ НАВАГИ

Annélides

- Кл. *Polychaeta* сем. *Polynoidae*
 „ *Nereidae* — *Nereis* sp.
 „ *Nephtyidae*
 „ *Maldamidae*
 „ *Glyceridae*
 „ *Arenicolidae* — *Arenicola marina*.
 Кл. *Priapulidae* — *Halycryptus* sp.

Mollusca

- Кл. *Lamellibranchiata* — *Mytilus edulis* (ноги с биссусом)
 Кл. *Gastropoda* (крышечки и переваренные ост. тела)

Arthropoda

- Кл. *Crustacea* отр. *Copepoda* — *Calanus* sp.
 „ *Cumacea* — *Diastylis* sp.
 „ *Amphipoda* — сем. *Gammaridae* — *Gammarus Anonyx nugas*
 „ „ *n/o Caprellidae*
 „ *Mysidacea* — *Mysis* sp.
 „ *Isopoda* — *Mesidothea entomon* L.
 „ *Decapoda* — *Crangon crangon* L.
 Кл. *Insecta* „ *Diptera* — сем. *Chironomidae* (личинки и куколки)
 „ *Coleoptera* (остатки имаго)
 „ *Trichoptera*

Chordata

- Кл. *Ascidiae*.
 Кл. *Pisces* сем. *Clupeidae* *Clupea* sp.
 сем. *Osmeridae* *Osmerus eperlanus* Smitt.
 „ „ *Malloius villosus* Müller
 „ *Ammodytidae* *Ammodytes tobianus* L.
 сем. *Zoarcidae* — *Zoarces viviparus* L.
 „ *Gasterosteidae* — *Pungitius pungitius* (L.)
 „ *Pleuronectidae* — *Pleuronectes glacialis* Pallas.
 „ *Pleuronectes* sp.
 „ *Gadidae* — *gadus callarias maris* — *albi* Derjugin.
 „ „ — *Boreogadus saida* (Lep.)
 „ „ — *Eleginus navaga* Pallas.

Кроме того, в желудках наваги встречаются: икра рыб (преимущественно наваги), остатки растений: zostеры и различных водорослей, кусочки древесины, а также мелкие камешки и песок.

Насекомые в составе пищи встречаются только в осенне-зимний период в желудках рыб, кормящихся в устьях рек, а икра — во время нереста наваги и в посленерестовый период до марта месяца.

Растительные остатки не являются пищевым объектом, они заглатываются случайно, так же как мелкие кусочки древесины, камешки и песок.

Животные, входящие в состав пищи наваги, чрезвычайно разнообразны, что характеризует эту рыбу как «всеядную» и позволяет схематически восстановить общую картину населения «пастищ». Полный список пищевых объектов содержит в себе, по меньшей мере, три комплекса донных животных, различающихся по месту их обитания: солоноватоводные формы, литорально-сублиторальные и сублиторальные.

Навага откармливается, очевидно, по крайней мере на трех видах «пастищ», в разных участках моря и в пределах их совершает свои кормовые миграции. Навага посещает предъустьевые пространства и устья рек, где обитают: *Mesidothea entomon*, *Crangon crangon*, *Chironomidae* и др.; мелководную и прибрежную зону, частично осушаемую в отлив, где поедает *Arenicola marina*, *Priapulidae* и различных ракообразных, изобилующих в прибрежных зарослях растений: *Gammaridae* и др., и, наконец, мигрирует в сублиторальную зону на глубины не менее 10 м, где кормится *Cunacea* и некоторыми *Polychaeta*.

Среди животных, составляющих пищу наваги, встречаются обитатели всех горизонтов водной толщи: планктонные ракообразные (*Copepoda*), нектон (рыбы), некто-бентические формы (*Mysidae*) и различные представители бентоса. Очевидно, в поисках пищи навага совершает не только горизонтальные, но и вертикальные миграции.

В состав кормовых форм бентоса входят обитатели: зарослей растений (*Caprellidae*, *Gastropoda*), жестких грунтов (*Mytilus*), мягких грунтов (*Polychaeta*, *Chironomidae*), причем среди них имеются формы зарывающиеся, прикрепленные, ползающие и плавающие.

Разнообразие биологического облика кормовых объектов соответствует и разнообразию способов добывания пищи. Навага «раскапывает» поверхностный слой грунта, добывая хирономусов и зарывающихся полихет; она собирает ракообразных, полихет, брюхоногих и двустворчатых моллюсков, сидящих и ползающих на грунте, растениях и камнях; ловит плавающих у дна гаммарусов, мизид, креветок и nereis, а за рыбами — быстрыми и ловкими пловцами — охотится. Разные способы добывания пищи: выкапывание из грунта, сбор, лов, охота — требуют от рыбы различной затраты мышечной силы, а следовательно характеризуют и разную степень активности в поведении рыбы.

Питание рыб, при обилии кормовых объектов, обычно происходит путем одновременного сочетания самых разнообразных способов добывания пищи, что видно по разнородности ее состава в содержимом желудков. Однако при рассмотрении годового цикла питания наваги замечаются закономерные изменения в составе пищи, которые возникают под влиянием изменений условий среды и протекают в тесной зависимости от хода процессов, связанных с размножением.

Пищевая ценность важнейших кормовых групп животных, составляющих пищу наваги, довольно разнообразна, что видно из таблицы 3.

У свободно живущих полихет — *Errantia*, которые преобладают в пище наваги, отсутствуют скелетные части, что несомненно облегчает процесс их переваривания, по сравнению с другими животными, имеющими раковины, домики, хитиновый покров или внутренний костный скелет. При одной и той же степени наполнения желудка червями и рыбой, весовой показатель в первом случае всегда будет значительно меньше, нежели во втором, так как рыба имеет относительно тяжелый костный

Таблица 3

Пищевая ценность некоторых кормовых объектов по калорийности
(по Н. Rinke)

Название пищевых объектов	Калорийность в кал.
<i>Ammodytes tobianus</i>	5702
<i>Nereis virens</i>	3725
<i>Mytilus edulis</i>	3090
<i>Crangon crangon</i>	1610
<i>Mesidothea entomon</i>	1574

скелет. Таким образом, помимо высокой калорийности, несомненное преимущество червей состоит в том, что они являются самым «легким» видом пищи. Неперевариваемые остатки полихет состоят из кутикулы со щетинками и хитиновых челюстей.

Ракообразные отличаются ценными кормовыми качествами. Белок их тела легко переваривается и усваивается, а хитиновые скелетные части составляют незначительный удельный вес по сравнению со скелетом у рыб или раковинной у моллюсков. Химический анализ показывает высокое содержание жиров и белков в составе тела ракообразных: так, напр., *Calanus finmarchicus* содержит (в процентах к сырому весу): влаги 82,76, жира 3,66, золы 2,14, белка 3,96 (Юданова, 1940); амфиподы: жира до 10% и белка до 70% (Пирожников, 1937). Однако по калорийности ракообразные, играющие основную роль в питании молодой наваги, уступают рыбам, некоторым полихетам и моллюскам (табл. 3).

Рыбы хотя и обладают тяжелым скелетом, несколько снижающим их кормовое значение, но по калорийности стоят значительно выше, чем беспозвоночные.

Моллюски — одни из второстепенных объектов питания, значительно уступают по калорийности рыбам и полихетам (таблица 3).

Годовой ход питания наваги

Навага постоянно встречается в промысловых уловах в прибрежных водах Белого моря.

Нерест наваги происходит у берегов (Халдинова, 1936), там же выкармливается и ее молодь, а летние кормовые миграции взрослых рыб, судя по составу пищи, видимо, не выходят далеко за пределы сублиторали прибрежных вод.

В холодный период года в прибрежных водах моря образуются массовые скопления наваги, что связано с двумя важнейшими моментами ее биологии — питанием и размножением.

В летнее время навага не образует концентраций, за исключением скоплений молоди у берегов.

Годовой цикл жизни наваги, в связи с размножением, распадается на четыре периода: летний, осенне-зимний — преднерестовый, зимний — нерестовый и ранне-весенний — посленерестовый. Такое деление на периоды вполне согласуется и с годовым ходом питания (рис. 3).

За время с сентября по март последовательно сменяются три периода питания различной интенсивности.

Преднерестовый период характеризуется низким процентом пустых желудков (менее 10) и высоким индексом наполнения (сентябрь — 169,9). К концу этого периода интенсивность питания постепенно снижается и переходит из высокой в среднюю.

Время массового нереста — январь является периодом низкой интенсивности питания и характеризуется высоким процентом пустых желудков (свыше 20) и низким индексом наполнения их (51,2). Величина январского индекса в три раза меньше индекса преднерестового периода.

Посленерестовый период отличается максимально-высокой интенсивностью: самым низким процентом пустых желудков (5) и самым высоким индексом наполнения (март — 239,7), превосходящим почти в 5 раз январский индекс наполнения желудков.

Ослабление питания в период нереста или даже полное его прекращение — явление широко известное для преобладающего большинства рыб, и в этом отношении навага не представляет исключения.

Изменение состава пищи наваги в связи с интенсивностью питания показано на рис. 4.

Следует отметить, что не все группы кормовых животных, по колебанию своей численности в составе пищи, обнаруживают закономерную связь с колебаниями интенсивности питания.

Количество рыбы и полихет в составе пищи наваги тесно связано с интенсивностью питания.

Рыба является важным пищевым объектом в месяцы наиболее интенсивного питания: сентябрь, октябрь и март.

В противоположность рыбе многощетинковые черви занимают первое место в пище наваги в месяцы с ослабленной интенсивностью питания: ноябрь, декабрь, январь, но одновременно с этим преобладают в составе пищи и в период посленерестового откорма (февраль, март), когда интенсивность питания наиболее высокая.

Характерно, что интенсивное питание в период посленерестового откорма обеспечивается не за счет активного хищничества наваги (охота за рыбой), а добычей полихет — относительно малоподвижных и легкодобываемых кормовых животных.

Более пассивный характер поведения наваги в посленерестовый период, возможно, связан с пониженной жизнедеятельностью рыб после размножения, которое сопровождается значительной затратой запасных питательных веществ, что видно по изменению жирности.

По данным Юданова (1943)¹ вес печени у чешской наваги после нереста изменяется следующим образом:

	♂ ♂	♀ ♀	Дата лова	Кол. экз. в пробе
Средний вес печени до нереста в граммах	3,9	5,5	10. XII	200
Средний вес печени после нереста в граммах	1,8	3,9	21. I	200

¹ И. Г. Юданов. Зимний промысел наваги и сайки в Чешской губе в 1942—43 гг. — рукопись, 1943 (ПИНРО).

Во всяком случае в марте, после месяца откорма, значительно возрастает наряду с интенсивностью питания и количество рыбы в составе пищи.

Вне зависимости от колебания интенсивности питания, от сентября к марту в пище наваги постепенно снижается удельный вес ракообразных. Это явление, видимо, связано с сезонным сокращением численности некоторых массовых ракообразных в прибрежных водах моря. Примером таких форм могут служить мизиды, значение которых в питании наваги изменяется от осени к зиме следующим образом:

Месяцы	IX	X	XI	XII	I	II
Индекс наполнения желудков	34,80	7,11	24,45	119,30	10,20	0

Аналогичным примером могут служить и песчаные креветки (*Crangon crangon*), для которых индекс наполнения в сентябре составляет 33,76, в феврале — 0,13 и в марте — 0,02. Отсутствие креветок в желудках наваги в зимние месяцы объясняется тем, что в холодное время года креветки мигрируют на большие глубины и зарываются в грунт, что и делает их недоступными для рыб.

Слабая изученность бентоса прибрежных вод Белого моря исключает возможность сопоставления его качественного и количественного состава с составом пищи наваги по сезонам года.

Интенсивность питания наваги по месяцам

Рассматривая питание наваги по месяцам, по данным полевого анализа, можно отметить наличие определенной взаимосвязи между температурными условиями, интенсивностью питания, составом пищи, состоянием зрелости половых продуктов и характером поведения рыбы.

Летний период питания, по имеющемуся материалу, можно проследить, начиная с июня, по сборам из Унской губы, Пушлахты и Сухого моря.

В июне месяце в Унской губе начинается летнее прогревание воды, но температурные условия отличаются еще большей неустойчивостью, так как отдельные колебания температуры лежат в широких пределах.

Таблица 4

Интенсивность питания наваги в июне¹

Место сбора	Степень наполнения желудков			Состав пищи		Половозрелость		
				Частота встречаемости в %				
	0	1—2	3—4	Рыбы	Ракообразн	II	V	V—VI
Унская губа	12	67	21	91	9	98	1	1

¹ Во всех таблицах интенсивности питания наваги по месяцам приводится наполнение желудков (по степени) и половозрелость (по стадиям) в % от общего количества проанализированных рыб.

Питание наваги в июне месяце протекает со средней интенсивностью, судя по степени наполнения желудков. В составе пищи преобладает молодь рыб. Это указывает на то, что навага питается вблизи берегов, где в это время скапливается откармливающаяся молодь, и в добывании пищи рыба проявляет максимальную активность. Зрелость половых продуктов у наваги в июне находится в стадии II, за исключением единичных особей.

Таблица 5

Интенсивность питания наваги в июле

Место сбора	Степень наполнения желудков			Состав пищи						Половозрелость						
				Частота встречаемости в %												
	0	1	2	3	4	Рыба	Чер- ви	Рако- обр.	Раст. ост.	Икра рыб	Про- чее	I	II	III	IV	V
Пушляхта	33	43	24	24	24	48	2	2	—	100	—	—	—	—	—	—
Унская губа	31	42	27	54	43	2	—	—	1	93	2	4	0.5	0.5	—	—

В июле в Унской губе летний прогрев прибрежных вод достигает своего максимума.

Интенсивность питания наваги в Унской губе в июле, по сравнению с июнем, резко снижается (таблица 5).

Количество пустых желудков превышает 30%, чем определяется низкая интенсивность питания.

В содержимом желудков почти вдвое уменьшается частота встречаемости рыбы, а взамен этого появляются полихеты, вовсе отсутствующие в составе пищи в июне.

Изменения в составе пищи, видимо, связаны с тем, что навага — холоднолюбивая рыба — в период максимального прогрева прибрежных вод оказывается в неблагоприятных термических условиях и в силу этого вынуждена периодически откочевывать от берегов. Миграции совершаются в те участки моря, которые изобилуют морскими червями. Последние, в преобладающем большинстве, — грунтоеды и связаны в своем распространении с мягкими грунтами. В условиях прибрежной зоны Летнего берега скопления полихет могут встречаться лишь в отдельных углублениях дна — ямах. Именно в таких местах в период летнего прогрева вод сохраняются наиболее низкие температуры, которые видимо и привлекают сюда навагу.

Состояние зрелости половых продуктов остается таким же, как в июне, для преобладающего большинства рыб (стадия II).

Хотя в Онежском заливе (Пушлахта) в июле температура воды выше, чем в Унской губе, но здесь она еще не достигает своего летнего максимума. По интенсивности питания и состоянию зрелости половых продуктов навага из Онежского залива и Унской губы имеет большое сходство. Отличия в составе пищи объясняются экологическими и фаунистическими особенностями сравниваемых районов, которые для Пушлахты еще менее изучены, чем для Унской губы. Возрастные отличия в питании, в данном случае, не могут сказываться потому, что линейные размеры рыб в пробах из обоих мест сходны (таблица 6).

Таблица 6

Линейные размеры наваги

Место сбора	Длина тела в миллиметрах						
	14	16	18	20	22	24	26 — 28
Унская губа .	9	112	171	42	—		1
Пушлахта . .	10	47	35	4	2		1

В августе (таблица 7) в Унской губе начинается осеннее охлаждение прибрежных вод. Интенсивность питания по сравнению с предыдущим месяцем резко возрастает, на что указывает полное отсутствие пустых желудков у рыб. В составе пищи значительно преобладает рыба, а полихеты совершенно исчезают из содержимого желудков.

Таблица 7

Интенсивность питания наваги в августе

Место сбора	Степень напол- нения желудков			Состав пищи				Половозрелость				
				Частота встречаемости в %								
	0	1—2	3—4	Рыба	Черви	Рако- об- разн.	Раст. остат- ки	I	I—II	II	II—III	III
Унская губа	Все наполнены Степень не указана			83	—	17	—	12	4	64	12	8
Пушлахта .	17	71	12	8	35	55	2	—	—	100	—	—
Сухое море	6	36	58	36	64	—	—	—	4	96	—	—

Состав пищи показывает, что откорм наваги в августе происходит вблизи берегов, на местах скопления молоди рыб и ракообразных.

Состояние половой зрелости очень показательно для начала преднерестового откорма, так же как повышение интенсивности питания и изменения в составе пищи. В течение двух предыдущих месяцев летнего откорма половые продукты у подавляющего большинства рыб (свыше 90%) находились в стадии зрелости II, тогда как в августе в составе проб появляются 12% рыб в стадии зрелости II—III и 8% — в стадии III.

В Пушлахте в начале августа прогрев прибрежных вод достигает своего максимума и лишь во второй половине месяца начинается осеннее понижение температуры воды.

Интенсивность питания наваги сравнительно с июлем незначительно повышается. Хотя процент пустых желудков уменьшается вдвое, но одновременно почти вдвое уменьшается и процент предельно наполненных. Вместе с тем в составе пищи уменьшается рыба, и чаще встречаются черви в содержимом желудков. Вся навага в пробе из Пушлахты имеет зрелость половых продуктов еще в стадии II.

Интенсивность питания наваги в августе в Сухом море несколько выше, чем у наваги из Пушлахты, что видно по степени наполнения

желудков, но преобладание полихет в составе пищи может служить показателем продолжающегося летнего откорма. Состояние зрелости половых продуктов — стадия II — также характерно для летнего периода питания.

В августе, таким образом, в одних районах моря уже начинается осенний преднерестовый откорм наваги (Летний берег), тогда как в других, по всем признакам, еще продолжается летний период питания (Онежский и Двинский заливы). Это явление связано с тем, что осенний термический режим в прибрежных водах моря устанавливается неодновременно. Охлаждение вод начинается раньше и протекает интенсивнее у открытых и приглубых берегов (напр., Летний берег) и запаздывает в заливах — районах более мелководных, более сильно прогреваемых и более изолированных от воздействия холодных вод глубинной части моря.

В сентябре (таблица 8), в районах, где по температурным данным отчетливо выражено осеннее охлаждение, а именно, у Летнего берега (Унская губа) и в Мезенском заливе (Чижа) — преднерестовый откорм наваги в разгаре.

Таблица 8

Интенсивность питания наваги в сентябре

Место сбора	Наполнение желудков			Состав пищи								Половозрелость							
				Частота встречаемости в %															
	0	1—2	3—4	Рыба	Черви	Ракообр.	Раст. ост.	Насеком.	Моллюски	Асидии	juv.	I	I — II	II	II — III	III	III — IV	IV	
Пушляхта .	24	60	16	5,5	5,5	89	—	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—	—	
Унская губа	8	70	22	7	17	74	—	—	—	—	—	—	1	6	7	46	26	12	
Солза . . .	—	21	79	26	10	62	1	1	—	—	36	44	—	18	2	—	—	—	
Чижа . . .	1	55	44	15	14	46,5	23	0,5	0,5	0,5	1,6	—	—	5	39,5	39,5	10	4,5	

Степень наполнения желудков показывает на высокую интенсивность питания. В составе пищи преобладают ракообразные. Мелкая молодь рыб, которая в летнее время откармливалась у берегов и составляла еще в августе основную часть пищи наваги, в сентябре видимо уже откочевала из береговой зоны Унской губы. Состояние зрелости половых продуктов характеризуется преобладанием стадии II—III и III.

В Онежском заливе, в Пушлахте, в сентябре еще сохраняется летний термический режим в прибрежных водах, и у наваги продолжается летний период откорма с характерной для него низкой интенсивностью питания и преобладанием у рыб II стадии зрелости половых продуктов.

Начало преднерестового периода откорма у наваги Онежского залива, очевидно, запаздывает, по меньшей мере на два месяца, по сравнению с наступлением этого периода у Летнего берега и в Мезенском заливе.

Анализ температурных данных показывает, что преднерестовый откорм наваги не начинается до тех пор, пока температура прибрежных вод не понизится до определенных пределов.

Питание молодой, неполовозрелой наваги в сентябре протекает так же интенсивно, как и у взрослых рыб (Солза).

Таблица 9

Интенсивность питания наваги в октябре

Место сбора	Наполнение желудков			Состав пищи						Половозрелость										
				Частота встречаемости в %																
	0	1—2	3—4	Рыба	Ракообр.	Черви	Раст. ост.	Насеком.	Моллюски	Икра	juv	I — II	II — III	III	III — IV	IV	IV — V	V		
Унская губа	12	63	25	5	42	53	—	—	—	—	2	0,5	—	2	78	16	1,5	—		
Чижа . . .	0,5	44	55,5	22	8,5	49	17	2	1	0,5	2	—	1	2	31	35	15,5	13	—	0,5

В октябре (таблица 9) питание наваги в Чиже характеризуется высокой интенсивностью, тогда как в Унской губе интенсивность откорма рыб снижается и переходит из высокой в среднюю. В составе пищи в обоих местах преобладают черви, но следующая по значимости кормовая группа представлена в Чиже — рыбой, а в Унской губе — ракообразными, что указывает на экологическую и фаунистическую неоднородность районов. В октябрьских пробах преобладает навага с III стадией зрелости половых продуктов.

Таблица 10

Интенсивность питания наваги в ноябре

Место сбора	Наполнение желудков				Состав пищи							Половозрелость									
					Частота встреча- емости в %																
	0	1—2	3—4	Рыба	Ракообр	Черви	Раст. ост.	Насеком.	Икра	Моллюски	I — II	II	III — III	III	III — IV	IV	IV — V	V	VI — II		
Унская губа	21	54	25	8	19	64	0,3	8	0,3	0,4	4	2	0,3	4	27	25	36	0,3	1	0,3	
Чижа . . .	—	28	72	17	53	13	13	2	—	2	—	—	—	12	32	12	44	—	—	—	
Волонга . .	4,5	60	35,5	20	80	—	—	—	—	—	—	—	9,5	—	1	—	89,5	—	—	—	

В ноябре (таблица 10) интенсивность питания наваги в Чиже сохраняется на прежнем высоком уровне, а в Унской губе продолжает снижаться. Снижение интенсивности питания предшествует нересту рыб, который в Унской губе начинается раньше, чем в Чиже. Питание наваги

в Чешской губе (Волонга) по интенсивности несколько слабее, чем в Чиже, как показывает степень наполнения желудков. Состав пищи в сравниваемых районах — разнообразный. В желудках наваги из Унской губы преобладают черви, а в пище рыб из Чижи и Волонги — ракообразные. В ноябре в пище наваги из Унской губы впервые встречается икра наваги, что указывает на начало нереста у единичных рыб.

В ноябре в пище наваги из Унской губы обнаружены личинки хирономусов, что свидетельствует о заходе наваги в устья рек; это можно отметить также и для Чижи. Зрелость половых продуктов в ноябре у большинства особей достигает стадии IV. Единичные рыбы из Унской губы нерестуют (ст. IV—V) или уже отнерестовали (ст. VI—II), тогда как в пробах из Чижи и Чешской губы навага со зрелостью выше IV стадии не обнаружена.

Таблица 11

Интенсивность питания наваги в декабре

Место сбора	Наполнение желудков			Состав пищи							
				Частота встречаемости ■ %							
	0	1—2	3—4	Рыба	Рако- образн.	Черви	Икра	Насе- ком.	Раст. ост.	Асидии	Прочее
Сорокская губа .	2	35	63	96	4	—	—	—	—	—	—
Сумпосад	6	73	21	94	3	—	3	—	—	—	—
Кумбыш	1	43	56	3	87	1	—	4,6	4,5	—	—
Волонга	18	79	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Унская губа . .	5	75	20	1	49	56	—	13	9	1	1

(Продолжение)

Место сбора	Половозрелость									
	juv	I	I—II	II	II—III	III	III—IV	IV	IV—V	V
Сорокская губа .	—	—	23	51	—	1	6	47	2	—
Сумпосад	—	—	—	3	—	—	—	13	59	25
Кумбыш	48	25	18	7	—	1	0,5	0,5	—	—
Волонга	нерест в Чешской губе с 11 января по 4 февраля									
Унская губа . . .	0,5	17	—	2	—	1	3	76	0,5	—

В декабре (таблица 11) в Унской губе и Сумпосаде (Онежский залив), где в составе проб преобладает навага, готовая к нересту, а отчасти нерестующая, интенсивность питания низкая, что видно по степени наполнения желудков.

Интенсивность питания, по этому же показателю, у младших возрастных групп наваги, преобладающих в пробах из Сорокской губы (Онежский залив) и Кумбыша (Двинский залив), значительно выше, чем у взрослых рыб.

В декабрьских сборах из Чешской губы (Волонга) интенсивность питания ниже, чем у беломорской наваги. Состав пищи в декабре разнообразный у наваги из различных пунктов. В желудках рыб из Онежского залива, как у молодых, так и у половозрелых, преобладает рыба, в пище наваги из Унской губы — черви, а у молоди рыб из Кумбыша — ракообразные. В желудках наваги из Унской губы обнаружены в наибольшем количестве личинки хирономусов.

Зрелость половых продуктов почти у всех рыб старшего возраста достигает стадии IV и IV—V, что свидетельствует о приближении массового нереста, частично уже начавшегося в Сумпосаде.

В декабре, в связи с началом нереста, заканчивается период преднерестового откорма наваги. Продолжительность его определяется началом осеннего охлаждения вод и в отдельных районах Белого моря колеблется в пределах от 3 (октябрь—декабрь) до 5 месяцев (август—декабрь).

Температурный режим прибрежных вод Белого моря в период преднерестового откорма наваги характеризуется резким охлаждением воды в сентябре—октябре и последующим постоянством отрицательных температур в ноябре—декабре (Мантейфель, 1942).

За период преднерестового откорма интенсивность питания и преобладание разнообразных кормовых объектов в составе пищи наваги изменяются в зависимости от термических условий, места обитания, возраста и состояния зрелости половых продуктов.

Интенсивность питания наваги в начале периода преднерестового откорма, на протяжении одного—двух месяцев, возрастает, а затем к началу нереста снижается либо постепенно, в течение трех месяцев, как это наблюдается в Унской губе, либо более резко в течение одного месяца (декабрь), как в Чиже.

Интенсивность питания у молодых возрастных групп наваги не испытывает заметного изменения на протяжении периода преднерестового откорма.

В изменениях состава пищи намечается определенная закономерность, для выявления которой, однако, требуется более детальное знание биологии кормовых объектов, их пищевой ценности, а также хода физиологических процессов, связанных с питанием и почти не изученных для данного вида рыб.

Зимний период, включающий период массового нереста — январь, характеризуется наиболее низкой интенсивностью питания.

В январе (таблица 12) во время массового нереста питание наваги сильно снижено в различных пунктах побережья Белого моря: Колежма, Унская губа, Чижа и в Чешской губе (р. Великая). На ослабленное питание указывает почти полное отсутствие в пробах желудков, наполненных и растянутых пищей. Значительный процент полных желудков в пробе из Чижи объясняется наличием в составе пробы 48% рыб уже отнерестовавших (ст. VI) и интенсивно питающихся. Об ослаб-

Интенсивность питания наваги в январе

Таблица 12

Место сбора	Наполнение желудков			Состав пищи							Половозрелость										
				Частота встречаемости в %																	
	0	1—2	3—4	Рыба	Рако- образн.	Черви	Раст. ост.	Молл.	Асцид.	Икра	juv	—	I — II	II	II — III	III	III — IV	IV	V	VI — V	VI
Чижа	17	51	32	8	27	47	4,5	1	0,5	12	1	2	0,5	—	—	—	—	14	34	0,5	48
Унская губа	25	72	3	—	85	12	4,5	—	—	1,5	—	1,5	—	—	—	0,5	—	6	73	10	10
Колежма	36	59	5	12	28	56	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	—	—
Великая	18	82	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Интенсивность питания наваги в феврале

Таблица 13

Место сбора	Наполнение желудков			Состав пищи								Половозрелость											
				Частота встречаемости в %																			
	0	1—2	3—4	Рыба	Черви	Рако- образн.	Раст. ост.	Мол- люски	Асцид.	Икра	Прочее	juv	I	I — II	II	II — III	III	III — IV	IV	V	V — VI	VI	VI — II
Чижа	—	42	58	3	52	26	3	1	2	12	1	0,4	0,5	—	0,5	—	0,3	—	6	2	0,3	83	7
Сухое море . . .	4	83	13	—	14	74	9	—	—	2	1	8	41	40	9	2	—	—	—	—	—	—	—

ленном питании свидетельствует и высокий процент пустых желудков, который достигает максимальной величины в пробе из Колежмы (36%). В пище наваги из Чижи и Колежмы преобладают черви, а в желудках рыб из Унской губы — ракообразные. В составе пищи в январе значительно увеличивается количество икры и частота ее встречаемости достигает наибольшего процента в желудках рыб из Чижи.

Стадия зрелости характеризуется наличием у большинства рыб текущих половых продуктов (стадия V), а у части из них, например в пробе из Чижи, и стадии «выбоя» — VI. Присутствие в январских пробах уже отнерестовавших рыб показывает, что период массового нереста начинается еще в декабре, причем не одновременно во всех пунктах Белого моря. Период посленерестового откорма начинается с февраля.

Питание наваги в феврале (табл. 13) отличается максимальной интенсивностью. В пробе наваги из Чижи преобладают полные и растянутые пищей желудки, при этом пустые совершенно отсутствуют. В пище чаще других объектов встречаются черви и в значительном количестве найдена икра наваги, которой переполнены желудки отдельных рыб. У большинства рыб состояние зрелости половых продуктов определяется стадией VI и лишь у единичных особей начинается восстановление половых желез после нереста — стадия VI—II. Питание молодых возрастных групп наваги (Сухое море, табл. 13) в феврале по интенсивности значительно уступает питанию взрослой отнерестившейся рыбы. В пище молоди наваги, как и во все другие месяцы года, преобладают ракообразные.

Таблица 14

Интенсивность питания наваги в марте

Место сбора	Степень наполнения желудков			Состав пищи								Половозрелость			
				Частота встречаемости в %											
	0	1—2	3—4	Рако- обр.	Рыба	Чер- ви	Раст. ост.	Мол- люск.	Ас- пид.	Икра	Про- чее	II	V	VI	VI-II
Чижа . . .	2	51	47	18	15	56	2	5	1	2	1	1,5	0,5	74	24

В марте (табл. 14) продолжается посленерестовый откорм наваги. Степень наполнения желудков указывает на высокую интенсивность питания. В составе пищи в марте сравнительно с февралем увеличивается процент рыбы (с 3 до 18%) и уменьшается встречаемость икры (с 12 до 2%). Состояние половых желез у большинства рыб, так же как и в феврале, определяется стадией VI, но вместе с тем, после месяца высокоинтенсивного питания, в составе пробы появляется 24% особей с восстанавливающимися половыми продуктами — стадия VI—II.

В обработанном материале мартом ограничиваются данные о питании наваги в посленерестовый период откорма, который, несомненно, продолжается также в апреле и мае. По аналогии с ходом летнего и преднерестового периода откорма можно предполагать, что весной, по мере возрастающего прогрева вод, интенсивность питания наваги будет ослабевать, пока не достигнет минимума — период летнего питания.

Термический режим прибрежных вод в период массового нереста и посленерестового откорма (включая март) отличается большим

постоянством температуры, отдельные колебания которой измеряются десятками долями градуса. Массовый нерест наваги и высокоинтенсивный посленерестовый откорм происходят в условиях постоянной отрицательной температуры, что отвечает требованиям наваги — рыбы арктического происхождения.

Результаты полевого анализа показывают, что годовой цикл питания наваги распадается на четыре периода: летний, осенний — преднерестовый, зимний — нерестовый и весенний — посленерестовый. Из них два периода с максимальной интенсивностью питания: осенний — преднерестовый и весенний — посленерестовый и два с минимальной — летний и зимний — нерестовый.

Летний период питания характеризуется средней и низкой интенсивностью питания, слабой активностью рыбы в добывании пищи и состоянии зрелости половых продуктов в стадии II.

Ослабленное питание наваги в летний период объясняется неблагоприятным влиянием высокой температуры в прибрежных водах. Продолжительность летнего периода, если началом его условлено считать июнь, 3—4 месяца.

Преднерестовый период характеризуется высокой и средней интенсивностью питания, активным поведением рыбы в добывании пищи и созревании половых продуктов, от стадии II—III до стадии V. Начало преднерестового откорма наваги совпадает с началом осеннего охлаждения прибрежных вод. В связи с этим преднерестовый откорм наступает раньше в холодноводных районах: Летний берег, Мезенский залив и позднее в тепловодных — заливы Онежский и Двинский. Общая продолжительность преднерестового периода 4—5 месяцев, с августа — сентября до января.

Нерестовый период характеризуется низкой и средней интенсивностью питания, малоактивным поведением рыбы при добывании пищи и состоянием половых продуктов в стадии V. Продолжительность нерестового периода питания охватывает время массового нереста — январь.

Посленерестовый период питания характеризуется высокой интенсивностью, повышенной активностью наваги в добывании пищи и восстановлением половых продуктов после нереста до стадии VI—II. Продолжительность посленерестового периода не установлена, ввиду отсутствия материала за апрель — май, но, судя по скорости восстановления половых продуктов, длительность этого периода должна быть не менее трех, а возможно и четырех месяцев, с февраля по май — июнь.

Питание наваги в связи с возрастом и состоянием зрелости половых продуктов

Питание ювенильной группы наваги в обработанном материале представлено малочисленными сборами, анализ которых приводится в таблице 15.

Питание наваги в возрасте до года, по данным обоих видов анализа, отличается высокой интенсивностью, как в сентябрьской пробе из Солзы, так и в декабрьской из дельты Сев. Двины (Кумбыш). Ракообразные — излюбленная пища молоди — составляют 77—89% пищи по весу. Среди ракообразных преобладают формы, которые в определенный сезон года массами появляются у берегов, напр., у Солзы в сентябре — веслоногие

Таблица 15

Анализ пищи наваги группы *juv*

Место сбора	Время сбора	К-во рыб	% пуст. жел.	Ср. инд. на-полн.	Рако-обр.	Чер-ви	Рыба	На-сек.	Раст. ост.	Проч.
Солза . . .	Сентябрь	36	—	463,8	77,5	12	10	0,4	0,1	—
Кумбыш . .	Декабрь	35	3,0	148,1	89,0	—	—	—	—	10

рачки, а в дельте Сев. Двины в декабре — мизиды¹. Наличие в желудках личинок хирономусов указывает на то, что молодь наваги в поисках пищи заходит и в устья рек.

Питание молоди наваги в возрасте около года с половыми продуктами в стадии I представлено данными весового анализа в таблице 16.

Таблица 16

Анализ пищи наваги в стадии I

Место сбора	Время сбора	К-во рыб	% пуст. жел.	Ср. индекс на-полн.	Состав пищи				Проч.
					Рако-обр.	Рыба	Черви	Раст. ост.	
Солза . . .	Сентябрь	85	—	478,0	66	25	9	—	—
Кумбыш . . .	Декабрь	11	—	210,4	88	—	—	1	11
Сухое море .	Февраль	15	7	21,2	81,5	—	10	6	2,5

Питание молодых возрастных групп наваги *juv.* и стадии I обнаруживает большое сходство (табл. 15—16) по высокой интенсивности питания и преобладанию в пище ракообразных, но величина индекса наполнения во всех пробах больше у наваги более старшего возраста. У старших рыб в содержимом желудков (проба из Солзы) количество рыбной пищи увеличивается в 2,5 раза. Обе возрастные группы выбраны из одной и той же пробы, следовательно различие в питании можно отнести за счет того, что с возрастом навага проявляет большую активность, как хищник. Ассортимент пищевых форм значительно беднее у рыб из дельты Сев. Двины, что можно объяснить различным составом и распределением фауны в различных пунктах Белого моря.

Ограниченный материал не позволяет определить, насколько закономерно обеднение качественного состава пищи у молодых возрастных групп наваги от осени к зиме.

Среди особей с половыми продуктами в стадии зрелости II могут встречаться рыбы, впервые созревающие в возрасте около 2 лет и уже нерестовавшие в возрасте 3—5 лет.

Питание наваги с половыми продуктами в стадии II представлено данными в таблице 17.

¹ Массовое появление этих ракообразных отмечено в дневниках наблюдателей ПИНРО.

Таблица 17

Анализ пищи наваги в стадии II

Место сбора	Время сбора	К-во рыб	% пуст. жел.	Ср. индекс наполн.	Состав пищи				Проч.
					Рыба	Рако-обр.	Черви	Раст. ост.	
Пушлахта . .	Август	25	28	38,9	28	27	41	2	2
Пушлахта	Сентябрь	18	22,0	66,0	—	69	28	—	3
Солза	Сентябрь	18	—	487,04	69	14	17	—	—

Проба из Солзы отличается от других полным отсутствием пустых желудков, очень высоким индексом наполнения их (487,04) и преобладанием рыбы в составе пищи. У Летнего берега в это время происходит интенсивный преднерестовый откорм наваги. Большинство рыб в пробе, как показывают линейные размеры, относится к возрастной группе — 3—5 лет.

Линейные размеры рыб из Солзы

Разм. в см. 12 — 14 — 16 — 18 — 20 — 22
 Колич. рыб 2 3 10 2 1

У рыб из августовской пробы из Пушлахты интенсивность питания низкая, судя по количеству пустых желудков и индексу наполнения (38,9), так как в Онежском заливе еще продолжается летний откорм наваги.

Питание наваги в том же пункте в сентябре отличается лишь незначительным повышением интенсивности, но вместе с тем своеобразным составом пищи. В содержимом желудков преобладают ракообразные и совершенно отсутствует рыба.

Линейные размеры показывают, что сентябрьская проба из Пушлахты состоит из молодой неполовозрелой наваги, которая впервые будет нереститься в текущем году, тогда как в августовской пробе преобладают рыбы в возрасте 3—5 лет.

Линейные размеры наваги из Пушлахты

Размеры в см. 12—14—16—18—20—22—24—26
 Колич. рыб — 2 3 8 4 2 1 август

8 10 — — — — — сентябрь

Следовательно, молодые особи, у которых половые продукты впервые достигают стадии зрелости II, сохраняют еще ювенильный характер питания — преобладание в пище ракообразных. Навага более старшего возраста, у которой стадия зрелости II наступает не впервые, в это же время питается, главным образом, рыбой, т. е. является активным хищником, а в летний период преимущественно полихетами с примесью рыб и ракообразных.

Возрастные отличия в составе пищи можно видеть на примере анализа пробы, в которой имеются разные возрастные группы рыб (табл. 18).

Таблица 18

Анализ пищи наваги из Солзы (сентябрь)

Стад. пол.	Колич. рыб	% пуст. жел.	Ср. инд. наполн.	Преобл. пища	% преобл. группы	Возраст рыб
juv.	36	0	463,8	раки	77,5	Менее одного года до двух лет
I	85	0	478,0	раки	66	
II	18	0	637,5	рыба	69	3 — 5 лет

В период начала осеннего откорма высокая интенсивность питания характерна для наваги различного возраста, но индекс наполнения — «накормленность» больше у рыб старших возрастных групп.

Наличие закономерных изменений в составе пищи рыб, в связи с возрастом, — явление общеизвестное. В начальный период жизни молодь всех рыб кормится планктоном, при этом большую роль в питании играют планктонные ракообразные. В дальнейшем у молоди наваги состав пищи обогащается за счет некто-бентических ракообразных (напр. мизиды), и преобладание ракообразных в пище сохраняется вплоть до созревания половых продуктов до стадии II. Питание молодью рыб, хотя и начинается у наваги еще на ювенильной стадии развития, но рыба приобретает значение преобладающего кормового объекта у особей впервые созревающих, видимо, не ранее, чем при III стадии зрелости половых продуктов.

Сравнительная характеристика питания наваги по стадиям развития половых желез, по данным количественно-весового анализа, приводится на рис. 4, который составлен на основании средних данных для всех обработанных проб.

Величина индекса наполнения характеризует интенсивность питания, а преобладающая кормовая группа — состав пищи.

Наибольшая интенсивность питания свойственна молодым возрастным стадиям (juv. и ст. I). Начиная со стадии II, по мере зрелости половых продуктов, интенсивность питания постепенно снижается и доходит до минимума у рыб с текучими половыми продуктами — стадия V. У отнерестовавших рыб интенсивность питания резко возрастает (стадия VI), индекс наполнения увеличивается в 10 раз, но ко времени восстановления половых продуктов до стадии II снижается. Наличие второго минимума в интенсивности питания наваги, который совпадает с летним периодом откорма, выражено недостаточно отчетливо на данной схеме из-за недостатка материала, но на существование его указывают данные полевого анализа.

Наибольшее однообразие в составе пищи наблюдается у молодых возрастных стадий, питающихся преимущественно ракообразными, тогда как у взрослых рыб, при разнообразии доступных им пищевых объектов, состав пищи менее однородный, но тем не менее превалирование определенных групп достаточно выражено. При понижении интенсивности питания в составе пищи возрастает значение группы червей (стадии III—V), а при повышении интенсивности откорма — группы рыб (стадии VI—VI-II).

Индекс наполнения желудков и состав пищи

Условные обозначения:

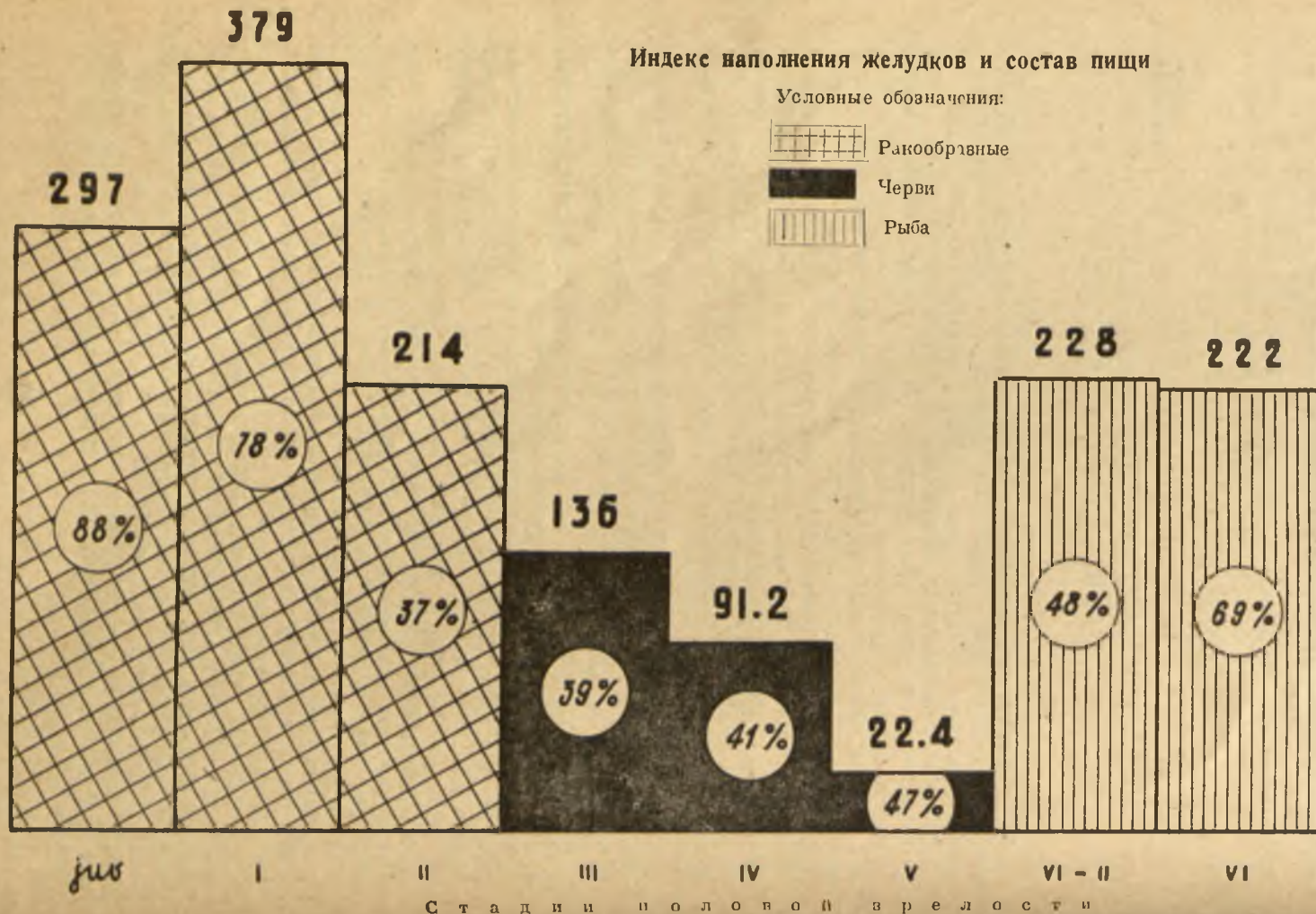
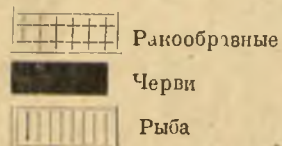


Рис. 4.

Годовой цикл питания наваги, по данным количественно-вещного анализа, так же как и по данным полевого анализа, имеет два периода максимума: преднерестовый и посленерестовый и два периода минимума — летний и нерестовый.

Периоды максимума питания связаны с созреванием половых продуктов и восстановлением их после нереста. Периоды минимума питания совпадают с моментом массового нереста и с летним прогревом прибрежных вод, который вызывает паузу в развитии половых продуктов. Максимальные индексы наполнения желудков приходятся на сентябрь (217,47) и март (289,60), а из минимальных индексов известен только индекс наполнения в нерестовый период — январь (50,87), так как для летнего периода питания не имеется количественно-вещного анализа проб.

Литературные данные по питанию наваги

В дополнение к полученным результатам ниже приводятся данные о питании наваги, имеющиеся в литературе.

В статье Сахно (1936) упоминается, что в преднерестовый период, в ноябре — декабре, в Онежском заливе навага питается еще довольно интенсивно, причем заходит на отмельные места, где в это время развивается промысел ее на удочку.

Массовый нерест наваги в Онежском заливе происходит в январе (с 5 по 20), но о питании рыбы в этот период у автора указаний не имеется.

Для Мезенского залива аналогичные данные о питании в преднерестовый период приводятся у Смирнова (1910), который отмечает, что во время пребывания в реках, перед икрометанием, навага, видимо, питается интенсивно и активно. Некоторое представление о характере питания дает упоминание автора о том, что рыба заглатывает мелкую корюшку и навагу, причем часто добыча бывает такой величины, что не может поместиться в желудке. О питании наваги с текучими половыми продуктами — не упоминается.

По Чешской губе данные о питании наваги в нерестовый период разноречивы. Клумов (1940)¹ указывает, что в период икрометания навага не питается, тогда как Глебов (1942)² наблюдал зимой 1941—1942 гг., что «навага не прекращала питаться в течение всего сезона промысла и лишь в разгар нереста питание чешской наваги несколько ослабело — увеличилось число рыб с пустыми желудками и уменьшилось число рыб с растянутыми».

К берегам Чешской губы, по данным Клумова, навага подходит в середине октября и питается довольно интенсивно. Массовое икрометание наваги в Чешской губе, как и в Белом море, происходит в январе, а также и в первой половине февраля. После нереста в течение 10—15 дней навага отсутствует у берегов, а в первых числах марта подходит к берегам «голодная» навага, которая интенсивно питается и держится здесь, у входа в устье рек, до начала апреля.

¹ С. К. Клумов. Итоги работы Индигской научно-промысловой экспедиции ВНИРО, рукопись, 1940 (ПИНРО).

² Т. И. Глебов. Промысел в Чешской губе зимой 1941—42 гг., рукопись, 1942 (ПИНРО).

Длительность развития отдельных стадий половозрелости

*БАРЕНЦОВО МОРЕ
ПЕЧОРСКИЙ РАЙОН*

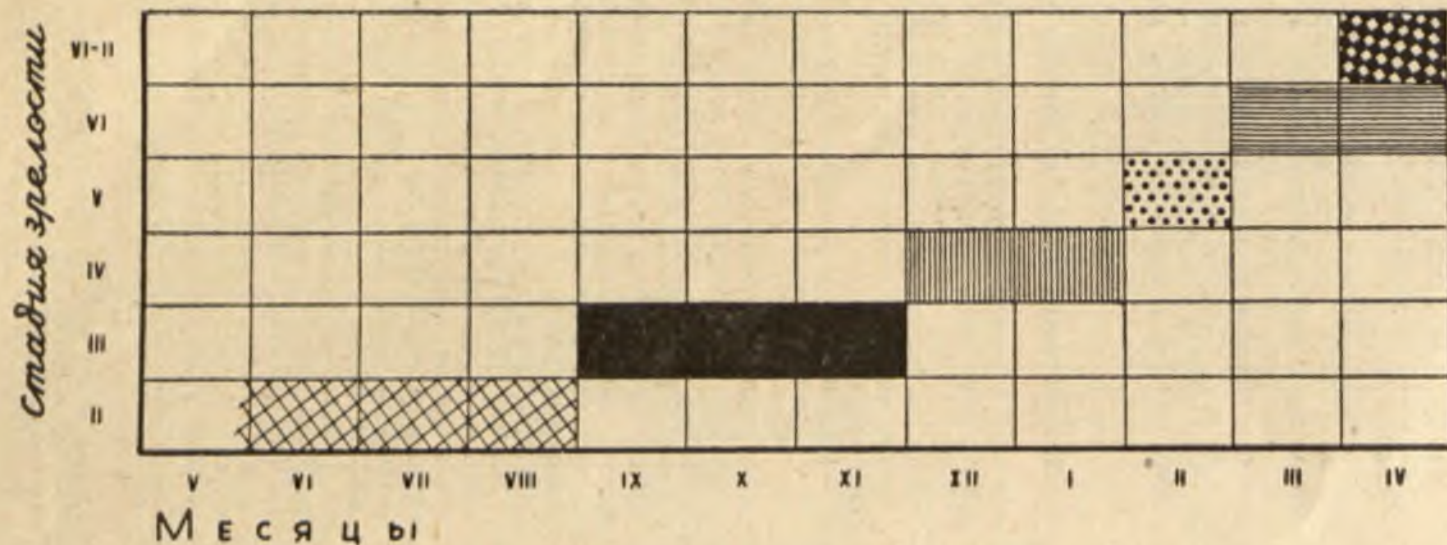


Рис. 5.

Длительность развития отдельных стадий половозрелости

БЕЛОЕ МОРЕ

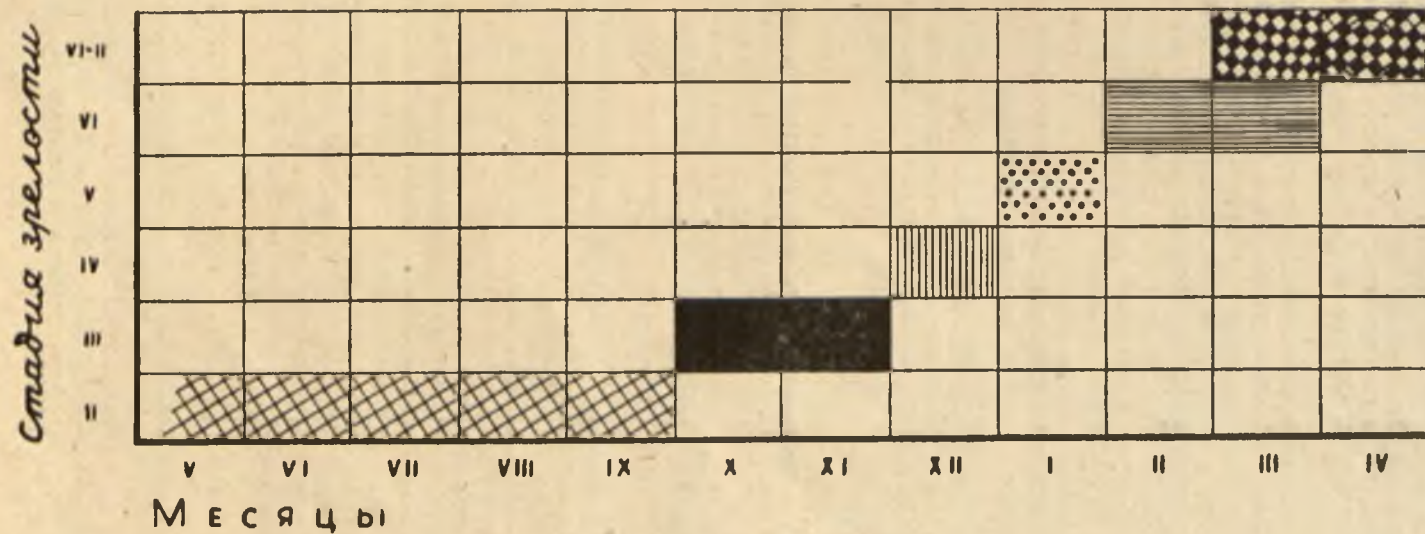


Рис. 6.

По Печорскому району Москаленко (1942)¹ приводит следующие данные о питании наваги: наиболее активное питание в июне—августе, в сентябре—ноябре питание активное, в декабре—январе питание уменьшается, в феврале происходит нерест. Отнерестившаяся «голодная» навага подходит к берегам в феврале и держится там до мая, интенсивно питаясь.

Итак, изменение интенсивности питания наваги в период ее концентрации в прибрежных водах Белого и Баренцова морей (Чешская губа, Печорский район) протекает в схеме одинаково. От начала осенней концентрации к моменту нереста интенсивность питания более или менее постепенно снижается, приобретает минимальное значение в период нереста, а затем быстро достигает своего годового максимума у отнерестовавшей, так называемой «голодной» наваги, которая совершает подходы к берегам для питания.

Влияние температуры на питание наваги и созревание половых продуктов

При обзоре годового хода питания наваги было установлено, что между интенсивностью откорма и температурным режимом вод существует тесная зависимость, которая нагляднее всего сказывается при сравнении продолжительности преднерестового откорма наваги в разных районах северных морей (табл. 19).

Таблица 19

Продолжительность преднерестового откорма наваги
в разных районах Белого и Баренцова морей

	Белое море			Баренцово море	
	Онежский залив (Пушляхта)	Летний берег (Унская губа)	Мезенский залив (Чижа)	Чешская губа	Печорский район
Начало интенсивного питания	Сентябрь	Август	Август	Июль	Июнь
Время массового нереста	Январь	Январь	Январь	Январь, Февраль (11.1—4.11)	Февраль
Продолжительность преднерестового откорма в месяцах . .	4	5	5	6—7	8
Литературные источники	Данные автора			Глебов, 1942 г.	Москаленко, 1942 г.

По мере продвижения с запада на восток, т. е. по мере перехода из более теплых вод в более холодные, продолжительность периода преднерестового откорма удлиняется. В крайнем восточном районе—

¹ Б. К. Москаленко. Освоение и развитие промысла наваги в Печорском море, рукопись, 1942 (ПИНРО).

Печорском, по сравнению с крайним западным — Онежским заливом, период преднерестового откорма удлинняется вдвое. За время преднерестового откорма происходит созревание половых продуктов от стадии II до стадии V, следовательно и этот процесс протекает в Онежском заливе Белого моря вдвое быстрее, чем в Печорском районе Баренцова моря. Влияние температуры среды на ход и характер питания, скорость переваривания пищи и созревание половых желез у рыб — факт общеизвестный. Отсутствие данных по питанию у чешской и печорской наваги не позволяет провести сравнение хода питания наваги в Белом и Баренцовом морях и выяснить, за счет чего в основном происходит удлинение периода преднерестового откорма в холодных водах.

Второй период интенсивного откорма наваги — посленерестовый, когда происходит восстановление половых продуктов после нереста (от стадии VI до стадии II), у беломорской наваги до конца не прослежен. Предположительно он составляет 3—4 месяца, с февраля по апрель — май. Продолжительность посленерестового откорма в Чешской губе не установлена, из-за отсутствия данных, а в Печорском районе (Москаленко, 1942) этот период, так же как и в Белом море, — непродолжителен, всего 3 месяца, с марта по май включительно. В противоположность преднерестовому, посленерестовый период, по общей продолжительности, срокам начала и конца его, видимо, мало чем отличается у беломорской и печорской наваги так же, как мало отличаются и температурные условия в данный период года в сравниваемых районах.

В летний период года, когда вследствие прогрева вод в Белом море создаются неблагоприятные температурные условия, жизнедеятельность наваги понижается и резко ослабляется питание, что сказывается и на развитии половых желез.

В холодных водах Печорского района Баренцова моря, где летом преобладают низкие положительные температуры, как питание наваги, так и созревание половых продуктов происходит более равномерно, без летнего перерыва.

Влияние температурного режима вод, сказываясь на питании, естественно, одновременно отражается и на созревании половых желез. На это и указывает различная длительность развития отдельных стадий половой зрелости в условиях Баренцова и Белого морей (рис. 5, 6).

Созревание половых продуктов, так же как и питание на протяжении года, протекает неравномерно, но, тогда как интенсивность питания от начала преднерестового откорма к моменту нереста постепенно снижается (рис. 3), созревание половых продуктов, наоборот — постепенно ускоряется. После нереста, вместе с резким повышением интенсивности питания, через 3 месяца происходит и восстановление половых продуктов, от стадии VI до стадии II.

Неравномерность в годовом ходе процесса созревания половых желез резче выражена в Белом море, нежели в холодноводном Печорском районе Баренцова моря, как видно из продолжительности периодов между отдельными стадиями зрелости.

Неблагоприятные термические условия в летний период в Белом море вызывают летнюю паузу в созревании половых желез. Этим и объясняется наличие пятимесячного периода времени между стадиями II и III. Летняя пауза компенсируется в последующее время года ускоренным ходом созревания половых желез, развитие которых от стадии III до стадии V завершается на протяжении трех месяцев. В Печорском районе, при отсутствии резких колебаний в ходе летнего прогрева

Стадии зрелости	Белое море	Печорский район Баренцова моря
	Продолжительность периодов между стадиями в месяцах	
II — III	5	3
III — IV	2	3
IV — V	1	2
V — VI	1	1
VI — II	3	3

и осенне-зимнего охлаждения вод, созревание половых желез у наваги происходит без летнего перерыва, т. е. более равномерно и замедленно.

В сравниваемых районах одинаковую продолжительность имеют только период нереста — стадия V—VI, а также, видимо и последующий за ним период восстановления половых желез — стадии VI—II.

Во всех районах нерест наваги происходит в разгар зимы, а восстановление половых желез — в ранне-весенний холодный период года.

Тепловой баланс вод Белого моря в общем значительно выше теплового баланса Печорского района, что сказывается на скорости хода всех жизненно-важных процессов, в том числе и на скорости созревания половых продуктов.

В литературе отмечается (Москаленко, 1942), что печорская навага, существующая в суровых арктических условиях восточной части Баренцова моря, по сравнению с чешской навагой, отличается более поздним наступлением половой зрелости, а именно она становится половозрелой на третьем году жизни, тогда как чешская и беломорская — на втором году.

К биологическим особенностям печорской наваги можно также добавить отмеченные выше особенности питания и созревания, по сравнению с навагой беломорской и чешской.

Различие в таких существенных моментах биологии, как наступление половой зрелости, скорость созревания половых продуктов, продолжительность периода концентрации откорма у берегов дают основание предполагать, что печорская навага является, возможно, самостоятельной экологической разновидностью.

Все важнейшие жизненные процессы: размножение, интенсивный откорм, созревание половых продуктов — происходят у наваги в термических условиях, ограниченных в пределах от отрицательных до низких положительных температур, что является наилучшим подтверждением арктического происхождения вида *Eleginus navaga* (Pall.).

ЛИТЕРАТУРА

Броцкая В. А. Инструкция по обработке бентосоядных рыб. Пищепромиздат, 1939.

Зацепин В. И. Питание пикши в районе Мурманского побережья в связи с донной фауной. Тр. ПИНРО, вып. 3, 1939.

Мантейфель Б. П. Навага Белого моря. Арх. ОГИЗ, 1943.

Пирожников П. Л. Отряд Amphipoda — бокоплавы. Краткий определитель фауны и флоры северных морей. Пищепромиздат, 1937.

- Россолимо А. И. К гидрологии Баренцова моря. Печорское море. ГИЗ, 1928.
- Сахно Н. Навага Поморского побережья Белого моря. Журн. «За рыбн. индустр. Севера», № 1—2, 1936.
- Смирнов Н. О промысле наваги в Мезенском уезде. Изв. Арханг. Об-ва изучения русск. Севера, № 2, 1910.
- Суворов Е. К. Чешская экспедиция 1925 г. Тр. Ин-та по изуч. Севера, в. 34, 1927.
- Халдинова Н. А. Материалы по размножению и развитию беломорской наваги. Зоол. журн., т. XV, вып. 2, 1936.
- Юданова О. Н. Химический состав *Calanus finmarchicus* Баренцова моря. Докл. Академии Наук СССР, н. сер., т. XXIX, № 3, 1940.
-