

ПРОВ 98

ПРОВ 2010

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ
им. А. О. КОВАЛЕВСКОГО

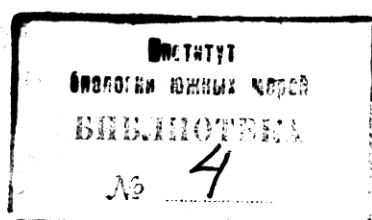
БИОЛОГИЯ МОРЯ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ СБОРНИК

Основан в 1965 г.

Выпуск 38

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ
РЫБ И КАЛЬМАРОВ



КИЕВ «НАУКОВА ДУМКА» 1976

ВЫЖИВАНИЕ БАРЕНЦЕВОМОРСКИХ НЕМАТОД ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ РЫБЫ

В. М. Николаева, Л. П. Гаврилюк, А. М. Щепкина

С освоением новых объектов и районов промысла рыбная промышленность часто сталкивается с заражением рыбы гельминтами. Поэтому при составлении технологии обработки рыбы необходимо знать видовой состав паразитов и ту опасность, которую они представляют для человека. При недостаточно больших сроках выдерживания рыб в солевых растворах и продолжительной термической обработке большая часть личинок нематод, довольно выносливых к воздействию неблагоприятных условий внешней среды, остаются живыми. Личинки, попадая в пищеварительный тракт человека, внедряются в стенки кишечника или желудка и обычно прободают их, вызывая острые кишечные заболевания. Таким больным трудно правильно поставить диагноз. При операции обнаруживали червей различной сохранности, а в анамнезе устанавливали питание малосоленой рыбой. В большинстве случаев наблюдали эозинофильную гранулему, являющуюся результатом аллергической реакции организма на анисакидных личинок, обычно при повторных инвазиях или же при первичных, при повышенной чувствительности организма.

В настоящее время имеется большое количество работ, посвященных этому вопросу. Кикучи и сотр. (Kikuchi S. a. al., 1970, цит. по Oshima, 1972) собирали личинок *Terranova*, заражали ими собак и нашли, что почти все личинки проникали в стенку желудка. Китама и др. (Kitayama H. a. al., 1967, цит. по Oshima, 1972) сообщали об эозинофильной гранулеме у собак, вызываемой личинками *Terranova*. В. М. Николаева и Г. Ф. Шрамова (1975) изучали выживаемость личинок *Contracaecum aduncum* в рыбе и извлеченных из рыб при различных температурных условиях и в различных растворах и установили, что личинки *Contracaecum aduncum* очень чувствительны к температуре. А. О. Ладза (1974), а также А. О. Ладза и А. Я. Сланкис (1974) изучали физиологическое состояние личинок *нибелиний* (цестод) в растворах различной концентрации NaCl и при различной температуре. Оказалось, что длительность жизни личинок *нибелиний* в солевых растворах уменьшается с повышением концентрации последних и зависит от длительности их действия. Авторы установили также большую чувствительность личинок к температуре.

Опыты по определению выживания личинок нематод сем. *Anisakidae* при различных способах обработки рыбы проводятся лабораторией паразитологии Института биологии южных морей уже в течение нескольких лет с личинками рода *Contracaecum*, обычными для черноморской ихтиофауны (Николаева, Шрамова, 1975).

Проведение аналогичных работ в Мурманском морском биологическом институте (ММБИ) связано с тем, что личинки сем. *Anisakidae* представлены в баренцевоморских рыбах несколькими родами: *Anisakis*, *Contracaecum* и *Terranova* *. Необходимо подчеркнуть, что именно личинки рода *Anisakis* патогенны не только для плотоядных млекопитающих, но и для человека.

Большой вклад в изучение паразитофауны Баренцева моря внес Ю. И. Полянский (1955). Полученные нами данные по экстенсивности инвазии баренцевоморских рыб личинками *Anisakis* sp. и *Terranova dicipiens* подтверждают результаты Б. И. Полянского.

Опыты проведены в ММБИ с 1 по 31 августа 1972 г. на 65 экземплярах рыб, зараженных на 100% при интенсивности инвазии от 1 до 63 личинок.

* За участие в определении личинок нематод приносим благодарность А. М. Парухину, который участвовал в экспедиции.

В работе использованы следующие представители баренцевоморской ихтиофауны: треска — *Gadus morhua*; пикша — *Melanogrammus aeglefinus*; бычок-керчак — *Myoxocephalus scorpius*. Эксперименты проведены в бытовом холодильнике ЗИЛ (Москва) и сушильном шкафу типа 2В-151 при рабочих температурах от 37 до 140° С и от +3—5° до —5° С. Контролем опытов служило выживание личинок, находившихся в морской воде и в растворе ацидин-пепсина (0,5 г на 100 мл дистиллированной воды) при комнатной температуре (24—26° С) (рис. 1, 2). По действию ацидин-пепсин очень близок к бетациду. В состав таблетки входят: пепсин — 0,05, ацидин — 0,2 г.

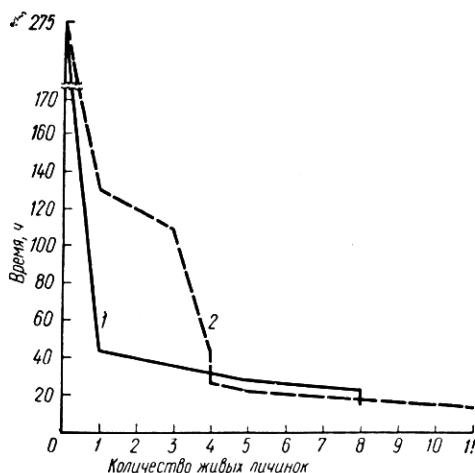


Рис. 1. Выживание личинок *Anisakis* sp. (in vitro) в морской воде и ацидин-пепсине при температуре 24—26° С:
1 — морская вода; 2 — ацидин-пепсин.

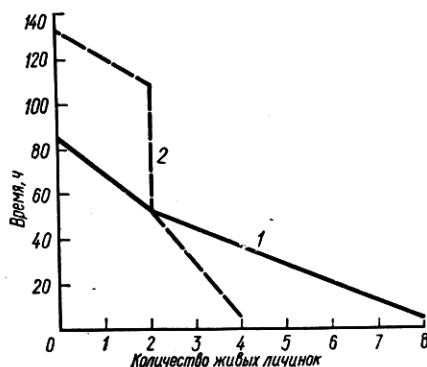


Рис. 2. Выживание личинок *Terganova discipiens* (in vitro) в морской воде и ацидин-пепсине при температуре 24—26° С:
1 — морская вода; 2 — ацидин-пепсин.

Определение контрольных интервалов выживания проводили и с личинками *Anisakis* sp., и с личинками *Terganova discipiens*. Как видно по рисункам, *Anisakis* sp. в большей своей массе погибали в растворе ацидин-пепсина и в морской воде приблизительно в одно и то же время — через 40 ч. В то же время несколько личинок сохраняли подвижность значительно дольше. Как в той, так и в другой среде единичные экземпляры выживали до 275 ч. Гибель личинок *Terganova discipiens* отмечена через 55 ч (см. рис. 2), к тому же кривая выживания их имеет более резкую тенденцию к уменьшению. Следовательно, личинки *Anisakis* sp. отличаются пластичностью по отношению к изменениям условий внешней среды.

Личинки нематод рода *Anisakis* в Баренцевом море наиболее сильно инвазируют тресковых (треска, пикша), локализуясь на печени (интенсивность инвазии 1—56 экз.) и в значительных количествах в области пилорических придатков (интенсивность инвазии 1—37 экз.). Обычно, поселяясь на печени, они образуют на поверхности ее спиральки, закрученные в одной плоскости. Рыба для них служит промежуточным хозяином, а окончательными хозяевами являются китообразные и морские птицы.

Личинки рода *Anisakis* сильнее всего инвазируют бычка-керчака. Наибольшее скопление их отмечено в печени (интенсивность инвазии 1—20 экз.) и в мышцах (интенсивность инвазии 1—63 экз.). Они отличаются от личинок *Anisakis* sp. более крупными размерами. Интенсивность инвазии *Terganova* у всех других рыб Баренцева моря незначительна. Данных об ареале распространения этих личинок в литературе очень мало. У половозрелых червей *Terganova discipiens* он ограничен северными широтами. Этот вид является амфибореальным, поскольку его окончательные хозяева (морской бобр,

нарвал, кольчатая нерпа и другие морские млекопитающие) распространены в северных широтах. Инвазируя печень, *Terranova discipiens* приносит еще больший вред, чем *Anisakis* sp. Это объясняется его большими размерами и большой активностью. Пронизывая печень, он питается разлагающимися клетками крови и печени, которая становится размягченной и более темной. Однако С. С. Шульман и Р. Е. Шульман-Альбова (1953) не отмечают влияния личинок на вес рыбы. И. Г. Михайлов, Е. В. Праздников, Т. О. Прусевич (1964) описали гистологические изменения вокруг личинок *Terranova discipiens* в печени бычка-керчака — *Muoxoscephalus scorpius* из Баренцева моря. Неинкапсулированные личинки мигрируют в печени, разрушая ее клетки. Хотя эти личинки активнее *Anisakis* sp., они чаще бывают инкапсулированы.

Опыты велись нами в трех направлениях: определялось влияние пониженных и повышенных температур (табл. 1, 2), а также солевых растворов на жизнеспособность личинок нематод в рыбе (табл. 3). Всего проведено 28 опытов с 761 личинкой нематод. Исследовали свежельовленную рыбу средних размеров (30—40 см).

При проведении экспериментов первой серии рыбу помещали в камеру холодильника при температуре 3—5° С или в испаритель холодильника (—3, —5° С). Продолжительность опыта от 43 до 140 ч. Выяснилось, что длительность жизни личинок нематод как *Anisakis* sp., так и *Terranova discipiens* зависит от размера рыбы и длительности действия пониженной температуры (см. табл. 1). При температуре +3, +5° С массовая гибель личинок нематод *Anisakis* sp., *Terranova discipiens* отмечена на четвертые сутки. Однако в наших опытах (см. табл. 1) в 3 рыбах из 13 исследованных 20 личинок *Anisakis* sp. (из 131) при этой же температуре были живы в течение 5 суток. Мы объясняем это явление проявлением индивидуальных отклонений у некоторых представителей этого вида. При температуре — 3, —5° С личинки нематод *Anisakis* sp. и *Terranova discipiens* гибнут быстрее, в течение 2—3

Таблица 1

Влияние пониженных температур на выживание личинок нематод в рыбе

Вид рыбы	Размер рыб. см	Количес- тво рыб. экз.	Локализация	t, °C	Продолжитель- ность опыта		Число личи- нок	Состояние личинки
					ч	сутки		
Личинки <i>Anisakis</i> sp.								
Пикша	30—40	2	Пилорические	+3, +5	24	1	32	Живые
	34	1	придатки	+3, +5	91	4	10	Мертвые
	37	1	То же	+3, +5	91	4	5	»
	30—40	3	» »	+3, +5	119	5	20	Живые
	30—40	3	» »	+3, +5	140	6	31	Мертвые
	28	1	» »	—3, —5	72	3	7	»
	34	1	» »	—3, —5	72	3	10	»
	44	1	» »	—3, —5	121	5	16	»
Всего	13	—	—	—	—	—	—	
Треска	40	1	Пилорические	+3, +5	140	6	12	Мертвые
	28	1	придатки	—3, —5	43	2	15	»
	43	1	То же	—3, —5	121	5	16	»
	Всего	3	—	—	—	—	—	—
Личинки <i>Terranova</i> <i>discipiens</i>								
Бычок- керчак	28	1	Мышцы	+3, +5	91	4	12	Мертвые
	21	1	Печень	+3, +5	92	4	4	»
	17	1	То же	+3, +5	43	2	25	»
	15	1	» »	+3, +5	96	4	19	»
	Всего	4	—	—	—	—	—	—

суток. Следовательно, в рыбе, доставляемой с промысла судами, на которых используют низкую температуру $-19, -20^{\circ}\text{C}$ и более (длительный срок транспортировки 7—10 суток), личинки нематод также полностью погибают.

Во второй серии опытов выяснялось выживание личинок при повышенных температурах, близких к производственным (по технологии обработки рыбы). Экспериментальную температуру увеличивали от $+37$ до $+140^{\circ}\text{C}$. Продолжительность опыта от 15 до 660 мин. При температуре $+37^{\circ}\text{C}$ гибели личинок *Anisakis* sp. в течение 11 ч отмечено не было. При этом рыба разлагалась и личинки мигрировали из полости тела рыбы в ротовую и жаберную полости, а также на поверхность тела (см. табл. 2). Осима (Oshima, 1972)

Таблица 2

Влияние повышенных температур на выживание личинок нематод в рыбе

Вид рыбы	Размер рыб, см	Коли- чество рыб, экз.	Локализация	t, °C	Продолжитель- ность опыта		Число личи- нок	Состояние личинок
					мин	ч		
Личинки <i>Anisakis</i> sp.								
Пикша	37	1	Пилорические придатки	80	30	—	10	Мертвые
	30—40	3	То же	95—100	60	1	28	»
	35	1	» »	140	15	—	7	Живые
	42	1	» »	140	35	—	5	Мертвые
	Всего	6	—	—	—	—	—	—
Треска	40	1	Пилорические придатки	37	660	11	12	Живые
	43	1	То же	37	660	11	17	»
	33	1	» »	80	40	—	11	»
	40	1	» »	95—100	60	1	13	Мертвые
	30	1	» »	110	12	—	10	Живые
	31	1	» »	110	15	—	7	»
	30	1	» »	110	17	—	4	»
	30	1	» »	110	22	—	5	Мертвые
	33	1	» »	110	25	—	10	»
	32	1	» »	120	10	—	10	Живые
	37	1	» »	120	18	—	8	Мертвые
	37	1	» »	125	20	—	15	»
	34	1	» »	125	20	—	12	»
	30	1	» »	140	10	—	4	Живые
	28	1	» »	140	25	—	10	Мертвые
	29	1	» »	140	25	—	8	»
	Всего	16	—	—	—	—	—	—
Личинки <i>Terranova Dicipiens</i>								
Бычок- керчак	30	1	Пилорические придатки	80	40	—	7	Живые
	25	1	Мышцы	80	40	—	1	»
	31	1	То же	80	50	—	10	»
	30	1	Печень	80	55	—	7	Мертвые
	26	1	То же	80	55	—	20	»
	27	1	» »	80	55	—	17	»
	32	1	» »	100	38	—	50	Живые
	20	1	» »	100	60	1	14	Мертвые
	26	1	» »	110	15	—	40	Живые
	30	1	» »	110	30	—	10	Мертвые
	14	1	» »	120	10	—	7	»
	13	1	» »	120	10	—	9	»
	17	1	» »	140	10	—	8	»
	20	1	» »	140	25	—	9	»
	Всего	14	—	—	—	—	—	—

Таблица 3

Выживание личинок нематод *Anisakis* sp. в рыбе в солевом растворе слабой концентрации

Вид рыбы	Размер рыб, см	Количество рыб, экз.	Локализация	Продолжительность опыта		Число личинок	Состояние личинок	Примечание
				ч	сутки			
Пикша	31,5	1	Пилорические придатки	71	3	10	Живые	Рыба проследилась недостаточно. имела гнилостный запах
	33	1	То же	95	4	2	»	
	32	1	» »	120	5	7	Мертвые	
	Всего	3						
Треска	38,5	1	» »	46	2	9	Живые	
	46	1	» »	112	5	7	Мертвые	
	48	1	» »	112	5	5	»	
	42	1	» »	112	5	10	»	
	39	2	» »	112	5	17	»	
	Всего	6						

указал, что личинки *Anisakis simplex* при температуре 36° С живут до 7 дней. Отметим для сравнения, что длительность жизни личинок в контроле опыта составляла 275 ч, т. е. более 11 суток. Личинки *Anisakis* sp. при температуре 80° С у пикши были мертвы уже через 30 мин. У трески при этой же температуре даже через 40 мин личинки оставались живы. И только при 95—100° С через 1 ч и у пикши, и у трески личинки погибали. Более подробно проследжено влияние температуры 110° С на личинках *Anisakis* sp. из трески: Интервалы 12; 15; 17 мин недостаточны для гибели личинок. Массовая гибель отмечена лишь через 20—25 мин. Аналогичные результаты получены для температуры 120° С. В течение 10 мин личинки еще живы, через 18 мин погибают. Следует подчеркнуть, что даже при воздействии очень высоких температур (140° С) в течение 10—15 мин личинки *Anisakis* sp. остаются живыми, погибая только через 25 мин.

Личинки *Terranova dicipiens*, паразитирующие в основном в бычке, при температуре 80° С оставались подвижны в течение 40—50 мин, однако через 55 мин все они погибли. При 100° С через 1 ч личинки погибли. При температуре 110° С наблюдается такая же четкая картина, как и у *Anisakis* sp., т. е. через 15 мин личинки еще живы, хотя при температуре 120—140° С отмечена гибель личинок через 10 мин.

В третьей серии опытов выяснялось влияние посола рыбы на длительность жизни личинок нематод, поскольку соленая и малосоленая рыба пользуется большим спросом у населения и составляет значительный процент всей выпускаемой рыбной промышленностью продукции. Рыбу (треску, пикшу) солили сухим способом, помещая в ведро и пересыпая ее солью (1 кг). Продолжительность опыта от 46 до 120 ч. Выяснено, что 46 и 95 ч недостаточно для гибели личинок. Летальными для них являются 112—120 ч. Данные опытов приведены в табл. 3 и свидетельствуют о том, что при слабых концентрациях растворов требуется более длительное их действие. Необходимо, однако, отметить, что концентрация NaCl была слабой, поэтому рыба имела гнилостный запах и частично разложилась.

Интересные результаты получены при сравнении выживания личинок *Anisakis* sp., *Terranova dicipiens* и *Contracaecum aduncum* из черноморских рыб при одинаковых температурах. При температуре 80° С черноморский *Contracaecum aduncum* погибает в течение 30 мин. Личинки *Anisakis* sp. и *Terranova dicipiens* живы в течение 40 мин и погибают только через 55 мин. При 100° С личинки *Contracaecum aduncum* погибают через 15 мин, а личинки *Anisakis* sp. и *Terranova dicipiens* сохраняют подвижность и через 38 мин. При температуре 110—150° С личинки *Contracaecum aduncum*

погибают за 10 мин, а *Terranova dicipiens* (110° С) через 15 мин еще живы. Возможно, больший срок выживания баренцевоморских личинок зависит от больших размеров рыб. Следовательно, рыба, пораженная личинками *Anisakis* sp. и *Terranova dicipiens*, требует более длительной термической обработки для безопасного употребления ее в пищу.

ЛИТЕРАТУРА

- Лазда А. О. Влияние концентрации NaCl на жизнеспособность и поведение личинок нибелиний.— Изв. ТИНРО, 1974, 88, 72—79.
- Лазда А. О., Сланкис А. Я. Влияние температуры на двигательную активность и выживаемость личинок нибелиний.— Изв. ТИНРО, 1974, 88, 79—88.
- Михайлов И. Г., Праздников Е. В., Прусевич Т. О. Морфологические изменения в тканях рыб вокруг личинок некоторых паразитических червей.— Тр. Мурманского морского биол. ин-та, 1964, 5(9), 251—265.
- Николаева В. М., Шрамова Г. Ф. Выживание личинок нематод в разных температурных условиях.— В кн.: Биология моря, вып. 34. Киев, «Наукова думка», 1975.
- Полянский Ю. И. Материалы по паразитологии рыб северных морей СССР. Паразиты рыб Баренцева моря.— Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1955, 19, 5—170.
- Шульман С. С., Шульман-Альбова Р. Е. Паразиты рыб Белого моря.— Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1955, 17, 5—170.
- Шульман С. С. Шульман-Альбова Р. Е. Паразиты рыб Белого моря.— М.—Л., «Наука», 1953.
- Oshita T. *Anisakis* and *anisakiasis* in Japan adjacent areas.— Progress of Medical Paras. in Japan, 1972, 1—38.

Институт биологии южных морей АН УССР, Севастополь

Поступила в редколлегию
2 января 1975 г.

СПЕЦИФИЧНОСТЬ ПАРАЗИТОВ ГОБИИД ПОНТОАЗОВА

Н. Н. Найденова

Специфичность паразитов — это их специализация в отношении хозяев. В большом количестве работ, так или иначе касающихся вопросов специфичности паразитов (Павловский, 1934; Кнорре, 1937; Асс, 1939; Киршенблат, 1941; Догель, 1947; Полянский, 1955; Быховский, 1957; Шульман, 1958; Заика, 1963, и т. д.), существуют различные термины для характеристики этого явления. В понятие специфичности включаются потенциальная способность паразита существовать в определенном круге хозяев — так называемая потенциальная специфичность, и наблюдаемое в природе фактическое паразитирование организмов в определенном кругу хозяев — так называемая реальная специфичность.

В пределах Понтоазовского бассейна мы находим очень мало узкоспецифичных паразитов.

Паразиты, специфичные одному виду хозяина

Паразит	Хозяин
Protozoa	
<i>Ortholinea gobioides</i>	<i>Gobius ophiocephalus</i>
<i>Myxidium melanostomi</i>	<i>Neogobius melanostomus</i>
<i>Trypanosoma batrachocephali</i>	<i>Mesogobius batrachocephalus</i>
Trematoda	
<i>Palaeorchis skrjabini</i>	<i>Neogobius fluviatilis</i>
<i>Asymphylodora pontica</i>	<i>Neogobius melanostomus</i>
<i>Bacciger melanostomum</i>	То же
<i>Bacciger grandispinatus</i>	<i>Mesogobius batrachocephalus</i>
<i>Lecithochirium proterorhini</i>	<i>Proterorhinus marmoratus</i>