

БИОЛОГИЯ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 597.562 (265.54)

**ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПИТАНИЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ
НАВАГИ *ELEGINUS GRACILIS* В ЗАЛ. ПЕТРА ВЕЛИКОГО
(ЯПОНСКОЕ МОРЕ) В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД**

© 2011 г. Л.А. Черноиванова, С.Ф. Соломатов, О.И. Пущина,

Ю.И. Зуенко, П.В. Калчугин

ФГУП «Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр»,
Владивосток 690091

Поступила в редакцию 16.08.2010 г.

Окончательный вариант получен 17.02.2011 г.

Показано, что распределение разных возрастных групп наваги в зал. Петра Великого в летний период в значительной степени обусловлено положением нижнего бентического фронта. Молодь держится в придонных горизонтах вблизи берегов в верхней части шельфа, двухлетки преобладают выше фронта, а с нижней стороны от него обычно формируются скопления с доминированием старшевозрастных групп. По характеру питания навага – факультативный хищник, осуществляющий активный поиск добычи. В летние месяцы основными компонентами ее пищи являются десятиногие ракообразные, молодь рыб и мизиды.

Ключевые слова: навага, распределение, питание, биомасса.

Дальневосточная навага, *Eleginus gracilis* – массовый придонный вид арктобореального происхождения, приспособившийся к обитанию в бореальных и южнобореальных районах. Ее ареал простирается от Желтого до Чукотского моря вдоль азиатского побережья и далее к югу вдоль берегов Америки до зал. Пьюджет-Саунд (Фадеев, 2005). Навага является традиционным объектом промысла. В водах Приморья присутствуют две популяции этого вида – у северного Приморья и в зал. Петра Великого, но 80-90% наваги добывается в зал. Петра Великого, где, по-видимому, условия ее воспроизводства более благоприятны. Для этого района относительно хорошо изучены динамика численности, биология и экология нереста наваги (Дубровская, 1953; Покровская, 1960; Васильков и др., 1980; Гаврилов, Шарапова, 1982; Черноиванова, 2000), но данные о ее нагульном периоде очень ограничены и отрывочны.

В настоящей работе рассматриваются особенности пространственного и батиметрического распределения, а также питание наваги в зал. Петра Великого в летний нагульный период.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Основным материалом для исследования послужили данные девяти донных траловых съемок по оценке запасов рыб на шельфе и верхнем отделе материкового склона зал. Петра Великого (5-300 м, в основном 5-150 м), выполненных в летний период (с конца июня по сентябрь) на МРС-5005 (2001-2008 гг.) и МРТК «Янтарь» (2009 г.), всего 1 306 учетных тралений (рис. 1). Помимо подсчета уловов, выполнен промер и биологический анализ наваги. Всего на массовый промер взято 46 505 экз. наваги. Возраст наваги определяли по отолитам (Покровская, 1957). При анализе ее размерного состава результаты промера пересчитывали на весь улов с последующим расчетом возрастного состава по размерно-возрастным ключам.

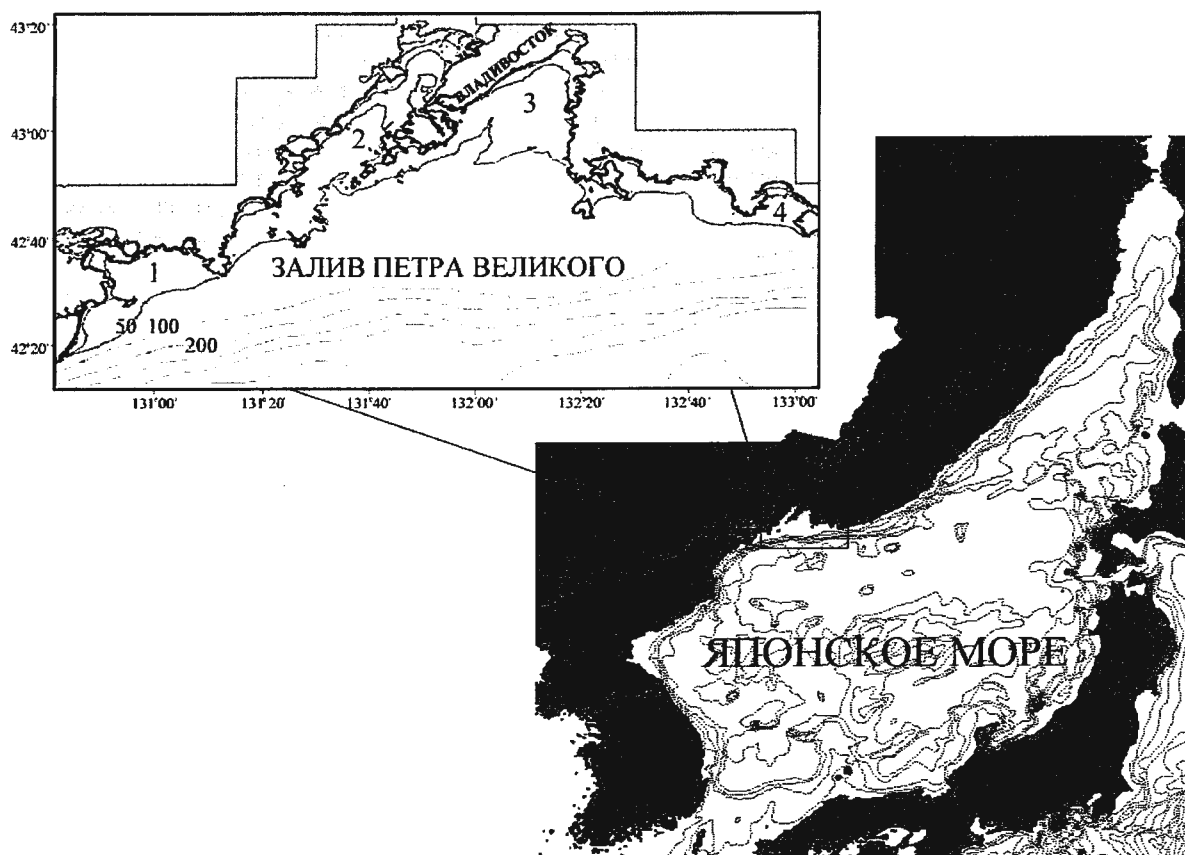


Рис. 1. Карта-схема района исследований: 1 – залив Посьета, 2 – Амурский залив, 3 – Уссурийский залив, 4 – залив Восток.

Fig. 1. Map of research area: 1 – Pos'et bay, 2 – Amur bay, 3 – Ussuriyskiy bay, 4 – Vostok bay.

Кроме того, во время съемок отбирали пробы на питание наваги (желудки) и производили океанологические съемки с определением температуры и солености воды от поверхности до дна моря по более редкой сетке станций, тем не менее охватывающей весь залив. Для оценки изменений запаса наваги привлекались также данные промысловой статистики с середины 1920-х гг. по 2009 г.

Запасы наваги определяли методом площадей (Аксютин, 1968; Никольский, 1974) по 6-ти диапазонам глубин: 5-20, 20-50, 50-80, 80-100, 100-150, >150 м. Особенности применения метода для подсчета запасов донных и придонных рыб на шельфе и склоне Приморья подробно описаны в публикациях Г.М. Гаврилова и др. (1988); А.Н. Вдовина и др. (2009).

Сбор и обработка проб на питание велись в соответствии с «Методическим пособием...» (1974). Всего проанализировано 327 желудков наваги. Расчет суточных пищевых рационов рыб выполнялся по методу Н.С. Новиковой (1949), модифицированному В.И. Чучукало и В.В. Напазаковым (1999): с помощью дробной шкалы переваренности реконструировалась исходная масса кормовых объектов, а затем определялась продолжительность их переваривания, с учетом зависимостей скорости переваривания от придонной температуры воды, предложенных Р. Джонсом (Jones, 1974) и В.Б. Цейтлиным (1986). Удалось охарактеризовать питание наваги только на глубинах менее 50 м, поскольку в уловах с больших глубин все особи оказались с вывернутыми желудками.

Результаты океанологических наблюдений подвергнуты TS-анализу с целью определения структуры вод. Для этого рассматривали диаграммы рассеяния средних значений температуры и солености квазиоднородных слоев, выделенных на каждой станции по критерию $d\sigma_t/dz < 0,2 \text{ м}^{-1}$; группы точек на диаграммах с близкими TS-индексами интерпретировали как водные массы. Уловы различных размерных групп наваги сопоставляли с распределением водных масс у дна моря. Как правило, летом придонный слой на шельфе зал. Петра Великого занят тремя водными массами (Зуенко, Юрасов, 1995): на самых малых глубинах до дна распространяется поверхностная прибрежная водная масса (ПП), в средней части шельфа у дна представлены глубинные шельфовые воды (ГШ), а на внешней части шельфа и верхней части склона придонный слой занят промежуточными водами. Перечисленные водные массы разделяются слоями резкого изменения TS-характеристик, которые при пересечении с дном образуют бентические фронты: верхний – между ПП и ГШ и нижний – между ГШ и промежуточными водами (Зуенко, 2008).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика запаса наваги в зал. Петра Великого значительна и в основном обусловлена естественными причинами, связанными с ее воспроизводством, а изменения вылова являются следствием изменений запаса. Высокие уловы были характерны для периодов с середины 1920-х до середины 1940-х гг., второй половины 1950-х гг. и начала 1980-х гг. Можно усмотреть цикличность изменений запаса, которую некоторые авторы связывают с солнечной активностью или изменениями климата (Васильков и др., 1980; Гаврилов, Шарапова, 1982). С 1991 по 1997 гг. уловы были наименьшими за весь период наблюдений, однако, исходя из периодичности флюктуаций запаса, уже в конце 1990-х гг. предполагалось, что в начале XXI в. может произойти очередной подъем численности популяции наваги зал. Петра Великого (Черноиванова, 2000). Действительно, по данным учетных съемок поколения 2001 и 2002 гг. рождения явились относительно урожайными, что обеспечило существенный рост запасов и уловов наваги с середины первого десятилетия XXI в. (рис. 2).

Для распределения наваги в зал. Петра Великого характерна сильная сезонная изменчивость. В зимнее время она концентрируется вблизи берегов и в мелководных бухтах для нереста, а летом, в период нагула, распространяется более широко. Однако масштабы нагульных миграций различны у разных размерно-возрастных групп.

Сеголетки наваги опускаются в придонный слой моря в конце июня-июле. Они не совершают активных миграций и в течение первого года жизни обитают в бухтах и вторичных заливах вблизи нерестилищ (Миловидова-Дубровская, 1938; Дубровская, 1953). В наших исследованиях сеголетки размером 5-15 см регистрировались в уловах донного трала примерно до глубины 80 м, но более 90% из них отмечено выше 50-метровой изобаты (рис. 3).

Двухлетки наваги (возраст 1+) длиной 16-24 см нагуливаются в более обширной зоне, примерно до изобаты 150 м, в основном на глубинах 5-80 м, при этом на изобатах 5-50 м – часто в совместных с сеголетками скоплениях (рис. 2). В целом неполовозрелая часть популяции (сеголетки и двухлетки)

составляла от 15% (в 2006 г.) до 86% (в 2002 г.) общей численности наваги и от 4 до 70% ее биомассы (рис. 2).

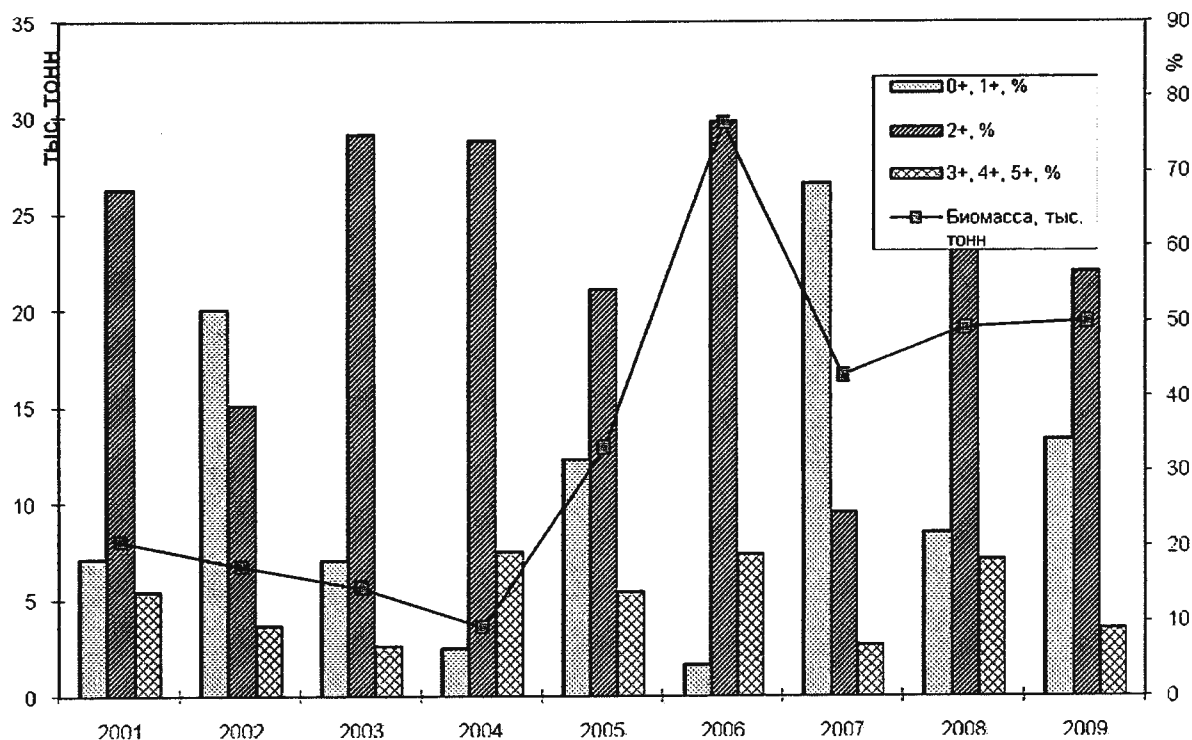


Рис. 2. Биомасса и соотношение возрастных групп наваги в зал. Петра Великого.

Fig. 2. Year-to-year biomass and age structure of the saffron cod in Peter the Great Bay.

Основную часть промыслового стада *E. gracilis* в заливе образовывали трехлетки (возраст 2+), представленные особями длиной 20-32 см (рис. 2). Обычно летом они распределялись в батиметрическом интервале 5-100 м, при этом около 90% нагуливалось в скоплениях на изобатах 20-80 м (рис. 3), но в годы высокой численности эти особи проникали и до 150 м. На глубинах до 50 м трехлетки могут образовывать совместные с сеголетками и двухлетками скопления.

Доля наваги старших возрастов (3+, 4+, 5+), представленных размерными группами 25-40 см, в общей биомассе невелика (рис. 2). В летний период они обитали на глубинах от 5 до 150 м, иногда даже глубже, но большинство было сосредоточено в диапазоне 20-80 м. С увеличением возраста повышается частота встречаемости крупных особей на больших глубинах (рис. 3).

Поскольку зал. Петра Великого отличается резкой дифференциацией условий обитания рыб в придонном слое, обусловленной структурой вод, представляет интерес вопрос: в какой именно водной массе происходит нагул того или иного вида? Выяснилось, что наиболее заметное влияние на распределение наваги оказывает нижний бентический фронт, в летнее время отделяющий более теплые и распресненные шельфовые воды от характерных для глубоководных районов холодных и соленых промежуточных вод. Однако характер такого влияния различен, в зависимости от возраста рыб.

Сеголетки и двухлетки наваги образуют нагульные скопления вблизи нерестилищ, строго выше НБФ. При этом межгодовые изменения положения НБФ приводят к смещениям нагульных скоплений: так, в Амурском заливе, при подъеме

НБФ до изобат 30-50 м, как это наблюдалось в 2002, 2005, 2006 и 2009 гг., скопления мелкоразмерной наваги наблюдались в северной и центральной его частях (рис. 4а), а при опускании НБФ на изобаты 60-100 м, наблюдавшемся в 2007 и 2008 гг., такие скопления образовывались в центральной и южной частях залива (рис. 4б). В заливах Уссурийском, Посыета и Восток, где располагаются второстепенные нерестилища наваги, скопления сеголеток и двухлеток отмечались обычно в средних частях акваторий, а в годы с глубоким залеганием НБФ они распространялись более широко, особенно в Уссурийском заливе.

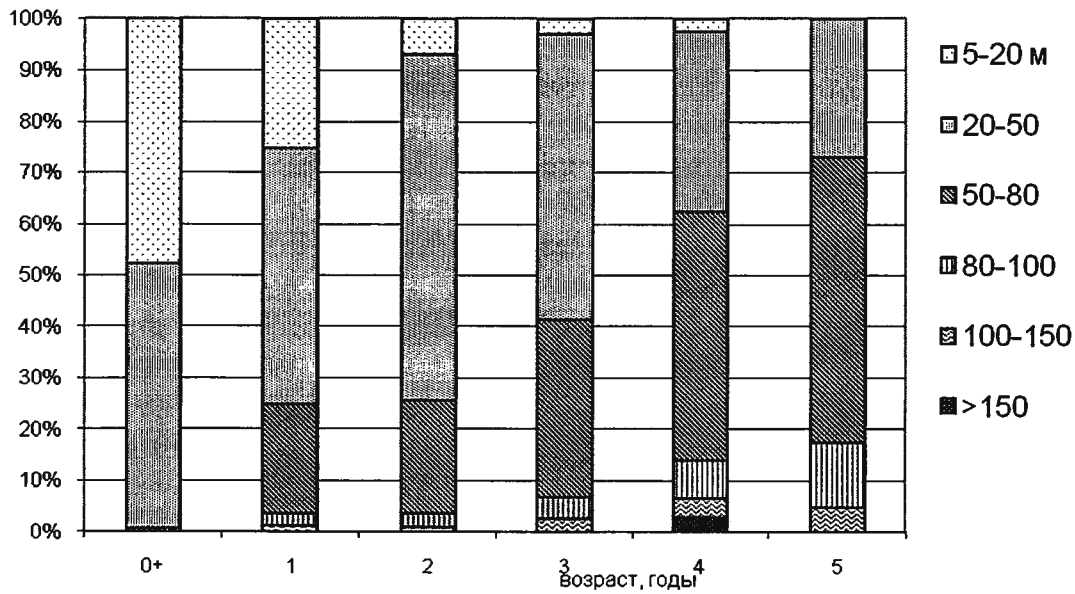


Рис. 3. Распределение возрастных групп наваги по диапазонам глубин в летний период в зал. Петра Великого.

Fig. 3. Bathymetric distribution of the saffron cod age groups in Peter the Great Bay in summer.

Трехлетки и более старшевозрастные особи наваги способны преодолевать НБФ и потому нагуливаются на более обширной акватории. Однако, поскольку неполовозрелая навага почти не встречается ниже НБФ, с нижней стороны этого фронта формируются скопления с преобладанием трехлеток. Вслед за батиметрическими перемещениями НБФ скопления крупноразмерной рыбы от года к году смещаются между южной и центральной частями Уссурийского и Амурского заливов: так, в 2005, 2006 и 2009 гг., когда НБФ наблюдался на изобатах 30-60 м, скопления наваги размером 20-30 см образовывались в центральной части Уссурийского залива, а в 2003-2004 гг. с очень глубоким НБФ – в его южной части. Не меньший эффект на распределение старшевозрастных групп наваги оказывают флуктуации численности популяции: с ростом численности скопления крупноразмерной рыбы образуются на все больших глубинах, а также в новых районах: в 2004 г. – в зал. Восток, с 2005 г. – в зал. Посыета, а в 2009 г. трехлетки в значительном количестве облавливались повсеместно на шельфе зал. Петра Великого с глубинами более 50 м (рис. 4б).

В 2003 и 2004 гг. сложилась особая ситуация: НБФ проходил очень глубоко (80-100 м), но выше этого фронта у дна в центральной части зал. Петра Великого необычно долго (до июля-августа) сохранялись шельфовые воды зимнего формирования, которые, в отличие от летних глубинных шельфовых вод, имеют очень низкую температуру: 0-2 °С. Навага явно избегала этого холодного пятна:

сеголетки и двухлетки образовывали скопления к северу от него – в относительно теплых летних шельфовых водах, а трехлетки и старшевозрастные рыбы – южнее холодного пятна, ниже НБФ, т.е. в промежуточных водах (рис. 4в).

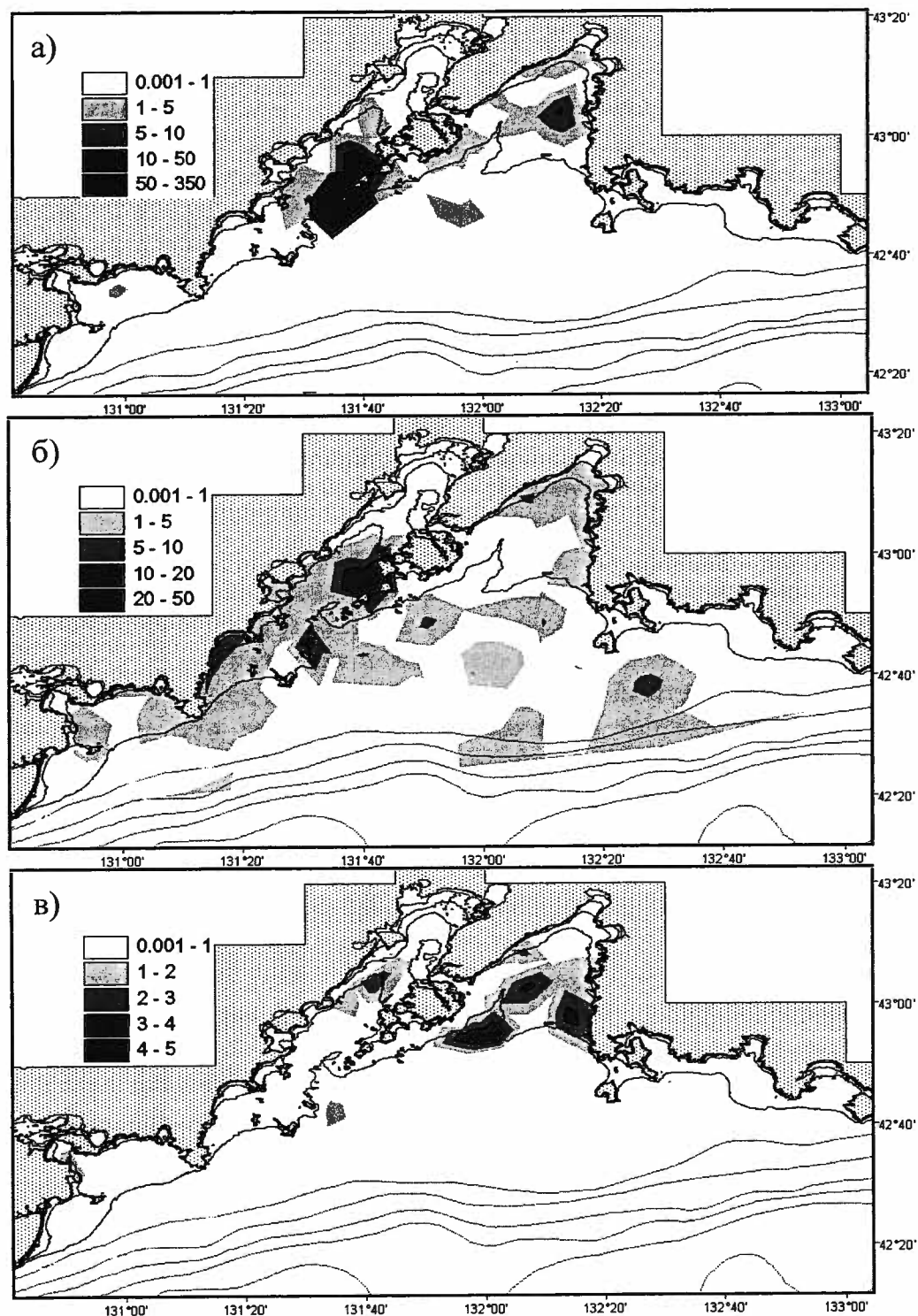


Рис. 4. Примеры распределения наваги (т/км²) в заливе Петра Великого в летний период: а) – при мелком НБФ, б) – при глубоком НБФ, в) – при глубоком НБФ и наличии холодных шельфовых вод зимней модификации.

Fig. 4. Examples of the saffron cod distribution (t/km²) in Peter the Great Bay in summer: а) in conditions of shallow Deep Benthic Front; б) in conditions of deep Deep Benthic Front; в) in conditions of deep Deep Benthic Front and presence of cold shelf water of winter modification.

По-видимому, существенное влияние на распределение нагульной наваги оказывает и верхний бентический фронт, отделяющий сильно прогретые и распресненные поверхностные прибрежные воды от глубинной шельфовой водной массы. По данным съемок, сеголетки и двухлетки могут нагуливаться на самых малых глубинах, в пределах поверхностной водной массы с температурами до 19 °С и соленостью менее 33,1‰, в то время как на участках их скоплений выше НБФ температура обычно составляет 8-12 °С, соленость 33,5-33,7‰. Половозрелые рыбы обычно не встречаются выше ВБФ. Эти результаты в целом подтверждают мнение Т.Н. Покровской (1960), что молодь наваги более эвритермна и эвригалинна, чем взрослые особи, однако существенно расширяют температурные пределы нагула как для неполовозрелой, так и для половозрелой наваги: так, по данным Т.Н. Покровской, старшевозрастные особи наваги придерживаются температуры не выше 5-6 °С, по нашим же данным, часть трехлеток нагуливается выше НБФ вместе с сеголетками и двухлетками при температуре до 13 °С.

Наблюдаемая батиметрическая и биотопическая дифференциация наваги по размерно-возрастному составу, по-видимому, возникает вследствие нерестовых миграций на фоне сезонных изменений структуры вод. С декабря по март в результате развития зимней конвекции стратификация вод в зал. Петра Великого разрушается, поэтому отнерестовавшая навага, мигрируя с нерестилищ, расположенных в прибрежных районах, не встречает на своем пути каких-либо неоднородностей среды и свободно распределяется по всей акватории залива. Сеголетки наваги, опускаясь в придонные слои вблизи нерестилищ, попадают в глубинные шельфовые воды (либо остаются в поверхностной водной массе на участках, где поверхностный слой распространяется до дна) и адаптируются к их условиям, поэтому нижний бентический фронт, летом уже хорошо развитый, представляет для них биотопический температурный барьер. Однако пока неясно, почему двухлетки в течение первой зимовки не стремятся распространиться широко по акватории залива, оставаясь вблизи нерестилищ.

Возрастные различия влияния бентических фронтов на нагульное распределение известны и для других придонных видов рыб зал. Петра Великого, например, тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* (Калчугин и др., 2004).

Известно, что на протяжении почти всей жизни дальневосточная навага является бентоихтиофагом. Только в первые два-три месяца после выклева ее мальки питаются исключительно планктоном (Покровская, 1960). Сеголетки, перешедшие к придонному образу жизни, наряду с планктонными ракообразными, потребляют мелких бентосных и нектобентосных беспозвоночных и личинок рыб (Кузнецова, 1997; Василец, Доценко, 2001). Основу рациона более крупной молодежи и взрослых особей *E. gracilis* составляют, как правило, различные ракообразные, второстепенное значение имеют многощетинковые черви и мелкие рыбы (Покровская, 1960; Семененко, 1970; Сафронов, 1985; Токранов, Толстяк, 1990; Чучукало, 2006). Общей закономерностью в питании наваги считается снижение его интенсивности в преднерестовый и нерестовый периоды и усиленный откорм в остальные сезоны (Покровская, 1960).

Согласно первым сведениям о составе рациона наваги в зал. Петра Великого, полученным в середине прошлого столетия Н.В. Дубровской (1953) (визуальная оценка), на первом месте по значимости в нем стояли многощетинковые черви, на

втором – ракообразные (креветки, мизиды, амфиподы) и на последнем – рыбы. По сообщению В.Г. Марковцева (1978), в 1976 г. состав пищи наваги в заливе определяли в основном бентосные и нектобентосные ракообразные. Летом, по данным этого автора, в желудках взрослой наваги (вскрыто 23 экз.) по массе доминировали амфиподы (88,5%), на долю креветок и других раков приходилось 7,1%, полихет – 3,3% и рыб – 1,1%.

Наши исследования, проведенные в зал. Петра Великого в летний период на более обширном материале, выявили иное соотношение этих групп в пищевом спектре наваги (табл.). Главными компонентами ее корма оказались декаподы – 33,3% (преимущественно шримсы рода *Crangon*), молодь рыб – 25,2% (в основном стихеевых), и мизиды – 21,2% (главным образом *Xenacanthomysis pseudomacropsis*). Второстепенное значение имели полихеты, изоподы, амфиподы и щетинкочелюстные. Особи размером 8-15 см потребляли преимущественно мизид и молодь стреловидного люмпена *Lumpenus sagitta*. По мере роста наваги роль мизид и других мелких ракообразных в ее пище постепенно снижалась, а полихет, декапод и рыб – возрастала. В желудках *E. gracilis* длиной тела свыше 30 см доминировали стреловидный люмпен и полихеты из семейств Sabellidae и Nereidae.

Таблица. Характеристика питания дальневосточной наваги в зал. Петра Великого в летний период, % от массы.

Table. List of the saffron cod feeding in Peter the Great Bay in summer, % of the diet.

Компонент пищи	Размерная группа, см					
	8-15	16-20	21-25	26-30	31-35	Всего
Priapulida	-	1,2	-	-	-	0,2
Polychaeta:	3,5	7,4	11,5	12,5	35,0	11,2
<i>Eteone flava</i>	-	0,6	-	-	-	0,1
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	-	-	0,1	0,4	-	0,2
<i>Glycynde armigera</i>	-	0,6	-	-	-	0,1
<i>Aphrodita australis</i>	-	-	1,9	-	-	0,6
<i>Eunoe nodosa</i>	-	-	-	-	1,8	+
Polynoidae gen. Spp.	-	2,4	1,0	1,1	-	1,2
<i>Onuphis</i> sp.	-	-	2,8	-	-	0,9
<i>Lumbrinereis fragilis</i>	-	0,7	-	0,1	-	0,2
<i>L. geteropoda</i>	-	-	-	1,4	-	0,6
<i>Nereis</i> sp.	3,5	-	-	-	13,7	0,4
<i>Pherusa plumose</i>	-	2,7	1,0	1,2	-	1,4
<i>Lisippe labiata</i>	-	0,1	0,5	0,3	-	0,3
Sabellidae gen. sp.	-	-	3,9	7,3	15,0	4,7
Polychaeta varia	-	0,3	0,3	0,7	4,5	0,5
Isopoda	-	5,4	3,5	0,6	-	2,5
Amphipoda:	-	4,8	3,4	0,3	-	2,2
<i>Ampelisca macrocephala</i>	-	0,3	-	-	-	0,1
<i>Arctolembos arcticus</i>	-	1,5	-	0,3	-	0,5
<i>Anonyx</i> sp.	-	-	0,4	-	-	0,2
<i>Melita</i> sp.	-	0,1	0,9	-	-	+
<i>Monoculodes crassirostris</i>	-	0,4	0,1	-	-	0,4
<i>Protomedeia</i> sp.	-	0,3	+	+	-	0,1
<i>Caprella eximia</i>	-	0,6	0,1	-	-	0,1
<i>Caprella</i> sp.	-	0,2	1,7	-	-	0,6

Продолжение таблицы.
Continuation of the table.

<i>Themisto japonica</i>	-	0,2	-	-	-	+
Amphipoda varia	-	1,2	0,2	-	-	0,2
Mysidacea:	58,6	31,6	19,1	17,1	-	21,2
<i>Acanthomysis borealis</i>	6,6	2,4	2,4	1,4	-	2,0
<i>Disacanthomysis dybowskii</i>	-	+	+	0,1	-	0,1
<i>Inusitatomysis insolita</i>	-	5,5	3,2	0,8	-	2,5
<i>Hemiacanthomysis dimorfa</i>	-	6,4	3,7	-	-	2,4
<i>Neomysis czerniawskii</i>	-	1,2	-	-	-	0,2
<i>N. mirabilis</i>	34,7	0,9	1,0	0,6	-	1,3
<i>Xenacanthomysis pseudomacropsis</i>	17,3	15,0	8,8	14,2	-	12,7
Mysidacea varia	-	0,2	-	-	-	+
Decapoda:	-	26,2	35	36,6	10,1	33,3
<i>Pandalus prensor</i>	-	5,8	10,6	7,7	-	8,1
<i>Eualus fabricii</i>	-	-	0,2	-	-	0,1
<i>Spirontocaris arcuata</i>	-	-	0,2	-	-	0,1
<i>S. brevidigitata</i>	-	-	1,4	0,1	-	0,5
<i>Argis lar lar</i>	-	-	0,6	1,1	-	0,7
<i>Crangon dalli</i>	-	8,7	8,8	13,7	10,1	10,9
<i>C. septemspinosa m. propinqua</i>	-	7,7	12,2	13,2	-	11,5
<i>Callinassa sp.</i>	-	-	-	0,3	-	+
<i>Chionoecetes opilio</i>	-	0,1	0,1	-	-	0,1
<i>Pinnixa rathbuni</i>	-	1,6	0,6	0,5	-	0,7
Zoea Brachyura	-	2,3	0,3	-	-	0,6
Chaetognatha	-	4,2	1,6	1,6	-	2,1
Ascidiae	-	1,7	0,5	-	-	0,5
Pisces:	37,9	17,2	25,3	27,7	54,9	25,2
<i>Cottiusculus gonez</i>	-	-	-	1,1	-	0,5
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	-	-	0,8	1,6	-	1,0
<i>Myoxosephalus sp.</i>	-	-	0,2	-	-	0,1
Cottidae gen. sp.	-	0,2	4,0	-	-	1,4
<i>Bathymaster derjugini</i>	-	3,8	3,0	-	-	1,8
Gobiidae gen. sp.	-	-	0,6	-	-	0,2
<i>Lumpenus sagitta</i>	37,9	4,1	2,4	9,6	54,9	6,9
Stichaeidae gen. Sp.	-	-	1,8	1,9	-	1,4
<i>Arctoscopus japonicus</i>	-	-	-	5,5	-	2,5
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	-	-	-	0,8	-	0,4
<i>Cleisthenes herzensteini</i>	-	-	-	0,4	-	0,2
<i>Limanda yokohamae</i>	-	-	-	0,4	-	0,2
Pisces varia	-	9,1	12,5	6,4	-	8,6
Прочие	-	0,3	0,1	3,6	-	1,6
Суточный рацион, % от массы тела	6,4	5,8	5,4	5,0	2,6	5,3
Число желудков, шт.	25	109	112	75	6	327
Доля пустых желудков, %	16,0	6,4	4,5	5,3	33,3	6,7

Питание наваги характеризовалось довольно высокой интенсивностью: ее суточный рацион составил в среднем 5,3% от массы тела, снижаясь от 6,4% у наиболее мелких из проанализированных рыб до 2,6% у наиболее крупных (табл.). Полученные оценки рациона *E. gracilis* очень близки к таковым у этого вида на

шельфе Охотского и Берингова морей, где в летний период они варьируют в пределах 6,3-3,0% (Чучукало, 2006).

Приведенные данные характеризуют навагу как факультативного хищника, осуществляющего активный поиск добычи. По наблюдениям А.А. Мочека (1987), ледовитоморская навага *E. navaga* практически постоянно (98,7% времени) находится в движении, отыскивая корм, а ее пищедобывательный стереотип включает поведенческие реакции, свойственные пелагическим, придонным и типично донным видам рыб.

По мнению С.Н. Сафронова (1985), усиленный откорм наваги на протяжении большей части года связан с необходимостью компенсации истощения во время нереста, протекающего при отрицательной температуре воды и приводящего к потере 20-25% массы тела. Обладая высокой трофической пластичностью, навага потребляет животных, имеющих большую энергоемкость и богато представленных на дне и в придонном слое, при этом значение кормовых организмов в ее желудках зависит от уровня их количественного развития в кормовой базе. Если в зимние месяцы в различных районах ареала основу рациона наваги составляют декаподы, полихеты и рыбы (во время нереста также собственная икра), то в летние в нем возрастает доля мелких бентосных, нектобентосных и планктонных ракообразных (Козлов, 1959; Сафронов, 1985; Токранов, Толстяк, 1990). Вместе с тем региональная изменчивость состава пищи наваги даже в пределах одного сезона весьма значительна. В частности, в июне-сентябре у западного побережья Камчатки она поедает в основном гаммарид, декапод, эвфаузиид и полихет, у восточного побережья – кумовых раков, гаммарид и декапод (Токранов, Толстяк, 1990), на шельфе юго-восточного Сахалина – эвфаузиид (Сафронов, 1985), в водах северного Приморья (б. Русская) – гаммарид, декапод и рыб (Долганова и др., 2006), а у тихоокеанского побережья о. Хоккайдо – полихет (Nishikawa et al., 2000). По нашим наблюдениям, пищевой спектр *E. gracilis* в зал. Петра Великого в летний период наиболее сходен с таковым в Татарском проливе (Козлов, 1959): в обоих районах навага откармливается преимущественно шримсами, мизидами и молодью рыб.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В период летнего нагула в зал. Петра Великого большая часть наваги сосредоточена в батиметрической зоне 20-80 м, где образует смешанные по размерно-возрастному составу группировки. На меньших глубинах скопления формируются почти исключительно молодью, а на больших – особями в возрасте 2+ и старше. Межгодовые различия батиметрии скоплений, облавливаемых донным тралом, как правило, определяются перемещениями нижнего бентического фронта и отчасти численностью популяции. Большая часть сеголеток летом не переходит этот фронт даже при высокой численности. Наибольшую плотность имеют скопления наваги в Амурском заливе, вблизи основных нерестилищ; соответственно перемещениям нижнего бентического фронта – в его северной, центральной либо южной части. Скопления крупной наваги обычно образуются в Уссурийском заливе, где вслед за фронтом они перемещаются между его южной и центральной частями. В условиях высокой численности популяции крупная навага распространена на шельфе зал. Петра Великого повсеместно.

По характеру питания навага – факультативный хищник, осуществляющий активный поиск добычи. В летние месяцы основными компонентами ее пищи

являются десятиногие ракообразные (главным образом шримсы рода *Crangon*), молодь рыб и мизиды, а средняя величина суточного рациона составляет 5,3% от массы тела.

Благодарности

Авторы искренне признательны Л.Л. Будниковой и Б.М. Борисову за определение видовой принадлежности гаммарид и мизид.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аксютин Э.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищевая промышленность, 1968. 289 с.

Василец П.М., Доценко В.С. Питание наваги Авачинской губы в два первых года жизни. Сб. Биологические основы устойчивого развития прибрежных морских экосистем. Тез. докл. междунар. конф. Мурманск: ММБИ РАН, 2001. С. 42-43.

Васильков В.П., Чупышева Н.Г., Колесова Н.Г. О возможности долгосрочного прогнозирования уловов дальневосточной наваги *Eleginus gracilis* (Til.) в Японском море по циклам солнечной активности // Вопросы ихтиологии. 1980. Т. 20. Вып. 4 (123). С. 606-614.

Вдовин А.Н., Мизюркин М.А., Пак А. Возможности использования бим-трала для прямых учетов гидробионтов // Вопросы рыболовства. 2009. Т. 10. №1(37). С. 150-160.

Гаврилов Г.М., Шарапова Т.Н. Динамика численности наваги залива Петра Великого // Рыбное хозяйство. 1982. №3. С. 26-27.

Гаврилов Г.М., Пушкарева Н.Ф., Стрельцов М.С. Состав и биомасса донных и придонных рыб экономической зоны СССР Японского моря. Сб. Изменчивость состава ихтиофауны, урожайности поколений и методы прогнозирования запасов рыб в северной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО, 1988. С. 37-55.

Долганова Н.Т., Колпаков Н.В., Чучукало В.И. Питание и пищевые отношения рыб прибрежных вод северного Приморья // Изв. ТИНРО. 2006. Т. 144. С. 140-179.

Дубровская Н.В. Биология и промысел дальневосточной наваги. Автореф. диссерт. на соиск. уч. степени кандидата биол. наук. Мосрыбвтуз, 1953. 14 с.

Зуенко Ю.И. Промысловая океанология Японского моря. Владивосток: ТИНРО, 2008. 228 с.

Зуенко Ю.И., Юрасов Г.И. Структура вод и водные массы северо-западной части Японского моря // Метеорология и гидрология. 1995. №8. С. 50-57.

Калчугин П.В., Зуенко Ю.И., Нурдин В.А. Об особенностях распределения молоди трески *Gadus macrocephalus* (Gadidae) в заливе Петра Великого // Вопросы ихтиологии. 2004. Т. 44. №6. С. 805-810.

Козлов Б.М. Биология и промысел наваги в северной части Татарского пролива // Изв. ТИНРО. 1959. Т. 47. С. 118-144.

Кузнецова Н.А. Питание некоторых планктоноядных рыб в Охотском море в летний период // Изв. ТИНРО. 1997. Т. 122. С. 255-275.

Марковцев В.Г. Питание тресковых залива Петра Великого // Изв. ТИНРО. 1978. Т. 102. С. 61-66.

Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях. М.: Наука, 1974. 256 с.

Миловидова-Дубровская Н.В. К биологии молоди восточной наваги // Вестник ДВФ АН СССР. 1938. №28(1). С. 140-144.

Мочек А.Д. Этологическая организация прибрежных сообществ морских рыб. М.: Наука, 1987. 270 с.

Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов. М.: Пищевая промышленность, 1974. 447 с.

Новикова Н.С. О возможности определения суточного рациона рыб в естественных условиях // Вестник МГУ. 1949. №9. С. 107-111.

Покровская Т.Н. Возраст и рост наваги Карского моря // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. 1957. С. 302-311.

Покровская Т.Н. Географическая изменчивость биологии наваги (рода *Eleginus*) // Тр. Ин-та океанологии АН СССР. 1960. Т. 31. С. 19-110.

Сафронов С.Н. Энергетический баланс и рационы тихоокеанской наваги у юго-восточного побережья Сахалина // Биология моря. 1985. №2. С. 25-31.

Семененко Л.И. Питание тихоокеанской наваги в Охотском, Беринговом и Чукотском морях в зимне-весенний период // Изв. ТИНРО. 1970. Т. 71. С. 79-96.

Токранов А.М., Толстяк А.Ф. Пищевая ниша дальневосточной наваги *Eleginus gracilis* (Tilesius) в прибрежных водах Камчатки // Изв. ТИНРО. 1990. Т. 111. С. 114-122.

Фадеев Н.С. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2005. 366 с.

Цейтлин В.Б. Энергетика глубоководных пелагических сообществ. М.: Наука, 1986. 112 с.

Черноиванова Л.А. О динамике численности наваги Амурского залива (Японское море) // Изв. ТИНРО. 2000. Т. 127. Ч. 1. С. 171-177.

Чучукало В.И. Питание и пищевые отношения nekтона и nekтобентоса в дальневосточных морях. Владивосток: ТИНРО, 2006. 483 с.

Чучукало В.И., Напазаков В.В. К методике определения суточных рационов питания и скорости переваривания пищи у хищных и бентосоядных рыб // Изв. ТИНРО. 1999. Т. 126. С. 160-171.

Jones R. The rate of elimination of food from the stomachs of haddock *Melanogrammus aeglefinus*, cod *Gadus morhua*, and whiting *Merlangius merlangus* // J. Cons. Int. Explor. Mer. 1974. V. 35. №3. Pp. 225-243.

Nishikawa J., Sonoda T., Sakurai I. et al. Diets of demersal fishes and macrobenthos in the coastal water off Tomakomai, Hokkaido // Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 2000. V. 66. №1. Pp. 33-43. (in Japanese with English abstract).

FEATURES OF THE SAFFRON COD *ELEGINUS GRACILIS* DISTRIBUTION AND FEEDING IN PETER THE GREAT BAY (JAPAN SEA) IN SUMMER

© 2011 y. L.A. Chernoiivanova, S.F. Solomatov, O.I. Pushchina,
Y.I. Zuenko, P.V. Kalchugin

FGUP «Pacific Research Fisheries Center», Vladivostok

Distribution of the saffron cod age groups in Peter the Great Bay in summer is conditioned by position of the Deeper Benthic Front. Young fish dwell the upper part of the shelf, biennials – upward from the front, and elders concentrate at its deeper side. The saffron cod is facultative predator with active hunting. The main components of its food in summer are decapods, fish juveniles, and mysids.

Key words: Saffron cod, distribution, feeding, biomass.