УДК 597.08.577.475(261.6)

И. В. В Д О Д О В И Ч

ПИТАНИЕ ЛИЧИНОК ЧЕРНОМОРСКИХ БЫЧКОВ В ПРИБРЕЖНОЙ АКВАТОРИИ СЕВАСТОПОЛЯ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД ПО МАТЕРИАЛАМ 2003 - 2006 гг.

Представлены данные по питанию личинок черноморских бычков длиной 2,4 – 4,8 мм из прибрежных вод Крыма (Севастополь). Полученные данные по питанию, сохраняющаяся тенденция увеличения доли личинок старших возрастных групп (длиной более 7 мм), а также увеличение видового разнообразия и численности ихтиопланктона у берегов Севастополя свидетельствуют об улучшении экологического состояния исследуемой акватории, по сравнению с 1990-ми годами.

Постэмбриональный период в развитии гидробионтов является наиболее чувствительным к антропогенным воздействиям. Анализ условий, при которых протекает развитие личиночных стадий рыб, а также анализ трофических взаимоотношений в эпипелагиали дают возможность оценить экологическое состояние планктонных сообществ в исследуемом районе. В данной статье дана характеристика качественного состава пищи личинок рыб сем. Gobiidae, являющихся постоянными представителями ихтиопланктонного сообщества в прибрежной акватории у берегов Севастополя, как показателя продолжающейся тенденции к восстановлению ихтиопланктонных комплексов.

Материал и методы. Ихтиопланктон собирали в прибрежной акватории Севастополя в летний период с 2003 по 2006 гг. с периодичностью один - три раза в месяц на 11 станциях (4 в бухте и 7 на взморье), сетью Богорова-Расса (БР 80 /113, ячея 500 мкм, площадь входного отверстия 0,5 м^2). На каждой станции выполняли два лова: один вертикальный (0 – 10 м) и один горизонтальный (5-минутная циркуляция в поверхностном слое). Собранные пробы фиксировали 2% раствором формальдегида. Из ихтиопланктонных проб отбирали всех представителей сем. Gobiidae, у которых исследовали содержимое кишечников по методике [6]. Видовой состав личинок определяли по [5]. Встреченные в пищевом комке организмы определяли по [11], а их массу рассчитывали по средней массе черноморских зоопланктёров [12]. Соотношение количества и массы пищевых организмов выражали в процентах, а индексы потребления пищи в продецимилях (‰о) [6]. Личинки каждого вида по своим морфологическим показателям и особенностям питания были распределены на четыре группы, согласно работе [7]. В статье дана оценка качественного состава пищи личинок со смешанным и внешним типами питания.

Результаты и обсуждения. Всего просмотрено 263 экз. личинок рыб, относящихся к 5 видам сем. Gobiidae (табл. 1).

Таблица 1. Видовой состав личинок рыб сем. Gobiidae (% от общей численности бычков) в акватории Севастополя в разные годы: а - взморье, в - Севастопольская бухта
Table 1. Species composition of Gobiidae (the percent from total number near Sevastopol (a – offshore water, в – Sevastopol Bay)

Вид	2003		2004		2005		2006	
	а	в	а	в	а	в	а	в
Gobius niger	66	93	23	28	57	80	80	100
Pomatoschistus minutus elongatus	34		10	6	36	14		
Pomatoschistus marmaratus			59	66	7	2	20	
Gobius bucchichi						2		
Gobius spp.		7	8			2		

В 2003 г. исследовано 19 личинок бычков, относящихся к 3 видам. Половина личинок со смешанным типом питания в обоих исследуемых районах не имела пищи в кишечниках. Все личинки с внешним типом питания были с пищей. В пищевом комке личинок, находящихся на смешанном и внешнем типах питания, в обоих районах исследования (взморье и бухта) преобладали науплиальные и копеподитные стадии копепод (рис. 1, А, С). Кроме них, в значительном количестве встречались яйца копепод. На взморье у личинок со смешанным типом питания доля яиц копепод была выше (56 %), чем в бухте (17 %). Вероятно, преобладание яиц копепод в пищевом комке личинок на взморье определило низкие индексы потребления пищи здесь, по сравнению с бухтой (рис. 2), т. к. реконструированный средний вес яиц копепод очень мал, соответственно, мал и вес пищевого комка, значение которого необходимо для расчета индекса потребления пищи.

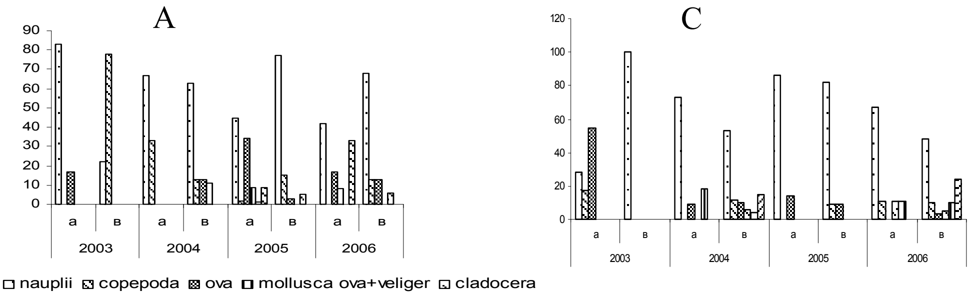

Рисунок 1. Соотношение пищевых организмов в пищевом комке личинок рыб сем. Gobiidae в Севастопольской бухте (А) и на взморье (С) (в % от общего количества встреченных объектов в кишечнике): а – личинки со смешанным типом питания; в – личинки с внешним типом питания

Figure 1. Proportion of food organisms in bolus of fish larvae Gobiidae caught off in Sevastopol Bay (A) and the offshore (C) (% of the total numbers) а – larvae with a mixed feeding; в – larvae with exogenous feeding

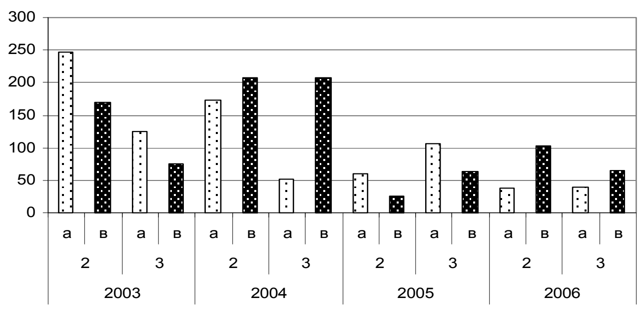

Рисунок 2. Индексы потребления пищи личинками рыб сем. Gobiidae (%oo) в Севастопольской бухте (а) и на взморье (в): 2 – смешанный тип питания, 3 – внешний тип питания

Figure 2. Consumption indices of gobiid larvae (%oo) in Sevastopol Bay (a) and in the offshore (в): 2 – mixed feeding; 3 – exogenous feeding

В 2004 г. исследовано содержимое кишечникf 69 личинок, относящихся к 4 видам (табл. 1). Как и в предыдущий год, науплиальные и копеподитные стадии копепод преобладали в пищевом комке личинок рыб с обоими типами питания. Однако доля личинок с пустыми кишечниками выросла, по сравнению с 2003 г. В бухте она была выше, чем на взморье и составила у личинок со смешанным типом питания 70 %, у личинок с внешним питанием – 30 %. На взморье этот процент был ниже и составлял соответственно 50 и 12 % (рис. 3). Вероятно, это обусловлено совпадением сроков появления в планктоне личинок рыб и массового размножения гребневика мнемиопсиса, который, выедая мелкий зоопланктон, конкурирует с личинками из-за корма. В результате потребления мнемиопсисом мелких зоопланктёров увеличивается средний размер доступных личинкам зоопланктонных организмов, что обусловило уменьшение физической доступности корма для мелких личинок рыб [2, 3, 9]. Одновременно, по сравнению с 2003 г., снизились средняя длина и масса личинок рыб на взморье и в бухте (рис. 4).

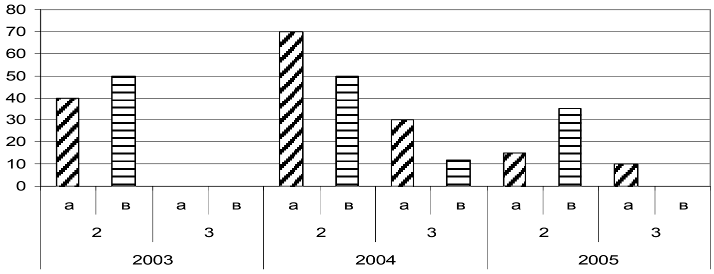

Рисунок 3. Доля личинок рыб сем. Gobiidae с пустыми кишечниками (% от общего количества) в Севастопольской бухте (а) и на взморье (в) 2 – смешанный тип питания; 3 – внешний тип питания

Figure 3. Proportion of fish larvae Gobiidae having empty intestines (% of the total numbers) in Sevastopol Bay (a) and in the offshore (в): 2 – mixed feeding; 3 – exogenous feeding

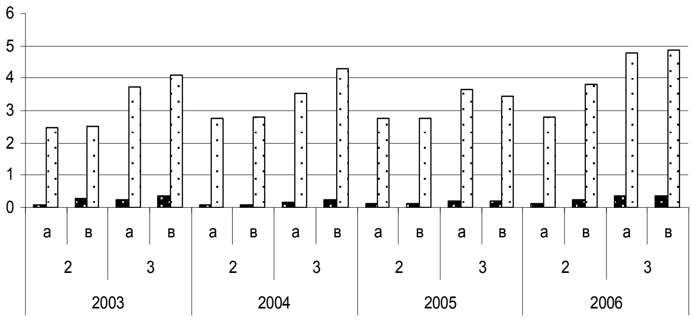

Рисунок 4. Средние длина (мм) и масса (мг) личинок рыб сем. Gobiidae в Севастопольской бухте (а) и на взморье в разные годы: 2 – смешанный тип питания; 3 – внешний тип питания

Figure 4. Average length (mm) and weight (mg) gobiid larvae in Sevastopol Bay (a) and in the offshore (b): 2-(mixed type of feeding) 3-(exogenous type of feeding)

В 2005 г. исследовали питание 125 личинок рыб, относящихся к 5 видам. По-прежнему, доля науплиальных и копеподитных стадий копепод в их питании оставалась высокой (рис.1, А, С). Процент личинок с пустыми кишечниками в группе со смешанным типом питания в обоих районах снизился до 15 – 35 %. Все личинки с внешним типом питания, выловленные на взморье, были с пищей. В бухте доля личинок (внешний тип питания) с пищей также была высокой – 90 %. По сравнению с 2004 г., у личинок со смешанным типом питания в обоих районах увеличилась средняя масса до показателей 2003 г. Показатели средней длины находились на уровне 2004 г. (рис. 4). Таксонометрические параметры личинок с внешним питанием в бухте находились на уроне 2003 - 2004 г., на взморье средние показатели длины личинок были ниже, чем в 2004 гВ 2006 г. исследовали питание 50 личинок 2 видов бычков (табл. 1). В питании личинок преобладали науплиальные и копеподитные стадии копепод. Кишечники всех личинки содержали пищу, с характерным обилием мелких форм зоопланктона. По сравнению с 2005 г., в питании личинок бычков увеличилась доля кладоцер и фитопланктона (рис. 1, А, С). Обилие мелкого зоопланктона в питании личинок бычков, по нашему мнению, свидетельствует о благополучной ситуации с кормовой базой [1]. Это косвенно подтверждают величины средней длины и массы личинок рыб в бухте и на взморье (рис. 4), которые в 2006 г. были наибольшими за весь период наших исследований (2003 – 2006 гг.).

Личинки бычков – типичные эврифаги, их пищевой рацион включает в себя зоопланктонные организмы и, в меньшей степени, фитопланктон [8]. Основным кормом для личинок бычков служат ювенильные стадии копепод и кладоцер. В исследуемый период доля этих пищевых объектов в пищевом комке личинок бычков составила

70 – 75 %, что соответствовало показателям 60-х годов прошлого века [7]. Сравнение полученных нами данных о видовом составе пищевых организмов в кишечниках личинок бычков с литературными данными показало, что он соответствовал 90-м годам прошлого века [4, 13], но был у́же, чем в 1960-е годы, когда в пищевом комке бычков отмечалось до 19 наименований пищевых организмов [7]. Доля личинок и яиц моллюсков в исследуемый период (2003 - 2006 гг.) колебалась от 5 до 14 %, в то время как в 1960-е годы личинки моллюсков в пищевом комке личинок рыб встречались в единичных экземплярах, несмотря на высокую численность в планктоне. В 1990-е годы личинки моллюсков играли существенную роль в питании личинок бычков. Их доля в кишечниках личинок рыб могла достигать 90 % [13, 14]. Необходимо отметить наметившуюся тенденцию к уменьшению доли личинок с пустыми кишечниками. В 2006 г. она снизилась до показателей 1960-х годов, когда личинки с пустыми кишечниками, как правило, не встречались. В 1990-годы доля бычков с пустым кишечником была высокой и колебалась от 44 до 80 % [13]. Важно отметить также увеличение средней длины и массы тела личинок, находящихся на смешанном типе питания; сохраняющуюся тенденцию увеличения доли личинок старших возрастных групп (длиной более 7 мм), которые перешли на питание взрослыми копеподами и кладоцерами [3].

Выводы. Полученные нами данные по питанию личинок рыб семейства бычковых (преобладание в пищевом комке личинок ювенильных стадий копепод и кладоцер, снижение доли личинок с пустыми кишечниками, увеличение средней длины и массы, возрастание доли личинок старших возрастных групп длиной более 7 мм), а также увеличение видового разнообразия и численности ихтиопланктона у берегов Севастополя [10] свидетельствуют об улучшении экологического состояния исследуемой акватории, по сравнению с 90-ми годами прошлого столетия.

1. *Богоров В. Г., Воронина* Н. М. Распределение биомассы планктона в продуктивном слое Индийского океана// Биология и распределение биомассы планктона южных морей - М.: Наука, 1967. – С. 68 - 75.
2. *Вдодович И. В.* О питании личинок летненерестующих видов рыб в прибрежных водах у Севастополя в 2004 году // IV Всеукр. научно-практич. конф. молодых учёных по проблемам Чёрного и Азовских морей (Севастополь, 24 – 27 мая 2005 г.). - Севастополь, 2005. – С.24 – 25.
3. *Вдодович И. В., Гордина А. Д., Павловская Т.М.* и др. Особенности питания личинок рыб сем. Blenniidae и Gobiidae в связи с изменениями в прибрежном планктонном сообществе Чёрного моря // Вопр. ихтиол. – 2007. - **47**, N 4. - С. 542 – 554.
4. *Гордина А. Д., Ткач А. В., Павлова Е. В.* и др. Состояние ихтиопланктонных сообществ в Севастопольской бухте (Крым) в мае – сентябре 1998 и 1999 гг. // Вопр. ихтиол. – 2003. - **43**, N 2. - С. 184 - 193.
5. *Дехник Т.В.* Ихтиопланктон Чёрного моря - Киев : Наук. думка, 1973. - 234 с.
6. *Дука Л. А., Синюкова В. И.* Руководство по изучению питания личинок и мальков морских рыб в естественных и экспериментальных условиях. - Киев : Наук. думка, 1976. - 133 с.
7. *Дука Л. А., Синюкова В. И.* Питание и пищевые взаимоотношения личинок массовых видов рыб Черного моря // Размножение и экология массовых рыб Чёрного моря на ранних стадиях онтогенеза. – Киев : Наук. думка, 1970. - С. 111 - 162.
8. *Дука Л. А.* Питание пелагических личинок некоторых морских рыб в разных условиях обитания: Автореф. … дисс. .. канд. биол. наук. - Одесса, 1966. – 20 с.
9. *Ковалев А. В., Островская Н.А., Скрябин В. А., Загородняя Ю. А.* Состояние зоопланктона как кормовой базы личинок рыб в Чёрном море // Современное состояние ихтиофауны Чёрного моря. Сб. науч. трудов НАН Украины. Ин-т биологии южных морей им. А. О. Ковалевского. - Севастополь, 1995. - С. 131 - 152.

10 *Климова* Т. Н. Долговременные изменения летнего ихтиопланктонна в районе бухты Круглая (Севастополь, Чёрное море). Морской экологический журнал, 2006. - **5 (2)** С 33 - 45.

11. *Определитель* фауны Чёрного и Азовских морей. – Киев, 1969. – 2 535 с.
12. *Петипа Т. С.* О среднем весе основных форм зоопланктона Чёрного моря // Тр. Севастоп. биол. станции. - 1957. – **9.** – С. 39 - 57.

13. *Ткач А. В*. Питание личинок рыб в Севастопольской бухте // Ихтиофауна черноморских бухт в условиях антропогенного воздействия.- Киев : Наук. думка, 1993. - С. 113 - 127.
14. *Ткач А. В*. Питание личинок черноморских рыб // Современное состояние ихтиофауны Черного моря: Сб. науч. трудов НАН Украины. Ин-т биологии южных морей им. А. О. Ковалевского. - Севастополь, 1995. – С. 153-168.

Институт биологии южных морей НАН Украины,
г. Севастополь

Получено 30.10.2008

I. V. V D O D O V I C H

DIET OF THE BLACK SEA GOBIIDS IN THE COASTAL ZONE OF SEVASTOPOL IN SUMMER 2003 – 2006

Summary

Data on larva diet of the Black Sea Gobiidae having the length 2,4 - 4,8 mm from the coastal waters of Crimea (Sevastopol) have been presented in the paper. The data on the diet, the tendency of increase the share of elder age groups having the length more 7 mm, and increase of both species diversity and abundance of ichthyoplankton in the Sevastopol area show the improvement of ecological situation in comparison with the 1990s