

БИОЛОГИЯ ГИДРОБИОНТОВ

УДК 597.58: 597-153(269.54 + 269.56)

**АНАЛИЗ АКТИВНОСТИ И СОСТАВА ОБЪЕКТОВ ПИТАНИЯ  
АНТАРКТИЧЕСКОГО КЛЫКАЧА *DISSOSTICHUS MAWSONI* (NOTOTHENIIDAE)  
В МОРЯХ РОССА И АМУНДСЕНА В СЕЗОН ПРОМЫСЛА 2006/07 гг.**

© 2010 г. **Н.В. Кокорин**

*Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного  
хозяйства и океанографии, Москва 107140*

Поступила в редакцию 20.09.2007 г.

Окончательный вариант получен 17.07.2009 г.

Представлены данные результатов анализа активности и состава объектов питания антарктического клыкача *Dissostichus mawsoni*, выловленного ярусом «испанского типа» с судна ярусного лова «Янтарь» в морях Росса и Амундсена в период с 29 декабря 2006 г. по 3 марта 2007 г. Дан сравнительный анализ объектов питания антарктического клыкача в различных мелкомасштабных исследовательских единицах (SSRU) подрайонов 88.1 и 88.2. Приведены сведения о размерном составе объектов питания клыкача и рыб из прилова одинаковых с объектами питания видов.

*Ключевые слова:* антарктический клыкач, питание, промысел, море Росса, море Амундсена, ярус.

Антарктический (*D. mawsoni*) и патагонский (*D. eleginoides*) клыкачи являются наиболее ценными, достойными внимания промысловиков объектами ярусного промысла в Южном океане. Действительно, эти хищные рыбы сем. Нототениевых являются не только наиболее крупными представителями этой группы, достигающими длины почти 2,5 м и массы около 140 кг, но имеют белое, сочное мясо, высоко ценящееся гурманами во всем мире и пользующееся большим спросом на рынках Аргентины, Чили, Японии, Республики Корея, ЮАР, США, Китае, России и других стран. А если учесть, что стоимость 1 кг мяса этой деликатесной рыбы достигает 50 долларов США и более, то становится понятен интерес к ней промысловиков и ихтиологов.

О потенциальной возможности облова этих крупных хищников с помощью донных ярусов отечественные промысловики задумались еще в середине 80-х годов, когда в уловах разноглубинных тралов на шельфе приматериковых морей Антарктики в качестве прилова стал наблюдаться клыкач. Впоследствии стал осваиваться лов клыкачей донными ярусами: сначала на относительно небольших глубинах в водах о. Южная Георгия, а в дальнейшем – и на глубинах до 2 000 м и более.

Вместе с тем, уловистость крючковых ярусов зависит от множества биотических и абиотических факторов, в частности, вида и размера наживки, оптимальность подбора которой зависит от степени изученности видового и размерного состава объектов и активности питания клыкачей в конкретных районах вод Антарктики (Кокорин, 1982, 1985, 1994; Шуст, 1998; Юхов, 1982; Burchett et al., 1984; Koch, 1992; Кнох, 2006). В этой связи, целью настоящей работы является анализ материалов по составу объектов и активности питания антарктического клыкача, собранных в морях Росса и Амундсена в сезон промысла 2006/07 гг.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА**

В морях Росса и Амундсена (Статистические подрайоны АНТКОМ соответственно 88.1 и 88.2) исследовательский лов клыкачей крючковыми донными ярусами был начат соответственно в 1997 и 2000 гг. Все последующие годы, научные

наблюдатели, находящиеся на борту судов стран-участниц АНТКОМ, проводили работы по изучению биологии целевых объектов промысла – антарктического и патагонского клыкачей, причем, последний вид залавливался на крючки яруса штучно. Согласно многолетним данным, размерный состав уловов клыкачей на донные яруса в зависимости от глубины и района лова колеблется в широких пределах (от 45 до 240 см, а масса достигает 130 кг), но в среднем уловы состоят из особей длиной 125-130 см и массой 25-35 кг (Кокорин и др., 2008).

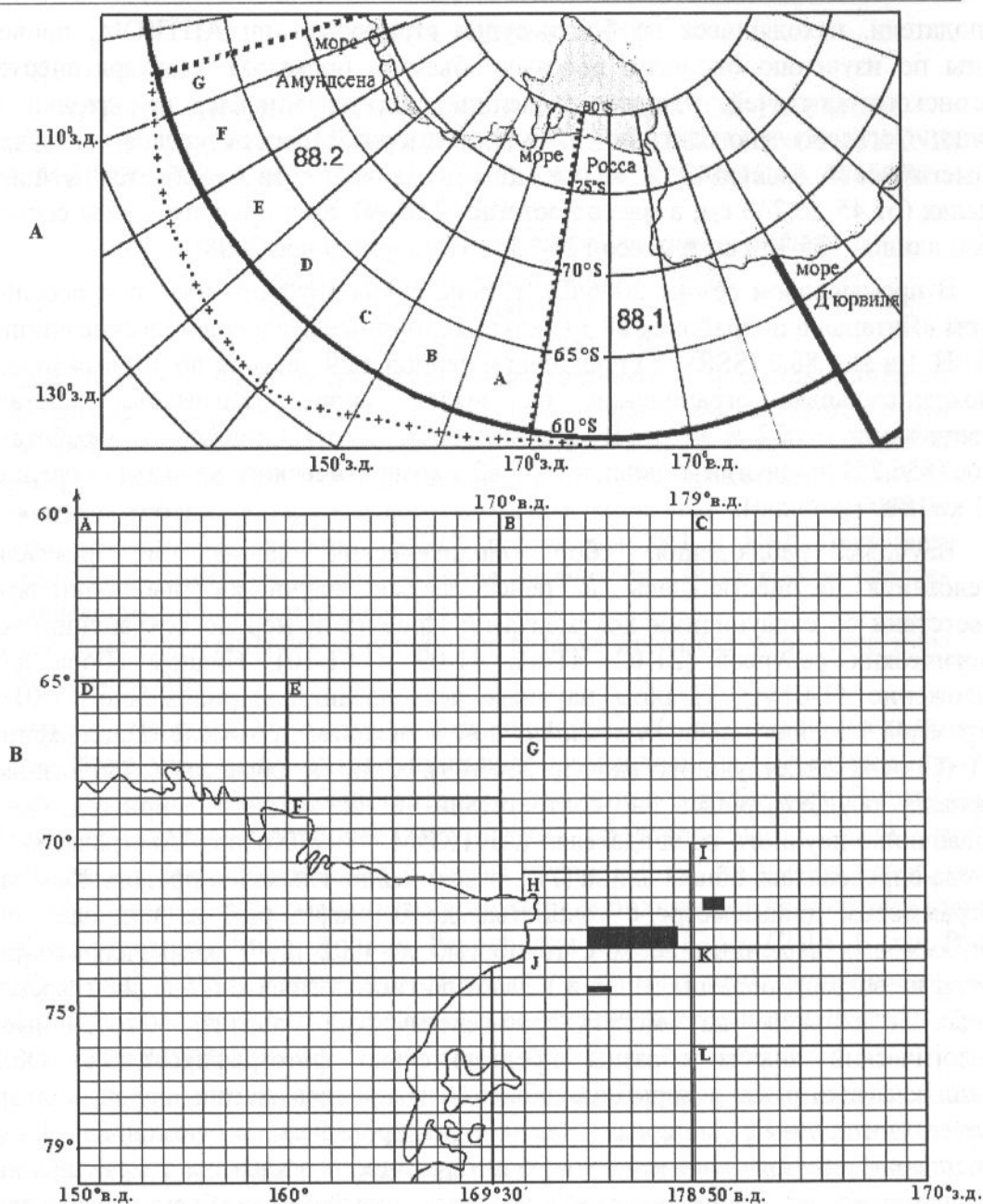
В промысловом сезоне 2006/07 гг. рейс судна ярусного лова под российским флагом «Янтарь» в подрайонах 88.1 (мелкомасштабные исследовательские единицы – SSRU H, I и J) и 88.2 (SSRU E) проходил в период с 29 декабря по 3 марта (рис. 1), а предохранительные ограничения на вылов видов *Dissostichus* составляли соответственно 3 032 и 547 т. В течение рейса было выставлено и обработано 77 ярусов (856 752 крючка) и выловлено 433,62 т антарктического клыкача (в среднем по 506,1 кг/1000 крючков).

Научные наблюдения, сбор биологических данных и промысловые исследования осуществлялись в рейсе двумя научными наблюдателями в соответствии со следующими документами: Проектами мер по сохранению живых биологических ресурсов (21-02, 41-01, 41-09 и 41-10), Планом сбора данных (Приложение 41-01/А), Планом научных исследований (Приложение 41-01/В) и Программой мечения видов *Dissostichus* при поисковом промысле (Приложение 41-01/С) (Список действующих мер..., 2008/09). Сбор и обработка биологического материала осуществлялись в соответствии с методиками, приведенными в «Справочнике научного наблюдателя» (АНТКОМ, 1999, Хобарт, Австралия). У рыб из улова определялась общая длина (*TL*), взвешивание клыкачей проводилось на 100-килограммовом динамометре с точностью до 0,1 кг, а рыб из прилова – на 4-килограммовых чашечных весах с точностью до 0,02 кг. У клыкачей отбирались отоциты на возраст, образцы гонад и печени на гистологический анализ и фрагменты грудных плавников на молекулярно-генетический анализ. Отобранные на гистологический анализ образцы предварительно фотографировались. Объекты питания клыкача, рыба и нерыбные объекты из прилова, камни, кораллы и другой наиболее интересный материал также фиксировались с помощью фото- и видеоаппаратуры. При анализе желудков антарктического клыкача отмечались индекс наполнения желудка, а также видовой и количественный состав объектов его питания.

В ходе научных наблюдений и промысловых исследований также осуществлялся сбор данных по состоянию окружающей среды (гидрометеорологические данные), а также контроль за соблюдением Мер по предотвращению загрязнения моря отходами промысла и приловом морских птиц.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В процессе работ, проведенных в 88.1 (H, I и J) и 88.2 (E), было исследовано содержимое желудков 2 058 антарктических клыкачей и установлено, что основным объектом его питания является рыба (антимора рострата, ледяная, макрурус, муренолепис, серебрянка и др.), а также кальмары, осьминоги, креветки, глубоководные крабы и брюхоногие моллюски. Кроме того, в желудках клыкача встречались фрагменты тела пингвинов и тюленей, губки, кораллы и камни.

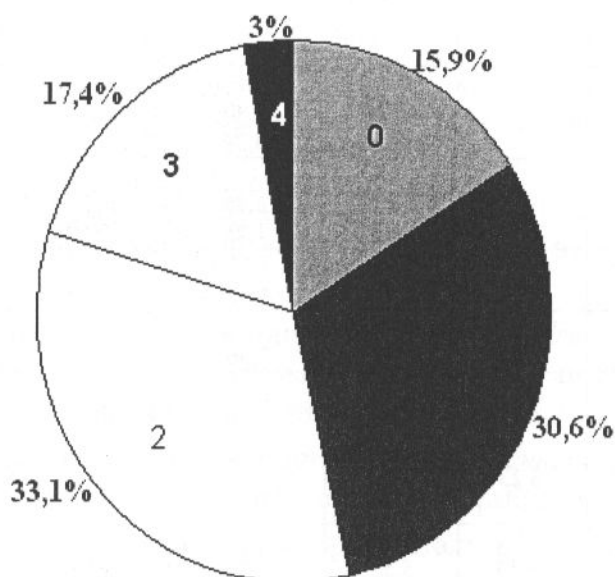


**Рис. 1.** Район работ (подрайоны 88.1 и 88.2) судна ярусного лова «Янтарь» в сезоне 2006/07 г.: А – карта района работ; В – участки постановки донных ярусов в подрайоне 88.1.

**Fig. 1.** Areas of works (subareas 88.1 and 88.2) a longliner «Yantar» in a season 2006/2007: A – map of area works; B – sites of setting bottom longlines in a subarea 88.1.

В подрайоне 88.1 в период с 29 декабря 2006 г. по 4 февраля 2007 г. было проанализировано 1 336 желудков антарктического клыкача и установлено, что 84,1% особей питалось активно: средний индекс наполнения желудков (ИНЖ) питающихся рыб составлял 1,91 (рис. 2).

По частоте встречаемости, в желудках *D. mawsoni* преобладала рыба (67,6%), причем, на долю переваренной (неустановленных видов) рыбы приходилось 18,7%. Из определенных нами рыб, по значимости в питании клыкача были отмечены: антарктический макрурус (*Macrourus whitsoni*) – 14,2%, паркетники (*Muraenolepis* spp.) – 11,1%, трематомы (*Trematomus* spp.) – 10,0%, глубинная белокровка (*Chionobathyscus dewitti*) – 7,4%, глубинные плосконосы (*Bathyraco* spp.) – 2,6%, а также рыбы-бородатки (*Pogonohpryne* spp.) – 1,8%.



**Рис. 2.** Наполнение желудков антарктического клыкача *D. mawsoni* в SSRU H, J и I (88.1) в период с 29 декабря 2006 г. по 4 февраля 2007 г.: 0 – пустой; 1 – единичные объекты питания; 2 – желудок заполнен наполовину; 3 – полный, не растянутый желудок; 4 – полный растянутый желудок.

**Fig. 2.** The fullness of stomachs of Antarctic toothfish *D. mawsoni* in SSRUs H, J and I (88.1) during the period from 29 December 2006 to 4 February 2007: 0 – empty; 1 – solitary food organisms; 2 – half filled stomach; 3 – full, non-pulled stomach; 4 – full pulled stomach.

Из нерыбных объектов наибольшее значение по частоте встречаемости и массе в пищевом комке имели соответственно: кальмар – 15,3 и 21,5%, креветка – 2,4 и 2,2% и осьминог – 1,9 и 1,4%. Кроме того, в желудках клыкача встречались: изоподы (0,5 и 0,4%), морские ежи (0,1 и 0,07%), кораллы, губки, морские звезды, ракушки, яйца ската, а также наживка, отходы рыбопереработки и камни. Анализ видов наживки в желудках антарктического клыкача (соответственно около 10 и 8,5%) показал, что наибольшее предпочтение рыба отдавала кальмару (7,7 и 6,3%) и в меньшей степени – европейской сардине *Sardina pilchardus* (2,2 и 2,1%). Это позволило сделать предварительный вывод о том, что антарктический клыкач лучше ловится на ярус при использовании в качестве наживки кальмара, нежели европейской сардины. В дальнейшем, выводы подтвердились: использование в качестве наживки кусков кальмара вместо сардины повышало уловистость орудия лова в 2-3 раза.

Для развития селективности крючкового лова клыкача также представляли интерес данные по активности и составу объектов его питания по размерным классам (табл. 1), а также сведения о размерном составе рыбных объектов питания клыкача и этих же видов, взятых на крючки яруса в качестве прилова.

**Таблица 1.** Сведения по активности и составу объектов питания антарктического клыкача *D. mawsoni* по размерным классам, в SSRU H, J и I подрайона 88.1 моря Росса в период с 29 декабря 2006 г. по 4 февраля 2007 г.

**Table 1.** Data on feeding activity and diet composition of Antarctic toothfish *D. mawsoni* by size groups in SSRUs H, J, and I (88.1) of the Ross Sea during the period from 29 December 2006 to 4 February 2007.

| Наименование               | Длина <i>D. mawsoni</i> в SSRU H, J, I (88.1) |           |            |            |            |          |
|----------------------------|---|-----------|------------|------------|------------|----------|
|                            | ≤ 80 см                                       | 81-100 см | 101-120 см | 121-140 см | 141-160 см | ≥ 161 см |
| Доля питающихся рыб, %     | 66,7  | 75,0      | 84,6       | 86,4       | 85,8       | 85,4     |
| Средний ИНЖ питающихся рыб | 1,60  | 1,54      | 1,69       | 1,90       | 2,30       | 2,34     |
| Рыба, %, в т.ч.:           |   |           |            |            |            |          |
| рыба п/п                   | 25,81   | 22,09     | 20,37      | 19,55      | 14,62      | 11,84    |

|                                 |       |       |       |       |       |       |
|---------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Macrouridae</b>              |       |       |       |       |       |       |
| <i>Macrourus whitsoni</i>       | -     | 5,52  | 7,90  | 13,59 | 23,23 | 27,6  |
| <i>Cynomacrus piri</i>          | -     | -     | 0,21  | -     | -     | -     |
| <b>Channichthyidae</b>          |       |       |       |       |       |       |
| <i>Chionobathyscus dewitti</i>  | 3,23  | 2,45  | 5,20  | 6,67  | 8,82  | 10,53 |
| <i>Cryodraco antarcticus</i>    | -     | -     | 1,25  | 0,60  | 0,65  | 2,63  |
| <b>Moridae</b>                  |       |       |       |       |       |       |
| <i>Antimora rostrata</i>        | -     | -     | 0,42  | 0,48  | 0,21  | -     |
| <b>Muraenolepididae</b>         |       |       |       |       |       |       |
| <i>Muraenolepis</i> spp.        | 6,45  | 14,11 | 9,36  | 11,44 | 11,18 | 11,84 |
| <b>Nototheniidae</b>            |       |       |       |       |       |       |
| <i>Trematomus</i> spp.          | 6,45  | 7,36  | 16,01 | 10,01 | 5,38  | 6,58  |
| <i>Pleurogramma antarcticum</i> | 3,23  | -     | -     | -     | 0,43  | -     |
| <i>D. mawsoni</i>               | -     | -     | -     | -     | 0,21  | -     |
| <b>Bathydraconidae</b>          |       |       |       |       |       |       |
| <i>Bathyraco</i> spp.           | 16,13 | 5,52  | 3,33  | 1,91  | 1,72  | -     |
| <b>Artedidraconidae</b>         |       |       |       |       |       |       |
| <i>Pogonophryne</i> spp.        | -     | -     | 0,83  | 2,86  | 1,72  | 1,32  |
| <b>Rajidae</b>                  |       |       |       |       |       |       |
| <i>Electrona</i> spp.           | -     | 0,61  | 0,21  | -     | -     | 1,32  |
| <b>Paralepididae</b>            |       |       |       |       |       |       |
| <i>Notolepis coatsi</i>         | -     | -     | 0,21  | 0,12  | -     | 1,32  |
| <b>Zoarcidae</b>                |       |       |       |       |       |       |
| <i>Paraliparis</i> spp.         | -     | -     | -     | -     | 0,21  | -     |
| <b>Cephalopoda</b>              |       |       |       |       |       |       |
| <i>Teuthida</i>                 | 9,68  | 14,12 | 9,54  | 6,91  | 7,74  | 1,32  |
| Клюв кальмара                   | 19,35 | 14,12 | 8,52  | 5,13  | 7,10  | 9,21  |
| <i>Octopoda</i>                 | -     | 0,61  | 1,66  | 2,26  | 1,51  | 3,95  |
| <b>Crustacea</b>                |       |       |       |       |       |       |
| <i>Decapoda</i>                 |       |       |       |       |       |       |
| <i>Nematocarcinus</i> spp.      | -     | 3,07  | 3,33  | 2,86  | 0,86  | -     |
| <i>Isopoda</i>                  | 3,23  | 0,61  | 0,42  | 0,36  | 0,65  | -     |
| <b>Echinodermata</b>            |       |       |       |       |       |       |
| <i>Echinoidea</i>               | -     | -     | 0,21  | -     | -     | -     |
| <b>Scyphozoa</b>                |       |       |       |       |       |       |
| <i>Scyphozoa</i>                | -     | -     | 0,21  | 0,12  | -     | -     |
| <b>Bryozoa</b>                  |       |       |       |       |       |       |
| <i>Bryozoa</i>                  | -     | -     | -     | -     | 0,21  | -     |
| <b>Gastropoda</b>               |       |       |       |       |       |       |
| <i>Gastropoda</i>               | -     | -     | -     | 0,12  | -     | -     |
| Яйцо ската                      | -     | -     | 0,21  | -     | -     | -     |
| Наживка:                        |       |       |       |       |       |       |
| кальмар                         | 6,44  | 5,00  | 6,44  | 8,34  | 9,25  | 3,95  |
| сардина                         | -     | 4,29  | 2,08  | 2,38  | 1,94  | -     |
| скумбрия                        | -     | -     | -     | 0,12  | -     | -     |
| Отходы рыбопереработки          | -     | -     | 0,21  | 1,19  | 0,65  | -     |
| Камни                           | -     | 0,61  | 1,25  | 1,31  | 1,29  | 5,26  |

Как видно из таблицы 1, доля питающихся особей антарктического клыкча возрастала с увеличением его размеров. Средний ИНЖ питающихся рыб также возрастал (от 1,6 до 2,34%) с увеличением длины рыб (от 60 до 190 см).

В питании клыкча, выловленного в подрайоне 88.1 (SSRU H, I и J), прослеживались следующие закономерности:

- доля рыбы установленных видов в ассортименте питания *D. mawsoni* длиной свыше 80 см возрастала (с увеличением длины особей) с 57,7 до 76,3%, в то время как доля переваренной рыбы постепенно уменьшалась (с 25,8 до 11,8%);

- доля антарктического макруруса *Macrourus whitsoni* в желудках *D. mawsoni* длиной свыше 80 см возрастала (с 5,5 до 27,6%) по мере увеличения размеров клыкача;
- доля глубинной белокровки *Chionobathyscus dewitti* и длиннопалой белокровки *Cryodraco antarcticus* в желудках клыкача возрастала (с 2,5 до 13,6%) с увеличением его размеров;
- трематомы *Trematomus* spp. наиболее часто встречались в желудках рыб длиной 101-120 см, а у рыб длиной до 80 см и свыше 161 см их доля снижалась соответственно до 6,5 и 6,6%;
- в отношении глубинных плосконосиков рода *Bathhydraco* spp. просматривается обратная тенденция: их доля в пищевом комке клыкачей постепенно уменьшалась (с 16,1 до 1,7%) с возрастанием длины хищника;
- антарктическая серебрянка *Pleurogramma antarcticum* отмечалась (3,2%) лишь в желудках рыб длиной менее 80 см и в двух случаях – у рыб длиной от 140 до 160 см;
- бородатками рода *Pogonophryne* spp. питались в основном особи клыкача длиной 121-140 см (2,9%): у менее крупного клыкача рыбы-бородатки встречались значительно реже (0,8%), а у более крупного – колебалась от 1,3 до 1,7%.
- креветка отмечалась в желудках клыкача длиной свыше 80 см, причем, с увеличением размеров рыбы доля ракообразных снижалась с 3,1 до 0,9%;
- увеличение доли камней (с 0,6 до 5,3%) в желудках антарктического клыкача возрастало с увеличением его размеров.

Как уже отмечалось выше, уловистость ярусов зависит не только от правильного выбора вида наживки, но и ее размеров. В этой связи нами был проанализирован размерный состав гидробионтов, встречавшихся как в желудках антарктического клыкача, так и залавливавшегося на крючки яруса в качестве прилова.

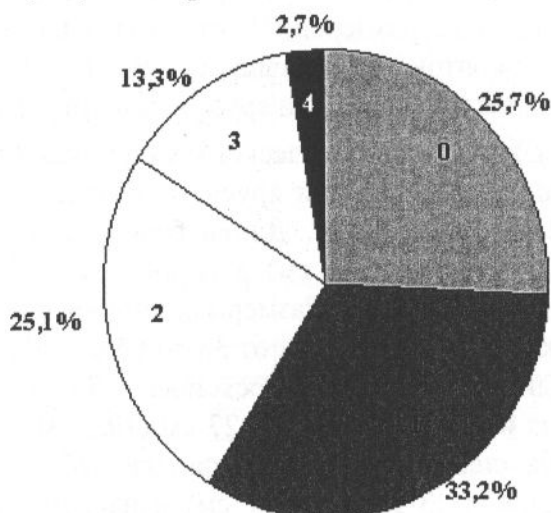
В SSRU Н (88.1) длина антарктического макруруса (до ануса) из желудков клыкача и залавливавшегося на крючки яруса колебалась соответственно 2-27 см (в среднем 17 см) и 15-35 см (26 см). Длина белокровок *C. dewitti* из желудков клыкача колебалась от 24 до 46 см (33,1 см), а из прилова – от 26 до 47 см (35,3 см), а масса – от 0,13 до 1,04 кг (0,32 кг). Размеры длиннопалой белокровки *Cryodraco antarcticus* в желудках клыкача колебались от 36 до 65 см (53,3 см). На крючки яруса она не попадалась. Длина глубинных плосконосов *Bathhydraco* spp. из желудков антарктического клыкача колебалась от 8 до 27 см (19,2 см), причем наиболее часто (80,8%) встречалась рыба длиной 15-23 см. На крючки рыба не залавливалась. Клыкач питался трематомами длиной 13-33 см (24,7 см) и паркетниками – от 14 до 52 см (30,1 см). Вместе с тем, средние размеры (41,7 см) паркетников, залавливавшихся на крючки яруса были существенно выше, чем у рыб, изъятых из желудков клыкачей. Рыбы-бородатки *Pogonophryne* spp. из желудков клыкачей имели длину от 15 до 35 см (26,6 см). Кроме вышеперечисленных объектов питания, в желудках клыкача штучно встречались: антарктическая серебрянка *Pleurogramma antarcticum* длиной 13-18 см (16,5 см); антимога *Antimora rostrata* длиной 34-53 см (40,3 см); скаты из сем. Rajidae длиной 18-34 см (27,8 см); светящиеся анчоусы из сем. Mустophidae длиной 14-18 см (16 см); липарисы из сем. Liparidae длиной 21-25 см (23,7 см), а также одна особь из сем. Paralepididae длиной 27 см. Размеры кальмаров (по длине мантии) колебались от 19 до 60 см (в среднем 26,1 см), а осьминогов – 10-12 см.

В SSRU I (88.1) длина антарктического макруруса из желудков клыкача колебалась от 8 до 27 см (16,7 см), а с крючков яруса – от 15 до 35 см (26,5 см),

причем на долю рыб длиной от 22 до 31 см приходилось около 81%. Глубинной белокровкой *C. dewitti* клыкач питался в основном тех же размеров, что и залавливалась на крючки яруса: соответственно 27-47 см (36,2 см) и 33-43,5 см (36,3 см), массой от 0,2 до 0,55 кг (0,32 кг). Длиннопалая белокровка *Cryodraco antarcticus* из желудков имела длину от 42 до 58 см (50 см). Размеры паркетников *Muraenolepis* spp. в желудках антарктического клыкача колебались от 21 до 45 см (31,6 см). Размеры паркетников, залавливавшихся на крючки яруса (от 35 до 47 см), были существенно выше, чем у рыб, изъятых из желудков клыкача. Клыкач питался скатами длиной 26-46 см (36 см), в то время как на крючки яруса они залавливались длиной 65-118 см и массой от 3,0 до 12,5 кг.

Трематоды *Trematomus* spp. из желудков антарктического имели размеры 9-29 см (22,2 см), рыбы-бородатки *Pogonophryne* spp. – 18-35 см (27,1 см), глубинные плосконосы рода *Bathydraco* – 15-24 см (20,2 см), а антимора *Antimora rostrata* – 15-62 см (51,4 см). Кроме вышеперечисленных объектов питания, в желудках клыкача штучно встречались: рыба сем. Paralepididae длиной 31 см и две особи *D. mawsoni* длиной 55 и 57 см. Длина мантии кальмаров из желудков клыкача колебалась от 22 до 43 см (30,1 см).

В подрайоне 88.2 (SSRU E) в период с 28 января по 4 февраля 2007 г. был проведен анализ 722 желудков антарктического клыкача и установлено, что 74,3% особей питалось активно (рис. 3); в составе пищи преобладала (62,8%) рыба (рис. 4), в том числе: глубинная белокровка *Chionobathyscus dewitti* – 20,9%, антарктический макрурус *Macrourus whitsoni* – 17,6%, переваренная (неопределенных видов) рыба – 14,0%, паркетники – 6,0%, рыба сем. Paralepididae – 2,3%, антимора *Antimora rostrata* – 1,7% и др.



**Рис. 3.** Наполнение желудков антарктического клыкача *D. mawsoni* в SSRU E (88.2) в период с 28 января по 4 февраля 2007 г.: 0 – пустой; 1 – одиночные объекты; 2 – наполовину заполнен; 3 – заполнен, но не растяжения; 4 – заполнен и растянут.

**Fig. 3.** Fullness of stomachs of Antarctic toothfish *D. mawsoni* in SSRU E (88.2) during the period from 28 January to 4 February 2007: 0 – empty; 1 – solitary food organisms; 2 – half filled stomach; 3 – full, non-pulled stomach; 4 – full pulled stomach.

Из нерыбных объектов наиболее значимыми в питании *D. mawsoni* были головоногие моллюски (12,6%) – кальмары (11,7%) и осьминоги (0,9%). Из ракообразных в желудках клыкача наиболее часто (1,5%) встречалась глубоководная креветка.

Как и в подрайоне 88.1, для размерно-возрастной селективности лова представляют интерес и сведения по активности и составу объектов питания антарктического клыкача по размерным классам (табл. 2).

**Таблица 2.** Сведения по активности и составу объектов питания антарктического клыкача *D. mawsoni* различных размерных классов в SSRU E (88.2) в период с 28 января по 4 февраля 2007 г.  
**Table 2.** Data on feeding activity and diet composition of Antarctic toothfish *D. mawsoni* by size groups in SSRU E (88.2) of the Amundsen Sea during the period from 28 January 2006 to 4 February 2007.

| Наименование   | Длина <i>D. mawsoni</i> (SSRU E, 88.2) |            |            |            |          |
|--|--|------------|------------|------------|----------|
|  | 81-100 см                              | 101-120 см | 121-140 см | 141-160 см | ≥ 161 см |
| Доля питающихся рыб, %                                     | 75,0                                   | 70,6       | 79,0       | 74,0       | 63,6     |
| Средний ИНЖ питающихся рыб                                 | 2,0                                    | 1,79       | 1,71       | 1,93       | 1,73     |
| Рыба, %, в т.ч.:<br>рыба п/п                               | -                                      | 10,53      | 19,53      | 10,80      | 16,16    |
| <b>Macrouridae</b><br><i>Macrourus whitsoni</i>            | -                                      | 26,32      | 14,45      | 18,22      | 20,20    |
| <b>Channichthyidae</b><br><i>Chionobathyscus dewitti</i>   | 66,7                                   | 13,16      | 23,83      | 21,5       | 12,12    |
| <b>Moridae</b><br><i>Antimora rostrata</i>                 | -                                      | 2,63       | 0,39       | 2,34       | 2,02     |
| <b>Muraenolepididae</b><br><i>Muraenolepis</i> spp.        | 33,3                                   | 7,89       | 5,08       | 6,07       | 6,06     |
| <b>Bathydraconidae</b><br><i>Bathydraco</i> sp.            | -                                      | -          | -          | 0,23       | -        |
| <b>Paralepididae</b><br><i>Notolepis coatsi</i>            | -                                      | 2,63       | 2,34       | 3,04       | 1,01     |
| <b>Liparidae</b><br><i>Paraliparis</i> sp.                 | -                                      | -          | -          | 0,23       | -        |
| <b>Cephalopoda</b><br>Teuthida                             | -                                      | -          | 3,91       | 8,41       | 10,1     |
| Клов кальмара  | -                                      | 2,63       | 4,30       | 5,37       | 6,07     |
| Octopoda   | -                                      | 2,63       | 0,39       | 0,93       | 1,01     |
| <b>Crustacea</b><br>Decapoda<br><i>Nematocarcinus</i> spp. | -                                      | -          | 2,34       | 1,17       | 1,01     |
| <i>Isopoda</i>   | -                                      | 5,26       | 0,39       | 0,48       | -        |
| <b>Lithodidae</b><br><i>Paralomis</i> sp.                  | -                                      | -          | -          | 0,23       | -        |
| <b>Echinodermata</b><br>Echinoidea                         | -                                      | -          | 2,34       | 3,50       | 5,05     |
| <b>Gastropoda</b>  | -                                      | -          | 0,39       | -          | -        |
| Яйцо ската   | -                                      | -          | -          | 0,48       | -        |
| Наживка:<br>кальмар  | -                                      | 18,42      | 16,41      | 10,98      | 12,12    |
| сардина  | -                                      | 7,82       | 2,34       | 3,74       | 3,03     |
| Отходы рыбопереработки                                     | -                                      | -          | 0,39       | ,40        | 1,01     |
| Камни  | -                                      | -          | 2,34       | 1,40       | 3,03     |

Как видно из таблицы 2, наиболее активно (79%) питались особи антарктического клыкача длиной 121-140 см, средний ИНЖ которых колебался от 1,71 до 2,0. Особи клыкача всех размерных групп питались в основном (от 57,6 до 100%) рыбой. Антарктический макрурус *M. whitsoni* отмечался лишь в желудках клыкача длиной свыше 101 см, а частота его встречаемости колебалась от 14,5 до 26,3%.

По сравнению с подрайоном 88.1 моря Росса, в подрайоне 88.2 (SSRU E) частота встречаемости глубинной белокровки *C. dewitti* в желудках клыкача значительно возросла – с 2,9-17,5% до 12,1-66,7%.

Частота встречаемости паркетников рода *Muraenolepis* spp. в желудках клыкача длиной свыше 100 см в подрайоне 88.2, E, по сравнению с 88.1, была значительно ниже (от 5,1 до 7,9% вместо 14,6-25,0%, например, в 88.1, I).



Антимора *Antimora rostrata* и рыба сем. Paralepididae отмечались лишь в желудках антарктического клыкача длиной свыше 100 см (частота встречаемости соответственно 0,4-2,6 и 1,0-3,0%).

По сравнению с SSRU I (88.1), в SSRU E (88.2), в желудках клыкача не отмечалось глубинных плосконосов рода *Bathyraco* (частота встречаемости 0,2%) и трематом *Trematomus* spp.

Из нерыбных объектов в питании клыкача наибольшее значение играли головоногие моллюски. Так, частота встречаемости кальмара с длиной мантии 20-28 см (24,7 см) в желудках клыкача длиной свыше 100 см колебалась от 2,6 до 16,0%, а осьминога – была незначительной (от 0,4 до 2,6%).

Из ракообразных, клыкач длиной свыше 120 см наибольшее предпочтение отдавал креветке (частота встречаемости от 1,0 до 2,3%), краб же встречался штучно (0,23%).

Кроме того, в SSRU E (88.2) в состав объектов питания клыкача входили морские ежи (частота встречаемости 2,3-5,1%) и изоподы (0,4-5,3%).

Камни в желудках клыкача отмечались лишь у особей длиной свыше 120 см (частота встречаемости 1,4-3,0%).

Антарктический клыкач питался макрурусом *M. whitsoni* длиной (до ануса) от 3,5 до 25,5 см (15,0 см), в то время как в прилове на крючки брался макрурус длиной от 38 до 67 см (52,5 см) и массой от 0,25 до 1,55 кг (0,77 кг). Глубинная белокровка *Chionobathyscus dewitti* из желудков клыкача и прилова длиной 35-49 см (42,2 см) и массой 0,3-1,2 кг. Длина этих рыб из прилова колебалась от 35 до 49 см (42,0 см), а масса – от 0,3 до 1,2 кг (0,65 кг). Таким образом, клыкач питался в основном глубинной белокровкой тех же размеров, что и преобладала на крючках яруса. Длина паркетников рода *Muraenolepis* spp. из желудка клыкача и в прилове составляла соответственно 5,5-40 см (19,9 см) и 24,5-46,0 см (40,9 см), антиморы *Antimora rostrata* – 21-64 см (48,3 см) и 48-75 см (61,2 см), массой от 0,8 до 4,7 кг (2,2 см). Кроме того, клыкач питался рыбой сем. Paralepididae длиной 58-98 см (70,8 см) и скатами сем. Rajidae длиной от 60 до 100 см (72,8 см).

В SSRU F (88.2) моря Амундсена работы по изучению активности и состава объектов питания *D. mawsoni* проводились лишь в период с 19 по 20 февраля 2007 г., когда выставлен лишь один ярус и взято на анализ шесть особей. Из объектов питания в желудках клыкача преобладали рыба (частота встречаемости 36,4%) и кальмар (27,3%); кроме того, в равных долях отмечались рыба-бородатка (9,1%), креветка и наживка (кальмар).

В таблице 3 представлены объединенные данные по активности и составу объектов питания антарктического клыкача *D. mawsoni* в SSRU H, I (подрайон 88.1) и SSRU E (подрайон 88.2) морей Росса и Амундсена в период с 29 декабря 2006 г. по 3 марта 2007 г.

Как видно из таблицы 3, в питании антарктического клыкача преобладала рыба (до 68,3% в SSRU I), причем из рыбных объектов питания клыкач предпочитал антарктического макруруса *M. whitsoni* (от 13 до 18,2%), второе место по частоте встречаемости в желудках клыкача занимала глубинная белокровка *C. dewitti* (от 6,3 до 20,9%), паркетники (6,0-16,3%), трематомы (2,6-10,5%, за исключением подрайона 88.2) и рыбы-бородатки рода *Pogonophryne* (1,6-9,1% за исключением SSRU E, 88.2). Значительно реже в желудках клыкача встречались: глубинные плосконосы рода

*Bathyraco* (от 0,12 до 3,1% за исключением SSRU F, 88.2), антарктический нотолепис *N. coatsi* (от 0,13 до 2,3% за исключением SSRU F, 88.2), антимога *A. rostrata* (от 0,13 до 1,7%), длиннопалая белокровка *Cryodraco antarcticus* (от 0,4 до 0,9% за исключением подрайона 88.2), антарктический клыкач *D. mawsoni* (от 0,4 до 0,8% за исключением подрайона 88.2), скаты (от 0,5 до 1,1% за исключением подрайона 88.2), (0,24% в SSRU E, 88.2), антарктическая серебрянка *P. antarcticum* (0,19% в SSRU H, 88.1), светящиеся анчоусы рода *Electrona* (0,19% в SSRU H, 88.1), паралипарисы (от 0,12 до 0,13% за исключением SSRU I, 88.1) и лиценхелы сем. Zoarcidae (0,06% в SSRU E, 88.2).

**Таблица 3.** Данные по активности и составу объектов питания антарктического клыкача *D. mawsoni* в SSRU H, I (подрайон 88.1) и SSRU E (подрайон 88.2) морей Росса и Амундсена в период с 29 декабря 2006 г. по 3 марта 2007 г.\*

**Table 3.** The data on feeding activity and diet composition of Antarctic toothfish *D. mawsoni* in SSRUs H, I (88.1) of the Ross Sea and SSRU E (88.2) of the Amundsen Sea during the period from 29 December 2006 to 3 March 2007\*.

| Наименование                    | Мелкомасштабные единицы (подрайон) |          |          |
|---------------------------------|------------------------------------|----------|----------|
|                                 | H (88.1)                           | I (88.1) | E (88.2) |
| Доля питающихся рыб, %          | 85,8                               | 79,3     | 73,9     |
| Средний ИНЖ питающихся рыб      | 1,9                                | 1,95     | 1,83     |
| Объекты питания                 |                                    |          |          |
| Рыба, %, в т.ч.:<br>рыба п/п    | 18,54                              | 19,57    | 14,00    |
| <b>Macrouridae</b>              |                                    |          |          |
| <i>Macrourus whitsoni</i>       | 13,01                              | 16,96    | 17,60    |
| <i>Synomacrus piriei</i>        | 0,06                               | -        | -        |
| <b>Channichthyidae</b>          |                                    |          |          |
| <i>Chionobathyscus dewitti</i>  | 7,17                               | 6,30     | 20,87    |
| <i>Cryodraco antarcticus</i>    | 0,88                               | 0,43     | -        |
| <b>Moridae</b>                  |                                    |          |          |
| <i>Antimora rostrata</i>        | 0,13                               | 0,43     | 1,7      |
| <b>Nototheniidae</b>            |                                    |          |          |
| <i>Trematomus</i> spp.          | 10,50                              | 2,61     | -        |
| <i>Pleurogramma antarcticum</i> | 0,19                               | -        | -        |
| <i>Dissostichus mawsoni</i>     | 0,82                               | 0,43     | -        |
| <b>Muraenolepididae</b>         |                                    |          |          |
| <i>Muraenolepis</i> spp.        | 9,68                               | 16,3     | 5,95     |
| <b>Bathydraconidae</b>          |                                    |          |          |
| <i>Bathyraco</i> spp.           | 3,08                               | 1,09     | 0,12     |
| <b>Artedidraconidae</b>         |                                    |          |          |
| <i>Pogonophryne</i> spp.        | 1,63                               | 2,83     | -        |
| <b>Rajidae</b>                  | 0,50                               | 1,09     | -        |
| <b>Paralepididae</b>            |                                    |          |          |
| <i>Notolepis coatsi</i>         | 0,13                               | 0,22     | 2,31     |
| <b>Anotopteridae</b>            |                                    |          |          |
| <i>Anotopterus pharao</i>       | -                                  | -        | 0,24     |
| <b>Mystophidae</b>              |                                    |          |          |
| <i>Electrona</i> sp.            | 0,19                               | -        | -        |
| <b>Zoarcidae</b>                | 0,06                               | -        | -        |
| <b>Liparidae</b>                |                                    |          |          |
| <i>Paraliparis</i> spp.         | 0,13                               | -        | 0,12     |
| <b>Cephalopoda</b>              |                                    |          |          |
| Teuthida                        | 8,80                               | 6,09     | 6,80     |
| Клвов кальмара                  | 8,23                               | 2,00     | 4,90     |
| Octopoda                        | 1,89                               | 2,17     | 0,85     |

|                            |      |      |      |
|----------------------------|------|------|------|
| <b>Crustacea</b>           |      |      |      |
| Decapoda                   |      |      |      |
| <i>Nematocarcinus</i> spp. | 1,76 | 4,57 | 1,45 |
| <i>Isopoda</i>             | 0,38 | 0,43 | 0,60 |
| <b>Lithodidae</b>          |      |      |      |
| <i>Paralomis</i> sp.       | -    | -    | 0,12 |
| <b>Echinodermata</b>       |      |      |      |
| <i>Echinoidea</i>          | 0,06 | 0,43 | 3,15 |
| <b>Scyphozoa</b>           | 0,13 | -    | -    |
| <b>Bryozoa</b>             | 0,06 | -    | -    |
| <b>Gastropoda</b>          | 0,06 | -    | 0,12 |
| Яйцо ската                 | 0,06 | -    | 0,24 |
| Наживка:                   |      |      |      |
| кальмар                    | 7,54 | 7,39 | 13,1 |
| сардина                    | 2,64 | 1,74 | 3,40 |
| скумбрия                   | 0,06 | -    | -    |
| Отходы рыбопереработки     | 0,75 | -    | 0,97 |
| Камни                      | 0,88 | 3,26 | 1,46 |
| Всего объектов:            | 32   | 21   | 22   |

\* Вследствие непродолжительности работы в SSRU J (88.1) и SSRU F (88.2), сведения об активности питания и составе объектов питания клыкача приведены лишь в текстовом материале статьи.

\* Due to the short period of works in SSRU J (88.1) and SSRU F (88.2) data on activity of feeding and diet composition of toothfish are given only in the text of the present paper.

Из нерыбных объектов наибольшее предпочтение антарктический клыкач отдавал кальмару (от 4,9 до 27,3%, включая клювы кальмара), затем шли креветка (от 1,5 до 4,6%), осьминоги (0,9-2,2%), морские ежи (0,06-3,15%, за исключением SSRU F, 88.2), равноногие ракообразные (0,4-0,6%) и глубоководные крабоиды рода *Paralomis* (0,12% в SSRU E, 88.2), яйца ската (0,06-0,24%, за исключением SSRU I, 88.1), брюхоногие моллюски (0,06-0,12%, за исключением SSRU I, 88.1), медузы (0,13% в SSRU H, 88.1) и губки (0,06% в SSRU H, 88.2). Кроме того, в желудках антарктического клыкача встречались остатки наживки – кальмара (от 7,4 до 13,1%), сардины (от 1,7 до 3,4%), скумбрии (0,06% в SSRU H, 88.1), отходы рыбопереработки (0,75-0,97%, за исключением SSRU H, 88.1), а также камни (от 0,9 до 3,3%).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В период антарктического лета (декабрь-март) в морях Росса и Амундсена антарктический клыкач *D. mawsoni* питался активно: доля питающихся рыб составляла в среднем 84,8%, а средний индекс наполнения желудков – около 1,9.

Основным объектом питания клыкача являлась рыба, причем наибольшее предпочтение отдавалось антарктическому макрурису *M. whitsoni* (частота встречаемости 13,0-18,2%), затем – глубинной белокровке *C. dewitti* (6,3-20,9%), трематомам *Trematomus* spp. (2,6-10,5%) и паркетникам *Muraenolepis* spp. (6,0-16,3%).

Среди нерыбных объектов в желудках клыкача наиболее часто встречался кальмар (8,1-8,8%), креветка (1,5-9,1%) и осьминог (0,9-2,2%).

Активность питания клыкача макрурусом *M. whitsoni* в обоих подрайонах возрастала с увеличением длины *D. mawsoni*. Подобная тенденция сохранялась и в питании клыкача глубинной белокровкой *C. dewitti* в подрайоне 88.1, хотя и не прослеживалась в подрайоне 88.2.

В подрайоне 88.1, по сравнению с 88.2, в желудках клыкача наиболее часто встречались паркетники (соответственно, 9,7-16,3% и 6%) и глубинные плосконосы

рода *Bathyraco* (1,1-3,1% и 0,1%), а из нерыбных объектов – осьминоги (соответственно, 1,9-2,2% и 0,9%).

В подрайоне 88.1 (по сравнению с 88.2) в желудках клыкача отсутствовали кинжалозуб *Anotopterus pharao* и глубоководные крабоиды рода *Paralomis* spp.

В свою очередь, в подрайоне 88.2, по сравнению с 88.1, в желудках клыкача наиболее часто встречались глубинная белокровка *C. dewitti* (соответственно 20,9% и 6,3-7,2%), антимора *Antimora rostrata* (1,7% и 0,1-0,4%); антарктический нотолепис *Notolepis coatsi* (2,3% и 0,1-0,2%).

В подрайоне 88.2 (по сравнению с 88.1) в желудках клыкача отсутствовали длиннопалая белокровка *Cryodraco antarcticus*, трематоды, антарктическая серебрянка *P. antarcticum*, антарктический клыкач *D. mawsoni*, светящиеся анчоусы рода *Electrona* и лиценхелы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Кокорин Н.В. Влияние приманки и основных элементов донного яруса на его уловистость // Экспресс-информация. М.: ЦНИИТЭИРХ. Сер. Промышленное рыболовство. 1982. Вып. 11. С. 5-12.

Кокорин Н.В., Ключарев Д.С., Сухорученков М.А. Возможности использования антарктического клыкача *D. mawsoni* для картирования закрытых территорий. Сб. Мат. второй междунар. научно-практ. конф. «Повышение эффективности использования водных биологических ресурсов». 26-27 ноября 2008. М., 2008. С. 150-152.

Кокорин Н.В. Лов рыбы ярусами. М.: ВНИРО, 1994. 423 с.

Кокорин Н.В. Поведение рыб и эффективность ярусного лова // Обзорная информация. ЦНИИТЭИРХ. Сер. Промышленное рыболовство. 1985. Вып. 2. 80 с.

Список действующих мер по сохранению. Хобарт: АНТКОМ, 2008/09. 238 с.

Справочник научного наблюдателя. Хобарт: АНТКОМ, 2002. 177 с.

Шуст К.В. Рыбы и рыбные ресурсы Антарктики. М.: ВНИРО, 1998. 163 с.

Юхов В.Л. Антарктический клыкач. М.: Наука, 1982. 113 с.

Burchett M.S., De Vries A.L., Briggs A.J. Age determination and growth of *Dissostichus mawsoni* (Norman, 1937) (Pisces, Nototheniidae) from McMurdo Sound, Antarctica // Cybium. 1984. V. 8. №1. Pp. 27-31.

Koch K.-H. Antarctic fish and fisheries. Cambridge University Press, 1992. 359 p.

Knox G.A. Biology of the Southern Ocean. 2<sup>nd</sup> ed. University of Canterbury. CRC Press. 2006. 621 p.

#### THE ANALYSIS OF ACTIVENESS AND COMPOSITION OF FOOD ITEMS OF THE ANTARCTIC TOOTHFISH *D. MAWSONI* (NOTOTHENIIDAE) IN ROSS AND AMUNDSEN SEAS DURING THE 2006-2007 FISHING SEASON

© 2010 y. **N.V. Kokorin**

*Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow*

The paper presents the results of toothfish *D. mawsoni* stomach content analysis taken by Spanish longline from the longlining vessel «Yantar» in Ross and Amundsen Seas between December 29, 2006 and March 3, 2007. A comparative analysis of the toothfish food species in various small-scale research units of subareas 88.1 and 88.2. The size groups of food items of toothfish and the same species from the by-catches are shown.

*Key words:* Antarctic toothfish, feed, fishing, Ross Sea, Amundsen Sea, longline.