

УДК 576.8595.132(262.5)

**ЗАРАЖЁННОСТЬ ЧЕРНОМОРСКОГО ШПРОТА НЕМАТОДОЙ
HYSTEROETHYLACIUM ADUNCUM (NEMATODA: ASCARIDATA) У
ПОБЕРЕЖЬЯ КРЫМА В ПЕРИОД НАГУЛА**

Завьялов А. В. Самотой Ю. В.

*Институт морских биологических исследований им. А. О. Ковалевского РАН, Севастополь,
Республика Крым, Россия
E-mail: andrej-zavyalov@yandex.ru*

Изучена заражённость черноморского шпрота в нагульный период нематодой *Hysterothylacium aduncum* (Nematoda: Ascaridata) у берегов Крыма. Дана оценка причин различий заражённости шпрота в разных географических районах у крымского побережья.

Ключевые слова: шпрот, нематода, заражённость, *Hysterothylacium aduncum*

ВВЕДЕНИЕ

Черноморский шпрот (*Sprattus sprattus phalericus* (Risso)) один из наиболее массовых видов в Азово-Черноморском бассейне. Этот вид играет исключительную роль в экосистеме Чёрного моря, благодаря своей многочисленности, являясь промежуточным звеном между зоопланктоном и ихтиофагами [1]. Кроме этого, является важнейшим промысловым объектом всех стран черноморского бассейна. Основные страны, добывающие в Чёрном море шпрот Турция и Украина. В 2011 г. общий объём вылова шпрота превысил 120 тыс. т. На долю Турции приходится более 72% вылова [2]. В свете выше изложенного возникает необходимость в более масштабном и углублённом изучении биологии данного промыслового вида, особенностей его территориальных и промысловых скоплений.

В ихтиологической литературе давно обсуждается тема о наличии локальных стад черноморского шпрота в акватории Чёрного моря. Промысловый запас шпрота в Чёрном море в настоящее время принято считать единым, что фактически исключает принципиальную возможность его перелома. Но серьёзных аргументов в пользу данной концепции в научной литературе не существует, ибо данным вопросом никто не занимался. В 2015 году впервые была изучена географическая изменчивость его размерно-возрастной структуры, и установлены региональные различия показателей её многолетней динамики и межгодовой изменчивости у западного побережья Чёрного моря (шельф Болгарии, Румынии), на шельфе Крыма и у Анатолийского побережья Турции [3].

В настоящей работе предпринята попытка поиска новых критериев пространственного разграничения локальных группировок черноморского шпрота с использованием показателей его заражённости фоновым паразитом нематодой

Hysterothylacium aduncum. Нематода *H. aduncum* – типичный фоновый паразит, широко распространённый в Мировом океане. Локализуется и накапливается в полости тела в личиночной форме (L 3) в течение всей жизни рыбы без онтогенетических изменений [4].

Цель исследования: пространственные различия заражённости шпрота нематодой *H. aduncum* у побережья Крыма, как показатели его внутривидовой неоднородности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Шпрот отлавливали в местах промысловых скоплений у крымского побережья в нагульный период (июль-сентябрь) в 2015 г.: от г. Евпатории до м. Меганом (рис.1).



Рис.1 Районы промысла и отбора проб шпрота

Методы:

1. Биологический анализ [5] (табл. 1).
2. Возраст определён по отолитам [6].
3. Выделены возрастные группы (табл. 2).
4. Паразитологический анализ (500 экземпляров (табл. 1)) по методике Быховской-Павловской у доминирующих возрастных групп шпрота [7] нематодой *H. aduncum*.

Таблица 1.

Количество обработанного материала

Вид анализа	Каламитский залив (район м. Лукулл)	Южный берег Крыма	Судакский район
Биологический	457 экз.	1409 экз.	1792 экз.
Паразитологический	100 экз.	200 экз.	200 экз.

Таблица 2.

Количество экземпляров рыб в доминирующих возрастных группах

Возраст рыб	Каламитский залив (район м. Лукулл)	Южный берег Крыма	Судакский район
1+	76 экз.	163 экз.	117 экз.
2+	24 экз.	31 экз.	46 экз.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате анализа показателей заражённости шпрота нематодой *H. aduncum* в разных географических районах у берегов Крыма получены следующие данные (значения ИО, ИИ, ЭИ у возрастных групп обработаны статистически) [8] (табл. 3). Самые высокие значения ИО отмечены в Каламитском заливе (район м. Лукулл), наиболее низкие – у Южного побережья (рис. 1). В Судакском районе значения ИО занимают промежуточное положение. Значения ИИ самые высокие также в районе м. Лукулл (рис. 2). Наиболее высокие и близкие по величине значения ЭИ для м. Лукулл и района Судака (рис. 3).

Таблица 3.

Заражённость разных возрастных групп шпрота в разных географических и промысловых районах у берегов Крыма (ИИ-интенсивность инвазии; ЭИ – экстенсивность инвазии; ИО - индекс обилия)

Возраст год.	Общее количество экз.	Количество зараженных экз.	Общее Количество паразитов в группе, экз.	ИИ (min-max), экз.	ЭИ, %	ИО, экз./особь
м. Лукулл						
1+	76	67	896	1-66	88,16	11,79 ± 1,43
2+	24	24	532	2-88	100,0	22,17 ± 5,21
ЮБК						
1+	163	124	1162	1-56	76,07	7,13 ± 0,73
2+	31	28	388	1-74	90,32	12,52 ± 2,77
Район Судака						
1+	117	105	1160	1-63	89,74	9,91 ± 1,02
2+	46	46	752	1-60	100,0	16,35 ± 2,33

Среди причин, определяющих особенности заражённости локальных группировок шпрота, по нашему мнению, различия видового состава кормового

зоопланктона (первый промежуточный хозяин). Разные районы у побережья Крыма отличаются по видовому составу планктона. [9], районные различия по численности и биомассе зоопланктона. Эти два обстоятельства определяют характер и интенсивность передачи инвазии по трофической цепи от копепод к шпроту (второй промежуточный хозяин) в разных районах.

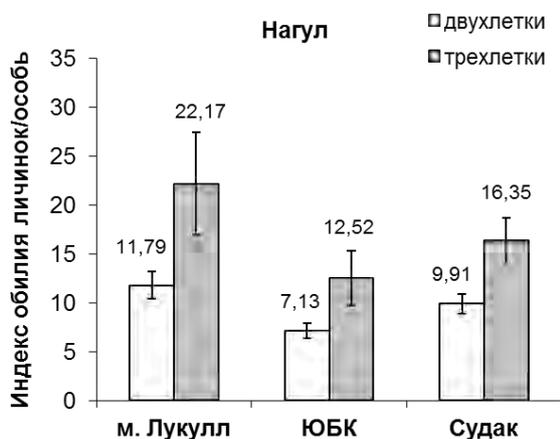


Рис.1. Индекс обилия (экз./особь) в разных районах у берегов Крыма

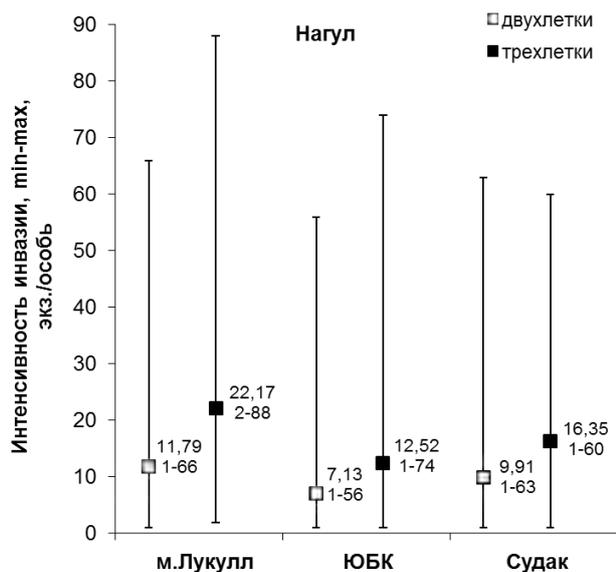


Рис.2. Интенсивность инвазии (минимум, максимум и среднее значение заражённости)

Известно, что юго-западного побережья Крыма наблюдается интенсивное развитие фитопланктона, что способствует увеличению биомассы кормового зоопланктона [10]. У ЮБК наблюдаются периодические резкие понижения температуры воды в период с мая по сентябрь за счёт подъёма холодных подповерхностных вод к поверхности [11], что не способствует формированию скоплений кормового зоопланктона. Это отрицательно влияет на формирование плотных скоплений шпрота в данном районе и уменьшает вероятность передачи инвазии на стартовых этапах жизненного цикла паразита.

Ряд этих обстоятельств может служить причиной высокой степени заражённости паразитом шпрота, как в Каламитском заливе, так и во всём юго-западном районе. И относительно низкими показателями инвазии в районе ЮБК и Судака.

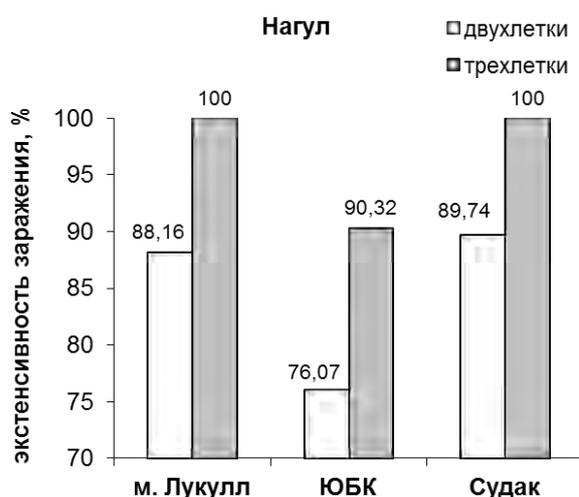


Рис.3 Экстенсивность инвазии (% заражённых особей) у берегов Крыма

Не следует исключать и антропогенный фактор (бытовые и промышленно-сельскохозяйственные стоки в судакском районе). Хотя данный аспект может вызвать определённые споры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Заражённость шпрота (средние значения индекса обилия) *H. aduncum* в разных районах у крымского побережья в нагульный период распределяется следующим образом: самые высокие показатели заражённости отмечены в районе мыса Лукулл. Самые низкие отмечены у ЮБК. Заражённость шпрота у юго-восточного побережья (район Судака) занимает промежуточное положение между заражённостью в районе м. Лукулл и в районе Судака.

2. Заражённость шпрота *H. aduncum* по значениям интенсивности инвазии: самые высокие в районе мыса Лукулл. Достоверных отличий заражённости у ЮБК и в районе Судака – не выявлено.
3. Районы м. Лукул и Судака сходны по относительно высоким значениям экстенсивности инвазии. В районе ЮБК эти значения относительно низкие.

Список литературы

1. Гусар А. Г. Черноморский шпрот: (Распределение, поведение, биол. основы светлова) / А. Г. Гусар, В. А. Гетманцев. – М.: Б. и, 1985. – 229 с.
2. Daskov G. Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (STECF): Report of the SCMED-09-01: Review of advice on the Black Sea stocks for 2009 / G. Daskov, H.-J. Ratz // Luxembourg: EU Publ. Office. 2009. 158/ (IRC Scientific and Policy Reports).
3. Зуев Г. В. Географическая изменчивость размерно-возрастной структуры черноморского шпрота *Sprattus sprattus phalericus* (Risso) (Pisces: Clupeidae) и его внутривидовой дифференциации/ Зуев Г. В. и др. // Морской биологический журнал. – 2016 – Т. 1, №1. – С 24–35.
4. Гаевская А. В. Анизакидные нематоды и заболевания, вызываемые ими у животных и человека/ А. В. Гаевская. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2005. – 223 с.
5. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб/ И. Ф. Правдин. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 376 с.
6. Чугунова Н. И. Руководство по изучению возраста и роста рыб: (методическое пособие по ихтиологии) / Н. И. Чугунова. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 125 с.
7. Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб: руководство по изучению / И. Е. Быховская-Павловская; гл. ред. О. А. Скарлато; АН СССР, Зоол. ин-т. – Л.: Наука, 1985. – 123 с.
8. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1973. – 343 с.
9. Глущенко А. И. Особенности питания черноморского шпрота *Sprattus sprattus phalericus* (Risso) (Pisces: Clupeidae) и формирование его нагульных скоплений / А. И. Глущенко // Мор. экол. журн. – 2008. – Т. 7, № 3. – С. 5–14.
10. Загородняя Ю. А. Современное состояние зоопланктона у берегов Крыма. Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор) / Загородняя Ю. А. и др. // НАН Украины, Ин-т биологии южных морей им. А. О. Ковалевского. – Севастополь, 2003. – Гл. 2. – С. 49–83.
11. Иванов В. А. Апвеллинг в Чёрном море / Иванов В. А., Михайлова Э. Н. // НАН Украины, Морской гидрофизический институт – Севастополь, 2008. – С. 92.

NEMATODA *HYSTROTHYLACIUM ADUNCUN* (NEMATODA: ASCARIDATA) INFECTION OF BLACK SEA SPRAT OFF THE CRIMEAN COAST IN FEEDING TIME

Zav'yalov A.V., Samotoi Yu.V.

*The A.O. Kovalevsky Institute of Marine Biological Research of RAS, Sevastopol, Russian Federation
E-mail: andrej-zavyalov@yandex.ru*

Nematoda *Hystrothylacium aduncun* (Nematoda: Ascaridata) infection of Black Sea sprat at the Crimean coastal waters in feeding period was studied. The highest level of infection was observed in fish caught at Lukull cape region in Kalamit Bay, while the lowest was detected in fish collected in the site of the southern coast of Crimea. In Sudak region the main reasons, detecting the peculiarities of infection of the local groups of sprat

at Crimean coastal waters are the following: 1) differences of biodiversity of food plankton organisms (the first host of the nematode); 2) regional variations of the number and biomass of zooplankton. All these reasons cause the trend and intensity of invasion transformation via food chain from copepods to sprat in various sites; 3) regional differences of hydrological regime. At the south-western coast of Crimea the intensive development of phytoplankton was shown, which results the increase of food zooplankton organisms increasing. At the southern site the periodical fluctuations and decrease of the temperature were noted at the period from May to September caused the upwelling, which was negative influence on zooplankton development and growth. This fact is negative influences on the development on sprat groups at this region and decreases the possibility of the invasion transition at the beginning of life cycle of parasite.

Keywords: sprat, nematode, invasion, *Hysterothylacium aduncum*.

References

1. Gusar A. G., Getmantsev V. A. *Chernomorskiy shprot: (Raspredelenie, povedenie, biol. osnovyi svetolova)*, 229 (M.: B. I., 1985).
2. Dascalov G., Rätz H.-J. *Report of the SGMED-09-01 Review of advise on Black Sea stocks for 2009*. (23-27 March 2009, Ranco, Italy), 158 (Luxembourg, 2009).
3. Zuev G. V. i dr. Geograficheskaya izmenchivost razmerno-voznrastnoy strukturyi chernomorskogo shprota *Sprattus sprattus phalericus* (Risso) (Pisces: Clupeidae) i ego vnutrividovoy differentsiatsii, *Morskoy biologicheskii zhurnal*, **1**, **1**, 24 (2016).
4. Gaevskaya A. V. *Anizakidnyie nematodyi i zabolevaniya, vyizyivaemyie imi u zhiivotnyih i cheloveka*, 223 (Sevastopol: EKOSI-Gidrofizika, 2005).
5. Pravdin I. F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryib*, 376 (M.: Pisch. prom-t, 1966).
6. Chugunova N. I. *Rukovodstvo po izucheniyu vozrasta i rosta ryib: (metodicheskoe posobie po ihtiologii)*, 125 (M.: Izd-vo AN SSSR, 1959).
7. Byihovskaya-Pavlovskaya I. E. *Parazityi ryib: rukovodstvo po izucheniyu / gl. red. O. A. Skarlato; AN SSSR, Zool. in-t*, 123 (L.: Nauka, 1985).
8. Lakin G. F. *Biometriya*, 343 (M.: Vyisshaya shkola, 1973).
9. Gluschenko A. I. Osobennosti pitaniya chernomorskogo shprota *Sprattus sprattus phalericus* (Risso) (Pisces: Clupeidae) i formirovanie ego nagulnyih skopleniy, *Mor. ekol. Zhurn*, **7**, **3**, 5 (2008).
10. Zagorodnyaya Yu. A. i dr. *Sovremennoe sostoyanie zooplanktona u beregov Kryima. Sovremennoe sostoyanie bioraznoobraziya pribrezhnyih vod Kryima (chernomorskiy sektor)*. NAN Ukrainyi, In-t biologii yuzhnyih morey im. A. O. Kovalevskogo, 49. (Sevastopol, 2003).
11. Ivanov V. A., Mihaylova E. N. *Apvelling v ChYornom more*, NAN Ukrainyi, Morskoy gidrofizicheskii institute, 92. (Sevastopol, 2008).