

ТРУДЫ
КАРЕЛО-ФИНСКОГО
ФИЛИАЛА
АКАДЕМИИ НАУК СССР

ВЫПУСК IV

У

2 компл.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
КАРЕЛО-ФИНСКОЙ ССР
ПЕТРОЗАВОДСК
1956

Светлой памяти выдающегося советского зоолога и паразитолога члена-корреспондента Академии наук СССР профессора Валентина Александровича Догеля посвящают этот том авторы.

Т Р У Д Ы
КАРЕЛО-ФИНСКОГО ФИЛИАЛА
АКАДЕМИИ НАУК СССР

ВЫПУСК
IV
СЕРИЯ ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКАЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
КАРЕЛО-ФИНСКОЙ ССР
ПЕТРОЗАВОДСК
1956

1970 г.

ПЕЧАТАЕТСЯ ПО ПОСТАНОВЛЕНИЮ
ПРЕЗИДИУМА КАРЕЛО-ФИНСКОГО ФИЛИАЛА
АКАДЕМИИ НАУК СССР

Редакционная коллегия:

Кандидат биологических наук А. С. Лутта
(ответственный редактор),
доктор биологических наук Ю. И. Полянский,
доктор медицинских наук М. Г. Закс.

3057

БИБЛИОТЕКА
И-Ф. филиала
АН СССР

Ю. И. ПОЛЯНСКИЙ и С. С. ШУЛЬМАН

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПАРАЗИТОФАУНЫ РЫБ

Основной задачей экологического направления в паразитологии, успешно разрабатываемого советскими школами паразитологов, является, согласно В. А. Догелю (1948), „изучение зависимости паразитофауны, взятой в целом, от изменений внешних условий, окружающих хозяина, и от изменений физиологического состояния самого хозяина“. В этом плане весьма значительный интерес представляет исследование закономерностей изменений паразитофауны, взятой в целом, от возраста хозяина. У большинства позвоночных животных, в частности у рыб, с возрастом существенно меняются различные стороны их биологии и физиологии. Происходит изменение характера пищи, меняются взаимоотношения с другими видами, нередко изменяется вся среда обитания (проходные рыбы), происходят глубокие сдвиги в характере и интенсивности обмена веществ и т. п. Естественно ожидать, что все эти глубокие изменения среды как первого, так и второго порядка (Догель, 1927, 1947; Павловский, 1934) должны отразиться на характере паразитофауны и видовом составе, экстенсивности и интенсивности инвазии. Далеко не случайно, что В. А. Догель (1948), обсуждая итоги и перспективы паразитологических исследований, на первое место среди общих закономерностей экологической паразитологии ставит зависимость паразитофауны от возраста хозяина.

Тесная связь возрастных изменений паразитофауны с биологией хозяина делает изучение чрезвычайно интересным в теоретическом отношении. Этим и объясняется большое внимание советских паразитологов к познанию зависимости паразитофауны от возраста хозяина у самых различных групп животных.

Особенно много в этой области сделано В. А. Догелем. Уже с 30-х годов под его руководством начались планомерные исследования возрастных изменений паразитофауны самых различных животных. В 1933 и 1935 годах им были опубликованы две программные статьи, в которых сформулированы основные установки и задачи экологической паразитологии, в частности и по вопросу о влиянии возраста хозяина на его паразитофауну. В статьях Догеля и Петрушевского (1939) о паразитофауне лосося (семги) и Догеля (1936) о паразитофауне угря, наряду с изучением влияния миграций этих рыб на их паразитофауну, рассматриваются и возрастные изменения последней.

В 1936 году ученики и сотрудники Догеля опубликовали ряд статей, посвященных возрастным изменениям паразитофауны различных рыб: Горбунова — плотвы и щуки, Дубинин — хариуса, Столяров — карпа, карася и линя, Петрушевский — культурной форели.

В 1937 году появилась статья Догеля и Маркова о возрастных изменениях паразитофауны новоземельского гольца, в 1940 году — Быховской-Павловской об окуне. В 1946 году Ляйман дал подробный очерк о зависимости паразитофауны карпа от его возраста. Агапова (1948) описала паразитов молоди карпа и сазана из алма-атинского рыбобитомника, Малевицкая (1952) — паразитов молоди карпа рыбхозов восточных областей УССР. Ивасик (1953) анализировал возрастные изменения паразитофауны карпа из рыбхозов западных областей УССР. Дубинин (1954) посвятил статью паразитам молоди осетровых.

Исследования влияния возраста хозяина на его паразитофауну не ограничивались только изучением рыб. По амфибиям в этом плане работали Дубинина (1950), Мазурмович (1951), Марков и Рогоза (1953); по рептилиям — Дубинина (1949); по птицам — Догель и Новцевич (1936), Догель и Каролинская (1936), Дубинина (1937), Дубинин (1938), Марков (1938), Победоносцев (1940), Олигер (1940), Зехнов (1949); по млекопитающим — Киршенблат (1938, 1949).

Все эти исследования показали, что в паразитофауне каждого животного можно различить 3 основных группы паразитов: 1) паразиты, характерные для молоди; 2) паразиты, характерные для взрослых; 3) паразиты, встречающиеся примерно с одинаковой частотой как у молодых, так и у взрослых.

Богатый материал, собранный в результате всех перечисленных выше работ, позволил выяснить так же ряд общих закономерностей в изменении паразитофауны в зависимости от возраста. В 1938 году В. А. Догелем были впервые сформулированы основные закономерности возрастных изменений паразитофауны. В 1948 году им же дана более расширенная и уточненная формулировка этих закономерностей. В основном они сводятся к следующим положениям:

I. „Экстенсивность и интенсивность заражения и его разнообразие в общем увеличиваются с возрастом хозяина“.

Причиной этого явления, как указывает Догель (1948), является увеличение площади обитания для паразитов, увеличение с возрастом количества потребляемой пищи, как источника заражения и, наконец, накопление паразитов в организме более взрослых особей вследствие переживания паразитов от более ранних инвазий. Эту закономерность нельзя принимать буквально по отношению ко всем возрастам хозяина. Как Догель (1940, 1947, 1948), так и другие авторы (Горбунова, 1936; Киршенблат, 1938; Быховская, 1940; Ляйман, 1946) указывают, что в некоторых случаях имеет место некоторое ослабление инвазии у самых старших возрастов, что, по всей вероятности, связано с увеличением их резистентности по отношению к ряду паразитов, а возможно и с несколько более однообразным составом пищи.

II. „Качественный состав паразитофауны меняется с возрастом тем сильнее, чем резче изменяется параллельно с этим экология животного-хозяина“.

Это явление обусловлено тем, что при перемене образа жизни (среды и состава пищи в зависимости от миграции, от увеличения размеров и т. п.) прежние паразиты отмирают, и на смену им приходят новые виды. В тех случаях, когда происходит резкое изменение условий жизни хозяина (миграция рыбы из реки в море, птицы — с севера на юг, метаморфоз лягушки и выход ее на сушу и т. п.), происходит и полная смена его паразитофауны. В тех же случаях, когда столь резких изменений в образе жизни нет, а имеет место лишь связанное с ростом и развитием количественное увеличение и качественное изменение состава пищи, то с возрастом происходит лишь добавление новых видов парази-

тов к уже сложившейся паразитофауне. При этом может происходить и выпадение отдельных видов, примером чему служат паразиты фабрициевой сумки птиц, присутствующие лишь у птенцов и молодых птиц.

III. „Раньше всего животное заражается большей частью такими паразитами, которые не требуют для своего развития промежуточных хозяев“.

Причиной этого явления, согласно Догелю, является более или менее значительная величина промежуточных хозяев, не позволяющая им быть заглоченными молодью животного.

Необходимо, однако, отметить, что приведенная выше формулировка последнего правила Догеля не является достаточно полной. Если препятствием для заражения молоди паразитами со сложными циклами являются размеры промежуточных хозяев, то это очевидно не должно относиться к тем случаям, когда личиночная форма проникает в хозяина активно (например, активное внедрение церкарий). Поэтому, согласно смыслу приведенного выше правила, заражение паразитами молоди должно охватывать как виды развивающиеся без промежуточных хозяев (все эктопаразиты, инфузории, споровики), так и те виды паразитов со сложными циклами и сменой хозяев, которые сами активно проникают в молодь.

Однако приведенные выше общие правила возрастной динамики паразитофауны (особенно третье) намечают только общие тенденции и закономерности этого явления.

Несмотря на довольно значительную по количеству названий литературу, приведенную выше, приходится констатировать, что в целом вопрос о возрастных изменениях паразитофауны изучен еще совершенно недостаточно. В особенности это относится к рыбам. Морские рыбы почти совсем не затронуты изучением. Что же касается пресноводных рыб, то имеющиеся в литературе фактические данные страдают тем общим недостатком, что паразитологические наблюдения недостаточно полно охватывают самые ранние стадии постэмбрионального развития рыб. В большинстве случаев дело ограничивается изучением паразитофауны сеголетков, годовиков и более старших возрастов. Динамика же заражения паразитами в течение первого года жизни остается не изученной. Между тем, именно в этот период жизни еще не окрепший организм рыбы наиболее уязвим со стороны паразитов. Кроме того, этот период жизни рыб представляет наибольший интерес, так как сопровождается существенными изменениями экологии хозяина и главным образом характера его питания.

Особенно интересно с точки зрения экологической паразитологии сравнить возрастную динамику паразитофауны у видов рыб, у которых мальки не имеют контакта со старшими возрастными (например, у трески и сайды, проходящих литоральную стадию), с такими видами рыб, у которых подобный контакт в большей или меньшей мере осуществляется (большинство пресноводных карповых рыб, колюшки и др.).

В течение последних 5 лет авторы настоящей статьи проводили исследования по паразитологии рыб в морских и пресноводных водоемах различного типа. Ю. И. Полянским изучалась паразитофауна рыб Баренцова моря; С. С. Шульман (совместно с Р. Е. Шульман) исследовал паразитов рыб Белого моря (1953), а в настоящее время изучает паразитофауну рыб внутренних пресноводных водоемов южной части Карело-Финской ССР.

В результате этих исследований накопился довольно обширный материал, позволяющий более подробно, чем это было сделано до сих пор, осветить вопрос о возрастных изменениях паразитофауны ряда

видов как морских, так и пресноводных костистых рыб. Авторы решили объединить в совместной работе накопленный ими материал, так как это позволит гораздо полнее осветить некоторые общие закономерности возрастной динамики паразитофауны рыб, чем это возможно было бы осуществить при раздельной публикации имеющихся в их распоряжении данных.

Начнем с рассмотрения возрастной динамики паразитофауны некоторых морских рыб.

Особенный интерес в этом отношении представляют баренцово-морские тресковые — треска (*Gadus morhua morhua*) и сайда (*Pollachius virens*). Эти виды характеризуются резкими различиями в экологии мальков и взрослой рыбы. После икрометания в марте — апреле у северных берегов Норвегии пелагическая икра и личинки нордкапским течением подносятся к берегам западного и восточного Мурмана. В конце июня — начале июля мальки сайды и трески массами заходят в губы и заливы мурманского побережья, где проходят так называемую литоральную стадию. В это время они держатся в самой прибрежной зоне и во время прилива питаются на литорали.¹ Нами исследовалась паразитофауна мальков трески и сайды, проходящих литоральную стадию как в течение второй половины лета (возраст мальков 4—5 месяцев), так и в зимние месяцы (возраст — 10—11 месяцев). Для сравнения мы взяли также годовиков, живущих в прибрежной сублиторальной зоне. Результаты исследования сведены в таблицы 1 и 2. Прежде чем обратиться к анализу этих таблиц отметим, что в период своего пассивного дрейфа из Атлантики личинки трески и сайды вероятно совсем или почти совсем не заражены паразитами, и инвазирование их начинается с момента подхода к берегам и начала активного питания. Об этом мы судим на основании вскрытия и тщательного изучения 60 экземпляров мальков сайды, взятых в самый момент их подхода к берегам восточного Мурмана. Все 60 мальков оказались совершенно лишенными паразитов. Но уже через 2—3 дня после начала прохождения литоральной стадии мальки оказываются инвазированными несколькими видами паразитов. В отношении динамики паразитофауны в течение первого года жизни мальки трески и сайды, ведущие весьма сходный образ жизни, во многом схожи между собой (табл. 1 и 2).

В возрасте 4—5 месяцев (то есть через 1—3 месяца после перехода к берегам) число видов их паразитов довольно значительно. Однако это почти исключительно паразиты, развивающиеся с промежуточными хозяевами и попавшие в мальков через промежуточных хозяев. Таким образом, получается нечто на первый взгляд прямо противоположное тому правилу (III), которое было сформулировано Догелем и приведено нами выше. Среди паразитов мальков трески и сайды *Podocotyle atomon* приобретен от литоральных *Gammaridae*, в которых паразитируют метацеркарии, другие же паразиты (*Hemiusurus levinseni*, *Derogenes varicus*, *Lecithaster* sp., *Scolex polymorphus*, *Anisakis*, *Contracoecum*) в основном — от *Copepoda*, которые в это время составляют основу пищи мальков. У сайды к этим эндопаразитам со сложным циклом присоединяется лишь *Caligus curtus* — случайный эктопаразит, легко переплывающий с любого вида рыб. У трески — единичные находки слизистого споровика *Muxidium bergense* (мало специфичного и встречающегося не только у тресковых, но и у камбаловых) и один случай нахождения микроспоридии *Plistophora*. Таким образом, у трески и сайды заражение паразитами

¹ Нужно иметь в виду, что не все популяции мальков трески и сайды проходят литоральную стадию. Часть мальков остается, повидимому, в открытом море.

Таблица 1

Изменение паразитофауны баренцовоморской сайды в зависимости от возраста

Название паразита	Орган	Возраст 4—5 месяцев			Возраст 10—11 месяцев			Возраст 1+		
		вскрыто 40 экз.			вскрыто 8 экз.			вскрыто 24 экз.		
		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения	
			мин. макс.	сред-няя		мин. макс.	сред-няя		мин. макс.	сред-няя
<i>Trichodina</i> sp.	жабры, плавники	—	—	—	12,5	немного	—	8,3	немного	—
<i>Myxidium bergense</i>	желчный пузырь	—	—	—	12,5	немного	—	33,3	различная степень инвазии	—
<i>Myxidium gadi</i>	" "	—	—	—	4,1	немного	—	—	—	—
<i>Gyrodactylus pterygialis</i>	плавники	—	—	—	12,5	4	—	25,0	1—5	3,0
<i>Podocotyle atomon</i>	кишечник	17,5 ¹	2—32	10,8	50,0	1—7	2,8	20,8	1—9	3,4
<i>Hemilurus levinseni</i>	желудок	2,5	—	—	—	—	—	8,3	1—4	2,0
<i>Lecithaster gibbosus</i>	кишечник	—	—	—	12,5	1	—	—	—	—
<i>Derogenes varicus</i>	желудок	27,5	1—2	1,1	25,0	1—2	1,5	4,1	5	5,0
<i>Scolex polymorphus</i>	кишечник	7,5	единичн.	—	—	—	—	—	—	—
<i>Contracoecum aduncum</i>	брыжжейка, печень, кишечник	2,5	1	1	100,0	4—47	21,7	100,0	1—76	40,7
<i>Anisakis</i> sp. larvae	брыжжейка, печень	—	—	—	50,0	2—28	11,3	50,0	1—73	7,3
<i>Echinorhynchus gadi</i>	кишечник	—	—	—	37,5	6—14	9,3	—	—	—
<i>Calligus curtus</i>	поверхность тела	2,5	—	—	—	—	—	8,3	1	—

Возрастные изменения паразитофауны рыб

¹ Только неполовозрелые.

Изменение паразитофауны баренцовоморской трески в зависимости от возраста

Таблица 2

Название паразита	Орган	Возраст 4—5 месяцев			Возраст 10—11 месяцев			Возраст 1+		
		вскрыто 39 экз.			вскрыто 29 экз.			вскрыто 50 экз.		
		% зараже- ния	интенсивность заражения		% зараже- ния	интенсивность заражения		% зараже- ния	интенсивность заражения	
мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя			
<i>Trichodina</i> sp.	жабры, плавники	—	—	—	10,3	—	мало	—	—	—
<i>Myxidium bergense</i>	желчный пузырь	2,6	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Plistophora</i> sp.	мышцы	2,6	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Gyrodactylus marinus</i>	жабры	—	—	—	3,4	4	4,0	—	—	—
<i>Podocotyle atomon</i>	кишечник	23,1	1—28	6,4	34,8	1—15	5,6	40,0	1—18	1,7
<i>Podocotyle reflexa</i>	"	—	—	—	20,7	1—6	3,0	—	—	—
<i>Lepidapedon gadi</i>	"	—	—	—	62,1	1—450	50,5	16,0	4—88	34,2
<i>Hemirus levinseni</i>	желудок	7,7	1	1,0	3,4	2	—	16,0	1—4	2,1
<i>Derogenes varicus</i>	"	18,0	1—2	1,2	3,4	2	2,0	10,0	1—6	3,0
<i>Lecithaster</i> sp.	кишечник	2,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—
<i>Scolex polymorphus</i>	"	28,2	30—100	—	6,8	20	20,0	46,0	—	100,0
<i>Abothrium gadi</i>	"	—	—	—	—	—	—	2,0	2	2,0
<i>Pseudophyllidae</i> gen. sp. larvae	мезентерии	2,6	3	3,0	—	—	—	2,0	1	1,0
<i>Contracoecum aduncum</i> juv.	кишечник, печень, брыжжейка	28,2	1—9	2,0	79,3	1—23	3,6	92,0	1—21	3,8
<i>Anisakis</i> sp. larvae	мезентерии, печень	2,6	1	1,0	6,8	1	1,0	10,0	1—15	6,2
<i>Echinorhynchus gadi</i>	кишечник	—	—	—	10,3	1—3	1,6	42,0	1—15	2,9
<i>Caligus curtus</i>	поверхность тела	2,6	1	1,0	—	—	—	4,0	1	1,0
<i>Lernaeocera branchialis</i>	жабры	—	—	—	3,4	1	1,0	—	—	—
<i>Clavella uncinata</i>	"	—	—	—	3,4	1	1,0	10,0	1—4	1,8

начинается через поедание промежуточных хозяев. Позднее (возраст 10—11 месяцев) к этому начинают присоединяться виды, не имеющие промежуточных хозяев, и эктопаразиты — моногенетические сосальщики, триходины, микоспоридии (табл. 1 и 2). Процесс нарастания числа видов паразитов, экстенсивности и интенсивности заражения продолжается и у годовиков, а также и у старших возрастов (последнего случая в настоящей статье мы не рассматриваем).

Интересно отметить, что некоторые паразиты трески и сайды, появляющиеся у них в течение первого года жизни, носят ясно выраженный „детский“ характер. Это, во-первых, *Podocotyle atomon* и, во-вторых, *Lepidapedon gadi*. Первый характерен для литоральных рыб (заражение через литоральных *Amphipoda*), у взрослой трески он не встречается. Вторым треска заражается при поедании червей *Nereis helagica* (в них паразитирует метацеркария), живущих в литоральной и сублиторальной зонах. Отходя от берегов, треска теряет и этого паразита.

Изучение баренцовоморских мальков морского окуня (*Sebastes marinus*) весом от 1,5 до 3,5 г (вскрыто 8 экземпляров) показало, что их паразиты относятся исключительно к видам, заражение которыми осуществляется путем поедания промежуточных хозяев. Нами были обнаружены *Anisakis* sp., *Contracoecum* sp. и *Podocotyle reflexa*. Всеми этими видами мальки заражаются через пелагических *Copepoda* и *Dekapoda*. Беломорская сельдь (*Clupea harengus maris-albi*) по характеру возрастных изменений паразитофауны приближается к треске и сайде. Для исследования были взяты личинки и мальки различных размеров сельди в возрасте 1+, 2+, 3+ и выше. Все эти возрасты были примерно из одного района (Онежский залив Белого моря). Как видно из таблицы 3 личинки размером до 10 мм вообще свободны от паразитов. Первые паразиты появляются у личинок размером от 10 до 30 мм. Далее (с возрастом) идет увеличение числа видов, которое в общих чертах сопровождается увеличением экстенсивности и интенсивности заражения. Исключение в этом отношении представляет *Lecithaster confusus*, который, по всей вероятности, является преимущественно личиночным паразитом. Поэтому зараженность им с возрастом сходит на нет.¹

Бросается в глаза, что у личинок и мальков практически не встречаются паразиты с прямым циклом развития или формы, активно внедряющиеся в хозяина. Если не принимать во внимание случайное единичное заражение одного малька слизистым споровиком *Ceratomyxa orientalis*, то окажется, что заражение всеми остальными видами (*Lecithaster confusus*, *Brachyphallus crenatus*, *Eubothrium* sp. larva, *Scolex polymorphus*, *Contracoecum aduncum* larva) связано с поеданием промежуточных хозяев. У сельдей в возрасте 1+ наряду с увеличением степени зараженности такого рода паразитами появляется в сравнительно большом количестве *Sphaerospora orientalis*, заражение которым связано с заглатыванием спор. У сельди в возрасте 2+ число видов с прямым циклом возрастает. Добавляется *Ceratomyxa orientalis* и *Eimeria sardinae* (кокцидия, паразитирующая в семенниках). Именно в возрасте двух с половиной лет основная масса сельди, становясь половозрелой, вливается в общие косяки сельди, что облегчает передачу спор этих паразитов от взрослых сельдей к более молодым.

Как уже упоминалось, один из паразитов с прямым циклом — *Sphaerospora orientalis* — заражает сельдей на один год раньше, чем два других вида. По всей вероятности это связано с тем, что в отличие от

¹ У мурманской сельди из Баренцова моря *Lecithaster* встречается изредка и у особей в возрасте 3+ и 4+.

Изменение паразитофауны беломорской

Название паразита	Орган	0+						
		личинки				мальки		
		от 5 до 10 мм	от 10 до 30 мм			от 30 до 50 мм		
		вскрыто 32 экз.	вскрыто 43 экз.			вскрыто 50 экз.		
			% заражения	% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения
мин. макс.	средняя	мин. макс.			средняя			
<i>Eimeria sardinae</i>	семенники	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ceratomyxa orientalis</i>	желчный пузырь	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sphaerospora orientalis</i>	мочевой пузырь	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lecithaster confusus</i>	кишечник	—	16,3	1—5	1,6	2,0	1	1,0
<i>Brachyphallus crenatus</i>	пищевод, желудок	—	—	—	—	4,0	1	1,0
<i>Derogenes varicus</i>	кишечник	—	—	—	—	—	—	—
<i>Eubothrium sp. larva</i>	кишечник, стенка кишечника	—	—	—	—	4,0	1	1,0
<i>Scolex polymorphus</i>	кишечник	—	2,3	1	1,0	—	—	—
<i>Corynosoma semerme</i>	полость тела	—	—	—	—	—	—	—
<i>Corynosoma strumosum</i>	" "	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anisakis sp.</i>	" "	—	—	—	—	—	—	—
<i>Terranova decipiens</i>	" "	—	—	—	—	—	—	—
<i>Contracoecum aduncum larva</i>	" "	—	—	—	—	2,0	1	1,0

них *S. orientalis* паразитирует не только у сельди, но и у наваги (Шульман и Шульман-Альбова, 1953), в связи с чем заражение этим видом могло произойти не от взрослых сельдей, контакта с которыми у годовиков еще нет, а от наваги.

Обратимся к анализу возрастных изменений паразитофауны беломорской корюшки (*Osmerus eperlanus dentex natio dvinensis*), взятой также из Онежского залива (Шульман, 1955). Эта рыба является проходной. Ее личинки, выклюнувшиеся в реке, довольно быстро скатываются в предустьевые пространства, где можно встретить уже личинку, достигших 15 мм длины. Поэтому в отличие от семги корюшка в молодом возрасте не успевает заразиться большим количеством пресноводных паразитов. Из 117 личинок корюшки длиной до 60 мм только 1 экземпляр был заражен одной головкой *Proteocephalus longicollis*. У корюшек в возрасте 1+ встречаются уже пять видов паразитов, четыре из которых являются морскими.

В возрасте 2+ и выше число видов паразитов продолжает увеличиваться, одновременно растут интенсивность и экстенсивность заражения. Как на молодых, так и на взрослых формах беломорской корюшки

Таблица 3

сельди в зависимости от возраста

0+			1+			2+			3+ и выше		
мальки			вскрыто 28 экз.			вскрыт 41 экз.			вскрыто 13 экз.		
от 50 до 80 мм											
вскрыто 39 экз.											
% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения	
	мин. макс	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя
—	—	—	—	—	—	9,7	—	—	7,7	—	—
2,5	—	—	—	—	—	21,9	—	—	7,7	—	—
—	—	—	21,5	—	—	21,9	—	—	15,4	—	—
—	—	—	3,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—
30,0	1—7	2,3	38,6	1—27	9,3	26,8	1—11	3—4	54,6	1—15	6,9
—	—	—	3,6	2	2,0	—	—	—	—	—	—
5,0	1—2	1,5	25,0	1—8	2,8	9,7	1—6	2,7	15,4	1—3	2,0
—	—	—	3,6	4	4,0	4,9	1	1,0	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,7	1	1,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,7	1	1,0
—	—	—	7,1	1	1,0	4,9	1	1,0	—	—	—
—	—	—	3,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—
5,0	1	1,0	38,6	1—5	2,6	24,0	1—6	1,8	46,1	1—2	1,4

почти не встречаются паразиты, имеющие прямой цикл или активно проникающие в хозяина. Исключение составляет лишь случайное заражение взрослой корюшки одной личинкой (копеподитная стадия) паразитического веслоногого рачка *Leanaeosega branchialis*. Каждый год корюшка заходит в реки, но на непродолжительное время. Поэтому удельный вес пресноводных паразитов по сравнению с морскими очень невелик.

У речной камбалы из Онежского залива, по данным Глухой (1956), в возрасте 0+ происходит заражение только одним пресноводным скребнем *Neoechinorhynchus rutili*. Заражение этим паразитом связано с поеданием пресноводных рачков, которые входят в состав пищи сеголетков речной камбалы во время пребывания их в предустьевых пространствах и в нижних участках рек. Этот же паразит встречается и у речных камбал в возрасте 1+ наряду с личинками круглого червя *Contracoecum aduncum* и дигенетическим сосальщиком *Podocotyle atomon*. В дальнейшем, с возрастом, пресноводный *Neoechinorhynchus rutili* исчезает, а число видов морских паразитов, равно как и экстенсивность и интенсивность заражения ими увеличиваются.

Весьма существенно, что речная камбала уже в возрасте 1+ заражается паразитом с прямым циклом (слизистый споровик *Mухobilátus platessae*), что указывает на территориальную близость этих молодых камбал к взрослым формам. Однако и у речной камбалы раньше всего появляются паразиты, заражение которыми связано с поеданием промежуточных хозяев (*N. rutili* у сеголетков), да и в дальнейшем число такого рода паразитов преобладает.

У полярной камбалы (по данным Глуховой, 1956) мы также встречаемся с преобладанием паразитов, попадающих в основного хозяина вместе с промежуточным (у сеголетков такого рода паразитов — три вида). Однако уже у тех же сеголетков в сравнительно большом количестве появляется паразит, активно проникающий в хозяина, — дигенетический сосальщик *Tocotrema* sp. larva. В данном случае зараженность этим паразитом связана не с близостью взрослых форм полярной камбалы, а с близостью первого промежуточного хозяина этого паразита — моллюска.

Паразиты с прямым циклом (*Glugea stephani* и *Mухobilátus platessae*), которых полярная камбала может получить от более взрослых камбал, появляются только в возрасте 2+ и 3+, то есть с момента установления контакта между молодью и взрослыми особями.

Изучение возрастных изменений паразитофауны наваги представляет большой интерес вследствие двух особенностей ее биологии. Во-первых, ее молодь не так удалена от взрослых особей, как это имело место у вышерассмотренных видов; во-вторых, навага отличается исключительно интенсивным питанием и связанным с этим быстрым темпом роста, что не может не отразиться на ее паразитофауне.

К сожалению, данные по возрастной изменчивости паразитофауны наваги нельзя считать полными, так как в нашем распоряжении было всего 3 экземпляра сравнительно крупных сеголетков. Однако даже из этого небольшого числа вскрытий видно (Шульман, 1956), что навага уже на первом году жизни сравнительно сильно заражается паразитами, связанными с поеданием рачков (*Podocotyle reflexa*, *Contracoecum aduncum* larvae и *Eubothrium* sp. larvae), и, кроме того, уже на первом году жизни происходит заражение паразитом с прямым циклом — слизистым споровиком *Sphaerospora orientalis*. Все же паразиты, заражение которыми связано с поеданием промежуточных хозяев, явно преобладают. У наваги в возрасте 1+ имеется полный набор всех присущих взрослой наваге паразитов, в число которых входят как виды с прямым циклом (*Sphaerospora orientalis*, *Trichodina elegini*, *Gyrodactylus gerdi*), так и развивающиеся со сменой хозяев. Наличие первых связано с тем, что наваги этого возраста уже находятся в контакте с более взрослыми навагами; наличие полного набора вторых является следствием интенсивного и разнообразного питания.

С возрастной динамикой паразитофауны наваги интересно сравнить динамику паразитофауны баренцовоморского бычка *Мухохосерphalus scorpius* (табл. 4). У этой рыбы как мальки, так и старшие возрасты (вплоть до половозрелых) встречаются в литоральной и верхней сублиторальной зонах. Интенсивность питания значительна и набор пищевых объектов разнообразен. Как видно из таблицы, мальки 0+ являются зараженными шестью видами паразитов, причем заражение пятью из них связано с поеданием промежуточных хозяев. Один паразит (*Trichodina cottidarum*) — с прямым циклом развития; заражение им возможно лишь путем прямого контакта. У годовиков увеличивается общая экстенсивность и интенсивность заражения и увеличивается число видов с прямым циклом развития: к *Trichodina cottidarum* добавляется *Ceratomyxa longispina* и *Gyrodactylus grönlandicus*.

Таблица 4

Изменение паразитофауны баренцовоморских бычков в зависимости от возраста

Название паразита	Орган	Мальки 0+			Годовики 1+		
		вскрыто 24 экз.			вскрыто 9 экз.		
		% зараже- ния	интенсивность заражения		% зараже- ния	интенсивность заражения	
мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя			
<i>Trichodina cottidarum</i>	жабры	8,3	немного	—	55,5	от единичн. до массов. инвазии	—
<i>Ceratomyxa longispina</i>	желчный пузырь	—	—	—	11,1	немного	—
<i>Gyrodactylus grönlandicus</i>	плавники	—	—	—	33,3	1—11	5,0
<i>Podocotyle atomon</i>	кишечник	58,3	1—28 ¹	6,1	66,7	1—152	28,8
<i>Neophasis oculatus</i>	"	8,3	1—2	1,5	11,1	1	1,0
<i>Derogenes varicus</i>	желудок	12,5	1—5	3,6	22,2	2—17	9,5
<i>Scolex polymorphus</i>	кишечник	4,2	единичн.	—	—	—	—
<i>Contracoecum aduncum</i>	брыжжейка, кишечник	16,6	1—4	2,0	33,3	1—2	1,3
<i>Anisakis sp. larva</i>	кишечник	—	—	—	11,1	1	1,0
<i>Terranova decipiens larva</i>	брыжжейка, мускулатура	—	—	—	33,3	1—2	1,3

Таким образом, у бычка паразиты с прямым циклом появляются очень рано, но количественно все же значительно преобладают виды паразитов со сложными циклами, заражение которыми осуществляется через промежуточных хозяев.

С нашими наблюдениями над возрастными изменениями паразитофауны морских рыб согласуются данные Решетниковой (1954), изложенные ею в диссертации „Паразитофауна некоторых промысловых рыб Черного моря“. По наблюдениям Решетниковой ряд кефалей — сингиль (*Mugil auratus*), лобан (*M. cerphalus*) и остронос (*M. saliens*), в первую очередь в возрасте от 1 до 8 месяцев, инвазируются паразитами, заражение которыми связано с поеданием пелагических веслоногих ракообразных (молодые формы *Hemiuroidae*, личинки *Contracoecum aduncum* и *Scolex polymorphus*). Паразиты с прямым циклом (слизистые споровики *Mухоболus mülleri*, *M. exigius*, моногенетические сосальщики *Ancyrocephalus vanbenedeni* и *Microcotyle mugile*, паразитический рачок *Ergasilus papus*) появляются позднее, при наличии контакта с более взрослыми особями (у лобана и сингиля в возрасте 1—2 года, у остроноса — 11—12 месяцев). То же самое отмечает Решетникова и для других рыб. Султанка (*Mullus barbatus*) в первую очередь заражается молодыми формами *Hemiuroidae*, затем еще тремя видами кишечных паразитов (*Proctotreta bacilliovatum*, *Contracoecum mullii*, *Tetrarhynchobothrium larva*). Только

¹ Почти все неполовозрелые.

в более взрослом возрасте у нее появляется паразит с прямым циклом (*Glugea anomala*). Черноморская хамса (*Engraulis encrasicolus*), в первую очередь в возрасте от 1 до 3 месяцев, заражается молодыми *Hemiuridae* и дигенетическим сосальщиком *Aponurus stossichi*.

Паразиты, заражение которыми не связано с поеданием пищи, появляются позднее (*Sumothoa punctata* в возрасте 3—4 месяца, *Mitraspora caudata* — у взрослых). Для калкана (*Rhombus taeoticus*) Решетникова отмечает подобный же порядок заражения: паразит с прямым циклом — *Trichodina* sp. появляется лишь у взрослых форм. У всех же рыб от 5 месяцев до 4 лет встречались только паразиты, заражение которыми связано с поеданием пищи. У молоди и взрослых особей черноморской ставриды (*Trachurus trachurus*) Решетникова вообще не обнаружила паразитов с прямым циклом.

Наибольший контакт взрослых и молодых особей среди исследованных нами рыб Баренцова и Белого морей имеет место у трехиглых колюшек (*Gasterosteus aculeatus*). Здесь мы сталкиваемся с совершенно иным характером возрастной динамики паразитофауны. Правда, даже уже у молодых колюшек из Гридинской губы (Белое море) и литорали Баренцова моря на восточном Мурмане встречается дигенетический сосальщик *Podocotyle atomon* (табл. 5 и 6), заражение которым связано с поеданием бокоплавов *Gammarus locusta* и *G. marinus*. Однако число видов паразитов с прямым циклом (*Trichodina latispina*, *Gyrodactylus arcuatus*, *G. bychowskii* и другие) является значительным. Самые молодые мальки колюшки, взятые из Сумской губы Белого моря, по сообщению Л. С. Исакова заражены только паразитами с прямым циклом (*Trichodina latispina*, *Glugea anomala*, *Gyrodactylus arcuatus*, *G. bychowskii*, *Muxobilatus gasterostei*).

Таблица 5

Изменение паразитофауны баренцовоморских трехиглых колюшек в зависимости от возраста

Название паразита	Орган	Мальки 150—200 мгр. (возраст 2—3 месяца)			Взрослые рыбки		
		вскрыто 30 экз.			вскрыто 15 экз.		
		% зараже- ния	интенсивность заражения		% зараже- ния	интенсивность заражения	
мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя			
<i>Trichodina</i>	поверхность тела, жабры	6,6	немного	—	20,0	немного	—
<i>Gyrodactylus arcuatus</i> .	поверхность тела, жабры	16,6	1—20	5,6	66,6	1—20	7,3
<i>Gyrodactylus bychowskii</i>	жабры	—	—	—	40,0	1—10	4,0
<i>Podocotyle atomon</i> . . .	кишечник	13,3	1—3	1,8	60,0	1—135	18,0
<i>Podocotyle reflexa</i> . . .	"	—	—	—	6,6	1	1,0
<i>Lecithaster gibbosus</i> . .	"	—	—	—	6,6	1	1,0
<i>Derogenes varicus</i> . . .	желудок	—	—	—	6,6	1	1,0
<i>Scolex polymorphus</i> . .	кишечник	—	—	—	6,6	35	35,0
<i>Contracoecum aduncum</i> larvae	брыжейка, полость тела	—	—	—	2,7	1—4	2,0
<i>Echinorhynchus gadi</i> . .	кишечник	—	—	—	6,6	1	1,0

Таблица 6

Паразитофауна мальков беломорских
трехиглых колюшек

Название паразита	Орган	% зараже- ния	Интенсивность заражения	
			мин. макс.	средняя
<i>Trichodina latispina</i>	жабры	6,6	1	1,0
	плавники	26,6	1	1,0
<i>Gyrodactylus arcuatus</i>	жабры	26,6	1	1,0
<i>Gyrodactylus rarus</i>				
<i>Gyrodactylus arcuatus</i>	плавники	13,4	1	1,0
<i>Gyrodactylus rarus</i>				
<i>Podocotyle atomon</i>	кишечник	40,0	1—5	2,3
<i>Pseudophyllidea</i> sp. larva 1	"	6,6	1	1,0

Таким образом, характер возрастной изменчивости паразитофауны у колюшки резко отличается от характера изменения паразитофауны у всех других рассмотренных нами морских рыб.

Обратимся теперь к пресноводным рыбам, где почти во всех случаях имеет место, если не непосредственный контакт, то во всяком случае значительная территориальная близость взрослых и молодых особей.

Хотя все основные работы по изучению возрастной изменчивости паразитофауны проводились именно на пресноводных рыбах, однако, как уже упоминалось выше, большинство из них нельзя считать достаточно полными, поскольку они не охватывали или, во всяком случае, не дифференцировали самые молодые возрасты рыб. В нашем исследовании в основном обращалось внимание именно на самые ранние стадии — от личиночного возраста до одного года. Большинство исследований велось над рыбами из Миккельского озера и лишь в некоторых случаях мы брали дополнительный материал из Пертозера (КФССР).

Начнем с анализа возрастных изменений паразитофауны леща (*Abramis brama*) (табл. 7). Уже в возрасте 3 дней происходит заражение личинок паразитом с прямым циклом — инфузорией *Trichodina megamicro-nucleata*. У леща в возрасте 2 месяцев мы триходин не встретили. Однако это нельзя считать возрастным изменением, так как триходины вообще встречаются преимущественно весной, а лещ достигает 2-месячного возраста в августе. У 2-месячных лещей встречается восемь видов паразитов, из которых все или имеют прямой цикл развития, или, если они развиваются со сменой хозяев, проникают в рыбу активно. Примером паразита, активно проникающего в хозяина, в данном случае является *Diplostomulum spathaceum*, церкарии которого внедряются в тело хозяина и затем током крови заносятся в хрусталик глаза, где и локализируются. У лещей в возрасте 1+, вскрытых в конце мая, обнаружено двенадцать видов паразитов с прямым циклом развития. Поскольку исследование годовиков происходило в конце весны и начале лета, то в сравнительно большом количестве встречается *Trichodina megamicro-nucleata*.

Таблица 7

Изменение паразитофауны леща в зависимости от возраста
(Миккельское озеро)

Название паразита	Орган	3 дня			2 месяца			1 год		
		вскрыто 25 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 15 экз.		
		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения	
мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя			
<i>Muxobilatus</i> sp. . .	мочевой пузырь	—	—	—	20,0	—	—	53,3	—	—
<i>Sphaerospora</i> sp. . .	почки	—	—	—	—	—	—	26,6	—	—
<i>Chloromyxum feuviatilis</i>	желчный пузырь	—	—	—	—	—	—	13,3	—	—
<i>Muxidium pfeifferi</i>	почки	—	—	—	40,0	—	—	26,6	—	—
<i>Muxobolus bramae</i>	жабры, почки	—	—	—	40,0	—	—	6,6	—	—
<i>Muxobolus dispar</i>	жабры	—	—	—	6,6	—	—	6,6	—	—
<i>Muxobolus pseudo-dispar</i>	жабры, почки	—	—	—	6,6	—	—	6,6	—	—
<i>Eimeria</i> sp.	почки	—	—	—	—	—	—	13,3	—	—
<i>Trichodina megamicro-nucleata</i> . . .	жабры, поверх- ность тела	4,0	1	1,0	—	—	—	26,6	—	—
<i>Dactylogyrus urinderi</i> и <i>D. cornu</i> . . .	жабры	—	—	—	20,0	1	1,0	6,6	1	1,0
<i>Diplostomulum spathaceum</i>	хрусталик	—	—	—	20,0	1	1,0	6,6	1	1,0
<i>Ergasilus sieboldi</i>	жабры	—	—	—	6,6	1	1,0	6,6	1	1,0

Паразиты, заражение которыми связано с поеданием промежуточных хозяев, появляются только у лещей в возрасте 2+ и выше, которые в таблице не приводятся.

Характер возрастных изменений паразитофауны у молоди плотвы (*Rutilus rutilus*) на Миккельском озере примерно тот же (табл. 8). На 3-й день после выклеывания на жабрах личинки появляются *Trichodina megamicro-nucleata*. Через 2 месяца триходина исчезает, но появляются три вида с прямым циклом (*Muxidium pfeifferi*, *Muxobolus bramae* и *Dactylogyrus sphyrua*) и один вид, активно проникающий в хозяина — *Tetracotyle variegata*. У годовиков мы встретили одиннадцать видов паразитов с прямым циклом и один вид (*Diplostomulum spathaceum*), активно проникающий в хозяина. Паразиты, заражение которыми связано с поеданием животной пищи, были обнаружены лишь у плотвы более старших возрастов. Несколько иначе протекают возрастные изменения паразитофауны у молоди плотвы из Пертозера (табл. 9).

Так же как и на Миккельском озере молодые, недавно выклюнувшиеся личинки, были в незначительной степени заражены триходинами.

Таблица 8

Изменение паразитофауны плотвы в зависимости от возраста (Миккельское озеро)

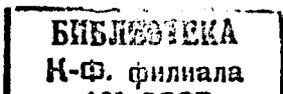
Название паразита	Орган	3 дня			2 месяца			1 год		
		вскрыто 25 экз.			вскрыто 14 экз.			вскрыто 15 экз.		
		% заражен- ия	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения	
мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя			
<i>Muxobilatus</i> sp.	мочевой пузырь	—	—	—	—	—	—	13,3	—	—
<i>Chloromyxum fluviatilis</i>	желчный пузырь	—	—	—	—	—	—	20,0	—	—
<i>Muxidium pfeifferi</i>	почки	—	—	—	21,4	—	—	53,3	—	—
<i>Zschokkella nova</i>	желчный пузырь	—	—	—	—	—	—	6,6	—	—
<i>Muxobolus bramae</i>	жабры	—	—	—	14,3	—	—	40,0	—	—
<i>Muxobolus dispar</i>	стенка мочевого пузыря	—	—	—	—	—	—	13,3	—	—
<i>Muxobolus pseudo-dispar</i>	жабры, почки	—	—	—	—	—	—	33,3	—	—
<i>Eimeria rutili</i>	почки	—	—	—	—	—	—	13,3	—	—
<i>Trichodina megamicronucleata</i>	жабры	4,0	1	1,0	—	—	—	—	—	—
<i>Dactylogyrus crucifer</i>	.	—	—	—	28,5	1—3	1,7	66,6	1—6	2,5
<i>Gyrodactylus</i> sp.	.	—	—	—	—	—	—	6,6	3	3,0
<i>Diplozoon paradoxum</i>	.	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1,0
<i>Diplostomulum spathaceum</i>	хрусталик	—	—	—	—	—	—	1,0	3	3,0
<i>Tetracotyle variegata</i>	почки	—	—	—	7,1	1,1	—	—	—	—

3057

Таблица 9

Изменение паразитофауны плотвы в зависимости от возраста (Пертозеро)

Название паразита	Орган	7 дней			2 месяца		
		вскрыто 30 экз.			вскрыто 18 экз.		
		% зараже- ния	интенсив- ность зараже- ния		% зара- жения	интенсив- ность зараже- ния	
мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя			
<i>Sphaerospora</i>	почки	—	—	—	16,6	—	—
<i>Muxobolus bramae</i>	жабры	—	—	—	5,6	—	—
<i>Eimeria rutili</i>	почки	—	—	—	5,5	—	—
<i>Trichodina megamicronucleata</i>	жабры	3,3	3	3,0	77,7	—	—



Название паразита	Орган	7 дней			2 месяца		
		вскрыто 30 экз.			вскрыто 18 экз.		
		% зараже- ния	интенсив- ность заражения		% зараже- ния	интенсив- ность заражения	
мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя			
<i>Dactylogyrus crucifer</i>	жабры	—	—	—	16,6	1	1,0
<i>Gyrodactylus</i> sp.	"	—	—	—	27,7	1—2	1,6
<i>Viscerhalus polymorphus</i>	"	—	—	—	11,1	1	1,0
<i>Allocreadium isporum</i>	кишечник	—	—	—	5,5	1	1,0
<i>Caryophyllaeides fennica</i>	"	—	—	—	22,2	1	1,0

Однако заражение этими паразитами через 2 месяца не сходило на нет, как это имело место на Миккельском озере, но наоборот, достигало 77,7%. У 2-месячных мальков плотвы кроме триходины встретилось еще пять паразитов с прямым циклом и один паразит, активно проникающий в хозяина (*Viscerhalus polymorphus*). Кроме того, в отличие от плотвы Миккельского озера, у нее уже и на этой стадии обнаружены (по одному экземпляру) два вида паразитов, заражение которыми связано с поеданием животной пищи. Это дигенетический сосальщик *Allocreadium isporum* и ленточный червь *Caryophyllaeides fennica*.

Данные по паразитофауне молоди уклей (*Alburnus alburnus*) нельзя считать достаточно полными. В Миккельском озере мы на 15 исследованных уклейках в возрасте 1 месяца обнаружили только одну триходину. У полуторамесячных мальков из Пертозера (табл. 10) мы обнаружили два вида *Dactylogyrus* (*D. parvus* и *D. panus*) два вида *Gyrodactylus* (на поверхности тела, на плавниках и на жабрах) и *Trichodina megamicronucleata*. Все пять видов паразитов, обнаруженных нами на молоди уклей, развиваются без смены хозяев.

Таблица 10

Паразитофауна молоди уклей (Пертозеро)

Название паразита	Орган	1,5 месяца		
		вскрыто 15 экз.		
		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения	
мин. макс.	сред- няя			
<i>Trichodina megamicronucleata</i>	жабры	13,3	—	—
<i>Dactylogyrus parvus</i>	"	26,6	1—2	1,7
<i>Dactylogyrus panus</i>	жабры, поверх- ность тела	66,6	1—14	4,2
<i>Gyrodactylus</i> sp.	плавники, жабры	13,3	1—3	2,0

Весьма своеобразно протекает изменение паразитофауны у молоди щуки (*Esox lucius*) (табл. 11). Уже 20% 7—10-дневных личинок щук были заражены триходиной (*T. megamicronucleata*). Это лишний раз

Изменение паразитофауны щуки в зависимости от возраста

Название паразита	Орган	Возраст 7—10 дней			Возраст 2 недели—1 месяц			Возраст 2,5 месяца			Возраст 1 год		
		вскрыто 15 экз.			вскрыто 11 экз.			вскрыто 2 экз.			вскрыто 10 экз.		
		% зара- жения	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зара- жения	интенсив- ность зара- жения		% зара- жения	интенсив- ность зара- жения	
			мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя
<i>Chloromyxum esocinum</i> . . .	желчный пузырь	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30,0	—	—
<i>Myxidium lieberkühni</i>	мочевой пузырь	—	—	—	—	—	—	2,0	—	—	90,0	—	—
<i>Myxosoma dujardini</i>	жабры	—	—	—	—	—	—	1,0	—	—	40,0	—	—
<i>Henneguya psorospermica</i> . .	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,0	—	—
<i>Trichodina percarum</i>	"	—	—	—	18,2	—	—	—	—	—	10,0	—	—
<i>Trichodina megamicronucleata</i>	жабры, плавники	20	—	—	72,7	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tetraonchus monentoron</i> . . .	жабры	—	—	—	9,1	2	2,0	—	—	—	20,0	1—12	11,0
<i>Azygia lucii</i>	кишечник	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40,0	2—3	2,5
<i>Diplostomulum spathaceum</i> . .	хрусталик	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Diplostomulum clavatum</i> . . .	стекловид- ное тело	—	—	—	—	—	—	1,0	11	11,0	40,0	2—8	4,0
<i>Diphyllobothrium latum</i> . . .	стенка ки- шечника	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,0	1	1,0
<i>Proteocephalus sp.</i>	кишечник	—	—	—	8,2	1—3	2,0	—	—	—	20,0	2—40	21,0
<i>Acanthocephalus lucii</i>	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,0	2	2,0
<i>Camallanus lacustris</i>	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10,0	1	1,0
<i>Ergasilus sieboldi</i>	жабры	—	—	—	—	—	—	1,0	6	6,0	80,0	3—59	17,4

подтверждает, что у пресноводных рыб раньше всего наступает заражение паразитами с прямым циклом развития.

У щуры в возрасте от 2 недель до 1 месяца к триходинам прибавляется еще два вида паразитов с прямым циклом (*Trichodina perca-gum* и *Tetraonchus molentogon*). Однако уже в этом возрасте появляются первые кишечные паразиты. Это ленточный червь из рода *Proteocephalus*, промежуточным хозяином которого являются планктонные рачки. Столь раннее заражение щуки этим паразитом связано с исключительно интенсивным питанием мальков щуки этого возраста планктоном. Данные о сеголетках щуки в возрасте 2,5 месяца очень неполные — вскрыто всего 2 экземпляра. Однако даже по этим двум вскрытиям можно увидеть, что в этом возрасте появляются специфичные для щуки слизистые споровики *Muxidium lieberkühni* и *Muxosoma dujardini*. Паразитофауна щуки в возрасте 1 года качественно почти ничем не отличается от паразитофауны взрослой щуки. Единственным существенным отличием является присутствие в кишечнике годовиков щуки ленточных червей из рода *Proteocephalus*. Эти черви, которыми щука заразилась в первые месяцы жизни, достигают к данному времени половой зрелости. В дальнейшем они уже в кишечнике у более взрослых щук не встречаются, так как последние перестают питаться планктоном, переходя целиком на животную пищу.

По окуню (*Perca fluviatilis*) в нашем распоряжении имелся довольно богатый материал по возрастной изменчивости паразитофауны этой

Таблица 12

Изменение паразитофауны окуня в зависимости от возраста

Название паразита	Орган	Возраст 1—1,5 месяца			Возраст 2—2,5 месяца			Возраст 1+		
		вскрыто 24 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 14 экз.		
		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения	
			мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя
<i>Zschokkella nova</i>	желчный пузырь	4,2	—	—	—	—	—	7,1	—	—
<i>Muxobolus pseudo-dispar</i>	почки	—	—	—	6,6	—	—	—	—	—
<i>Henneguya psorospermica</i>	жабры	—	—	—	6,6	—	—	—	—	—
<i>Trichodina perca-gum</i>	жабры, плавники	70,8	—	—	46,6	—	—	92,8	—	—
<i>Trichodina megamicro-nucleata</i>	жабры, плавники	37,5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Trichodina urinaria</i>	мочевой пузырь	4,2	—	—	—	—	—	28,5	—	—
<i>Ancyrocephalus paradoxus</i>	жабры	—	—	—	—	—	—	21,4	1	1,0
<i>Diplostomulum spathaceum</i>	хрусталик	—	—	—	—	—	—	42,8	1—9	3,7
<i>Diplostomulum clavatum</i>	стекловидное тело	—	—	—	6,6	5	5,0	—	—	—

Название паразита	Орган	Возраст 1—1,5 месяца			Возраст 2—2,5 месяца			Возраст 1 +		
		вскрыто 24 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 14 экз.		
		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения	
			мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя
<i>Tetracotyle percae</i>	почки	—	—	—	—	—	—	7,1	1	1,0
<i>Tetracotyle varie- gata</i>	ткани внутрен- них ор- ганов	8,3	1—2	1,5	26,6	1—4	2,2	14,3	1—2	1,5
<i>Bunodera lucio-per- cae</i>	кишеч- ник	—	—	—	26,6	1—5	2,2	—	—	—
<i>Triaenophorus nodulosus</i> 1 . . .	печень	—	—	—	20,0	1—2	1,3	7,1	1	1,0
<i>Proteocephalus percae</i>	кишеч- ник	4,2	1	1,0	—	—	—	28,5	1—3	1,5
<i>Glochidium</i> . . .	жабры	—	—	—	—	—	—	7,1	1	1,0

рыбы (табл. 12). К сожалению выпали самые ранние ее личиночные стадии. Наиболее молодые исследованные нами окуни имели возраст от 1 до 1,5 месяца. Они были сильно заражены двумя видами триходин (*Trichodina megamicronucleata* и *T. percarum*). Кроме этих паразитов, обнаружены еще два вида с прямым циклом (*Trichodina uginaria* и *Zschokkella pova*) и один вид, активно проникающий в хозяина (*Tetracotyle variegata*). Наконец, у одного окуня был обнаружен 1 экземпляр *Proteocephalus*, которого он получил при поедании планктонных рачков. У окуней в возрасте 2—2,5 месяца зараженность триходинами заметно уменьшается (*Trichodina uginaria* и *T. megamicronucleata* исчезают вовсе). Появляются еще два вида паразитов с прямым циклом: *Muxobolus pseudodispar* и *Henneguya psorospermtica* и один вид, активно проникающий в хозяина — *Diplostomulum clavatum*. Сравнительно большой процент заражения дают у окуня этого возраста два вида паразитов, заражение которыми связано с поеданием промежуточных хозяев. Это личинка ленточных червей *Triaenophorus nodulosus* и дигенетический сосальщик *Bunodera lucio-percae*.

Паразитофауна годовиков окуня в общих чертах уже приближается к паразитофауне взрослых рыб, отличаясь только отсутствием паразитов характерных для хищных рыб и, по всей вероятности, случайным отсутствием *Camptallanus lacustris*, который вообще в Миккельском озере сравнительно редок. Отсутствие *Bunodera lucio-percae* объясняется тем, что исследование годовиков произошло в конце июня, когда этот паразит в кишечнике рыб не встречается.

Примерно тот же характер носят возрастные изменения паразитофауны ерша (*Acerina ceppua*) (табл. 13). Но у ершей в возрасте 1—1,5 месяца процент заражения кишечным паразитом *Proteocephalus ceppuae* оказался выше (21%), чем у окуней того же возраста (4,2%). Это косвенным образом свидетельствует о том, что первое заражение этим паразитом наступило несколько раньше. Однако общее преобладание паразитов с прямым циклом (*Trichodina percarum*, *T. megamicronucleata*, *Gyrodactylus*, *Muxosporidia* gen. sp. и *Ergasilus* sp.) и высокий процент

Таблица 13

Изменение паразитофауны ерша в зависимости от возраста

Название паразита	Орган	Возраст 1—1,5 месяца			Возраст 2—2,5 месяца			Возраст 1+		
		вскрыто 19 экз.			вскрыто 16 экз.			вскрыто 15 экз.		
		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения	
			мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя
<i>Muxidium preifferi</i>	почки	—	—	—	6,2	—	—	—	—	—
<i>Muxosporidia</i> gen. sp. (плазмодии)	желчный пузырь	10,5	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Trichodina percarum</i>	жабры, плавники	94,4	—	—	93,7	—	—	86,6	—	—
<i>Trichodina megamicronucleata</i>	жабры, плавники	88,8	—	—	—	—	—	13,3	—	—
<i>Dactylogyrus macracanthus</i>	жабры	—	—	—	12,5	1	1,0	40,0	1—10	4,0
<i>Gyrodactylus</i> sp.	"	15,7	1	1,0	37,5	1—9	4,5	—	—	—
<i>Bunodera luciopercae</i>	кишечник	—	—	—	12,5	1—13	7,0	—	—	—
<i>Diplostomulum spathaceum</i>	хрусталик глаза	—	—	—	12,5	2—8	5,0	6,6	1	1,0
<i>Diplostomulum clavatum</i>	стекловидное тело	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1,0
<i>Tetracotyle variegata</i>	полость тела, ткани внутренних органов	—	—	—	68,7	3—30	14,7	33,3	2—7	4,6
<i>Proteocephalus cernuae</i>	кишечник	21,0	1—2	1,5	18,7	1	1,0	26,6	1	1,0
<i>Ergasilus sieboldi</i>	жабры	5,2	1	1,0	—	—	—	—	—	—

заражения некоторыми из них (триходины 94,4% и 88,8%) неоспоримо свидетельствуют о том, что и у ерша раньше всего наступило заражение именно паразитами с прямым циклом, не имеющими промежуточных хозяев.

У ерша в возрасте 2—2,5 месяца *Trichodina megamicronucleata* исчезла, но зато появились еще два вида паразитов с прямым циклом (*Muxidium preifferi* и *Dactylogyrus macracanthus*) и два вида, активно проникающих в хозяина (*Diplostomulum spathaceum* и *Tetracotyle variegata*). К кишечным паразитам прибавилась *Bunodera luciopercae*. Паразитофауна годовика почти ничем не отличается от паразитофауны взрослых ершей. Отсутствие *Bunodera luciopercae* связано с сезоном исследования.

Из 15 налимов в возрасте 7—10 дней 60% были заражены триходиной (*T. megamicronucleata*). Таким образом, и у этого вида рыбы

раньше всего происходит заражение паразитами с прямым циклом развития.

Изложенный выше материал показывает, что у всех изученных нами пресноводных рыб из озер Карелии наблюдается одна и та же закономерность возрастных изменений паразитофауны. Раньше всего происходит заражение паразитами с прямым циклом или активно проникающими в хозяина.

На такого же рода закономерности указывают Столяров (1936) для карпа, карася и линя из ропшинского рыбопитомника (Ленинградская область), Ляйман (1946) — для карпа из рыбхозов Московской области, Агапова (1948) — для карпа и сазана алма-атинского карпового питомника, Малевицкая (1952) — для карпа из рыбхозов восточных областей Украины, Ивасик (1954) — для карпа из рыбхозов западных областей Украины и, наконец, Гецевичюте (1954) — для леща, плотвы, красноперки, густеры, уклен, сырты, язя и щиповки из залива Куршю-Марес (Куршес-гафф).

Подведем итоги рассмотренного материала по возрастным изменениям паразитофауны рыб.

Сформулированное Догелем правило, согласно которому животные раньше всего заражаются паразитами, которые не требуют для своего развития промежуточных хозяев или же активно проникают в хозяина, справедливо для всех исследованных нами пресноводных и некоторых морских рыб (колюшка). Экологическими причинами, обуславливающими указанную закономерность, являются: а) большая вероятность заражения теми паразитами, которые сами активно отыскивают своего хозяина; б) меньшая величина спор паразитических простейших и яиц геогельминтов по сравнению с беспозвоночными, являющимися промежуточными хозяевами биогельминтов. Это способствует более раннему проникновению первых в самых молодых и небольших по размеру хозяев. Поедание же беспозвоночных — промежуточных хозяев — становится возможным лишь по достижении рыбой определенных размеров.

Необходимым экологическим условием для осуществления этой закономерности является наличие или прямого контакта между молодью и старшими возрастными хозяина, или же, по крайней мере, их пространственная близость. Это условие обычно имеет место у большинства пресноводных рыб и у некоторых морских прибрежных рыб (например, колюшки).

Однако в ряде случаев конкретная экологическая обстановка препятствует непосредственному заражению молоди рыб паразитами с прямым циклом развития. В этих случаях указанная выше последовательность формирования паразитофауны в постэмбриональном онтогенезе рыбы частично или полностью нарушается. Основным фактором является при этом отсутствие контакта между молодью и взрослыми рыбами. В таких случаях более благоприятные условия для инвазирования имеют те паразиты, которые могут использовать для перехода на молодь рыбы других животных — промежуточных хозяев, являющихся как бы передатчиками паразитов с одной рыбы на другую. Для такого рода паразитов уже не обязательно одновременное пребывание взрослых рыб и их молоди в одном и том же районе. Поэтому подобные отношения чаще всего наблюдаются у морских рыб, где между старшими возрастными и мальками имеет место значительная пространственная изоляция (треска, сайда, сельдь и др.). При этом мальки в первую очередь заражаются паразитами путем поедания промежуточных хозяев. Пространственная изоляция от взрослых рыб и особые, свойственные молоди, экологические условия (например, прохождение литоральной

стадии тресковыми) приводят в ряде случаев к тому, что у мальков появляется особая „личиночная паразитофауна“, полностью или частично исчезающая у старших возрастов.

Итак, среди рыб можно различить два основных типа возрастных изменений паразитофауны: „пресноводный“, когда в первую очередь происходит заражение паразитами с прямым циклом развития или активно инвазирующих хозяина, и „морской“, когда прежде всего появляются паразиты, заражение которыми связано с поеданием промежуточных хозяев.

В отношении проходных рыб можно считать, что у основной массы их (лососевые, корюшка, осетровые) возрастные изменения паразитофауны, благодаря отсутствию контакта между взрослыми особями и молодью, идут по тому же типу, что и у подавляющего большинства морских рыб. Правда у лосося и кумжи нашего Севера такой характерной картины возрастной динамики паразитофауны, как у морских рыб, или, например, у корюшки, являющейся так же проходной рыбой, нет. Их молодь во время пребывания в реках может получить некоторых характерных для всего семейства паразитов с прямым циклом развития (*Discocotyle sagittata*, *Tetraonchus borealis* и др.) от других видов пресноводных лососевых, живущих в этих водоемах. Однако и в данном случае у молоди лосося и кумжи имеет место преобладание паразитов, заражение которыми связано с пищей.

С иными закономерностями мы сталкиваемся у угря (Догель, 1936), личинки которого, хотя территориально и оторваны от взрослых, но в это время не питаются и поэтому также лишены возможности заражаться паразитами, связанными с пищей. Когда же угорь начинает питаться сравнительно крупными беспозвоночными, имеет место территориальная близость и контакт с более взрослыми особями, от которых молодь и получает в первую очередь паразитов с прямым циклом (*Muxidium giardi*, *Gyrodactylus* sp. и др.). Таким образом, у угря, в отличие от других проходных рыб, изменение паразитофауны идет по типу пресноводных рыб.

Какие же факторы прежде всего способствуют более раннему или более позднему заражению молоди рыб теми или иными паразитами?

Мы уже не раз упоминали, что для заражения молоди паразитами с прямым циклом развития требуется контакт молоди с взрослыми рыбами или территориальная близость к ним.

Для заражения паразитами, активно инвазирующими хозяина, необходима территориальная близость молоди уже не к взрослым рыбам, а к первым промежуточным хозяевам этих паразитов.

Наконец, для заражения молоди рыб паразитами, связанными с пищей, необходимы не только близость промежуточных хозяев, но и некоторые другие факторы. Это в первую очередь достаточно крупные размеры рыбы, создающие возможность поедания промежуточных хозяев, и большое количество последних в пище рыбы, увеличивающее возможность заражения рыбы этими паразитами. И тот и другой фактор в большой степени связаны с интенсивностью питания молоди рыбы.

Поэтому заражение паразитами, связанными с поеданием пищи, происходит на самых ранних стадиях именно у тех рыб, молодь которых интенсивно питается. Мы уже обращали внимание на сильное заражение сеголетков наваги и бычка. Среди пресноводных рыб заметно выделяется щука, которая уже в возрасте 2-х недель заражается ленточным червем из рода *Proteocephalus*. Первое заражение окуня представителем этого рода происходит в возрасте 1—1,5 месяца, а ерша — несколько раньше, так как последний в этом возрасте заражен уже на 21%. Если мы срав-

ним интенсивность питания этих рыб, то окажется, что на 1 кг веса тела у мальков щуки в мае месяце приходится в желудке 175 г зоопланктона, у мальков ерша в августе — 17,6 г зоопланктона, а у мальков окуня в этом же месяце — 12,3 г зоопланктона. Этот пример наглядно иллюстрирует тот факт, что чем интенсивнее питание у молоди, тем раньше наступает заражение ее паразитами, связанными с пищей.

Сравнительный анализ возрастных изменений паразитофауны рыб позволяет, таким образом, утверждать, что ведущую роль в этом процессе играют экологические факторы.

ЛИТЕРАТУРА

Агапова А. И. К вопросу изучения паразитарных заболеваний молоди рыб алма-атинского карпового питомника. Изв. АН Казахск. ССР; серия биолог., вып. 6, 1948.

Быховская-Павловская И. Е. Влияние возраста на изменение паразитофауны у окуня. Паразитол. сборн. Зоолог. ин-та, 8, 1940.

Гецевичюте С. И. Паразитофауна рыб залива Куршю-Марес. Автореферат диссертации. Ин-т биол. АН Литовск. ССР, Вильнюс.

Глухова В. М. Паразитофауна камбаловых рыб Белого моря. (Печатается в настоящем выпуске.)

Горбунова М. Н. Возрастные изменения паразитофауны щуки и плотвы. Уч. зап. ЛГУ, № 7, серия биолог., вып. 3, 1936.

Догель В. А. Зависимость распространения паразитов от образа жизни животных-хозяев. Сборн. в честь проф. Н. М. Книповича, (1885—1925), М., 1927.

Догель В. А. Проблемы исследования паразитофауны рыб. Тр. Ленингр. об-ва естествоисп., т. 62, вып. 3, 1933.

Догель В. А. Очередные задачи экологической паразитологии. Тр. Петергоф. биолог. ин-та, № 15, вып. 2, 1935.

Догель В. А. Возрастные изменения паразитофауны угря в связи с вопросом о его миграциях. Уч. зап. ЛГУ, № 7, серия биолог., вып. 3, 1936.

Догель В. А. Некоторые итоги работ в области паразитологии. Зоолог. журн., т. XVII, вып. 4, 1938.

Догель В. А. Курс общей паразитологии. 2 изд. Учпедгиз, 1947.

Догель В. А. Итоги и перспективы паразитологических исследований в Ленинградском университете. Вестн. ЛГУ, № 3, 1948.

Догель В. А. и Каролинская К. Паразитофауна стрижа (*Arus arus*). Уч. зап. ЛГУ, № 7, серия биолог., вып. 3, 1936.

Догель В. А. и Марков Г. С. Возрастные изменения паразитофауны новоземельского гольца (*Salvelinus alpinus*). Тр. Ленингр. об-ва естествоисп., т. 66, вып. 3, 1937.

Догель В. А. и Навцевич Н. Паразитофауна городской ласточки. Уч. зап. ЛГУ, № 7, серия биолог., вып. 3, 1936.

Догель В. А. и Петрушевский Г. К. Опыт экологического исследования паразитофауны беломорской семги. Вопросы экологии и биоценологии, 2, 1939.

Дубинин В. Б. Исследование паразитарной фауны хариуса в различные периоды его жизни. Уч. зап. ЛГУ, № 7, серия биолог., вып. 3, 1936.

Дубинин В. Б. Изменения паразитофауны каравайки (*Plegadis falcinellus*), вызываемое возрастом и миграцией хозяина. Тр. Астраханск. гос. заповедн., вып. 2, 1938.

Дубинин В. Б. Паразитофауна молоди осетровых рыб Нижней Волги. Уч. зап. ЛГУ, № 141, серия биолог., вып. 28, 1952.

Дубинина (Горбунова) М. Н. Паразитофауна кваквы (*Nusticorax nusticorax*) и ее изменения в связи с миграцией хозяина. Зоолог. журн., т. 16, вып. 3, 1937.

Дубинина М. Н. Экологическое исследование паразитофауны степной черепахи (*Testudo horsfieldi* Gray.) Таджикистана. Паразитол. сборн. Зоолог. ин-та АН СССР, 11, 1949.

Дубинина М. Н. Экологическое исследование паразитофауны озерной лягушки дельты Волги. Паразитол. сборн. Зоолог. ин-та АН СССР, 12, 1950.

Зехнов М. И. Динамика паразитофауны галки. Уч. зап. Вологодск. пед. ин-та, 1949.

Ивасик В. М. Паразиты карпа в рыбхозах западных областей УССР и болезни, ими вызываемые. Тр. Научно-исслед. ин-та прудов. и озерно-речн. рыбн. хоз., № 9, 1953.

Киршенблат Я. Д. Закономерности динамики паразитофауны мышевидных грызунов. Изд. ЛГУ, 1938.

Киршенблат Я. Д. К гельминтофауне закавказского хомяка (*Mesocricetus auratus brandti* Nehr.). Уч. зап. ЛГУ, серия биолог., вып. 19, 1949.

- Ляйман Э. М. Влияние возраста карпа на зараженность его паразитами. Гельминт. сборн. посв. К. И. Скрябину, 1946.
- Мазурмович. Паразитические черви амфибий и их взаимоотношения с хозяевами и внешней средой. Изд. Киевск. гос. ун-та, 1951.
- Малевицкая М. А. Паразитарные заболевания молоди карпа в рыбхозах восточных областей Украинской ССР. Тр. научно-исслед. ин-та прудов. и озерно-речн. рыбн. хоз., № 8, 1952.
- Марков Г. С. Возрастные изменения паразитофауны новоземельской кайры. Тр. Ленингр. об-ва естествоисп., т. 66, вып. 3, 1937.
- Марков Г. С. Динамика паразитофауны скворца. Уч. зап. ЛГУ, № 11, серия биолог., вып. 11, 1939.
- Марков Г. С. и Рогоза М. Л. Микроразличия в паразитофауне травяной лягушки. Докл. АН СССР, 91 (1).
- Олигер И. М. Паразитофауна рябчика на севере Горьковской области. Уч. зап. ЛГУ, № 59, серия биолог., вып. 3, 1940.
- Павловский Е. Н. Организм как среда обитания. „Природа“, № 1, 1934.
- Петрушевский Г. К. Паразиты форели. Тр. Пед. ин-та им. Герцена, 1936.
- Победоносцев А. П. Сезонные и возрастные изменения паразитофауны домового воробья (*Passer domesticus*). Уч. зап. Пед. ин-та им. Герцена, т. 30.
- Решетникова А. В. Паразитофауна некоторых промысловых рыб Черного моря. Автореферат диссертации. Л., 1954.
- Столяров В. П. Паразитарная фауна карповых рыб ропшинского рыбопитомника и ее хозяйственное значение. Тр. Ленингр. об-ва естествоисп., т. 63, вып. 3.
- Шульман С. С. Паразитофауна сельди, корюшки и наваги Белого моря. (Печатается в настоящем выпуске.)
- Шульман С. С. и Шульман-Альбова Р. Е. Паразиты рыб Белого моря. Изд. АН СССР, 1953.

В. М. ГЛУХОВА

ПАЗИТОФАУНА КАМБАЛОВЫХ РЫБ БЕЛОГО МОРЯ

Настоящая работа является частью большого паразитологического исследования рыб Белого моря, проводимого лабораторией паразитологии Карело-Финского филиала АН СССР.

Камбаловые являются на Белом море промысловой рыбой. Кроме того, Беломорской станцией Карело-Финского филиала АН СССР ставился вопрос об акклиматизации камбал в Белом море. Правильное решение этого вопроса возможно лишь с учетом паразитологических данных. Однако сведений по паразитологии камбал очень мало. В 1932 году Петрушевский в работе по микроспоридиям некоторых рыб Белого моря указывал на нахождение в речной камбале из Кандалакшского залива слизистого споровика *Muxidium gadi*. Р. Е. Шульман (1950, 1952) проводила исследование паразитофауны камбаловых из Гридинской губы Кандалакшского залива. О паразитофауне же камбаловых из других районов Белого моря ничего не было известно.¹ В связи с этим нам было поручено исследование паразитов камбал Белого моря; результатом этого исследования и является данная работа.

Материалом для настоящей работы послужили сборы паразитологических отрядов Беломорской экспедиции Карело-Финского филиала АН СССР под руководством С. С. Шульмана. Работа проводилась в Вирьмской и Колежмской губах Онежского залива летом 1950 года, в Чернореченской губе Кандалакшского залива и в Двинском заливе (Усть-Двинье) летом 1951 года. Автору была поручена обработка всего материала по камбаловым Белого моря.

Кроме этого, материала мы использовали любезно предоставленный Р. Е. Шульман-Альбовой зимний материал (30 экземпляров) по полярной камбале из пункта Колежма Онежского залива, а также ее данные по Гридино (Кандалакшский залив).

Обработка материала проводилась на кафедре зоологии беспозвоночных Ленинградского университета.

Полному паразитологическому вскрытию подвергнуто всего 294 экземпляра и использованы данные по камбаловым Гридино в количестве 147 экземпляров, что в целом составляет 441 экземпляр.

¹ После того, как настоящая работа была сдана в печать, вышла монография С. С. Шульман и Р. Е. Шульман-Альбовой „Паразиты рыб Белого моря“ (1953), в которой авторы с нашего разрешения использовали некоторые наши данные по паразитам камбаловых рыб.

СИСТЕМАТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Микроспоридии

Glugea stephani Hagenmüller. Эта редкая в условиях Белого моря микроспоридия встретилась в Кандалакшском заливе 1 раз у полярной камбалы на стенке желчного пузыря. В Онежском заливе цисты этого паразита были обнаружены у 1 полярной камбалы. Наконец, в Двинском заливе также 1 раз были найдены цисты *Glugea stephani* на стенке кишечника у полярной камбалы. В Гридино этим паразитом была заражена речная камбала (6 экземпляров из 60) (Р. Шульман, 1950).

Слизистые споровики

Ceratomyxa drepanopsettae Awërinzew. Встретилась в желчном пузыре у 33,3% лиманд Кандалакшского залива. В Онежском заливе оказались зараженными лиманда (в Колежме — 6,6% и в Вирьме — 7,1%) и речная камбала (в Колежме — 8,3% и в Вирьме — 6,6%). В Гридино лиманда заражена *C. drepanopsettae* на 97,7%. Форма и размеры спор сильно варьируют, что видно из приводимой ниже таблицы 1.

Таблица 1

Данные измерений спор *Ceratomyxa drepanopsettae*, сделанных разными авторами (в мк)

Автор	Ширина споры	Ширина споры без отростков	Высота в шовном диаметре	Величина полярных капсул
Ауэрбах (1910)	56	34	12—14	4—6
Кудо (1919)	64	—	8—10	6
Наши данные	54—91	39—46	10,2—15,3	3,6—5,1

Muxoproteus caudatus Schulman. Этот вид описан С. Шульманом (1953). Он встретился в мочевом пузыре у 26,6% лиманд в Кандалакшском заливе (Чернореченская губа), у 46,6% лиманд из пункта Колежма и у 36,3% лиманд из пункта Вирьма Онежского залива.

Muxobylatus platessae Basicalowa (*Henneguya platessae* Basicalowa). Этот вид был обнаружен в мочевом пузыре морской камбалы (*Platessa platessa*) и впервые описан Базикаловой (1932) как *Henneguya platessae*. Дэвис (Davis, 1944) выделил из рода *Henneguya* ряд полостных паразитов в отдельный род *Muxobylatus*. Они отличаются от *Henneguya* не только локализацией, но и формой спор (уплощена одна сторона) и положением полярных капсул (они лежат в плоскости, перпендикулярной к плоскости шва). По мнению С. Шульмана (1953), обнаружившего эту миксоспоридию также в мочевом пузыре речной камбалы из Балтийского моря, ее следует относить не к роду *Henneguya*, а к роду *Muxobylatus*.

Мы обнаружили *M. platessae* в мочевом пузыре речной камбалы (6,6%) и в мочевом пузыре мальков речной камбалы (17,7% у 1+ и 7,1% у 2+) Онежского залива. Кроме того, этим паразитом были заражены 6,6% полярных камбал Онежского залива (Вирьма).

Muxidium incurvatum Thelohan. Широко распространенный споровик, паразитирующий на многих хозяевах, его споры, s-образно

изогнутые, длиной 10,8—14,4 μ (в среднем 12,6 μ), шириной 7,2 μ ; длина полярных капсул 3,6 μ .

Этот споровик был обнаружен в желчном пузыре у 13,3% лиманд и у 6,6% речных камбал Кандалакшского залива. В Онежском заливе встретился у 60% лиманд из пункта Колежма и у 30,6% лиманд из пункта Вирьма, а также у 16,6% речных камбал из пункта Колежма. В Гридино М. *incurvatum* заражает речную камбалу в 6,6% случаев.

Myxidium gadi Georgevitch. Этот паразит был найден 1 раз Петрушевским (1932) в желчном пузыре речной камбалы из Кандалакшского залива (Влас-ручей). Нами обнаружен не был.

Инфузории

Trichodina borealis Dogiel (*Trichodina domerguei borealis* Dogiel). Систематика этого рода очень затруднена вследствие недостаточной изученности его видов.

Догель (1940) впервые выставил ряд морфологических признаков, являющихся надежными критериями в определении видов рода *Trichodina*. Он описал триходин с бычка и камбал Белого моря, присвоив им название *Trichodina domerguei borealis*. Позднее он же (1948) выделил триходин с бычка в отдельный вид *Trichodina cottidarum*. С. Шульман (1950), обнаруживший большое количество триходин на камбалах Балтийского моря, опираясь на последние данные Догеля, также считает, что триходин с камбал следует выделить в самостоятельный вид, сохранив за ним название *Tr borealis*, присвоенное Догелем (1940) для обеих форм. Наши данные (табл. 2) совпадают с данными Догеля (1940) по триходинам с камбал Белого моря.

Таблица 2

Промеры триходин (в μ)

Показатели	Минимум	Максимум	Среднее
Диаметр тела	29,92	50,32	42,43
Диаметр прикрепительной розетки	25,84	32,64	28,78
Диаметр прикрепительного кольца	16,32	35,36	23,32
Диаметр макронуклеуса	13,60	32,64	20,90
Длина макронуклеуса	35,70	84,80	66,48
х	6,8	17,68	13,18
у	0	14,96	5,67
Число крючков прикрепительного кольца	24	26	25
Длина наружной ветви крючка	2,04	2,72	2,52
Длина внутренней ветви крючка	2,72	3,40	3,70
Отношения длин ветвей крючка	0,75	0,8	0,083
Число кутикулярных полосок между двумя крючками прикрепительного кольца	6	6	6

¹ В 2-х случаях наблюдалось нулевое положение макронуклеуса.

В нашем материале эта триходина была обнаружена 2 раза у речной камбалы Онежского залива. Здесь заражение триходинами носит случайный характер. В Двинском заливе у речной камбалы наблюдалось очень сильное заражение *Tr. borealis*. Заражение речных камбал достигало 86,6%, причем количество триходин у одной рыбы было очень велико — больше 20 на каждом жаберном лепестке. Это связано с тем, что Двинский залив является наиболее опресненной частью Белого моря. Действительно, в Онежском заливе наблюдалось, как мы уже отметили, случайное, единичное заражение *Tr. borealis*, а в еще более осолоненной части Белого моря — Кандалакшском заливе — *Tr. borealis* совсем не встретилась. Интересно, что в Балтийском море, которое также отличается сильным опреснением, С. Шульман (1950) отмечает сильное заражение камбал *Tr. borealis* (93,3%).

Моногенетические сосальщики

***Gyrodactylus unicolor* Gluchowa.** Подробное описание этого вида, оказавшегося новым для науки, дано в отдельной статье (Глухова, 1953).

Был обнаружен на жабрах речной (26,6% при интенсивности 4—120, средн. 48,8) и полярной (6,6% при интенсивности 14) камбал Кандалакшского залива.

Дигенетические сосальщики

***Zoogonoides viviparus* Odhner.** Этот живородящий, типичный для камбаловых, паразит локализуется в заднем отделе кишечника. Как отмечает Шульман-Альбова (1952), локализация *Z. viviparus* в заднем отделе кишечника связана с живорождением паразита. В этом отделе кишечника мирацидий избегает возможности быть переваренным кишечным соком хозяина; кроме того, путь во внешнюю среду становится короче.

Zoogonoides viviparus сильно заражает всех камбал в Белом море, что видно из таблицы 3.

Таблица 3
Заражение камбаловых *Zoogonoides viviparus*

Название рыбы	Чернореченская губа			Гридинская губа			Вирьмская губа			Колежмская губа		
	% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения	
		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя
Речная кам- бала	86,6	1-1000	206,7	58,3	1-350	38,9	41,7	1-17	6,6	13,3	1-2	1,5
Полярная кам- бала	53,3	1-38	9,5	26,6	3-13	6,3	27,3	1-4	2,3	—	—	—
Лиманда	80,0	2-112	24,3	76,7	1-112	16,6	93,3	1-37	16,7	46,2	1-16	5,1

***Stingophorus furciger* Olsson.** Этот паразит в условиях Белого моря встречается редко. Был найден по 1 разу и по 1 экземпляру в кишечнике лиманды и речной камбалы Кандалакшского залива. В Гридино 23,3% лиманд заражено *S. furciger* при средней интенсивности заражения 5,3 экземпляра. Является типичным для камбаловых паразитом.

***Rhodotrema quinquelobata* Layman (*Rhodotrema quadrilobata*).** Впервые описан Ляйманом (1930). Был обнаружен в кишечнике камбаловой рыбы *Protospetta herzensteini* из залива Петра Великого. В Белом море

встретился в кишечнике лиманды Онежского залива (1 раз 1 экземпляр в Колежме и 2 раза в Вирьме — 1 и 2 экземпляра), а также 1 раз 1 экземпляр в лиманде из Гридина. *R. quinquelobata* является общим паразитом для камбал Белого моря и Тихого океана.

***Derogenes varicus* (Müller).** Широко распространенный морской паразит, встречающийся у многих десятков видов рыб. В нашем материале был найден в кишечнике мальков речной камбалы Онежского залива (у 2 рыб по 1 экземпляру), у 1 речной камбалы и у двух лиманд (1 и 4 экземпляра) в Кандалакшском заливе. В Гридино *D. varicus* встретился в кишечнике речной камбалы 3 раза (по 1 экземпляру) и у полярной камбалы 2 раза (2 и 11 экземпляров) (Шульман-Альбова, 1952).

***Derogenes crassus* Manter.** Был обнаружен 1 раз 1 экземпляр в кишечнике речной камбалы (Шульман-Альбова, 1952) в Кандалакшском заливе (Гридинская губа). Нами обнаружен не был.

***Genarches mülleri* Looss.** Очень близкий к *Derogenes* вид. Встретился всего 1 раз 1 экземпляр в кишечнике лиманды Онежского залива (Колежмская губа).

***Brachyphallus crenatus* Rudolphi.** Широко распространенный паразит пелагических рыб. Поэтому у камбаловых он редок. В нашем материале встречались единичные находки его у лиманды в Вирьмской и Колежмской губах Онежского залива. В Гридино встретился 1 раз 1 экземпляр у лиманды (Шульман-Альбова, 1952).

***Lecithaster gibbosus* (Rudolphi).** Очень распространенный вид, встречающийся более чем у 30 видов рыб. У камбаловых Белого моря сравнительно редок. Обнаружен 1 раз в кишечнике речной камбалы (Кандалакшский залив) и 1 раз у речной камбалы Онежского залива (Вирьмская губа).

***Podocotyle atomon* Odhner.** Этот паразит широко распространен в рыбах морей северного полушария. Речная камбала в Кандалакшском заливе (Чернореченская губа) заражена им на 26,6% при интенсивности 1—9 экземпляров, в Гридино — на 33,3% при интенсивности 1—37 экземпляров, Онежском заливе — 33,3% при интенсивности 2—10 экземпляров (Колежмская губа) и на 13,3% при интенсивности 1—9 экземпляров (Вирьмская губа). Кроме того, мальки речной камбалы тоже оказались зараженными *P. atomon* в 28,6% случаев (Колежмская губа).

Полярная камбала в Онежском заливе инвазирована *P. atomon* на 18,2% (Колежмская губа) и на 6,6% (Вирьмская губа), а мальки ее — на 5,5% (1+) и на 8,3% (2+), в Гридино полярная камбала была заражена на 6,6%.

У лиманды имели место единичные находки *P. atomon* в Кандалакшском и Онежском заливах.

***Crepidostomum farionis* (Müller).** Пресноводный паразит. Отмечен 1 раз в одном экземпляре в кишечнике речной камбалы Гридинской губы Кандалакшского залива. Этот факт свидетельствует о заходе камбалы в реки.

***Phyllodistomum megalorchis* Nybelin.** Пресноводный паразит, локализующийся в мочевом пузыре налима. Распространен в Швеции и СССР. Был обнаружен нами 2 раза в мочевом пузыре речной камбалы в Двинском заливе.

***Diplostomulum spathaceum* (Rudolphi).** Этот паразит во взрослом состоянии живет в кишечнике рыбадных птиц. Метацеркарии его локализируются в хрусталике и иногда в стекловидном теле глаза пресноводных рыб. Единичные находки у мальков речной и полярной камбал имели место в Кандалакшском и Онежском заливах и у речной камбалы в Кандалакшском заливе.

Совсем иная картина в Двинском заливе, наиболее опресненной части Белого моря. Там речная и полярная камбалы заражены на 40% при интенсивности в 3—108 экземпляров для речной камбалы и в 1—12 экземпляров для полярной камбалы. В случаях сильного заражения наблюдалось помутнение хрусталика. Если единичные случаи заражения речной и полярной камбал *D. spathaceum* в Кандалакшском и Онежском заливах свидетельствуют о заходе рыб в эстуарии или реки, то массовое заражение *D. spathaceum* в Двинском заливе объясняется сильным опреснением последнего. Это явление связано с большой эвригалинностью *D. spathaceum* и его первых промежуточных хозяев.

Оно подтверждается и сильной инвазией рыб *D. spathaceum* в восточной Балтике, где также наблюдается значительное опреснение.

Tocotrema sp. I. Цисты этого дигенетического сосальщика встретились 2 раза на жабрах речной камбалы из Кандалакшского залива. Кроме того, они были обнаружены у молоди речной камбалы: у 2+ в 50% случаев при интенсивности 1—15 (средняя 6,9) экземпляров и у 6 из 7 зараженных рыб в возрасте 3+ при интенсивности 5—13 (средняя 8) экземпляров, а также у молоди полярной камбалы: 1 раз цисты встретились у 1 сеголетка, затем у 1+ в 50% случаев при интенсивности 1—5 (средняя 3,2) экземпляров, у 2+ в 6,6% при интенсивности 1—9 (средняя 4,4) экземпляров (Колежмская губа).

Ленточные черви

Diplocotyle nylandica (G. Schneider). Встретился 1 раз в кишечнике речной камбалы из Колежмской губы Онежского залива. Этот редкий паразит обнаружен в единичных экземплярах у камбал в Баренцовом море [Линстов (Linstow), 1903], в Финском заливе Балтийского моря [Шнейдер (Schneider), 1902; Левандер (Levander), 1906]. Байер (1948) указывает на присутствие *D. nylandica* у речной камбалы из бухты Тикси.

Pseudophyllidea sp. larva. Личинки этой цестоды довольно широко распространены у камбаловых Белого моря (табл. 4). Локализуются в полости тела рыбы.

Таблица 4

Распространение *Pseudophyllidea sp. larva* в камбалах из разных мест исследования

Название рыбы	Чернореченская губа			Колежмская губа			Вирьмская губа			Усть-Двинье		
	% зараже- ния	интенсив- ность за- ражения		% зараже- ния	интенсив- ность за- ражения		% зараже- ния	интенсив- ность за- ражения		% зараже- ния	интенсив- ность за- ражения	
		мин.	сред- няя		мин.	сред- няя		мин.	сред- няя		мин.	сред- няя
Речная камбала . . .	26,6	1-30	8,3	8,3	1	1,0	33,3	1—10	2,8	53,3	2—6	3,2
Полярная камбала .	6,6	1	1,0	18,2	6	6,0	—	—	—	20,0	1—5	2,3
Лиманда	13,3	1	1,0	—	—	—	7,6	1	1,0	—	—	—
Мальки речной кам- балы в возрасте 2+	—	—	—	21,4	3—29	14,7	—	—	—	—	—	—
Мальки речной кам- балы в возрасте 3+	—	—	—	2	1—2	1,5	—	—	—	—	—	—
Мальки полярной кам- балы в возрасте 1+	—	—	—	27,7	1—10	3,2	—	—	—	—	—	—
Мальки полярной кам- балы в возрасте 2+	—	—	—	33,3	2—17	1,5	—	—	—	—	—	—

Proteocephalus sp. В кишечнике речной камбалы в Двинском заливе встретились 1 раз 6 сколексов с недоразвитыми члениками. Можно было наблюдать лишь 5 присосок. Установить вид не удалось.

Scolex polymorphus Rudolphi. Этот паразит на стадии личинки известен для многих рыб. В нашем материале обнаружен у лиманды Кандалакшского залива (2 раза) и у речной камбалы Двинского залива (1 раз).

Круглые черви

Cucullanus heterochrous Rudolphi. Является типичным для камбаловых паразитом. Встречается у них часто и дает высокую интенсивность заражения.

Речная камбала в Кандалакшском заливе заражена на 73,3% при интенсивности заражения 1—64 (средн. 16,4) экземпляра, в Гридино — на 61,7% при интенсивности 1—45 (средн. 8,6) экземпляров, в Онежском заливе она инвазирована в 45% случаев (Колежма) и в 53,3% (Вирьма) со средней интенсивностью 17 экземпляров. В Гридино 73,3% заражения, интенсивность 1—116 (средн. 8,7) экземпляров. В Двинском заливе *C. heterochrous* встретился только 2 раза по 1 экземпляру у полярной камбалы.

Лиманда ни в одном случае не была заражена *C. heterochrous*. Торнквист (Törnquist, 1931) также отмечает отсутствие этого паразита у лиманды.

Заражение речной и полярной камбал *C. heterochrous* отмечено для Балтийского моря С. Шульманом (1950).

Anisakis sp. larva. Личинки этого морского паразита встречаются у многих рыб Белого моря. У камбаловых этот паразит редок. В нашем материале встретился по 1 разу и 1 экземпляру у речной камбалы из Кандалакшского залива и у малька камбалы Онежского залива (Колежма); у полярной камбалы 1 раз (1 экземпляр) в Онежском заливе (Колежма). В Гридино 7 из 60 вскрытых лиманд были заражены *Anisakis sp. l.*

Terranova decipiens (Krabbe). Встречается в полости тела, на печени и мышцах различных морских рыб. В нашем материале у камбал имели место лишь единичные находки этого паразита. Несколько сильнее инвазирована им лиманда.

Rhaphidaskaris acus (Bloch). Это широко распространенная в Европе нематода. Паразитирует в пресноводных рыбах. В нашем материале ее личинки были обнаружены только в Двинском заливе в полости тела у 73,3% речных камбал (интенсивность заражения 1—35 экземпляров) и у 66,6% полярных камбал (интенсивность заражения 2—16 экземпляров). Столь значительное заражение камбал этой пресноводной нематодой объясняется опресненностью Двинского залива.

Contracoecum aduncum (Rudolphi). Является широко распространенным паразитом. Локализуется в полости тела и в кишечнике рыб, которые служат для него и вторым промежуточным и окончательным хозяином.

В нашем материале встретились как личинки (полость тела), так и половозрелые особи (кишечник) (табл. 5).

Личинки *C. aduncum* заражают также мальков речной и полярной камбал (табл. 11 и 12).

Кроме того, наблюдалось довольно сильное заражение речной камбалы и лиманды половозрелыми *C. aduncum*. Речная камбала инвазирована в Кандалакшском заливе на 33,3% (интенсивность 1—2 экзем-

Таблица 5

Распространение *S. aduncum* у камбал Белого моря

Название рыбы	Чернореченская губа			Гридинская губа (Р. Шульман, 1949)			Колежмская губа			Вирьмская губа			Усть-Двинье		
	% заражена	интенсивность заражения		% заражена	интенсивность заражения		% заражена	интенсивность заражения		% заражена	интенсивность заражения		% заражена	интенсивность заражения	
		мин.	макс.		средняя	мин.		макс.	средняя		мин.	макс.		средняя	мин.
Речная камбала	13,3	1	1,0	10,0	1—11	2,9	25,0	1	1,0	20,0	1	1,0	—	—	—
Полярная камбала	20,0	2	2,0	2,2	3	3,0	9,1	1	1,0	20,0	2—4	3,0	6,6	1	1,0
Лиманда	20,0	1—3	2,0	11,0	1—2	1,2	20,0	1—4	2,6	15,3	4—7	5,5	—	—	—

пляра), в Гридино — на 10% (интенсивность 1—11 экземпляров), в Онежском заливе — на 20% (интенсивность 1 экземпляр). Еще больше заражена лиманда: в Кандалакшском заливе на 66,6% (интенсивность 1—24 экземпляра), в Онежском заливе на 22,9% (интенсивность 1 экземпляр). Лиманда из Гридино заражена *S. aduncum* на 20,9%.

Зараженность речной камбалы и лиманды взрослыми *S. aduncum* свидетельствует о том, что они питаются рыбами, от которых и получают личинок *S. aduncum*.

Скребни

Corynopoma strumosum larva (Rudolphi). Морской скребень, во взрослом состоянии паразитирующий в кишечнике тюленя. Рыбы являются вторым промежуточным хозяином. В нашем материале был найден у 33,3% лиманд и 6,6% полярных камбал Кандалакшского залива в количестве 1—2 особей; в Онежском заливе — у речной камбалы в 15% случаев (Колежма) и у полярной камбалы в 6,6% случаев (Вирьма). В Гридино *Corynopoma strumosum* отмечена для полярной камбалы 1 раз и для лиманды 4 раза.

Corynopoma semerme larva (Forssell). В Онежском заливе у речной, полярной камбал и у лиманды нами отмечены лишь единичные случаи заражения личинками этого скребня. Сильное заражение *Corynopoma semerme* наблюдалось в Кандалакшском заливе: речная камбала заражена на 40% (интенсивность 1—2 экземпляра), полярная камбала — на 26,6% [интенсивность 1—4 (средн. 4,5) экземпляра], а лиманда — на 60% [интенсивность 1—33 (средн. 6,1) экземпляра]. В Гридино речная камбала оказалась зараженной на 15% [интенсивность 1—5 (средн. 2,1) экземпляров] и лиманда — на 46,5% [интенсивность 1—16 (средн. 4,8) экземпляров].

Echinorhynchus gadi (Zoega) Müller. Морской скребень, паразитирующий во взрослом состоянии в кишечнике рыб. Встретился 1 раз в кишечнике лиманды Кандалакшского залива. В районе Гридино отмечен 2 раза в кишечнике лиманды и 4 раза в кишечнике речной камбалы.

Acanthocephalus anguillae (Müller). Этим пресноводным скребнем была заражена 1 речная камбала Двинского залива. Этот факт свидетельствует о заходе речной камбалы в пресные воды.

Echinorhynchus salmonis Müller. Является эстуарной формой, распространение которой связано с распространением его первого промежуточного хозяина — рачка *Pontoporeia affinis*, который также является эстуарной формой (Бауэр и Шульман, 1948). В некоторых случаях в силу своей эвригалинности является морским реликтом в пресных озерах (Ладожское озеро).

Вдоль западного побережья Белого моря, где не встречается *Pontoporeia affinis*, нет и *E. salmonis* (Догель и Петрушевский, 1935; Р. Шульман, 1950; Шульман и Шульман-Альбова, 1953).

В Двинском заливе в условиях эстуария этот скребень встретился по одному разу (1 и 5 экземпляров) в кишечнике речной и полярной камбал.

Neoechinorhynchus rutili (Müller). Широко распространенный пресноводный скребень, встречающийся в бассейнах всех морей Европейской части СССР и в бассейнах рек Сибири.

В нашем материале был обнаружен в кишечнике речной камбалы 1 раз в Двинском заливе и в мальках речной камбалы (в возрасте 0+, 1+) в Онежском заливе. Интересен факт разницы в размерах скребней из взрослой рыбы и из мальков. Для *N. rutili* из взрослых рыб отмечается длина 6—10 мм (Маркевич, 1951), а для *N. rutili* из речной камбалы Балтийского моря — 2,5—4 мм [Янишевская (Janiszewska), 1939], в то же время *N. rutili* из мальков речной камбалы имеют длину 0,52 мм. Интересно, что *N. rutili*, встретившийся у мальков речной камбалы в Онежском заливе, ни разу не был найден там у взрослых рыб, а в Двинском заливе был обнаружен. Это, как нам кажется, можно объяснить, с одной стороны, заходом мальков в реки, а с другой стороны, опресненностью Двинского залива.

Паразитические раки

Lernaeocera branchialis Linne. Копеподитные стадии этого рачка встретились на жабрах речной и полярной камбал. Распространение его видно из приводимой ниже таблицы 6.

Таблица 6

Распространение *L. branchialis* у камбал Белого моря

Название рыбы	Кандалакшский залив						Онежский залив					
	Чернореченская губа			Гридинская губа			Колежмская губа ¹			Вирьмская губа		
	% заражен- ния	интенсив- ность зара- жения		% зара- же- ния	интенсив- ность зара- жения		% зара- же- ния	интенсив- ность зара- жения		% зара- же- ния	интенсив- ность зара- жения	
		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя
Речная камба- ла	100,0	3—353	73,4	75,0	2—500	49,3	100,0	36—556	226,5	33,3	1—250	17,0
Полярная кам- бала	86,6	1—14	5,2	22,0	1—60	14,3	—	—	—	80,0	1—27	8,0

Таким образом, *Lernaeocera branchialis* сильно заражает камбал. Интересно, что лиманда почти совершенно не заражена им. Этот факт вероятно объясняется тем, что *L. branchialis* прибрежный паразит и

¹ Для Колежмской губы отмечено заражение *L. branchialis* лишь взрослых рыб. Зараженность молоди *L. branchialis* дана в таблицах 11 и 12 в общей части.

лиманду не заражает потому, что последняя держится на больших глубинах, чем речная и полярная камбалы. *L. branchialis* приурочен к более осолоненным местам. Действительно, в опресненном Двинском заливе этот паразит ни разу не был обнаружен, хотя окончательный хозяин его — навага — там есть.

Заражение *L. branchialis* носит сезонный характер. Изменение заражения *Lernaecera branchialis* происходит следующим образом: с июня до сентября зараженность увеличивается, а в октябре — начинает спадать.

Шуурманс-Стекховен (Schuurmans-Stekhoven, 1936) отмечает, что заражение камбал бельгийского побережья Северного моря *Lernaecera branchialis* приходится на апрель — май, а уже в начале сентября зараженность им (особенно интенсивность заражения) резко падает.

В Белом море, как видно из таблицы 7, довольно высокий процент заражения *Lernaecera branchialis* наблюдается уже в конце июня и июле, максимальное же заражение приходится на сентябрь. Снижение инвазии *L. branchialis* начинается в октябре. Это запаздывание максимального заражения и спада можно объяснить арктическим характером Белого моря. Гидрологическое лето на Белом море запаздывает, и соответственно запаздывает цикл развития *Lernaecera branchialis*.

Таблица 7

Сезонные изменения заражения полярной и речной камбал *Lernaecera branchialis*

Название рыбы	Июнь — июль			Август			Сентябрь			Октябрь		
	% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения	
		мин. макс.	средняя									
Речная камбала	66,0	2—500	58,0	60,0	3—90	34,0	100,0	6—315	60,0	73,3	5—180	45,0
Полярная камбала	13,4	1—2	1,5	13,4	11—60	35,0	26,6	3—15	6,5	—	—	—

Lepeophtheirus pectoralis Müller. Этот рачок встретился на поверхности тела речной и полярной камбал в Онежском заливе (Колежмская губа). Из 12 вскрытых речных камбал 3 оказались зараженными *L. pectoralis* при интенсивности заражения 45—114 (средняя 38) экземпляров. У 2 из 11 исследованных полярных камбал также был *L. pectoralis* (1 и 4 экземпляра). Подавляющее большинство рачков было на пигментированной, верхней стороне рыб.

ФАУНИСТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Паразитофауна речной камбалы — *Pleuronectes flesus bogdanovi* Sandberg

Нами было исследовано 104 экземпляра речной камбалы, из них 47 молодых экземпляров различных возрастов, в том числе 0+ 10 экземпляров, 1+ 16 экземпляров, 2+ 14 экземпляров, 3+ 7 экземпляров из Колежмской губы Онежского залива. Кроме того, было

1. Ввиду небольшого количества вскрытых рыб в сентябре и октябре мы приводим по этим месяцам общие данные.

исследовано 53 экземпляра в возрасте 4+ и выше, из них 15 экземпляров из Кандалакшского залива (Чернореченская губа), 27 экземпляров из Онежского залива (12 из Колежмской губы и 15 из Вирьмской губы), 15 экземпляров из Двинского залива. Помимо этих материалов мы использовали данные Р. Шульман (1952) по Гридинской губе Кандалакшского залива (60 экземпляров).

Паразитофауна речной камбалы Белого моря оказалась богатой и разнообразной. Общее количество видов паразитов — 34 (табл. 8). Из них 6 видов являются специфичными для камбаловых: *Zoogonoides viviparus*, *Gyrodactylus unicolor*, *Cucullanus heterochrous*, *Muxobilatus platessae*, *Ceratomyxa drepanopsettae*, *Glugea stephani*. Наиболее высокий процент заражения и большую интенсивность во всех заливах, кроме Двинского, дают *Zoogonoides viviparus* и *Cucullanus heterochrous*.

Чрезвычайная мозаичность условий существования в Белом море (Дерюгин, 1928; Книпович, 1891) находит свое отражение и в паразитофауне камбаловых, в частности речной камбалы. В Кандалакшском заливе, характеризующемся наибольшим осолонением, были обнаружены *Gyrodactylus unicolor*, *Stenogobius furciger*, которые в других заливах у речной камбалы не встретились.

В Онежском заливе, наиболее тепловодной части моря, в котором сохранились очень многие бореальные реликты и целый ряд элементов бореальной фауны, нигде в других местах Белого моря не встречающиеся, нами был обнаружен на поверхности тела речной и полярной камбал паразитический рачок *Leporeocheirus pectoralis*.

Особенно интересно сравнение паразитофауны речной камбалы из Кандалакшского и Двинского заливов. Последний представляет собой наиболее холодноводную и опресненную часть Белого моря. Здесь представлена арктическая холодноводная фауна и полный набор иольдиевого комплекса, из которого для нас наиболее интересен рачок *Pontoporeia affinis*, являющийся промежуточным хозяином скребня *Echinorhynchus salmonis*. Различия в паразитофауне речной камбалы из этих заливов ярко выступают уже из числового сравнения: у речной камбалы в Кандалакшском заливе 16 видов паразитов, в Двинском — 14, а общее для обоих заливов число видов составляет всего лишь 5. В Двинском заливе речная камбала теряет специфичных для нее *Zoogonoides viviparus* и *C. heterochrous* и характерную для нее *L. branchialis*. Обычные для речной камбалы *Podocotyle atomon*, *Corynosoma semerme* также не были здесь встречены. Характерным оказалось наличие большого количества пресноводных и эстуарных форм: *Trichodina borealis* и уже упомянутый *Echinorhynchus salmonis* (эстуарные формы), затем *Diplostomulum spathaceum*, *Phyllodistomum megalorchis*, *Proteocephalus* sp., *Rhaphidascaris acus*, *Acanthocephalus anguillae*, *Neoechinorhynchus rutili*.

Причем, если большое количество пресноводных форм в Двинском заливе можно объяснить сильным опреснением последнего, то заражение речной камбалы пресноводным паразитом *Crepidostomum farionis* в Кандалакшском заливе, а также *Phyllodistomum megalorchis*, у других рыб в Двинском заливе не встретившимся, возможно только в реках.

Любопытно, что *N. rutili*, найденный в Онежском заливе у мальков речной камбалы, ни разу там не встретился у взрослых рыб, а встретился именно в Двинском заливе. В общем же в Двинском заливе паразитофауна речной камбалы состоит главным образом из эстуарных и пресноводных видов.

Паразитофауна речной камбалы

Название паразитов	Орган	Кандалакшский		
		Чернореченская губа		
		вскрыто 15 экз.		
		% зараже- ния	интенсивность заражения	
мин. макс.	средняя			
<i>Trichodina borealis</i>	жабры	—	—	—
<i>Glugea stephani</i>	полость тела	—	—	—
<i>Muxobilatus platessae</i>	мочевой пузырь	—	—	—
<i>Muxidium gadi</i> ¹	желчный пузырь	3,7	—	—
<i>Muxidium incurvatum</i>	"	6,6	—	—
<i>Ceratomyxa drepanopsettae</i>	"	—	—	—
<i>Gyrodactylus unicipula</i>	жабры	26,6	4—120	48,8
<i>Zoogonoides viviparus</i>	кишечник	86,6	1—1000	206,7
<i>Podocotyle atomon</i>	"	26,6	1—9	5,5
<i>Steringophorus furciger</i>	"	6,6	1	1,0
<i>Derogenes crassus</i>	"	—	—	—
<i>Derogenes varicus</i>	"	6,6	1	1,0
<i>Lecithaster gibbosus</i>	"	—	—	—
<i>Tocotrema sp. larva</i>	жабры, мышцы	13,3	—	—
<i>Crepidostomum farionis</i>	кишечник	—	—	—
<i>Diplostomulum spathaceum</i>	хрусталик	6,6	1	1,0
<i>Phyllodistomum megalorchis</i>	мочевой пузырь	—	—	—
<i>Pseudophyllidea sp. larva</i>	полость тела	26,6	1—30	8,3
<i>Diplocotyle nylandica</i>	кишечник	—	—	—
<i>Scolex polymorphus</i>	"	—	—	—
<i>Proteocephalus sp.</i>	"	—	—	—
<i>Cucullanus heterochrous</i>	"	73,3	1—64	16,4
<i>Terranova decipiens l.</i>	полость тела	13,3	1	1,0
<i>Rhaphidaskaris acus</i>	"	—	—	—
<i>Anisakis sp. larva</i>	"	6,6	1	1,0
<i>Contracoecum aduncum larva</i>	"	13,3	1	1,0
<i>Contracoecum aduncum</i>	кишечник	33,3	1—2	1,2
<i>Corynosoma semerme</i>	полость тела	40,0	1—2	1,5
<i>Corynosoma strumosum</i>	"	—	—	—
<i>Echinorhynchus gadi</i>	кишечник	—	—	—
<i>Echinorhynchus salmonis</i>	"	—	—	—
<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	"	—	—	—
<i>Acanthocephalus anguillae</i>	"	—	—	—
<i>Lernaecocera branchialis</i>	жабры	100,0	3—353	73,4
<i>Lepeophtheirus pectoralis</i>	поверхность тела	—	—	—
Всего видов			17	

¹ Была обнаружена Г. К. Петрушевским в Валас-Ручье Кандалакшского залива.

Таблица 8

(*Pleuronectes flesus bogdanovi*)

залив			Онежский залив						Двинский залив		
Гридинская губа			Вирьмская губа			Колежмская губа			Усть-Двинье		
вскрыто 60 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 12 экз.			вскрыто 15 экз.		
% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсивность заражения	
	мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	средняя
—	—	—	6,6	—	—	—	—	—	86,6	много	много
10,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	6,6	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6,6	—	—	—	—	—	16,6	—	—	—	—	—
—	—	—	6,6	—	—	8,3	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58,3	1—350	38,9	13,3	1—2	1,5	41,7	1—17	6,6	—	—	—
33,3	1—37	5,56	13,3	1—9	5,0	33,7	2—10	4,3	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1,7	1	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5,0	1	1,0	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1,0
—	—	—	6,6	1	1,0	—	—	—	6,6	12	12,0
—	—	—	13,3	—	—	20,0	—	—	6,6	2	2,0
2,0	1	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	8,3	3	3,0	40,0	3—108	48,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	13,3	3—4	3,5
—	—	—	33,3	1—10	2,8	8,3	1	1,0	53,3	2—6	3,2
—	—	—	—	—	—	8,3	1	1,0	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	2	2,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	6	6,0
61,7	1—45	8,6	53,3	1—109	17,0	83,3	2—43	17,9	—	—	—
33,3	1	1,0	6,6	2	2,0	—	—	—	6,6	1	1,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	73,3	1—35	6,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	26,6	1—17	7,2	25,0	1	1,0	—	—	—
10,0	1—11	2,9	20,0	1	1,0	—	—	—	—	—	—
15,0	1—5	2,1	20,0	1—9	6,0	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	16,6	2—3	2,5	—	—	—
6,6	1—19	7,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1,0
75,0	2—500	49,3	33,3	1—250	150,0	100,0	36—556	226,5	—	—	—
—	—	—	—	—	—	25,0	45—114	38,0	—	—	—

13

14

13

14

Паразитофауна полярной камбалы — *Liopsetta glacialis* Pallas

Мы исследовали 132 экземпляра полярных камбал, из них 41 молодой экземпляр из Колежмской губы Онежского залива в возрасте: 0+7 экземпляров, 1+18 экземпляров, 2+12 экземпляров, 3+4 экземпляра; 98 полярных камбал в возрасте 4+ и выше, в том числе: 15 экземпляров из Кандалакшского залива (Чернореченская губа), 26 экземпляров из Онежского залива (11 из Колежмской губы и 15 из Вирьмской губы), 15 экземпляров из Двинского залива (Усть-Двинье) и 30 экземпляров из Онежского залива (Колежмская губа), выловленных зимой. Кроме того, мы использовали данные Р. Шульман по Гридинской губе Кандалакшского залива (45 экземпляров). В результате исследований обнаружено 19 видов паразитов (табл. 9).

Специфичные для камбаловых паразиты *Zoogonoides viviparus*, *Cucullanus heterochrous*, *Gyrodactylus unicolorula*, *Muxobilatus platessae*, *Glugea stephani*, *Lereophtheirus pectoralis* и характерный для камбал *Lernaecocera branchialis* встретились и у полярной камбалы. Однако все они, кроме *C. heterochrous*, заражают полярную камбалу слабее чем речную (меньше процент заражения и интенсивность).

Неспецифичные, но обычные для камбаловых паразиты *Podocotyle atomon*, *Tocotrema* sp. larva, *Pseudophyllidea* sp. larva, *Corynosoma semerme* также заражают и полярную камбалу, хотя слабее чем речную.

Как и речная камбала, полярная камбала характеризуется слабой зараженностью личинками круглых червей.

Отмеченное нами различие паразитофауны речной камбалы в различных заливах Белого моря имеет место и для паразитофауны полярной камбалы. Так, только в Кандалакшском заливе был найден на жабрах полярной камбалы моногенетический сосальщик *Gyrodactylus unicolorula*, в Онежском заливе у нее встретился паразитический рачок *Lereophtheirus pectoralis*.

Наиболее отличается паразитофауна полярной камбалы в Двинском заливе. Полярная камбала, также как и речная, заражается здесь целым рядом эстуарных и пресноводных паразитов, а именно *Trichodina borealis*, *Diplostomulum spathaceum*, *Echinorhynchus salmonis*, личинками *Rhaphidaskaris acus*. Кроме того, здесь она теряет своих специфичных паразитов — *Zoogonoides viviparus* и *Lernaecocera branchialis*, а *Cucullanus heterochrous*, столь сильно заражающий ее в других заливах, здесь встретился всего 2 раза по 1 экземпляру. В Двинском заливе не были встречены отмеченные для других заливов *P. atomon*, *Corynosoma semerme*, *Pseudophyllidea* sp. l., *Tocotrema* sp.

В общем паразитофауна полярной камбалы является обедненной паразитофауной речной камбалы. Число видов, процент заражения и интенсивность заражения у полярной камбалы ниже чем у речной. Особо следует отметить полное отсутствие у полярной камбалы кишечных форм *S. aduncum*. Это связано с тем, что рыба совершенно отсутствует в пищевом рационе полярной камбалы.

Паразитофауна лиманды — *Limanda limanda* Linnee

Нами было вскрыто 43 экземпляра лиманды: 15 экземпляров из Кандалакшского залива (Чернореченская губа), 28 экземпляров из Онежского залива (15 из Колежмской губы и 13 из Вирьмской губы); кроме того, мы использовали данные Р. Шульман (1950) по Гридино (43 экземпляра). Было обнаружено 20 видов паразитов (табл. 10).

Таблица 9

Паразитофауна полярной камбалы из Белого моря

Название паразитов	Орган	Кандалакшский залив						Онежский залив						Двинский залив		
		Чернореченская губа			Гридинская губа			Вирьмская губа			Колежмская губа			Усть-Двинье		
		вскрыто 15 экз.			вскрыто 45 экз. (Шульман, 1950)			вскрыто 15 экз.			вскрыто 11 экз.			вскрыто 15 экз.		
		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения	
мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя			
<i>Trichodina borealis</i> . . .	жабры	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	мало	мало	
<i>Glugea stephani</i>	полость тела	6,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	—	—	
<i>Muxobilatus platessae</i>	мочевой пузырь	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Gyrodactylus unicopula</i>	жабры	6,6	14	14,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Zoogonoides viviparus</i>	кишечник	53,3	1—38	9,5	26,6	3—13	6,3	—	—	—	27,3	1—4	2,3	—	—	
<i>Podocotyle atomon</i> . . .	"	—	—	—	6,6	1—25	8,5	6,6	1	1,0	18,2	1	1,0	—	—	
<i>Derogenes varicus</i> . . .	"	—	—	—	4,4	2—11	7,5	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Diplostomulum spathaceum</i>	хрусталик	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40,0	1—12	5,7	
<i>Tocotrema</i> sp. larva . .	жабры, мышцы	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,2	1	1,0	—	—	
<i>Pseudophyllidea</i> gen. sp. larva	полость тела	6,6	1	1,0	—	—	—	—	—	18,2	6	6,0	20,0	1—5	2,3	
<i>Cucullanus heterochrous</i>	кишечник	93,3	2—51	16,9	73,3	1—116	8,7	80,0	2—27	8,0	90,9	2—12	5,6	13,3	1	1,0
<i>Contracoecum aduncum</i> l.	полость тела	20,0	2	2,0	2,2	3	3,0	20,0	2—4	3,0	9,1	1	1,0	6,6	1	1,0
<i>Terranova decipiens</i> . .	"	13,3	2	2,0	—	—	—	6,6	1	1,0	—	—	—	—	—	
<i>Rhaphidaskaris acus</i> l.	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	66,6	1—6	2,5	
<i>Corynosoma semerme</i> . .	"	26,6	1—4	1,8	—	—	—	6,6	2	2,0	18,2	1	1,0	—	—	
<i>Corynosoma strumosum</i> .	"	6,6	2	2,0	2,2	1	1,0	6,6	2	2,0	—	—	—	—	—	
<i>Echinorhynchus salmonis</i>	кишечник	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1,0	
<i>Lernaocera branchialis</i>	жабры	86,6	1—14	5,2	22,0	1—60	14,3	6,6	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Lereophtheirus pectoralis</i>	поверхность тела	—	—	—	—	—	—	—	—	—	18,2	1—4	2,5	—	—	
Всего видов			10			7			8		8			8		

Паразитофауна лиманды из Белого моря

Название паразитов	Орган	Кандалакшский залив						Онежский залив					
		Чернореченская губа			Гридинская губа			Вирьмская губа			Колежмская губа		
		вскрыто 15 экз.			вскрыто 43 экз.			вскрыто 13 экз.			вскрыто 15 экз.		
		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения	
мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя			
<i>Mухoproteus caudatus</i>	мочевой пузырь	26,6	—	—	—	—	—	36,3	—	—	46,6	—	—
<i>Muxidium incurvatum</i>	желчный пузырь	13,3	—	—	—	—	—	30,6	—	—	60,0	—	—
<i>Ceratomyxa drepanopsettae</i>	" "	33,3	—	—	97,7	—	—	7,0	—	—	6,6	—	—
<i>Zoogonoides viviparus</i>	кишечник	80,0	2—112	24,3	76,7	1—112	16,6	46,2	1—16	5,1	93,3	1—37	16,7
<i>Podocotyle atomon</i>	" "	6,6	2	2,0	13,9	1—20	4,3	7,6	1	1,0	6,6	1	1,0
<i>Rhodotrema quinquelobata</i>	" "	—	—	—	2,3	1	1,0	15,3	1—2	1,5	6,6	1	1,0
<i>Steringophorus furciger</i>	" "	6,6	1	1,0	23,2	1—19	5,3	7,6	1	1,0	—	—	—
<i>Brachyphallus crenatus</i>	" "	—	—	—	2,3	1	1,0	7,6	1	1,0	6,6	1	1,0
<i>Genarches mülleri</i>	" "	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1,0
<i>Derogenes varicus</i>	" "	13,3	1—4	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pseudophyllidea sp. larva</i>	полость тела	13,3	1	1,0	—	—	—	7,6	1	1,0	—	—	—
<i>Scolex polymorphus</i>	кишечник	13,3	2—3	2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Contracoecum aduncum</i>	" "	66,6	1—24	6,2	20,9	1—8	4,1	22,9	1	1,0	—	—	—
<i>Contracoecum aduncum larva</i>	полость тела	20,0	1—3	2,0	11,0	1—2	1,2	15,3	4—7	5,5	20,0	1—4	7,7
<i>Terranova decipiens</i>	" "	13,3	1	1,0	9,3	1—3	1,6	—	—	—	6,6	1	1,0
<i>Anisakis sp. larva</i>	" "	—	—	—	16,3	1—10	3,4	—	—	—	—	—	—
<i>Corynosoma semerme</i>	" "	60,0	1—33	6,1	46,5	1—16	4,8	7,6	2	2,0	6,6	1	1,0
<i>Corynosoma strumosum</i>	" "	33,3	1—2	1,0	9,3	1—3	1,8	—	—	—	—	—	—
<i>Echinorhynchus gadi</i>	кишечник	6,6	1	1,0	4,6	3—4	3,5	—	—	—	—	—	—
<i>Lernaecera branchialis</i>	жабры	—	—	—	4,6	2—3	2,5	—	—	—	—	—	—
Всего видов		15			14			12			11		

Паразитофауна лиманды сильно отличается от паразитофауны речной и полярной камбал. Так, у лиманды совершенно отсутствует специфичный для камбал *S. heterochrous*, а *L. branchialis* был встречен лишь 2 раза в Гридино в количестве 2 и 3 экземпляров.

Кроме того, паразитофауна лиманды носит ярко выраженный морской характер; у нее были обнаружены морские паразиты, у речной и полярной камбал в условиях Белого моря не встречающиеся, — *Mухорpoteus caudatus*, *Rhodotrema quinquelobata*, *Genarches mülleri*.

Целый ряд морских паразитов, редких для речной и полярной камбал, является обычным для лиманды и заражает ее значительно сильнее. К таким относятся *Mухidium incurvatum*, *Ceratomyxa drepanopsettae*, *Steringophorus furciger*. Морские скребни *Coelanosoma strumosum*, *Coelanosoma semerme*, *Echinorhynchus gadi* также шире распространены у лиманды. Лиманда сильнее заражена личинками круглых червей *Anisakis* sp., *Terranova decipiens*, *Contracoecum aduncum* и, что особенно интересно, взрослыми *C. aduncum*, инвазия которыми связана с питанием рыбой.

Столь характерные отличия паразитофауны лиманды от паразитофауны других камбаловых Белого моря, а также отсутствие каких-либо заметных изменений в паразитофауне ее в различных заливах объясняются тем, что лиманда держится на больших глубинах, в отдалении от берегов, где соленость выше и где мозаичность условий существования выражена слабее чем в небольших губах и прибрежных частях, где обитают речная и полярная камбалы.

Общий обзор паразитов камбаловых Белого моря

В результате проведенной нами работы было обнаружено всего 38 видов паразитов, один из которых — *Gyrodactylus unicopula* — оказался новым для науки.

По отдельным систематическим группам наш материал может быть распределен следующим образом:

кл. Sporozoa	—	6	видов
„ Infusoria	—	1	„
„ Monogenoidea	—	1	„
„ Trematoidea	—	13	„
„ Cestodoidea	—	4	„
„ Nematodes	—	5	„
„ Acanthocephala	—	6	„
„ Copepoda	—	2	„

Наиболее распространенную группу представляют дигенетические сосальщики, затем нематоды и споровики. Скребни по количеству видов довольно крупная группа, однако экстенсивность и интенсивность заражения ими невелики. Очень бедны камбаловые цестодами, которые представлены у них главным образом личинками.

Все эти паразиты распространены у камбал в Белом море очень неравномерно. Своеобразие условий существования в различных участках моря накладывает свой отпечаток на паразитофауну рыб каждого участка. Ихтиопаразитофауна Кандалакшского залива носит морской характер. Здесь встречаются паразиты, в других заливах нами не обнаруженные, — *Gyrodactylus unicopula*, *Steringophorus furciger* (последний встретился 1 раз в Онежском заливе). Морские скребни *Coelanosoma semerme*, *Coelanosoma strumosum* распространены здесь наиболее широко (высокий процент заражения и наибольшая интенсивность инвазии).

В Онежском заливе сосредоточена бореальная фауна, целый ряд бореальных реликтов. Здесь были найдены такие формы, как эктопаразитический рачок *Lereophtheirus pectoralis*, свойственный Онежскому заливу и являющийся бореальной формой. Бореальной же формой, по всей вероятности, можно назвать также и *Muxobilatus platessae*, нигде за пределами Онежского залива не обнаруженного. *Rhodotrema quinquelobata* встречалась главным образом в Онежском заливе. Только один раз она была отмечена в Гридино, которое находится на границе Кандалакшского залива и открытого моря. Вероятнее всего она тоже является бореальной формой.

В режимах Онежского и Кандалакшского заливов имеется значительное сходство, особенно если сравнивать мелководные районы Кандалакшского залива. Соответственно и в паразитофауне их много общего.

Иную картину представляет Двинский залив. По своему режиму это наиболее холодноводная и опресненная часть моря, где преобладает арктическая холодноводная фауна и наиболее полно представлен иольдиевый комплекс. Здесь отсутствует ряд морских форм, обычных для других районов Белого моря — *Zoogonoides viviparus*, *Lernaeocera branchialis*, морские слизистые споровики. Слабо представлены такие паразиты как *Podocotyle atomon*, *Contracoecum aduncum larva*, а характерный для камбаловых *Cucullanus heterochrous* встретился всего 2 раза по 1 экземпляру на 30 вскрытых камбал. В отличие от других районов Белого моря здесь нами были обнаружены эстуарные формы: *Trichodina borealis*, *Echinorhynchus salmonis*. Наконец, сюда проникает ряд пресноводных паразитов: *Rhaphidaskaris acus*, *Diplostomulum spathaceum larva*, *Neoechinorhynchus rutili*, *Acanthocephalus anguillae*, *Proteocephalus sp.*, *Phyllodistomum megalorchis*.

Вообще же паразитофауна камбаловых Двинского залива очень напоминает паразитофауну восточной Балтики. По данным различных авторов [Марковский (Markowski), 1933; Янишевская, 1939; Догель и Розова, 1941; С. Шульман, 1950] восточная часть Балтийского моря отличается своеобразием ихтиопаразитофауны, связанным с сильным ее опреснением. Своеобразие это выражается в чрезвычайной бедности морскими паразитами и в наличии эстуарных и пресноводных форм. Как в камбалах Двинского залива Белого моря, так и в камбалах восточной Балтики отсутствуют морские микроспоридии, морские моногенетические сосальщики, морские паразитические раки. Почти не встречаются морские дигенетические сосальщики (исключение составляют *Tocotrema sp. larva*, *Derogenes varicus*, встретившиеся по 1 разу у камбал Двинского залива). Очень слабо заражение *Cucullanus heterochrous*, столь характерным для камбал более осолоненных районов. Общим для камбал восточной части Балтики и Двинского залива Белого моря являются также сильное заражение эстуарным паразитом *Trichodina borealis* и наличие эстуарного же *Echinorhynchus salmonis*, который является реликтом иольдиевого комплекса. Наконец, и в Балтийском море имеет место переход на камбал различных пресноводных паразитов.

Как отмечалось выше, паразитофауна камбал из различных заливов Белого моря сильно отличается. Это зависит, вероятно, от того, что в условиях Белого моря камбалы образуют локальные стада, приуроченные к отдельным участкам с определенным режимом, иначе бы имело место смешение паразитофауны в отдельных участках моря. Что касается лиманды, то мы этого утверждать не можем, так как паразитофауна ее из различных участков моря каких-либо изменений не обнаруживает.

Влияние возраста хозяина на паразитофауну

Проф. В. А. Догелем и его учениками выяснены основные закономерности изменения паразитофауны по возрастам (Догель и Петрушевский, 1935; Догель, 1936, 1941, 1947, 1948; Догель и Марков, 1937). По отношению к рыбам установлено, что, во-первых, интенсивность и экстенсивность инвазии с возрастом увеличиваются и, во-вторых, раньше всего хозяин большей частью заражается такими паразитами, которые не имеют смены хозяев. Эти закономерности удается проследить и на нашем материале.

Мы исследовали паразитофауну мальков речной и полярной камбал различных возрастов, выловленных в Онежском заливе (Колежма).

Мальки речной камбалы в возрасте 0+ почти совершенно не заражены. Лишь 1 раз в кишечнике одного малька встретились 2 экземпляра *Neoechinorhynchus rutili* (табл. 11). Годовики (1+) имели уже 4 вида паразитов: *M. platessae*, *P. atomon*, *C. aduncum larva*, *N. rutili*. Первое место по экстенсивности и интенсивности заражения занимает пресноводный паразит *N. rutili*, к нему прибавляются наиболее эвригалльные из морских форм, входящие в эстуарии рек, — *P. atomon*, *C. aduncum l.*, *Mухobilatus platessae*. Заражение *M. platessae* происходит прямым путем. Наличие небольшого количества *Podocotyle atomon*, личинок *C. aduncum*, *N. rutili* свидетельствует о питании мальков речной камбалы мелкими членистоногими. Тот факт, что пресноводные эктопаразиты не переходят на мальков речной камбалы в пресных водах, можно объяснить их большей по сравнению с эндопаразитами специфичностью.

У мальков в возрасте 2+ к вышеперечисленным прибавляются морские паразиты *Tocotrema sp. larva*, *Eubothrium sp. larva* и, что особенно интересно, *L. branchialis* (копеподитные стадии). Это указывает на то, что мальки уже выходят в море.

У рыб в возрасте 3+ появляется уже полный комплекс паразитов обычных для речной камбалы, в том числе *Cucullanus heterochrous* и *Zoogonoides viviparus*. Заражение последними связано с поеданием моллюсков.

У речных камбал более старших возрастов в некоторых районах встречаются в кишечнике *C. aduncum*. Это значит, что речная камбала питается рыбой, что вполне согласуется с данными гидробиологов.

Обратимся теперь к возрастным изменениям паразитофауны у полярной камбалы.

Из таблицы 12 видно, что сеголетки заражены очень слабо. Мы, к сожалению, не располагаем достаточным материалом по сеголеткам (вскрыто только 7 экземпляров), поэтому можем лишь сказать, что уже в этом возрасте возможно заражение их такими морскими формами как *C. heterochrous* и *Tocotrema sp. l.*

В отличие от речной камбалы, которая заражается *L. branchialis* и *Tocotrema sp. l.* на третьем году, а *Z. viviparus* и *C. heterochrous* на четвертом году, полярная камбала уже в возрасте одного года имеет весь набор паразитов, встречающихся у взрослых рыб. Правда, заражение *Z. viviparus* еще слабое, носит случайный характер. Это связано с тем, что моллюски составляют небольшую часть в пищевом рационе мальков этого возраста.

Интересно отметить, что заражение *Tocotrema sp. l.* и *L. branchialis* после 2-летнего возраста падает. Это, вероятно, зависит от того, что мальки откочевывают в другие места.

Различный характер возрастных изменений паразитофауны речной и полярной камбал объясняется рядом причин. Во-первых, мальки

Название паразитов	Орган	Возраст 0+			Возраст 1+			Возраст 2+			Возраст 3+		
		вскрыто 10 экз.			вскрыто 16 экз.			вскрыто 14 экз.			вскрыто 7 экз.		
		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения	
мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя			
<i>Muxobilatus platessae</i>	мочевой пузырь	—	—	—	18,7	—	—	7,1	—	—	—	—	—
<i>Podocotyle atomon</i>	кишечник	—	—	—	12,5	1	1,0	28,6	1—3	1,5	4,0	2—13	6,3
<i>Zoogonoides viviparus</i>	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	12	12,0
<i>Derogenes varicus</i>	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,0	1	1,0
<i>Tocotrema</i> sp. larva	жабры, мышцы	—	—	—	—	—	—	50,0	1—15	6,9	6,0	5—13	8,0
<i>Pseudophyllidea</i> sp. larva	полость тела	—	—	—	—	—	—	21,4	3—29	14,7	2,0	1—2	1,5
<i>Cucullanus heterochrous</i>	кишечник	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	1	1,0
<i>Contracoecum aduncum</i> l.	полость тела	—	—	—	12,5	1—2	1,5	7,1	3	3,0	3,0	2—3	1,8
<i>Anisakis</i> sp. larva	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	1	1,0
<i>Neoechinorhynchus rutili</i>	кишечник	10,0	2	2,0	25,0	1—6	3,2	—	—	—	—	—	—
<i>Corynosoma strumosum</i>	полость тела	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	1	1,0
<i>Lernaeocera branchialis</i>	жабры	—	—	—	—	—	—	85,7	3—52	32,8	7,0	5—78	28,4
Всего видов		1			4			6			10		

Таблица 12

Паразитофауна мальков полярной камбалы (*Lipsetta glacialis*)

Название паразитов	Орган	Возраст 0+			Возраст 1+			Возраст 2+			Возраст 3+		
		вскрыто 7 экз.			вскрыто 18 экз.			вскрыто 12 экз.			вскрыто 4 экз.		
		количество зараженных рыб	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения	
мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя			
<i>Glugea stephani</i>	стенки кишечника	—	—	—	—	—	—	8,3	—	—	1,0	—	—
<i>Muxobilatus platessae</i>	мочевой пузырь	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,0	—	—
<i>Zoogonoides viviparus</i>	кишечник	—	—	—	11,1	1	1,0	50,0	1—10	3,2	3,0	13—48	28,3
<i>Podocotyle atomon</i>	"	—	—	—	5,5	1	1,0	8,3	2	2,0	—	—	—
<i>Tocotrema</i> sp. larva	жабры, мышцы, стенки кишечника	4	1—3	2,0	50,0	1—5	3,2	66,6	1—9	4,4	—	—	—
<i>Diplostomulum spathaceum</i>	хрусталик	—	—	—	—	—	—	16,6	1	1,0	—	—	—
<i>Pseudophyllidea</i> sp. larva	стенки кишечника, печень	—	—	—	27,7	1—10	3,2	33,3	2—17	9,5	—	—	—
<i>Cucullanus heterochrous</i>	кишечник	1	3	3,0	44,4	1—5	1,8	33,3	1—5	2,2	4,0	6—11	8,2
<i>Cucullanus heterochrous</i> l.	стенки кишечника	—	—	—	5,5	1	1,0	—	—	—	—	—	—
<i>Contracoecum aduncum</i> l.	полость тела	—	—	—	5,5	1	1,0	16,6	1	1,0	—	—	—
<i>Anisakis</i> sp. larva	печень	—	—	—	5,5	1	1,0	—	—	—	—	—	—
<i>Lernaeocera branchialis</i>	жабры	—	—	—	33,3	1—5	2,5	16,6	1—2	1,5	—	—	—
Всего видов		2			9			9			4		

полярной камбалы обладают более высоким темпом роста (они интенсивнее питаются и, приобретая большие размеры, могут использовать более крупную пищу). Во-вторых, они обитают в более осолоненных местах. Таким образом, получается парадоксальное явление — полярная камбала, имеющая паразитофауну, обедненную по сравнению с речной, в молодом возрасте (0+, 1+, 2+) заражается сильнее.

Такой же как у полярной камбалы характер изменения паразитофауны по возрастам (сильная инвазия ранних возрастов и более быстрое приобретение всего комплекса паразитов) носит паразитофауна молоди речной камбалы Балтийского моря (Янишевская, 1939). Это объясняется тем, что мальки речной камбалы в районе исследования не заходят для питания в реки, а живут в том же районе, где и взрослые рыбы, в тех же условиях и обладают более высоким темпом роста по сравнению с беломорской речной камбалой.

Итак, возрастные изменения паразитофауны речной и полярной камбал являются еще одним подтверждением правила Догеля, гласящего, что инвазия хозяина с возрастом увеличивается.

Что же касается другого правила Догеля о том, что в первую очередь происходит заражение паразитами с прямым циклом развития, без смены хозяев, то в нашем материале такое явление не имеет места. Из таблицы 11 видно, что мальки речной камбалы заражаются раньше теми паразитами, инвазия которыми происходит с помощью промежуточных хозяев (*Neoechinorhynchus rutili*, *Podocotyle atomon*, *Contracoecum aduncum larva*), а потом уже паразитами с прямым циклом (*Lernaeocera branchialis*, *Tocotrema sp. larva*, *Muxidium incurvatum*, *Ceratomyxa drepanopsettae*). То же самое, несмотря на небольшое число вскрытий, мы наблюдаем и у полярной камбалы.

Это кажущееся противоречие объясняется тем, что, например, мальки речной камбалы первое время живут в устьях и низовьях рек, то есть в отрыве от специфичных и характерных для речной камбалы паразитов, которых мальки получают лишь выйдя в море. Мальки полярных камбал, хотя и не заходят в реки, но не имеют контакта со взрослыми и поэтому тоже не заражаются паразитами с прямым циклом развития.

Практическое значение паразитов камбаловых Белого моря

Из обзора паразитофауны камбаловых Белого моря видно, что паразиты их довольно многочисленны. Однако серьезных заболеваний они у камбал не вызывают. Некоторое значение могут иметь копепоидные стадии *Lernaeocera branchialis*, паразитирующего на жабрах камбал и вызывающего разрастание жаберного эпителия. Из непаразитарных заболеваний необходимо отметить лимфоцистидоз. Это заболевание кожи и эпителия внутренних органов. Болезнь эта вероятно вирусного происхождения (Плен, 1924). Она, безусловно, приносит вред рыбе, так как вызывает разрастание и гибель пораженных клеток. Для человека же эта болезнь не опасна.

Мы обнаружили это заболевание в 5—6 случаях на 100 просмотренных рыб (Двинский залив). Лимфоцистидоз у камбал Гридинской губы отмечала Р. Шульман (1950) в 9 случаях на 60 рыб.

Итак, с паразитологической точки зрения камбалы Белого моря представляют благоприятный материал для акклиматизации в новых водоемах вследствие их в общем сравнительно слабой зараженности. С другой стороны, Белое море в паразитологическом отношении является довольно благоприятным водоемом для акклиматизации в нем камбал из других морей.

ЛИТЕРАТУРА

- Базикалова А. Я. Материалы по паразитологии рыб. Сборн. научно-промысловых работ на Мурмане. Снабтехиздат, 1932.
- Бауер О. Н. Паразиты рыб реки Лены. Изв. ВНИОРХа, т. 28, 1948.
- Бауер О. Н. и Шульман С. С. К вопросу экологической классификации паразитов рыб. Изв. ВНИОРХа, т. 27, 1948.
- Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Изд. АН СССР, 1940.
- Глухова В. М. О новом виде *Gyrodactylus* с камбал Белого моря. Тр. ЗИН АН СССР, т. XVIII, 1955.
- Дерюгин К. М. Фауна Белого моря и условия ее существования. Исследования морей СССР, № 7—8, 1928.
- Догель В. А. Возрастные изменения паразитофауны угря. Уч. зап. ЛГУ № 7, серия биол., вып. 3, 1936.
- Догель В. А. К вопросу о систематике рода *Trichodina*. Тр. Ленингр. об-ва естествоисп., т. 58 (4), 1940.
- Догель В. А. Общая паразитология. Учпедгиз, 1947.
- Догель В. А. Паразитические простейшие залива Петра Великого. Изв. ВНИОРХа, т. 28, 1948.
- Догель В. А. Итоги и перспективы паразитологических исследований в Ленинградском университете. Вестн. ЛГУ, № 3, 1948.
- Догель В. А. и Петрушевский Г. К. Опыт экологического исследования паразитофауны беломорской семги. Вопросы экологии и биоценологии, № 1, 1935.
- Догель В. А. и Марков Г. С. Возрастные изменения паразитофауны новоземельского голца. Тр. Ленингр. об-ва естествоисп., т. 66, вып. 3, 1937.
- Догель В. А. и Розова А. Паразитофауна четырехрогого бычка (*Muxoscephalus quadricornis*) в различных районах его распространения. Уч. зап. ЛГУ, серия биол., 18, 1941.
- Книпович Н. М. К вопросу о зоогеографических зонах Белого моря. Вестн. естествозн., 6—7, 1894.
- Ляйман Э. М. Паразитические черви рыб залива Петра Великого. Изв. Тихоокеанской научно-промысловой станции, III (6), 1930.
- (Петрушевский Г. К.) Petruschewsky G. K. Zur Systematic und Cytologie der Muxosporidia aus einigen Fischen des Weissen Meers. Archiv für Protistenkunde, B. 78, H. 3, Jena, 1932.
- Шульман Р. Е. Паразитофауна промысловых рыб Белого моря. (Тезисы к диссертации на соискание уч. степ. канд. биол. наук.) Гельминт. сборн., IV, 1950.
- Шульман С. С. Паразиты рыб водоемов Латвийской ССР. (Тезисы к диссертации на соискание уч. степ. канд. биол. наук.) Гельминт. сборн., IV, 1950.
- Шульман С. С. Новые и малоизученные слизистые споровики Белого моря. Зоол. журн., № 2, 1953.
- Шульман-Альбова Р. Е. Паразиты рыб Белого моря района села Гридино. Уч. зап. КФГУ, биол. науки, т. IV, вып. 3, 1952.
- Шульман С. С. и Шульман-Альбова Р. Е. Паразиты рыб Белого моря. Изд. АН СССР, 1953.
- Davis H. S. A revision of the genus *Henneguya* (Muxosporidia) with of two new species. Trans. Amer. micr. Soc., 63, 4, 1944.
- Daves B. The Trematoda. With special Reference to British and other European Forms. Cambr. Univ. Press, 1946.
- Joyeux Ch. et Baer J. Cestodes. Faune de France, 30, 1936.
- Kudo R. Studies on Muxosporidia. Illinois Biol. Monogr., 5 (3—4), 1919.
- Levander K. M. Beobachtungen über die Nahrung und die Parasiten der Fische des Finnischen Meerbusen. Finnl. hydrogr. Biologische Untersuchungen. Helsingfors, 5, 1909.
- Linstow O. Entozoa des zoologischen Museums des kaiserlichen Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg. Изд. АН, 15 (3).
- Markowski St. Die Eingeweidewürmer der Fische des polonischen Balticums (Trematoda, Cestoda, Nematoda, Acanthocephala). Arch. Hydrobiol. i Rybactwa, 7, 1933.
- Meyer. Bronn's Klassen and Ordnungen des Tierreichs. Acanthocephala, 4 (2), 1932.
- Nybelin O. Anatomisch-Systematische Studien über Pseudophyllideen. Göteborg, 1922.
- Schneider G. Über die in Fischen des Finnischen Meerbusens vorkommenden Endoparasiten. Acta soc. pro Fauna et Flora fennica, 22, № 2, 1902.
- Schuermans-Stekhoven J. H. Copepoda parasitica. Die Tierwelt Nord- und Ostsee, 31 (X) 1936.
- Törnquist N. Die Nematodenfamilien Cucullanidae und Camallanidae, nebst weitere Beiträgen zur Kenntnisse der Anatomie und Histologie der Nematoden. Göteborg Kung. Vet. Vitterh. Samh. Handl (5), ser. 3, 2, 1931.
- Janiszewska I. Studien über die Entwicklung und die Lebensweise der parasitischen Würmer in der Flunder (*Pleuronectes flesus* L.). Cracovie, 1939.

С. С. ШУЛЬМАН

ПАРАЗИТОФАУНА СЕЛЬДИ, КОРЮШКИ И НАВАГИ
БЕЛОГО МОРЯ

Паразитологические исследования прошлых лет (Исайчиков, 1928; Петрушевский, 1932; Догель и Петрушевский, 1935; Попова, 1939; Быховский, 1948; Альбова, 1948; Сциборская, 1948; Шульман Р. Е., 1950; Шульман-Альбова, 1952; Шульман С. С., 1953; Шульман и Шульман-Альбова, 1953; Глухова, 1955; Глухова, 1956) позволили в общих чертах установить паразитологическую и эпизоотологическую ситуацию среди рыб Белого моря.

В монографии по Белому морю (Шульман и Шульман-Альбова, 1953) была произведена полная инвентаризация всех паразитов Белого моря (109 видов и 1 подвид), установлена в общих чертах их патогенная роль, распределение по хозяевам и по различным районам Белого моря.

Кроме того, была выявлена возможность использования данных по паразитофауне рыб в качестве подсобного материала для изучения биологии последних, их питания, путей миграции, наличия локальных стад и других черт образа их жизни.

Были также установлены районы наиболее неблагоприятные с паразитологической точки зрения и, наоборот, такие, которые в этом отношении наиболее удовлетворительны.

Наряду с указанием об общем благоприятном паразитологическом положении на Белом море, были предложены некоторые профилактические меры, необходимые для сохранения этой ситуации и в дальнейшем. Уже тогда особое внимание уделялось паразитам основных промысловых рыб Белого моря — сельди, корюшки и наваги.

Однако при общем характере работы детальное изучение паразитофауны этих рыб, зависимости ее от различных факторов внешней среды не было произведено.

Поэтому задачей работ 1954 года являлось углубленное изучение паразитофауны этих основных промысловых рыб Белого моря. Особое внимание было обращено на изучение возрастных изменений паразитофауны этих рыб с целью выяснения наличия или отсутствия так называемых „детских“ (то есть характерных только для молодых возрастов рыб) паразитов, могущих повлиять на темп роста молоди и вызвать уменьшение численности последней. Кроме того, продолжалось изучение зависимости паразитофауны рыб от образа жизни, питания и ряда других факторов внешней среды.

Эти дополнительные исследования проводились в Онежском заливе Белого моря (районы острова Горелки, Сумской губы, островов Жужмуйских и Кузова), в районе Соловецких островов и в районе губы

Поньгома. Они позволили составить более полное представление как о паразитофауне этих рыб вообще, так и о зависимости ее от возраста и образа жизни рыб.

Поскольку данная работа является дополнением и углублением работ предыдущих лет и как бы завершает их, мы по каждой из рассматриваемых здесь рыб даем общую характеристику ее паразитофауны с учетом данных, полученных в течение всех наших паразитологических экспедиций на Белом море.

1. ПАРАЗИТОФАУНА БЕЛОМОРСКОЙ СЕЛЬДИ — *CLUPEA HARENGUS* *PALLASI N. MARIS ALBI BERG*

В настоящий момент мы располагаем большим материалом по паразитам сельди, взятой из Чернореченской губы (15 экземпляров), Гридинской губы (15 экземпляров), района Соловецких островов (15 экземпляров), Поньгомской губы (15 экземпляров), островов Кузова (8 экземпляров), Вирьмской губы (15 экземпляров), Сумской губы (39 экземпляров), Колежмской губы (15 экземпляров) и Двинского залива из района Усть-Двинья (13 экземпляров) (табл. 1). Для исследования возрастной динамики паразитофауны было взято 28 экземпляров в возрасте 1+ и 164 экземпляра сеголетков, из которых 125 экземпляров — личинки различных размеров. Кроме того, было вскрыто 7 экземпляров крупной так называемой „ивановской“ сельди из Чернореченской губы (табл. 2). Всего по Белому морю исследовано 349 экземпляров сельди.

Паразитофауна сельди насчитывает 17 видов. Однако заражение большинством из этих паразитов незначительное. Рассмотрим зараженность различных возрастов сельди.

Как видно из таблицы 3 личинки длиной от 5 до 10 мм совершенно свободны от паразитов. В кишечнике более крупных экземпляров личинок сельди, размером от 10 до 30 мм, было обнаружено 2 вида паразитов — *Lecithaster confusus* и *Scolex polymorphus*. Если заражение последним носит случайный характер (всего 1 экземпляр паразита на 43 исследованных личинки), то инвазия сосальщиком *Lecithaster confusus* весьма характерна для личинок этого возраста (7 находок, что составляет 16,3%, при интенсивности от 1 до 5 экземпляров). У еще более крупных личинок — от 30 до 50 мм — зараженность *L. confusus* несколько падает (6 случаев заражений на 50 экземпляров, что составляет 12%, при интенсивности не превышающей 1 экземпляр). Одновременно происходит качественное обогащение паразитофауны в целом. Появляются *Brachyphallus crenatus*, личинки ленточного червя *Eubothrium* sp. и личинки круглых червей *Contracoelum aduncum*. Заражение этими паразитами еще незначительно. Такой характер паразитофауны у более крупных личинок отражает, во-первых, большее качественное разнообразие их пищи, во-вторых, несколько меньший удельный вес в этой пище мелких планктонных организмов, являющихся промежуточным хозяином *L. confusus*.

У мальков (размером от 50 до 60 мм) продолжается дальнейшее изменение паразитофауны. Заметно увеличивается зараженность *Brachyphallus crenatus*, *Eubothrium* sp. larva и *Contracoelum aduncum* larva, только появившимися у наиболее крупных личинок (особенно заметно *B. crenatus*). Зато *L. confusus* ни разу не встретился. Имеет место одно случайное заражение слизистым споровиком *Ceratomyxa orientalis*. Таким образом, судя по паразитофауне, в пище мальков происходит редкое

Паразитофауна беломорской сельди

Название паразитов	Орган	Кандалакшский залив					
		Чернореченская губа 1951			Гридинская губа 1947		
		вскрыто 15 экз.			вскрыто 15 экз.		
		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения	
мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя			
<i>Ceratomyxa orientalis</i>	желчный пузырь	20,0	—	—	6,6	—	—
<i>Chloromyxum</i> sp.	" "	—	—	—	—	—	—
<i>Sphaerospora orientalis</i>	мочевой пузырь	40,0	—	—	—	—	—
<i>Eimeria sardinae</i>	семенники	—	—	—	6,6	—	—
<i>Brachyphallus crenatus</i>	пищевод	80,0	1—17	4,3	60,0	2—13	4,4
<i>Lecithaster confusus</i>	кишечник	13,3	1—6	3,5	—	—	—
<i>Derogenes varicus</i>	"	—	—	—	—	—	—
<i>Diplostomulum spathaceum</i>	хрусталик глаза	—	—	—	—	—	—
<i>Eubothrium</i> sp. 1.	кишечник	6,6	1	1,0	—	—	—
<i>Scolex polymorphus</i>	"	6,6	1	1,0	—	—	—
<i>Pseudophyllidea</i> gen. sp. larva	стенка кишечника	—	—	—	—	—	—
<i>Anisakis</i> sp. 1.	полость тела, печень	26,6	1—2	1,7	66,6	1—3	1,2
<i>Contracoecum aduncum</i>	кишечник	13,3	1—2	1,5	20,0	1	1,0
<i>Contracoecum aduncum</i> larva	печень	33,3	1—3	1,8	13,3	1	1,0
<i>Terranova decipiens</i>	"	—	—	—	—	—	—
<i>Corynosoma semerme</i>	полость тела	13,3	1	1,0	—	—	—
<i>Corynosoma strumosum</i>	" "	6,6	1	1,0	—	—	—
<i>Echinorhynchus gadi</i>	кишечник	6,6	6	6,0	6,6	1	1,0

количественное увеличение именно тех компонентов, с поеданием которых связано заражение *Brachyphallus crenatus*, *Eubothrium* sp. larva и *Contracoecum aduncum* larva и которые начинают входить в рацион личинок длиной более 30 мм. Такими являются более крупные планктонные организмы. Одновременно в пище мальков исчезают или сильно уменьшаются в количестве мелкие планктонные организмы, составляющие основную массу пищи личинок и являющиеся промежуточными хозяевами *L. confusus*.

У сельдей в возрасте 1+ имеет место качественное и количественное обогащение паразитофауны. У них обнаружено 9 видов паразитов, причем процент заражения некоторыми из паразитов достигает сравнительно высокой цифры (*Brachyphallus crenatus* и *Contracoecum aduncum* — 38,6%, *Eubothrium* sp. larva — 25%). Однако в больших количествах встречается только *Brachyphallus crenatus* (интенсивность 1—27, средняя 9,3). Заражение всеми остальными паразитами (кроме трех вышеперечисленных) вообще невелико, хотя и отражает еще более возросшее качественное разнообразие пищи годовиков. Особо отметим

Таблица 1

Clupea harengus maris albi

Соловецкие острова			Онежский залив											Двинский залив			
			Поньгомская губа 1952			острова Кузова 1952			Вирьмская и Сумская губы			Колежмская губа		Усть-Двинье			
1951			1952			1952			1952			1952		1952			
вскрыто 15 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 8 экз.			вскрыто 54 экз.			вскрыто 15 экз.		вскрыто 13 экз.			
% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения		количество зараженных рыб	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения	
	мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя
—	—	—	6,6	—	—	2	—	—	38,8	—	—	33,3	—	—	7,7	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33,3	—	—	—	—	—
13,3	—	—	26,6	—	—	2	—	—	20,4	—	—	—	—	—	7,7	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	11,1	—	—	—	—	—	—	—	—
13,3	1—3	2,0	13,3	2—67	34,2	5	1—3	2,0	44,4	1—15	6,4	40,0	1—26	6,6	7,7	1	1,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8	1	1,0	6,6	2	2,0	7,7	2	2,0
—	—	—	6,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1,0	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1,0	7,7	1	1,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	12,9	1—6	1,7	13,3	1—2	1,5	—	—	—
6,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—	3,7	1	1,0	6,6	1	1,0	15,3	1	1,0
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,0	1—14	5,7	—	—	—
13,3	1—4	2,5	6,6	2	2,0	—	—	—	7,4	1	1,0	6,6	2	2,0	7,7	2	2,0
6,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
33,3	1—3	1,8	33,3	1	1,0	3	1	1,0	31,5	1—6	1,5	6,6	1	1,0	2,2	1—3	1,6
6,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
13,3	4	4,0	—	—	—	—	—	—	1,8	1	1,0	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1,8	1	1,0	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	1	2	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—

зараженность слизистым споровиком *Sphaerospora orientalis*, попадание которого в организм рыбы не связано с поеданием животной пищи.

Если мы обратим внимание на паразитофауну двухлеток, то заметим, что к набору основных паразитов, встретившихся у сельди в возрасте 1+, прибавились такие, как слизистый споровик (*Ceratomyxa orientalis*) и кокцидия (*Eimeria sardinae*). Последние, вместе с уже упомянутой *Sphaerospora orientalis*, — паразиты с прямым циклом развития; заражение ими не связано с поеданием промежуточных хозяев, а происходит лишь посредством случайного заглатывания спор.

Так как споры активно не передвигаются, то для инвазии здоровой рыбы необходима непосредственная близость зараженной. Личинки, мальки и годовики сельди находятся отдельно и на большом расстоянии друг от друга и от взрослых особей. Поэтому их заражение вышеупомянутыми споровиками, если и происходит, то в весьма незначительной степени и носит случайный характер. Лишь начиная с двухлетнего возраста, когда сельдь, достигая половой зрелости, держится общими стаями, идущими на нерест, возможность заражения этими паразитами

Таблица 2

Паразитофауна ивановской* беломорской сельди
(вскрыто 7 экземпляров)

Название паразитов	Орган	Количество зараженных рыб	Интенсивность заражения	
			минимум и максимум	средняя
<i>Ceratomyxa orientalis</i> . . .	желчный пузырь	3	—	—
<i>Sphaerospora orientalis</i> . .	мочевой пузырь	2	—	—
<i>Brachyphallus crenatus</i> . . .	пищевод, желудок	6	1—29	11,0
<i>Scolex polymorphus</i>	кишечник	2	1—3	2,0
<i>Anisakis</i> sp. larva	полость тела	4	1—4	2,5
<i>Terranova decipiens</i> larva	"	2	1—2	1,5
<i>Contracoecum aduncum</i> . . .	кишечник	4	1—5	2,2
<i>Contracoecum aduncum</i> larva	полость тела	6	1—3	1,6

от более взрослых особей увеличивается. Соответственно возрастает процент заражения и *Ceratomyxa orientalis* и *Eimeria sardinae*. В отношении *E. sardinae* можно предположить, что этот паразит заражает лишь сформировавшиеся и функционирующие семенники. Поэтому заражение им не наступает ранее двухлетнего возраста.

В некотором противоречии с вышесказанным находится тот факт, что слизистый споровик (*Sphaerospora orientalis*) встречается сравнительно часто уже у годовиков, то есть появляется у сельди в заметных количествах на год раньше других споровиков. Объяснение этому парадоксальному факту, по всей вероятности, надо искать в том, что *S. orientalis* в отличие от других споровиков сельди специфичен не только для нее одной, но и для наваги (Шульман и Шульман-Альбова, 1953). Так как годовики сельди в общем косяке сельдей еще не обнаруживаются, а встречаются в прибрежной зоне, то, повидимому, этого паразита они получают не от сельдей, а от прибрежной наваги.

Характер заражения сельдей старше двух лет примерно тот же. Только в некоторых пунктах имеет место заражение наиболее крупных сельдей взрослыми формами *Contracoecum aduncum*, указывающее на питание сельди рыбой.

В общем характере динамики паразитофауны сельди проявляется следующая особенность. Уже начиная со стадии малька вся паразитофауна, связанная с поеданием животной пищи, носит в общих чертах более или менее сходный характер. Действительно, паразиты *Brachyphallus crenatus*, *Eubothrium* sp. larva и *Contracoecum aduncum* larva, появившись уже у самых старших личинок, в дальнейшем, с возрастом, становятся наиболее характерными для сельди. В связи с количественным и качественным обогащением состава пищи несколько увеличивается зараженность этими паразитами, а также прибавляется некоторое количество других, но общий характер паразитофауны, как уже гово-

рилось выше, от этого не меняется. Зато для более взрослых сельдей характерно заражение паразитами с прямым циклом (*E. sardinae*, *C. orientalis*, *S. orientalis*).

Наконец, *Lecithaster confusus* в основном является паразитом личинок. Так, в 93 исследованных экземплярах личинок мы обнаружили 17 экземпляров этого паразита, а в 121 экземпляре сельдей более старшего возраста был обнаружен всего 1 экземпляр *L. confusus*. Таким образом, на 1 экземпляр исследованной личинки приходится 0,183, а на 1 экземпляр сельди более старшего возраста — 0,009 экземпляра паразита. Если мы даже будем учитывать все количество *L. confusus*, обнаруженных нами у взрослых сельдей во всех пунктах Белого моря, то окажется, что число их достигает 13 экземпляров на 227 исследованных рыб, или 0,057 на одну рыбу, причем и эта сравнительно высокая цифра объясняется сравнительно высокой интенсивностью заражения одной сельди в Чернореченской губе. Таким образом, *Lecithaster confusus* в условиях Белого моря является, несомненно, паразитом личинок сельдей.

Единственной рыбой, которая в Белом море сильно заражена этим паразитом (50%, при интенсивности до 3000 экземпляров), является семга. Однако в этом случае зараженность связана не столько с поеданием первого промежуточного хозяина — мелкого рачка *Calanus*, сколько с поеданием большого количества рыб, зараженных *L. confusus*. *L. confusus* при этом приживается в кишечнике нового хозяина (семги) и при поедании последним большого количества рыбы накапливается здесь в огромных количествах.

Возможно, что поеданием личинок объясняется сравнительно высокая инвазия *L. confusus* одной сельди из Чернореченской губы, так как в кишечнике этой сельди было обнаружено 3 экземпляра взрослых *Contracoecum aduncum*, заражение которыми так же связано с поеданием рыбы. На факт поедания сельдями своих собственных личинок обращали внимание и ихтиологи (Чаянова, 1939).

Теперь рассмотрим паразитофауну сельди, взятой из различных губ Белого моря. Наиболее зараженными, как видно из таблицы 1, являются сельди Кандалакшского залива (особенно из Чернореченской губы), затем следуют сельди Онежского залива (особенно из Вирьмской и Сумской губ, затем идет Колежмская губа и район островов Кузова). Заметно слабее заражены сельди из района Соловецких островов и Поньгомской губы, и, наконец, меньше всего заражены сельди из района Усть-Двинья. Хотя качественно паразитофауна сельдей из различных заливов мало отличается друг от друга, различия процента и интенсивности заражения паразитами у сельдей из разных пунктов довольно значительны. Особенно это заметно на сельди из Усть-Двинья. Так как паразитофауна последней, несмотря на обеднение, имеет чисто морской характер, мы можем утверждать, что эта сельдь совершает миграции в более осолоненные участки моря. Говоря о различии в паразитофауне сельдей, взятых из различных заливов Белого моря, следует подчеркнуть и некоторое ее сходство у сельдей из Поньгомской губы и района Соловецких островов, из Вирьмской и Сумской губ.

Как уже отмечалось (Шульман и Шульман-Альбова, 1953), состав паразитов „ивановской“ сельди отличается от состава паразитов других сельдей Белого моря большей зараженностью кишечными формами *C. aduncum* (табл. 2).

В практическом отношении весьма важен тот факт, что патогенный паразит — кокцидия семенников (*Eimeria sardinae*) встретила на Белом море только в трех пунктах (Вирьмская, Сумская и Гридинская губы) и в незначительных количествах.

ПАРАЗИТОФАУНА БЕЛОМОРСКОЙ КОРЮШКИ — *OSMERUS EPERLANUS*
DENTEX NATIO DVINENSIS SMITT

За все время паразитологических исследований было вскрыто 15 экземпляров корюшки из Чернореченской губы, 20 экземпляров из Гридинской губы, 15 экземпляров из района Соловецких островов, 15 экземпляров из района островов Кузова, 26 экземпляров из района Вирьмской и Сумской губ, 8 экземпляров из Колежмской губы, 4 экземпляра из района Жужмуйских островов и 14 экземпляров из Усть-Двинья. Кроме того, было исследовано 117 экземпляров личинок и мальков, 21 экземпляр годовиков и 30 экземпляров двухлеток. Таким образом, всего по Белому морю исследовано методом полного паразитологического вскрытия 285 экземпляров корюшки. Несмотря на то, что число видов паразитов, обнаруженных у корюшки на Белом море, достигает 19, эту рыбу нельзя считать сильно зараженной. Из всех паразитов, представленных в таблице 4, преобладают только 3 вида (*Coelocoma semerme*, *Brachyphallus crenatus* и личинки *Contracoecum aduncum*). Но зараженность даже этими паразитами лишь в отдельных пунктах достигает 46,6, 53,3, 60 или 73,3%. В других пунктах зараженность этими же паразитами падает в некоторых случаях даже до нуля.

Характер зараженности в различных пунктах не одинаков. Так, корюшка из района островов Кузова сильнее всех заражена *Brachyphallus crenatus* (73,3%). Кроме того, для этого пункта характерен самый высокий, по сравнению с другими пунктами, процент заражения взрослыми формами *Contracoecum aduncum* (20%). Более или менее сходную картину заражения имеет корюшка из района Соловецких островов, которая отличается от корюшки из района островов Кузова только несколько меньшим процентом заражения *B. crenatus* и взрослыми формами *C. aduncum* (единичное заражение другими банальными видами мы в расчет при сравнении не принимаем). В Чернореченской губе особенно сильное заражение дает *Coelocoma semerme* (60%) и личинки *C. aduncum* (46,6%). Зараженность же *Brachyphallus crenatus* по сравнению с островами Кузова заметно слабее. В Гридинской губе, где зараженность корюшки ниже, только *C. semerme* дает сравнительно высокий процент заражения (следует отметить, что материал по Чернореченской и Гридинской губам нельзя считать полным, так как все вскрытия пришлось на молодые возрасты). В Вирьмской и Сумской губах сравнительно высокий процент заражения дают *Coelocoma semerme* (53,8%), *Brachyphallus crenatus* (38,4%) и *Tocotrema sp. larva* (34,4%), которая у корюшки в других пунктах, кроме Колежмы и Жужмуйских островов, нигде не встретилась. О паразитофауне корюшки из Колежмской губы мы достаточно полных данных не имеем, так как вскрыто всего 8 экземпляров. Однако обращает на себя внимание тот факт, что мы не встретили ни одного экземпляра *Brachyphallus crenatus*. Здесь чаще других попадались *Coelocoma semerme* и личинки *Contracoecum aduncum*.

Остановимся подробнее на корюшке из района Жужмуйских островов, так как данные по ее паразитам, вследствие небольшого числа вскрытий, в таблицу не вошли. У 4 исследованных корюшек мы 2 раза обнаружили *Brachyphallus crenatus* (в количестве 1 и 4 экземпляра), 1 раз *Lecithaster gibbosus* (1 экземпляр), 1 раз *Tocotrema sp. larva* (2 экземпляра), 1 раз *Terranova decipiens* (2 экземпляра) и 1 раз *Proteocerphalus longicollis* (1 экземпляр).

Следует отметить, чрезвычайно слабое заражение корюшки во всех районах пресноводными паразитами. *Proteocerphalus longicollis*, кроме

Паразитофауна беломорской корюшки —

Название паразитов	Орган	Кандалакшский залив						Соловецкие острова		
		Чернореченская губа 1951			Гридинская губа 1947			1951		
		вскрыто 15 экз.			вскрыто 20 экз.			вскрыто 15 экз.		
		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения	
			мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя
<i>Podocotyle atomon</i>	кишечник	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Tocotrema</i> sp. I.	жабры	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Brachyphallus crenatus</i>	пищевод, желудок	33,3	1—6	2,4	10,0	1—3	2,0	53,3	1—6	2,2
<i>Lecithaster gibbosus</i>	кишечник	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Diplostomulum spathaceum</i>	хрусталик глаза	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1,0
<i>Pseudophyllidea</i> gen. sp. I. II	стенка ки- шечника	6,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—
<i>Diphyllobothrium</i> sp. I. „B“	полость тела	6,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—
<i>Scolex polymorphus</i>	кишечник	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Proteocephalus longicol- lis</i>	„	—	—	—	6,6	1	1,0	—	—	—
<i>Cucullanus cirratus</i>	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Contracoecum aduncum</i> larva	„	6,6	6	6,0	10,0	1—5	3,0	6,6	1	1,0
<i>Contracoecum aduncum</i> larva	полость тела	46,6	1—2	1,4	—	—	—	13,3	1	1,0
<i>Anisakis</i> sp. I.	„	6,6	1	1,0	—	—	—	13,3	1	1,0
<i>Terranova decipiens</i> I.	мышцы	20,0	1	1,0	10,0	1	1,0	13,3	1	1,0
<i>Rhaphidascaris acus</i> I.	полость тела	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Corynosoma semerme</i>	„	60,0	1—3	1,5	25,0	1—35	8,0	6,6	1	1,0
<i>Corynosoma strumosum</i> „	„	—	—	—	10,0	1	1,0	—	—	—
<i>Echinorhynchus gadi</i>	кишечник	6,6	1	1,0	10,0	1—2	1,5	—	—	—
<i>Echinorhynchus salmonis</i> „	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lernaeocera branchialis</i> (копеподитная стадия)	жабры	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Жужмуйских островов, встретился в Вирьмской губе, в районе островов Кузова и в Гридинской губе в количестве не более 1 экземпляра. Кроме него можно упомянуть находку 1 экземпляра личинки дигенетического сосальщика *Diplostomulum spathaceum* в хрусталике глаза в районе Соловецких островов и 2 находки (в количестве 1 и 2 экземпляра) плероцеркоида „В“ в полости тела корюшек из Чернореченской и Сумской губ. Этим и исчерпывается список пресноводных форм паразитов для всех вышеперечисленных пунктов. Совсем иная картина наблюдается в Двинском заливе. Здесь, наряду с очень небольшой зараженностью

Таблица 4

Osmerus eperlanus dentex

Онежский залив									Двинский залив		
Острова Кузова 1952			Вирьмская (1951) и Сумская (1952) губы			Колежмская губа 1950			Усть-Двинье 1951		
вскрыто 15 экз.			вскрыто 26 экз.			вскрыто 8 экз.			вскрыто 14 экз.		
% зараже- ния	интенсивность заражения		% зараже- ния	интенсивность заражения		количество заражен- ных рыб	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения	
	мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя
6,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	38,4	1—18	8,0	1 из 8	2	20,0	—	—	—
73,3	1—16	5,8	38,4	1—56	9,5	—	—	—	7,1	1	1,0
—	—	—	3,8	1	1,0	1 из 8	3	3,0	14,3	1—12	6,5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	35,7	1—9	3,0
—	—	—	7,7	1—3	2,0	—	—	—	28,4	1—5	2,2
—	—	—	3,8	2	2,0	—	—	—	14,3	1	1,0
—	—	—	—	—	—	1 из 8	1	1,0	—	—	—
6,6	1	1,0	3,8	1	1,0	—	—	—	7,1	7	7,0
6,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20,0	1—2	1,3	3,8	1	1,0	—	—	—	—	—	—
—	—	—	11,5	1—2	1,5	3 из 8	2—3	1,6	7,1	1	1,0
—	—	—	—	—	—	1 из 8	1	1,0	—	—	—
13,3	1—2	1,5	15,5	1	1,0	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,1	23	23,0
13,3	1	1,0	53,8	1—7	2,25	4 из 8	1—2	1,5	—	—	—
13,3	1—2	1,5	3,8	2	2,0	1 из 8	1	1,0	37,5	1—2	1,1
6,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	21,3	1—7	3,3
—	—	—	3,8	1	1,0	—	—	—	—	—	—

корюшки морскими паразитами (более или менее высокий процент заражения дает лишь эвригалинная *Coelposoma strumosum* — 37,5%), имеет место обогащение паразитофауны за счет эстуарного скребня *Echinorhynchus salmonis* и пресноводных паразитов: ленточного червя *Proteocephalus longicollis*, плероцеркоида „В“, круглого червя *Raphidascaris acus* и личинки сосальщика *Diplostomulum spathaceum*. Заражение последним достигает 37,5%. Интересно отметить, что у корюшки Двинского залива ни разу не встретилась *Coelposoma setemte*, обычно преобладающая в других пунктах. Столь разнохарактерная фауна парази-

тов у корюшки, взятой из различных пунктов,¹ по нашему мнению служит подтверждением того, что корюшка образует локальные стада, приуроченные каждое к отдельным участкам с определенным режимом и гидробиологическим комплексом. Исключение составляет лишь корюшка из района островов Кузова и Соловецких, в зараженности которой существенных различий мы не обнаружили. Тот факт, что в паразитофауне корюшки (за исключением корюшки из Двинского залива) удельный вес пресноводных паразитов очень невелик, является следствием того, что уже на стадии личинки корюшки скатываются в предустьевые пространства реки, а к осени мальки вообще отходят от предустьевого пространства в море (Балагурова М. В.). Взрослые же корюшки заходят в реки не надолго, поэтому и заражаются незначительным числом пресноводных паразитов. Последние заносятся своими хозяевами в море, иногда довольно далеко от берега (*Diplostomulum spathaceum* у Соловецких островов, *Proteocephalus longicollis* у Жужмуйских островов).

Такой характер биологии беломорской корюшки накладывает свой отпечаток и на возрастную динамику ее паразитофауны. Как известно, молодь семги или кумжи, живущая несколько лет в реке, до скатывания в море успевает заразиться сравнительно большим количеством пресноводных паразитов. Иная картина наблюдается у беломорской корюшки. Ее личинки уже размером 15 мм скатываются в предустьевые пространства. Поэтому молодь корюшки практически не успевает заразиться пресноводными паразитами, если не считать единственной находки — 1 головки *Proteocephalus longicollis* в кишечнике личинки размером 13 мм (табл. 5). Все остальные 116 экземпляров сеголетков размером от 20 до 60 мм были совершенно свободны от паразитов. У годовиков встречается, правда в незначительном количестве, уже 5 видов паразитов: *Brachyphallus crenatus*, личинки *Tocotrema* sp., личинки *Eubothrium* sp., *Coelognosoma semerme* и *Proteocephalus longicollis*. Наличие последнего говорит о том, что годовики, хотя бы на незначительное время, заходят в реки. Заражение же скребнем *Coelognosoma semerme*, дающим у годовиков самый высокий процент заражения (19,1%), свидетельствует о том, что в пищевом рационе корюшки появляются бентические ракообразные — гаммарусы. У двухлеток заметно увеличивается процент заражения *Tocotrema* sp. larva и *Coelognosoma semerme*. Зараженность *Brachyphallus crenatus* остается примерно на прежнем уровне; появляются личинки круглых червей *Terranova decipiens* и *Contracoelum aduncum*. О миграциях двухлеток в реки свидетельствует пресноводный плероцеркоид „В“. Паразитофауна трехлеток ничем существенным не отличается от паразитофауны двухлеток. Следует только заметить несколько больший удельный вес пресноводных паразитов (2 экземпляра плероцеркоида „В“ и 1 экземпляр *P. longicollis*).

Зато фауна паразитов более крупных корюшек, от 4 лет и выше, претерпевает некоторые изменения. Во-первых, увеличивается процент заражения *Coelognosoma semerme* (60%), что отражает количественное увеличение гаммарусов в пище корюшки. Во-вторых, в кишечнике появляются взрослые формы *C. aduncum*. В-третьих, резко увеличиваются процент и интенсивность заражения *Brachyphallus crenatus* (с 9—13% до 60%, интенсивность с 1, 2, 4 экземпляров до 1—56 экземпляров, при средней интенсивности 15 экземпляров). Столь сильное увеличение заражения связано, по всей вероятности, с тем, что корюшка начинает питаться рыбой, благодаря чему в ее пищеводе и желудке происходит аккумуляция *B. crenatus*, остающихся после переваривания поеданной

¹ Мы не принимаем в расчет пункта с небольшим числом вскрытий.

Таблица 5

Возрастные изменения паразитофауны беломорской корюшки

Название паразитов	Орган	0+			1+			2+			3+			4+ и выше		
		до 60 мм														
		вскрыто 117 экз.			вскрыт 21 экз.			вскрыто 30 экз.			вскрыто 11 экз.			вскрыто 15 экз.		
		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения	
мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя		мин. макс.	сред- няя			
<i>Brachyphallus crenatus</i>	пищевод, же- лудок	—	—	—	9,5	1	1,0	13,3	1—2	1,5	9,1	4	4,0	60,0	1—56	15,0
<i>Lecithaster gibbosus</i>	кишечник	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,1	1	1,0	—	—	—
<i>Tocotrema</i> sp. larva	плавники, жабры	—	—	—	9,5	1	1,0	60,0	1—15	5,9	45,5	1—13	5,8	33,3	2—18	10,2
<i>Eubothrium</i> sp. larva	стенка ки- шечника	—	—	—	4,8	2	2,0	—	—	—	—	—	—	13,3	1—3	2,0
<i>Diphyllobothrium</i> „В“	стенка кишечн.	—	—	—	—	—	—	3,3	1	1,0	9,1	2	2,0	—	—	—
<i>Proteocephalus longicollis</i>	кишечник	0,8	1	1,0	4,8	1	1,0	—	—	—	9,1	1	1,0	—	—	—
<i>Corynosoma semerme</i>	полость тела	—	—	—	19,1	1—2	1,25	30,0	1—5	2,2	45,5	1—2	1,4	60,0	1—7	3,1
<i>Corynosoma strumosum</i>	„ „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	2	2,0
<i>Terranova decipiens</i>	„ „	—	—	—	—	—	—	6,7	1—2	1,5	18,2	1—3	2,0	13,3	1	1,0
<i>Contracoecum aduncum</i>	кишечник	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1,0
<i>Contracoecum aduncum</i> l.	полость тела	—	—	—	—	—	—	3,3	3	3,0	9,1	1	1,0	13,3	1—2	1,5
<i>Lernaocera branchialis</i> (копеподитная стадия)	жабры	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1,0

рыбы. Такого же типа увеличение заражения наблюдал Ю. И. Полянский (1955) у взрослых тресковых Баренцова моря (напр., сосальщиком *Hemiurus levinseni*).

О том, что заражение взрослыми *S. aduncum* тоже связано с поеданием рыбы, упоминалось выше. По данным гидробиологов (Тимакова, 1954) спектр питания корюшки совпадает со спектром питания наваги. Это находит свое отражение в заражении корюшки взрослой формой *S. aduncum*, связанном с поеданием рыбы, и характерным для тресковых скребнем *Echinorhynchus gadi*, а также в единичной находке специфичного паразита тресковых *Cicullanus cirratus*. Интересно отметить, что несмотря на то, что корюшка, так же как и навага, в больших количествах поедает полихет из рода *Nereis*, у нее не происходит заражение характерным для тресковых паразитом *Lepidapedon gadi*, промежуточным хозяином которого является *Nereis*. Это очевидно связано с проявлением специфичности данного паразита.

В заключение следует отметить, что во всех пунктах Белого моря, где производились работы, корюшка с эпизоотической точки зрения заражена слабо. Вызывающие обычно отвращение личинки *Terranova decipiens*, часто паразитирующие в мышцах корюшки, для человека безопасны, да и у самой рыбы в тех количествах, в которых они встречаются на Белом море, заметных нарушений не вызывают.

ПАЗАРИТОФАУНА НАВАГИ — *ELEGINUS NAVAGA* (PALLAS)

За все время работ было исследовано 15 наваг из Чернореченской губы, 56 — из Гридинской, 15 — из района Соловецких островов, 11 — из Поньгомской губы, 8 — из района островов Кузова, 14 — из района Жужмуйских островов, 15 — из Вирьмской губы, 14 — из Сумской губы, 27 — из Колежмской губы и 15 — из Усть-Двинья. Кроме того, вскрыто 3 экземпляра сеголетков. В целом это составляет 138 экземпляров. К этому числу следует прибавить 15 неполных вскрытий, произведенных Р. Е. Шульман в Гридино зимой 1948 года.

Навага является одной из самых зараженных рыб Белого моря. У нее найдено 28 видов паразитов (табл. 6). Из них 5 видов (*Lepidapedon gadi*, *Hemiurus lavinseni*, *Echinorhynchus gadi*, *Pyramicoscephalus phosarum*, *Lernaeosera branchialis*) специфичны и характерны для тресковых вообще, 2 вида (*Cyrodactylus gerdii* и *Trichodina elegini*) и 1 подвид (*Cyrodactylus arcuatus elegini*) специфичны только для наваги, а 1 вид (*Sphaerospora orientalis*) специфичен для наваги и беломорской сельди. 6 широко распространенных видов, найденных у наваги (*Brachyphallus crenatus*, *Podocotyle atomon*, *Anisakis sp. larva*, *Terranova decipiens larva*, *Contracoelum aduncum* и *Tocotrema sp. larva*), встречаются также на всех тресковых. Остальные виды мало специфичны и известны для целого ряда рыб. В общем паразитофауна наваги, хотя и носит характерные для тресковых черты, но обладает и рядом отличий: наличие специфичных паразитов, малое количество *Hemiurus levinseni*, отсутствие рачка *Clavella uncinata*.

Самыми распространенными у наваги паразитами, дающими высокий процент заражения почти во всех пунктах, являются личинки круглого червя *Contracoelum aduncum*, скребень *Echinorhynchus gadi* и дигенетический сосальщик *Lepidapedon gadi*. Высокий процент заражения последним у наваги связан с тем, что промежуточный хозяин этого паразита — *Nereis* — имеет большой удельный вес в питании наваги (Паленичко, 1949; Тимакова, 1952; Шульман и Шульман-Альбова, 1953).

Паразитофауна наваги — *Eleginus nawaga*

Название паразитов	Орган	Кандалакшский залив						Двинский залив			Соловецкие острова			Онежский залив																					
		Чернореченская губа 1951			Гридинская губа 1947			Усть-Двинье 1951			1951			Поньгомская губа 1952			острова Кузова 1952			Жужмуйские острова 1952			Вирьмская губа 1950			Сумская губа 1952			Колежмская губа 1950						
		вскрыто 15 экз.			вскрыто 56 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 11 экз.			вскрыто 8 экз.			вскрыто 14 экз.			вскрыто 15 экз.			вскрыто 14 экз.			вскрыто 27 экз.						
		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения		% зараже- ния	интенсив- ность зара- жения					
мин.	сред-		мин.	сред-		мин.	сред-		мин.	сред-		мин.	сред-		мин.	сред-		мин.	сред-		мин.	сред-		мин.	сред-		мин.	сред-		мин.	сред-	мин.	сред-	мин.	сред-
<i>Sphaerospora orientalis</i>	мочевой пузырь	26,6	—	—	12,5	—	—	—	13,3	—	—	26,6	—	—	63,6	—	—	5	—	—	28,6	—	—	26,6	—	—	42,9	—	—	25,9	—	—			
<i>Sphaerospora orientalis</i>	желчный пузырь	6,6	—	—	5,4	—	—	—	—	—	6,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
<i>Trichodina elegini</i>	жабры	26,6	—	—	7,1	—	—	—	6,6	—	—	20,0	—	—	27,3	—	—	—	—	—	28,6	—	—	33,3	—	—	28,6	—	—	25,9	—	—			
<i>Gyrodactylus gerdi</i>	"	26,6	2-4	3,0	—	—	—	—	33,3	1-12	4,6	13,3	10	10,0	36,3	6-12	8,7	—	—	—	14,3	3-12	7,5	13,3	1-4	2,5	42,9	2-10	8,7	11,1	2-12	6,5			
<i>Gyrodactylus arcuatus elegini</i>	"	—	—	—	5,4	1-5	3,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
<i>Prosorhynchus squamatus</i>	кишечник	6,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
<i>Podocotyle atomon</i>	"	6,6	1	1,0	9,9	1-7	4,4	—	—	—	6,6	5	5,0	27,3	3-10	5,3	5	2-52	17,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
<i>Podocotyle reflexa</i>	"	—	—	—	3,6	2	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,3	1-2	1,5	26,6	1-6	2,5	7,1	1	1,0	14,8	1-9	4,5	—	—		
<i>Lepidapedon gadi</i>	пл. выросты	66,6	1-185	43,7	51,9	1-112	24,0	—	—	—	80,0	500	200,0	72,7	6-500	200,0	7	4-190	90,0	64,3	7-500	100,0	26,6	2-16	8,5	71,5	4-54	13,4	70,3	1-70	16,6	—	—		
<i>Brachyphallus crenatus</i>	пищевод	—	—	—	3,6	1	1,0	—	—	—	13,3	1	1,0	9,1	2	2,0	—	—	—	7,1	1	1,0	6,6	3	3,0	7,1	1	1,0	—	—	—	—	—		
<i>Hemirurus levinseni</i>	желудок	33,3	1	1,0	1,8	1	1,0	20,0	1-2	1,3	6,6	3	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Lecithaster gibbosus</i>	кишечник	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14,3	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Derogenes varicus</i>	"	13,3	2	2,0	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,4	2	2,0	7,4	1	1,0	—	—	
<i>Genarches mülleri</i>	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Tocotrema sp. I.</i>	жабры	13,3	20-28	24,0	8,9	1-2	1,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,1	2	2,0	13,3	3-4	3,5	57,1	1-24	5,4	14,8	1	1,0	—	—	—	
<i>Arophallus sp. I.</i>	мышцы, жабры	6,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
<i>Diplostomulum spathaceum</i>	хрусталик глаза	—	—	—	—	—	—	13,3	1-3	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Pyramicocephalus phocarium</i>	полость тела	—	—	—	3,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—	9,1	1	1,0	2	1-3	2,0	14,3	1	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	3,7	2	2,0	—	—
<i>Pseudophyllidea gen. sp. larva II</i>	стенка кишечника	6,6	2	2,0	—	—	—	20,0	1-4	2,6	6,6	1	1,0	—	—	—	—	—	—	14,3	2	2,0	—	—	—	35,7	1-14	4,4	22,2	1-100	1,7	—	—	—	—
<i>Scolex polymorphus</i>	кишечник	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,1	1	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anisakis sp. I.</i>	полость тела, печень	60,0	1-4	2,5	17,8	1-2	1,2	—	—	—	20,0	2-9	5,0	—	—	—	—	—	—	50,0	1-23	4,2	6,6	4	4,0	7,1	1	1,0	7,4	1-3	2,0	—	—	—	—
<i>Terranova decipiens I.</i>	полость тела	46,6	1-6	2,7	19,6	1-2	1,2	—	—	—	66,6	1-72	11,5	36,3	1-3	1,2	2	1-2	1,5	50,0	1-3	2,0	20,0	1-3	2,0	42,9	1-4	1,7	14,8	1-23	6,5	—	—	—	—
<i>Contracoecum aduncum</i>	кишечник	66,6	1-4	1,8	37,5	1-4	2,2	—	—	—	40,0	1-3	1,5	36,3	1-5	2,5	5	1-4	2,0	42,9	1-2	1,3	26,6	1-5	2,5	21,4	1-4	2,0	11,1	2-11	5,2	—	—	—	—
<i>Contracoecum aduncum I.</i>	полость тела, печень	80,0	1-25	6,8	16,0	1-6	2,1	6,6	1	1,0	53,3	1-11	3,5	54,5	1-12	6,5	5	3-12	6,7	85,7	2-16	4,6	73,3	1-9	4,0	100,0	1-57	13,8	62,9	1-12	3,2	—	—	—	—
<i>Cucullanus cirratus</i>	кишечник	6,6	2	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9,1	2	2,0	4	1-7	3,0	28,6	1-5	2,5	33,3	2-5	3,4	50,0	1-14	4,1	22,2	1-5	2,5	—	—	—	—
<i>Corynosoma semerme</i>	полость тела	20,0	1-3	2,0	3,6	2	2,0	6,6	1	1,0	26,6	1-25	7,5	—	—	—	1	1	1,0	28,6	1-4	2,0	13,3	1	1,0	50,0	1-2	1,3	14,8	1-6	2,5	—	—	—	—
<i>Corynosoma strumosum</i>	"	13,3	1	1,0	1,8	1	1,0	6,6	7	7,0	13,3	1-2	1,5	9,1	1	1,0	—	—	—	7,1	1	1,0	6,6	1	1,0	14,3	1-2	1,5	3,7	1	1,0	—	—	—	—
<i>Echinorhynchus gadi</i>	кишечник	66,6	1-6	2,3	82,1	1-105	11,0	26,6	1-7	2,7	80,0	2-8	4,5	45,5	1-5	2,4	7	1-6	2,7	64,3	1-8	2,8	53,3	1-2	1,6	21,4	1-3	1,7	70,3	1-13	3,1	—	—	—	—
<i>Ottonia brunnea</i>	кожа	—	—	—	1,8	1	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Lernaecera branchialis</i>	жаберная полость	3	1-2	—	7,1	1	1,0	—	—	—	4,0	1-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1 На 100 просмотренных экземпляров.

2 Найден 1 раз на 58 навагах, просмотренных зимой.

Сравнительно большое количество взрослых форм *S. aduncum* указывает на питание рыбой. О том же говорят единичные находки *Prosorhynchus squamatus* (у наваги из Чернореченской губы). Последнее обстоятельство, а также сильное заражение личинками нематод *S. aduncum* и *Terranova decipiens* и единичные находки личинок дигенетических сосальщиков *Aporhalls* sp. являются следствием прибрежного образа жизни наваги в контакте с бычками.

Паразитофауна наваг, взятых из различных пунктов, заметно отличается. Так, в наваге из Двинского залива отсутствует *Cucullanus cirratus*; отсутствует или чрезвычайно редко встречается *S. cirratus* также у наваг из района Поньгомы и всего Кандалакшского залива. В то же время этот паразит в значительно больших количествах обнаружен во всех пунктах Онежского залива. У наваги из Поньгомы и Онежского залива отсутствует *Hemiurus lewinsi*. Навага из Чернореченской губы в отличие от наваги из Гридинской губы значительно сильнее заражена *Contracoelum aduncum*, *Terranova decipiens* и *Anisakis* sp. larva. Навага из районов Соловецких островов, Поньгомской губы, островов Кузова и Жужмуйских островов обращает на себя внимание чрезвычайно сильным заражением *Lepidapedon gadi*, но при этом навага из района Соловецких островов сильнее других заражена личинками *Terranova decipiens*, а навага из района островов Кузова и Жужмуйских в отличие от наваги из района Соловецких островов и Поньгомской губы сильнее заражена *Cucullanus cirratus*. В свою очередь навага Жужмуйских островов отличается от выловленной в районе островов Кузова наваги большей инвазией *Coenoposoma semerme* и *Terranova decipiens*. Эта сильная зараженность *T. decipiens* является характерной особенностью „жужмуйских“ наваг, отличающей их от наваг всех других пунктов Онежского залива (Вирьмская, Сумская и Колежмская губы). Наваги из Вирьмской губы отличаются от наваг из губ Колежмской и Сумской только меньшей зараженностью моногенетическим сосальщиком *Gyrodactylus* (что может быть связано и с плохой сохранностью рыбы) и *Lepidapedon gadi* (при приблизительно одинаковой с другими губами интенсивности). Навага же из Сумской губы отличается от наваги из Колежмской губы большей зараженностью личинками *Tocotrema* sp. Однако различия в паразитофауне наваг из этих трех губ все же нельзя считать значительными.

Очень своеобразна паразитофауна наваги из Усть-Двинья. Здесь имеет место уменьшение числа видов и количества морских паразитов. Остается всего 9 морских видов, дающих низкий процент заражения (от 6,6% до 26,6%), но зато к ним добавляется пресноводный *Diplostomulum spathaceum*. Такой характер паразитофауны свидетельствует о том, что навага из Усть-Двинья приурочена только к этому участку и далеко в более осолоненные места не уходит. Иначе она занесла бы в этот район большое количество морских форм паразитов.

Теперь перейдем к вопросу о возрастной изменчивости паразитофауны наваги (табл. 7). К сожалению, нам не удалось достать личинок наваги, да и вообще материал по этому вопросу у нас небольшой. Так как наваги из Вирьмской и Колежмской губ мало отличаются друг от друга по зараженности паразитами, мы позволили себе объединить материал, собранный в этих губах с наваг различных возрастов.

Нам удалось исследовать только 3 уже сравнительно крупных экземпляра сеголетков (дл. 120 мм). Все 3 сеголетка заражены личинками *Contracoelum aduncum*, 1 из них довольно сильно (71 экземпляр паразитов). *Eubothrium* sp. larva встретился у 2 рыб. Наконец, еще 2 вида — *Sphaerospora orientalis* и *Podocotyle reflexa* — встретились по од-

Возрастные изменения паразитофауны наваги

Название паразитов	Орган	Возраст 0+			Возраст 1+			Возраст 2+			Возраст 3+ и выше		
		вскрыто 3 экз.			вскрыто 13 экз.			вскрыто 18 экз.			вскрыто 17 экз.		
		количество зараженных рыб	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения		% заражения	интенсивность заражения	
			мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя		мин. макс.	средняя
<i>Trichodina elegini</i>	жабры	—	—	—	7,6	—	—	27,7	—	—	29,3	—	—
<i>Sphaerospora orientalis</i>	мочевой пузырь	1	—	—	23,1	—	—	33,3	—	—	27,5	—	—
<i>Gyrodactylus gerdii</i>	жабры	—	—	—	15,4	2—10	6,0	22,2	10—16	12,0	27,5	2—4	2,5
<i>Tocotrema sp. larva</i>	"	—	—	—	23,1	2—7	3,6	27,7	1—3	1,6	17,6	1—24	9,3
<i>Podocotyle reflexa</i>	кишечник	1	9	9,0	15,4	12	12,0	22,2	1—9	1,7	5,8	1	1,0
<i>Lepidapedon gadi</i>	"	—	—	—	53,8	1—12	6,4	50,0	1—64	19,2	82,4	1—70	17,3
<i>Derogenes varicus</i>	пищевод, желудок	—	—	—	—	—	—	5,5	1	1,0	11,7	1—2	1,5
<i>Brachyphallus crenatus</i>	"	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5,8	1	1,0
<i>Eubothrium sp. larva</i>	стенки кишечника	2	1	1,0	23,1	1—10	6,3	22,2	1—6	2,7	35,5	1—100	23,0
<i>Pyramicocephalus phocarum</i>	полость тела	—	—	—	—	—	—	5,5	2	2,0	—	—	—
<i>Scolex polymorphus</i>	кишечник	—	—	—	—	—	—	5,5	1	1,0	—	—	—
<i>Cucullanus cirratus</i>	"	—	—	—	23,1	1—5	2,7	11,1	1—4	2,5	52,8	1—14	3,4
<i>Anisakis sp. larva</i>	полость тела	—	—	—	—	—	—	11,1	1	1,0	11,7	1—3	2,0
<i>Terranova decipiens</i>	"	—	—	—	38,5	1—2	1,2	11,1	1	1,0	29,3	1—3	1,8
<i>Contracoecum aduncum</i>	кишечник	—	—	—	15,4	1	1,0	11,1	6—11	8,5	11,7	2	2,0
<i>Contracoecum aduncum larva</i>	полость тела	3	1—71	24,7	84,5	2—50	11,5	75,0	1—30	7,6	76,4	1—23	6,2
<i>Echinorhynchus gadi</i>	кишечник	—	—	—	23,1	1	1,0	61,1	1—13	3,7	64,7	1—9	2,3
<i>Corynosoma semerme</i>	полость тела	—	—	—	23,1	1—2	1,3	11,1	1	1,0	35,5	1—6	2,1
<i>Corynosoma strumosum</i>	"	—	—	—	7,6	1	1,0	—	—	—	11,7	1—2	1,5
<i>Lernaecera branchialis</i>	жаберная полость	—	—	—	7,6	1	1,0	—	—	—	11,7	1	1,0

ному разу (последний в количестве 9 экземпляров). Тот факт, что мы у наваги уже на стадии сеголетка встретили 1 вид, заражение которым не связано с поеданием промежуточных хозяев (*Sphaerospora orientalis*); можно объяснить, во-первых, тем что мы имели дело не с самыми молодыми возрастными и, во-вторых, сравнительной территориальной близостью молодых и взрослых наваг (и те и другие ведут прибрежный образ жизни). Однако даже у этих сравнительно взрослых сеголетков преобладают паразиты, заражение которыми связано с поеданием промежуточных хозяев.

У годовиков мы видим уже полный набор паразитов, свойственных взрослой наваге. У них появляются, во-первых, еще два вида паразитов с прямым циклом развития, заражение которыми связано с контактом (*Cygodactylus gerdi*, *Trichodina elegini*), во-вторых, паразиты, заражение которыми происходит при поедании *Nereis* (*Lepidapedon gadi*), в-третьих, паразиты, промежуточным хозяином которых являются бентические рачки, и, наконец, виды, заражение которыми происходит при поедании рыбы (взрослые *Contracoecum aduncum*). Впервые появляются *Cucullanus sigtatus* и ряд других паразитов. В дальнейшем, по мере увеличения возраста, происходит главным образом увеличение процента и интенсивности заражения без существенного изменения видового состава паразитофауны.

Такое видовое разнообразие эндопаразитов, появляющееся уже в молодом возрасте и делающее паразитофауну годовиков мало отличимой от паразитофауны взрослых рыб, объясняется большим темпом роста наваги и связанным с ним усиленным и разнообразным питанием.

Это интенсивное и разнообразное питание является так же одной из причин количественного и видового богатства фауны паразитов наваги. Как уже отмечалось (Шульман и Шульман-Альбова, 1953), наваги, судя по результатам не полных вскрытий (табл. 8), зимой усиленно питаются, так что и процент и интенсивность заражения их некоторыми паразитами в это время повышаются.

Таблица 8

Зараженность наваги некоторыми эндопаразитами
зимой и летом (Гридино)

Название паразитов	Вскрыто 15 экз. в августе		Вскрыто 15 экз. в январе	
	% зараже- ния	средняя интенсив- ность за- ражения	% зараже- ния	средняя интенсив- ность за- ражения
<i>Echinorhynchus gadi</i>	66,6	6,3	86,6	13,1
<i>Lepidapedon gadi</i>	33,3	4,0	73,3	25,6
<i>Contracoecum aduncum</i> (взрослые)	22,0	1,8	33,3	2,0

Среди паразитов наваги патогенное значение могут иметь два вида: личинки круглых червей *Contracoecum aduncum* и паразитический рачок *Lernaeocera branchialis*.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Многолетние исследования паразитофауны наиболее важных промысловых рыб Белого моря (сельди, корюшки, наваги) показали, что несмотря на то, что в этих рыбах встречается сравнительно большое количество видов паразитов, ни один паразит не вызывает серьезных

эпизоотий и существенного уменьшения численности этих рыб. Наиболее благополучна в паразитологическом отношении беломорская сельдь. Даже кокцидия *Eimeria sardinae*, паразитирующая в семенниках, которая при сильных заражениях может вызвать частичную или полную кастрацию большого количества рыб, в Белом море встречается сравнительно редко и то только в Сумской и Сорокской губах Онежского залива и в Гридинской губе Кандалакшского залива. Особенно слабо заражена сельдь из Усть-Двинья.

Несколько более заражена беломорская корюшка. Однако и здесь мы не встречали сильно зараженных рыб. Правда, у корюшки сравнительно часто встречаются в мышцах личинки круглых червей *Tetragona descriptens*, но интенсивность заражения этими червями невелика и поэтому не представляет большой опасности для рыбы. Следует еще раз упомянуть, что этот паразит безопасен для человека.

Заметно сильнее заражена патогенными паразитами навага, в которой мы обнаружили три вида особенно патогенных для нее паразитов. Такими паразитами являются скребень *Echinorhynchus gadi*, веслоногий рачок *Lernaeocera branchialis* и личинки круглых червей (в первую очередь *Contracoecum aduncum*). Скребень *Echinorhynchus gadi*, паразитирующий в кишечнике, вызывает исхудание рыбы только при весьма высокой интенсивности заражения. У наваги же интенсивность заражения этим паразитом очень низка и в настоящий момент большой опасности не представляет. Другой патогенный паразит наваги — *Lernaeocera branchialis* — живет в жаберной полости рыбы и своим передним концом глубоко внедряется в тело хозяина, достигая основания брюшной аорты или луковицы. Здесь он проникает в стенку луковицы (Schuurmans-Stekhoven, 1936) и вызывает разрастание соединительной ткани последней с образованием лакун, наполненных кровью, которой этот паразит питается. Сильное заражение вызывает истощение и задержку роста, а у молодых даже гибель (Skott, 1928).

Мы не наблюдали гибели рыбы на Белом море, но возможно, что малый процент заражения тресковых по сравнению с большой зараженностью камбал зависит именно от того, что молодые рыбы гибнут. Однако это предположение мало вероятно, так как экстенсивность заражения взрослых тресковых, способных переносить инвазию *L. branchialis*, также невелика. В Чернореченской губе из 100 наваг только 3 были заражены этими паразитами; в Гридинской губе из 56 наваг — только 1. В районе Соловецких островов на 30 просмотренных наваг имело место только одно заражение. В Вирьмской губе 3 экземпляра зараженных на 40 просмотренных наваг, в Сумской — 1 экземпляр на 14 и в Колежме — 2 экземпляра на 58 просмотренных рыб. В других пунктах, ввиду сравнительно небольшого количества просмотренных рыб, *L. branchialis* у наваг вообще не встретилась. Таким образом, *L. branchialis* является в условиях Белого моря редким паразитом.

Весьма патогенны для наваги личинки круглых червей, в первую очередь *Contracoecum aduncum*. Эти паразиты, инвазируя в больших количествах печень трески, вызывают снижение веса и жирности печени, а также влияют на вес и упитанность этой рыбы. Что касается наваги, то, во-первых, печень ее не имеет промыслового значения; во-вторых, не бывает столь сильно заражена как печень трески. Только при очень сильной инвазии брыжжейки, стенки кишечника и всех других внутренних органов личинками *Contracoecum aduncum* имеет место сильное истощение и уменьшение веса рыбы. В таких случаях и печень бывает изъедена червями и сморщена. Однако за все время наших исследований нам попались только 2 сильно инвазированные рыбы, которые были

чрезвычайно истощены (число паразитов при этом превышало 100 экземпляров). Поэтому можно считать, что это заболевание в Белом море не имеет большого распространения и не влияет на рыбный промысел. Таким образом, многолетние паразитологические исследования показали, что эпизоотологическое состояние промысловых рыб Белого моря весьма благополучно. Но это благоприятное положение нельзя считать устойчивым. В силу наличия на Белом море локальных стад, незначительных по численности и приуроченных к сравнительно небольшим участкам водоема, создаются благоприятные условия для заражения этих локальных стад. Заражению способствует то обстоятельство, что на Белом море практикуется выбрасывание внутренностей отработанных рыб в море. Вместе с внутренностями выбрасываются наиболее опасные в настоящий момент личинки круглых червей, а также яйца и споры всех других паразитов. Это сильно облегчает прохождение их жизненного цикла. Выбрасывание внутренностей рыбы в море недопустимо и с экономической точки зрения, так как эти внутренности можно использовать для производства питательной муки, употребляемой в качестве корма для сельскохозяйственных животных. Поэтому следует категорически запретить выбрасывание внутренностей ошкеренной рыбы в море. Следует также организовать усиленный отлов бычков, наиболее сильно зараженных как личиночными, так и взрослыми стадиями круглых червей. Эти малоценные рыбы так же могут быть использованы для производства питательной муки.

ЛИТЕРАТУРА

- Альбова Р. Е. Новый вид моногенетического сосальщика из рода *Gyrodactyloides* Burchowsky. Докл. АН СССР, 60 (9), 1948.
- Быховский Б. Е. О моногенетических сосальщиках наваги. Работы Морск. биол. станц. КФГУ, 1948.
- Глухова В. М. О новом виде *Gyrodactylus* с камбал Белого моря. Тр. Зоолог. ин-та АН СССР, 18, 1955.
- Глухова В. М. Паразитофауна камбаловых рыб Белого моря. (Печатается в настоящем выпуске.)
- Догель В. А. и Петрушевский Г. К. Опыт экологического исследования паразитофауны беломорской семги. Вопр. экологии и биоценологии, 1, 1935.
- Исайчиков И. М. К познанию паразитических червей некоторых групп позвоночных русской Арктики. Тр. Морск. научн. ин-та, 3 (1), 1928.
- Паленичко З. Г. Пища и питание наваги Белого моря. Изв. Карело-Финского фил. АН СССР, 4, 1949.
- (Петрушевский Г. К.) *Petruschewsky G. K. Zur Systematik und Cytologie der Muxosporidia aus einigen Fischen des Weissen Meers. Arch. f. Protistenk., 78(3), 1932.*
- Полянский Ю. И. Паразиты рыб Баренцова моря. Тр. Зоолог. ин-та АН СССР, 1955.
- Попова Е. И. Гельминтофауна трески залива Ковда (Белое море). Научн. работы студентов Воронежск. гос. унив-та, 2, 1939.
- Тимакова М. Н. Питание и пищевые взаимоотношения наваги и корюшки Онежского залива Белого моря. Автореферат диссертации. Петрозаводск, 1954.
- Чаянова А. А. Питание беломорской сельди. Сборн. посв. науч. деят. почетн. акад. Н. М. Книповича, М., 1939.
- Шульман Р. Е. Паразитофауна промысловых рыб Белого моря. Автореферат диссертации. Тр. гельминт. лабор. АН СССР, 4, 1950.
- Шульман С. С. Новые и малоизученные слизистые споровики Белого моря. Зоолог. журн., 32 (3), 1950.
- Шульман С. С. и Шульман-Альбова Р. Е. Паразиты рыб Белого моря. Изд. АН СССР, 1953.
- Шульман-Альбова Р. Е. Паразиты рыб Гриндинской губы Белого моря, ч. 1. Уч. зап. КФГУ, 4(3), 1952.
- Schuurmans-Stekhoven J. H. Beobachtungen zur Morphologie und Physiologie der *Lernaecera branchialis* und *L. lusci*. Zeitschr. f. Parasitenk., 8(6), 1936.
- Scott A. The Copepod parasites of Irish Sea Fishereis. Proc. Liverpool. Biol. Soc., 43, 1929.

Л. С. ИСАКОВ и С. С. ШУЛЬМАН

К ВОПРОСУ ОБ УСТОЙЧИВОСТИ НЕКОТОРЫХ ЭКТОПАРАЗИТОВ КОЛЮШКИ К ИЗМЕНЕНИЯМ СОЛЕВОГО РЕЖИМА

Одной из самых ярких особенностей трехиглой и девятииглой колюшек является их исключительная эвригалинность: они могут жить как в пресноводных водоемах, так и в солоноватых водах и морях. При этом на колюшках, взятых из всех этих водоемов, независимо от солевого режима последних, встречается один и тот же определенный комплекс специфичных паразитов, присущих только колюшкам. Никакой заметной разницы в морфологии между паразитами, взятыми с колюшек, выловленных в море, или в пресной воде, или в эстуариях, не наблюдалось. Однако нельзя было точно установить имеем ли мы дело с морфологически одинаковыми, но различными по физиологии видами, приспособленными каждый к водоему с определенным солевым режимом, или же на всех колюшках живут столь же эвригалинные паразиты, могущие существовать в условиях различной солености.

Для уточнения этого вопроса мы поставили ряд опытов, имеющих целью выяснение устойчивости к изменению солевого режима некоторых видов паразитов колюшки.

Наблюдения велись над эктопаразитами. В начале августа 1952 года были взяты трехиглые и девятииглые колюшки из Сумской губы Онежского залива Белого моря, где соленость воды в это время колебалась примерно от 12 до 16‰. На этих колюшках паразитировали инфузория *Trichodina latispina* Dogiel, 1940, представители моногенетических сосальщиков из рода *Gyrodactylus* (*Gyrodactylus arcuatus* Burchowsky, 1933, *Gyrodactylus bychowskii* Spronston, 1946, *Gyrodactylus rarus* Wegener, 1910) и паразитические веслоногие рачки *Thersitina gasterostei* Pagenstecher, 1861. Все эти паразиты встречались на рыбах в значительных количествах. Так, например, у одной колюшки на плавниках было 37 *Gyrodactylus* и большое количество *Trichodina* (около 20 в поле зрения), а на жабрах при том же количестве триходин свыше 500 *Gyrodactylus*. В жаберной полости этой рыбы паразитировало свыше 500 *Thersitina gasterostei*. При помещении колюшек в пресную воду, взятую из колодца, рыбы первоначально легли на дно аквариума на бок. Минут через пять они пришли в себя и стали оживленно плавать. На жабрах и плавниках колюшки, взятой на исследование через 1 минуту после помещения ее в пресную воду, были обнаружены все вышеуказанные виды паразитов примерно в том же количестве, что и в контроле. Однако все они, кроме 1 экземпляра *Gyrodactylus* и 1 *Trichodina*, были неподвижны и находились как бы в состоянии оцепенения. У ко-

люшки, взятой на исследование через 4 минуты после помещения ее в пресную воду, на жабрах и плавниках были обнаружены те же паразиты, но среди них значительно большее количество подвижных форм (на плавниках примерно 90% подвижных *Gyrodactylus* и 20% подвижных *Trichodina*, на жабрах 69% подвижных *Gyrodactylus* и 10% подвижных *Trichodina*).

У колюшек, взятых на исследование через 30 минут и через 1 час после помещения их в пресную воду, все паразиты оказались подвижными, и только небольшая часть вела себя сравнительно менее активно. Эктопаразиты колюшек, проведенных в пресной воде 24 часа и более, вообще ни в чем не отклонялись от нормы. Возможно, что некоторая часть эктопаразитов так и не вышла из состояния оцепенения и погибла, однако при нашей методике исследования, когда подсчет велся не на одной и той же колюшке, а на разных экземплярах, наличие, а тем более количество погибших рыб установить не удалось.

После того как колюшки, проведенные более суток в пресной воде, были пересажены обратно в морскую воду, их паразиты также впали в состояние оцепенения, однако вышли из этого состояния несколько раньше. Уже через 20 минут у всех паразитов наблюдалось слабое движение.

Наконец, мы поместили колюшек, проведенных сутки в пресной воде, а затем перенесенных на сутки обратно в морскую воду, вторично в пресную воду. В этом случае впавшие в состояние оцепенения эктопаразиты еще раньше вышли из этого состояния. Уже через 4 минуты все они были подвижны.

Эти опыты показывают, что эктопаразиты колюшки, даже при непосредственной пересадке из морской воды в пресную и наоборот, сравнительно легко переносят резкое изменение солевого режима. При этом они временно впадают в состояние оцепенения, но постепенно выходят из него. Причем, чем чаще эктопаразиты подвергаются воздействию резких изменений солевого режима, тем легче они переносят эти изменения и тем быстрее выходят из состояния оцепенения.

Однако во всех вышеуказанных опытах мы имели дело только с паразитами морских колюшек. Последние довольно часто переходят из районов с нормальной морской соленостью в более опресненные участки моря и даже в реки с совершенно пресной водой. Поэтому их паразиты часто имеют дело с заметным изменением солевого режима. Необходимо было установить, являются ли столь же эвригалинными паразиты всех колюшек, или только тех, которые часто подвергаются воздействию изменения солевого режима. Для этого мы решили провести серию опытов такого же рода с эктопаразитами пресноводных колюшек, взятых из таких водоемов, откуда эти рыбы никогда не могли попасть в морские или солоноватые воды. Эти паразиты никогда не подвергались воздействию изменения солевого режима. Для опытов были взяты девятиглые колюшки из прудов Ропшинского рыбного хозяйства (Ленинградская область) и трехглые колюшки из Онежского озера (около гор. Петрозаводска). К сожалению, как на тех, так и на других колюшках среди эктопаразитов был обнаружен лишь один специфичный вид — *Trichodina latispina*. Поэтому опыты производились только над ним.

Работы над ропшинскими девятиглыми колюшками проводились в конце октября 1953 г. *Trichodina latispina* при перенесении их хозяев в морскую воду с соленостью 12‰ также впадают в состояние оцепенения. Их объем уменьшается, протоплазма становится непрозрачной, сильно вакуолизированной и как бы грубозернистой. На 17-й минуте отдельные участки протоплазмы (в первую очередь по периферии)

у некоторых триходин становятся прозрачными, а сами триходины сперва начинают совершать слабые, беспорядочные движения ресничками, а затем, когда биения ресничек становятся более сильными и более упорядоченными, начинают медленно вращаться. К 30-й минуте после перенесения колюшек в морскую воду число двигающихся триходин с участками прозрачной протоплазмы, сильно увеличивается. При этом количество подвижных паразитов на плавниках было заметно больше, чем на жабрах. У колюшек, взятых для исследования через 1 час после помещения их в морскую воду, все триходины имели нормальный облик и оживленно двигались. Такой же облик имели триходины у колюшек, проведенных двое суток в морской воде. Следует отметить, что общее количество триходин у этих колюшек было несколько меньше, чем у контрольных колюшек до пересадки их в морскую воду. По всей вероятности, некоторая часть паразитов погибает, так и не сумев приспособиться к изменению солевого режима.

В более широких масштабах были проведены опыты над трехиглыми колюшками из Онежского озера. Результаты их сведены в табли-

Таблица 1

Состояние *Trichodina latispina* на колюшках, пересаженных из пресной воды в морскую воду различной солености

	Место локализации паразитов	Поведение паразитов			
		до перенесения в морскую воду	после помещения в морскую воду		
			время пребывания в морской воде		
			10 минут	1 час	2 часа
1. Колюшки, помещенные в воду с соленостью 26‰	плавники	100% подвижных	0% подвижных	0% подвижных	0% подвижных
	жабры	100% подвижных	0% подвижных	0% подвижных	0% подвижных
2. Колюшки, помещенные в воду с соленостью 13‰	плавники	100% подвижных	0% подвижных	8—10% подвижных	100% подвижных
	жабры	100% подвижных	0% подвижных	0% подвижных	8—10% подвижных
3. Колюшки, помещенные в воду с соленостью 6,6‰	плавники	100% подвижных	0% подвижных	90—92% подвижных	100% подвижных
	жабры	100% подвижных	0% подвижных	8—10% подвижных	100% подвижных

цах 1, 2 и 3. Как видно из таблицы 1, триходины как на жабрах, так и на плавниках при пересадке их хозяев в морскую воду с соленостью 26, 13, 6,6‰ впадают в состояние оцепенения. В этом состоянии они пребывали и на 10-й минуте после пересадки. При просмотре колюшек через час после помещения их в морскую воду оказалось, что у колюшки, пересаженной в воду с соленостью 13‰, на плавниках было примерно 8—10% уже начавших двигаться особей; на жабрах же все триходины были еще неподвижны. У колюшек, пересаженных в воду с соленостью 6,6‰, на плавниках было 90—92% подвижных триходин, а на жабрах 8—10%. Что же касается колюшек, помещенных в воду с соленостью в 26‰, то у них триходины как на жабрах, так и на плавниках продолжали пребывать в неподвижном состоянии.

Через 2 часа у колюшек из воды с соленостью 6,6‰ все триходины как на жабрах, так и на плавниках были подвижны. У колюшек из воды с соленостью 13‰ подвижными оказались 100% паразитов на плавниках и 90—92% — на жабрах. Наконец, у колюшек из воды с соленостью 26‰ все паразиты были неподвижны и, как видно из таблицы 2, в конечном итоге погибли, так и не выйдя из состояния оцепенения.

Таким образом, триходины в отличие от своих хозяев совершенно не переносят резкого изменения солевого режима от пресной воды до солености в 26‰ и сравнительно легко переносят пересадку в воду с соленостью 6,6‰ и даже 13‰. Однако эти же паразиты могут жить в воде с соленостью 26‰, если они предварительно, хотя бы 1 час, проведут в воде с соленостью 6,6‰ (табл. 2). Правда, в этом случае, через час после помещения колюшки в воду с соленостью 26‰ подвижными оказывается около 8% триходин на плавниках и около 1% на жабрах. Если же колюшки предварительно побыли в воде с соленостью 6,6‰, а затем 13‰, то их триходины довольно быстро выходят из состояния оцепенения: уже на 10-й минуте на плавниках обнаруживается от 33 до 66% подвижных особей, а на жабрах — 1—2%.

Несколько выпадают из общей картины колюшки, прошедшие по 2 часа в воде с соленостью 6,6 и 13‰. У них подвижные триходины на жабрах появляются только через 2—2,5 часа. По всей вероятности, в данном случае задержка выхода триходин из состояния оцепенения связана с недостатком кислорода, так как вода, с которой проводились эти опыты, плохо аэрировалась. Из таблицы 3 видно, что триходины колюшек легко переносят перемещение их хозяев из пресной воды в морскую с соленостью 13‰, особенно если последние предварительно побыли некоторое время в воде с соленостью 6,6‰.

Следует отметить, что имевшиеся на колюшках из Онежского озера неспецифичные эктопаразиты так и не смогли перенести изменения солевого режима. Паразитическая инфузория *Chilodonella cyprini* погибла в первую же минуту после перенесения в воду с соленостью 13‰. Так же погибли непаразитические инфузории — сувойки, в большом числе сидящие на жабрах колюшки. Наиболее выносливой оказалась карповая вошь (*Argulus foliaceus*), которая прожила в морской воде 4 часа.

Наши предварительные опыты позволяют все же сделать ряд выводов.

1. Специфичные паразиты колюшек, хотя и не столь приспособлены к изменению солевого режима, как их хозяева, но все же достаточно эвригалинны для того, чтобы паразитировать на них как в морях, так и в пресных и солоноватых водах.

2. При резком изменении солевого режима эктопаразиты колюшки впадают в состояние оцепенения, из которого обычно по прошествии

Состояние *Trichodina latispina* на колюшках, пересаженных в морскую воду с соленостью 26‰

	Место локализации паразитов	Поведение паразитов				
		время пребывания в морской воде				
		2 минуты	10 минут	1 час	2,5–3 часа	13 часов
1. Колюшки, пересаженные непосредственно из пресной воды	плавники	0% подвижных	0% подвижных	0% подвижных	0% подвижных	Все погибли
	жабры	0% подвижных	0% подвижных	0% подвижных	0% подвижных	Все погибли
2. Колюшки, предварительно пробывшие 1 час в воде с соленостью 6,6‰	плавники	0% подвижных	0% подвижных	8–10% подвижных	—	100% подвижных
	жабры	0% подвижных	0% подвижных	1–2% подвижных	—	100% подвижных
3. Колюшки, предварительно пробывшие в воде с соленостью 6,6‰ и 1 час в воде с соленостью 13‰	плавники	0% подвижных	66,6% подвижных	90–92% подвижных	—	100% подвижных
	жабры	0% подвижных	1–2% подвижных	66,6% подвижных	—	100% подвижных
4. Колюшки, предварительно пробывшие 20 часов в воде с соленостью 6,6‰ и 10 часов в воде с соленостью 13‰	плавники	0% подвижных	33,3% подвижных	60% подвижных	—	100% подвижных
	жабры	0% подвижных	1–2% подвижных	5–10% подвижных	—	100% подвижных
5. Колюшки, предварительно пробывшие 2 часа в воде с соленостью 6,6‰ и 2 часа в воде с соленостью 13‰ при недостатке кислорода.	плавники	0% подвижных	0% подвижных	0% подвижных	8–10% подвижных	—
	жабры	0% подвижных	0% подвижных	0% подвижных	0% подвижных	—

Таблица 3

Состояние *Trichodina latispina* на колюшках, пересаженных в морскую воду с соленостью 13‰

	Место локализации паразитов	Поведение паразитов		
		время пребывания в морской воде		
		10 минут	1 час	8 часов
1. Колюшки, пересаженные непосредственно из пресной воды	плавники	0% подвижных	10—12% подвижных	100% подвижных
	жабры	0% подвижных	0% неподвижных	10—15% подвижных
2. Колюшки, предварительно пробывшие 1 час в воде с соленостью 6,6‰	плавники	—	90—95% подвижных	—
	жабры	—	8—10% подвижных	—
3. Колюшки, предварительно пробывшие 2 часа в воде с соленостью 6,6‰	плавники	10—15% подвижных	—	—
	жабры	0% подвижных	—	—

определенного времени выходят. Только при очень резком и сильном изменении солевого режима — от пресной воды до солености 26‰ (что в природе для колюшек практически не имеет места) — эти паразиты погибают. Однако при наличии промежуточных инстанций в виде воды более слабой солености (6,6 и 13‰) они в состоянии приспособиться к жизни и в воде с соленостью 26‰.

3. Чем чаще эктопаразиты колюшки испытывают влияние изменения солевого режима, тем легче они его переносят и тем быстрее выходят из состояния оцепенения.

М. Е. МОРОЗОВА

ХОЛОДОСТОЙКОСТЬ ЯИЦ *DIPHYLLOBOTHRUM LATUM*

Теоретически интересным и практически несомненно важным является изучение отношения яиц *Diphyllbothrium latum* к температурам ниже точки замерзания воды, т. е. изучение их холодостойкости. Попадая с фекальными массами зимой на двор или осенью, до замерзания водоемов, в мелкие прибрежные участки озер, яйца *Diphyllbothrium latum* подвергаются воздействию отрицательных температур, иногда в течение очень длительного периода. Как же переносят яйца эти условия и какое влияние эти условия оказывают на дальнейшее развитие яиц *Diphyllbothrium latum*?

Вопросу отношения животных к отрицательным температурам были посвящены и посвящаются многочисленные исследования отечественных и иностранных ученых. Низкие температуры являются одним из могущественных факторов внешней среды. Не только глубокое охлаждение, но и действие температур, близких к точке замерзания, вызывают гибель многих животных и растительных организмов.

Исследования фауны льда небольших прудов под Москвой, произведенное Н. В. Болдыревой (1930), показало чрезвычайное ее богатство. Болдырева нашла во льду в общей сложности 117 видов животных и растений (в том числе большое количество простейших, колероваток, насекомых и т. д.). Животные, вмерзшие в лед, при таянии последнего большей частью быстро оживали.

Многими исследователями, изучавшими отношение яиц паразитических червей к отрицательным температурам, была доказана значительная их холодоустойчивость. М. М. Завадовский (1926) показал, что яйца *Ascaris megalocercala* способны без вреда для себя переносить температуру -5° в течение месяца; температуру -13° яйца могут переносить до 2 недель и после того около 50% яиц сохраняет способность к нормальному развитию; температура же -24° в течение 2 месяцев убивает подавляющее большинство яиц. А. А. Скворцов сообщает, что яйца *Dicrocoelium lanceatum* выдерживают температуру до -30° . Он же (Скворцов, 1936) указывает предельно низкую температуру для *Fasciola hepatica* -6° . Температуру ниже -6° яйца не выносят даже в течение нескольких часов.

Приведенные примеры показывают, что многие животные и их яйца способны переносить длительное воздействие отрицательных температур. Больше того, некоторые животные не только способны противостоять действию холода, но имеются случаи нормального течения их эмбриогенеза при отрицательной температуре. И. В. Кожанчиков (1949) обнаружил возможность нормального развития яиц зимней паде-

ницы в осенний отрезок эмбриогенеза при отрицательной температуре до $-1,5^{\circ}$. Рядом авторов отмечается изменение холодостойкости эмбрионов на разных стадиях эмбрионального развития. И. В. Кожанчиков (1949) указывает на снижение устойчивости яиц дубового шелкопряда к действию холода параллельно с прогрессирующим развитием. Ю. И. Полянский (1950) обнаружил, что поздние стадии развития литоральных моллюсков — *Lacuna pallidula* и *Littorina obtusata* — велигеры и зародыши с раковинной — более чувствительны к холоду, чем ранние стадии развития.

В отношении холодостойкости яиц *Diphyllbothrium latum* мы имеем лишь отрывочные сообщения: Эссекс и Магат (Essex и Magath, 1932) подвергли яйца лентеца широкого действию температуры -10° в течение 2 суток; яйца погибли. Т. Ф. Федорова-Виноградова (1935) провела 22 опыта по охлаждению яиц, в результате чего она выяснила, что температура -10° в течение 2 суток является для них губительной. При воздействии температуры -10° в течение суток почти 50% яиц (по отношению к контролю) сохраняют способность к развитию.

Эти данные не дают полного представления об отношении яиц *Diphyllbothrium latum* к отрицательным температурам. В связи с большим практическим и теоретическим интересом, какой представляет этот вопрос, была предпринята настоящая работа, включающая в общей сложности около 300 опытов.

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХОЛОДОУСТОЙЧИВОСТИ ЯИЦ

Яйца на разных этапах развития подвергались воздействию отрицательных температур в шести основных вариантах: $-1,5$, -3 , -5 , -8 , -10 , -12°C в течение различного периода времени. Необходимая температура создавалась или при помощи криогидратов в особом бачке, или в холодильнике.

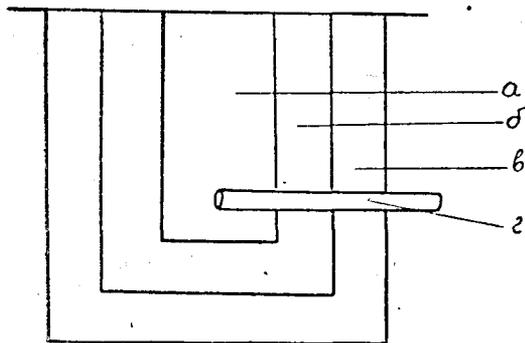


Рис. 1. Бачок для проведения опытов по холодостойкости.

При работе мы располагали рефрижератором „ЗИС-Москвa“, в котором можно было поддерживать температуры от -5 до -12° на постоянном уровне в течение необходимого времени. Сравнительно менее низкие температуры ($-1,5$ и -3°), в силу значительной по отношению к ним устойчивости яиц, необходимо было поддерживать на постоянном уровне более длительное время (свыше 2 недель). В таких случаях применялся специально сконструированный бачок, состоящий из трех отделений (рис. 1). В отделение *а* помещались пробы яиц, в отделение *б* наливался криогидрат в количестве 2 литров, а отделение *в* заполнялось льдом с солью. За температурой в отделении *а* велись регулярные наблюдения при помощи термометра, вставленного в специальный канал *г*. Бачок постоянно находился в холодильнике при температуре около 0° . При нашей конструкции бачка температуры удерживались на постоянном уровне, но они всегда были несколько ниже тех температур, поддержание которых обычно обеспечивало примененные нами растворы. При заполнении отделения *б* 7-процентным раствором K_2SO_4 в отделении *а* получалась температура $-1,5^{\circ}$, при применении 23,5-процентного раствора MgSO_4 температура устанавливалась -3° .

Яйца для экспериментов брались из половозрелых члеников лентца широкого. Для выявления характера холодоустойчивости яиц на различных этапах их развития яйца в опыт брались как свежие, недавно выделенные из проглоттиды, так и проделавшие определенное развитие. Практически это производилось таким образом: по извлечении из проглоттиды яйца помещались в термостат для развития при температуре 20°. На первый-второй, третий-четвертый, пятый-шестой, восьмой-девятый дни часть яиц ставилась в опыт. Окончившая свое развитие при температуре 20° проба яиц считалась контролем. Этап развития обозначался тем днем развития, на котором находились яйца к моменту воздействия отрицательной температуры.

В бачок яйца помещались в маленьких капсульках с водой, в холодильник — в чашках Петри с тонким слоем воды. Оттаивание проб яиц всегда производилось медленно, при температурах от 0 до 1° (на последней полке холодильника). Через 5—6 часов после оттаивания яйца просматривались и переносились в условия контроля. За дальнейшим развитием яиц велось регулярное наблюдение.

Критерием определения влияния отрицательных температур на яйца являлась выживаемость яиц, т. е. общий процент яиц, закончивших свое развитие. Окончательное вычисление выживаемости яиц как в опыте, так и в контроле производилось спустя месяц после появления первых корацидиев путем подсчета минимум 200 яиц.

Яйца лентца широкого и в оптимальных условиях контроля показывают значительные колебания процента выживаемости. Поэтому для сравнения отдельных опытов между собой определение только процента выживаемости является недостаточным. Для характеристики холодоустойчивости яиц в опыте высчитывалась не только выживаемость яиц, но и отношение ее к выживаемости в контроле. Опыты, в которых выживаемость контроля равнялась менее 40%, считались недействительными. Каждый опыт проводился в подавляющем большинстве случаев с трехкратной повторностью. В приводимых ниже таблицах даются средние данные из произведенных опытов.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

При наблюдении под микроскопом замерзшие яйца выглядят так же, как и яйца, подвергшиеся высушению: они резко деформированы, оболочка их прогибается. При оттаивании яйца быстро принимают свою обычную форму, но в таких яйцах видно отставание содержимого от внутренней оболочки, что особенно заметно сразу же после оттаивания. Часто (но не всегда) в яйцах после оттаивания появляются вакуоли различных размеров. Это не является показателем нежизнеспособности яиц: яйца с вакуолями иногда развиваются, вакуоли исчезают, и развитие корацидия завершается. Степень вакуолизации яиц зависит от продолжительности и степени охлаждения. При значительном охлаждении (по времени и степени) после оттаивания совершенно нарушается структура яиц — все содержимое заполнено вакуолями. Такие яйца к дальнейшему развитию неспособны.

Результаты экспериментов по определению стойкости яиц к температурам от $-1,5$ до -12° сведены нами в таблицу 1. Стойкость яиц в этой, как и во всех последующих таблицах, выражена в процентном отношении выживаемости яиц в опыте к выживаемости в контроле, принятой за 100. Яйца в данной серии опытов подвергались действию холода на 1—2-й день развития.

Как мы видим, температуру $-1,5^\circ$ яйца *Diphyllbothrium latum* способны переносить в течение очень длительного периода времени —

Таблица 1

Стойкость яиц *Diphyllbothrium latum* к отрицательным температурам

Срок воздействия \ Температура в °C	Отношение выживаемости яиц в опыте к выживаемости в контроле (в %)					
	-1,5	-3,0	-5,0	-8,0	-10,0	-12,0
1 час			65,0	87,3	34,7	65,0
1 час 30 мин.						33,0
1 час 45 мин.						2,5
2 часа			88,3	76,0	17,7	0,7
2 часа 15 мин.						0,0
3 часа			87,3		1,7	
4 часа			78,3	8,3	0,0	
5 часов						
0,5 суток	97,7					
1 сутки	97,0	83,0	7,2			
1,5 суток		90,7				
2 суток	95,7	77,0	1,0			
2,5 суток		66,7				
3,5 суток		49,0				
4 суток	90,3					
5 суток		44,3				
7 суток		23,0				
8 суток	80,0					
9 суток		12,3				
10 суток	64,0					
12 суток	44,3	1,7				
14 суток		0,0				
16 суток	10,0					
17 суток	1,3					
18 суток	0,0					

до 17 суток. При воздействии данной температуры в течение 10 суток более половины яиц (64%) остаются жизнеспособными. При более длительном воздействии жизнеспособность яиц быстро снижается. Температура $-1,5^{\circ}$ при воздействии в течение более 17 суток убивает все яйца. К температуре -3° яйца также обнаруживают значительную устойчивость: в течение 5 суток ее переносят около половины яиц (44,3%). Гибель всех яиц наступает к четырнадцатым суткам. Действие температуры -5° оказывается уже более губительным: в течение 2 суток она убивает подавляющее большинство яиц (1% жизнеспособных яиц). Температура от -8 до -12° убивает яйца в течение нескольких часов. При воздействии температуры -8° в течение 5 часов сохраняют способность к дальнейшему развитию единичные яйца, температура -12° убивает все яйца в начале третьего часа.

Таблица 2

Стойкость яиц к температуре $-1,5^{\circ}$ в зависимости от дней развития

Продолжительность воздействия	Дни развития	Отношение выживаемости яиц в опыте к выживаемости в контроле (в %)			
		1—2	3—4	5—6	8—9
0,5 суток		97,7	94,3		
1 сутки		97,0	95,3	97,3	81,0
1,5 суток					63,7
2 суток		95,7		99,5	
2,5 суток					48,3
3 суток					31,7
4 суток		90,3	89,0	94,3	17,7
5 суток			79,3		15,0
6 суток				80,7	0,3
7 суток			59,3	69,7	0
8 суток		80,0		63,7	
10 суток		64,0	42,0	35,7	
12 суток		44,3	23,6	24,3	
15 суток				7,7	
16 суток		10,0	3,0	0	
17 суток		1,3	0	0	
18 суток		0	0		

При исследовании действия холода на яйца лентеца широкого обнаружено, что не на всех этапах развития яйца одинаково холодоустойчивы. Яйца на 8—9-й дни развития (развитие при температуре 20°) оказались значительно менее стойкими к отрицательным температурам.

Как видно из таблицы 2, небольшой процент яиц первых 7 дней развития способен переносить действие температуры $-1,5^{\circ}$ в течение 15—17 суток. Яйца 8—9-го дня развития при той же температуре погибают уже на 7 сутки. То же явление мы наблюдаем и при воздействии температур -3 и -8° (табл. 3 и 4).

Меньшую чувствительность организмов к действию холода на ранних этапах эмбрионального развития И. В. Кожанчиков (1949) объясняет тем, что ранние стадии развития характеризуются более низкой степенью координации физиологических процессов, нарушающейся под действием холода.

Действие замораживания сказывается не только в гибели яиц. В тех случаях, когда воздействие холода не привело к гибели зародыша, и его развитие после перенесения в оптимальные условия продолжается, процесс эмбриогенеза может претерпевать определенные изменения, отражающиеся на жизнеспособности личинки. Значительное охлаждение часто оказывает неблагоприятное воздействие на зародышей, резко отражающееся на жизнеспособности корацидиев.

Таблица 3
Стойкость яиц к температуре -3°
в зависимости от дней развития

Продолжительность воздействия	Дни развития	Отношение выживаемости яиц в опыте к выживаемости в контроле (в%)		
		1—2	5—6	8—9
1 сутки		83,0	87,3	53,0
1,5 суток		90,7		
2 суток		77,0	67,0	26,7
2,5 суток		66,7		
3 суток				7,7
3,5 суток		49,0	53,0	
5 суток		44,3		3,3
6 суток			35,3	
7 суток		23,0		
8 суток				0
9 суток		12,3	10,5	
12 суток		1,7	0	
14 суток		0	0	

Таблица 4
Стойкость яиц к температуре -8°
в зависимости от дней развития

Продолжительность воздействия	Дни развития	Отношение выживаемости яиц в опыте к выживаемости в контроле (в%)	
		1—2	8—9
1 час		87,3	79,0
2 часа		76,0	57,3
3 часа		—	4,7
4 часа		—	0
5 часов		8,3	—

Нами часто отмечалось в тех случаях, когда воздействие отрицательной температуры было длительным (например, действие температуры $-1,5^{\circ}$ в течение более 2 суток), что часть вылуплявшихся корацидиев не уплывала по выходе из яйца, а оставалась тут же у оболочки и вскоре погибала. Иногда наблюдалась гибель корацидиев, лишь наполовину вышедших из яйца. При этом следует отметить большую индивидуальную изменчивость жизнеспособности корацидиев: культура яиц, подвергшихся замерзанию, дает одновременно, наряду с корацидиями, срок жизни которых измеряется минутами, корацидиев с нормальной продолжительностью жизни, что нами подтверждено экспериментально.

Весьма важно было выяснить влияние предшествующего замораживания яиц на инвазионную способность корацидиев. С этой целью к рачкам *Diaptomus gracilis* и *D. graciloides* подсаживались корацидии, вылупившиеся из яиц, подвергшихся замерзанию. Было поставлено 12 опытов. Но часть культур диаптомусов погибла прежде, чем процеркоиды достигли полного развития. Эти опыты в расчет не принимались; учитывались результаты тех серий опытов, в которых диаптомусы жили не менее 2 недель (табл. 5).

Таблица 5

Инвазионность корацидиев в зависимости от замораживания яиц

Условия эксперимента (характер воздействия на яйца)	Количество рачков в опыте	Количество заразившихся рачков	Количество незаразившихся рачков
Замерзание при температуре $-0,5^{\circ}$ в течение 44 часов	16	14	2
Замерзание при температуре $-1,5^{\circ}$ в течение 24 часов	2	2	0
Замерзание при температуре $-0,5^{\circ}$ в течение 40 часов	5	5	0
Замерзание при температуре $-2,0^{\circ}$ в течение 24 часов	7	7	0
Замерзание при температуре $-8,0^{\circ}$ в течение 1 часа	10	7	3
Замерзание при температуре $-8,0^{\circ}$ в течение 3 часов	5	5	0
Всего	45	40	5

Как видно из этой таблицы, корацидии в опытах были инвазионными, что и обеспечило заражение подавляющего большинства рачков. Развитие процеркоиды в рачках шло нормальными темпами. Следовательно, можно сделать вывод, что инвазионная способность корацидиев является стойким свойством, сохраняющимся даже в случаях неблагоприятных воздействий на яйца.

Нами установлено, что яйца лентеца широкого обладают значительной степенью стойкости к отрицательным температурам. Холодоустойчивость яиц по мере их развития изменяется. Способность яиц переносить замораживания возникла как адаптивная реакция к условиям среды в связи с распространением лентеца широкого в северных районах. Но степень холодоустойчивости яиц недостаточна, чтобы обеспечить им возможность переносить в замороженном состоянии длинную северную зиму. На дне мелких прибрежных участков водоемов, промерзающих до дна, яйца в течение зимы погибают. Гибнут также яйца, попадающие

зимой с фекалиями диких и домашних животных в почву. Но при кратковременном замерзании фекалий значительная часть яиц остается жизнеспособной, что часто имеет место в природных условиях. Остаются жизнеспособными яйца, зимующие в придонных, не замерзающих слоях воды, в условиях температуры 1—4°, что нами доказано путем прямых экспериментов.

ЛИТЕРАТУРА

- Болдырева Н. В. Перезимовка водных организмов во льду. Русский гидро-биолог. журн., 9, 1930.
- Завадовский А. А. Внешние факторы развития яиц *Ascaris megaloccephala*. Тр. лабор. эксперим. биолог. Моск. зоопарка, т. 2, 1926.
- Кожанчиков И. В. Черты влияния отрицательной температуры на эмбриональное развитие насекомых. Журн. общей биолог., т. 10, № 1, 1949.
- Полянский Ю. И. О стойкости зародышей некоторых морских брюхоногих моллюсков к низким температурам. Докл. АН СССР, 72, 6, 1950.
- Скворцов А. А. Исследования по циклу развития *Dicrocoelium lanseatum*. Медицинская паразитол., 3, 1934.
- Скворцов А. А. Исследования по морфологии и биологии яйца и по циклу развития *Fasciola hepatica*. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. 5, 2, 1936.
- Федорова-Виноградова Т. В. Устойчивость яиц лентеца к внешним воздействиям. Зап. Всесоюзного ком. сельскохоз. ин-та им. Сталина, 1935.
- Essex и Magath — цитировано по Федоровой-Виноградовой Т. В. 1935.

А. С. ЛУТТА и Р. Е. ШУЛЬМАН-АЛЬБОВА

К РАСПРОСТРАНЕНИЮ И ЭКОЛОГИИ *IXODES TRIANGULICEPS* VIR.
В КАРЕЛО-ФИНСКОЙ ССР

В Карело-Финской ССР встречается 4 вида иксодовых клещей: *Ixodes ricinus* L., *I. persulcatus* P. Sch., *I. trianguliceps* Bir. и *I. arroporphorus* P. Sch.

Первые 2 вида во взрослом состоянии паразитируют на крупном рогатом скоте и зайцах, в стадии личинок и нимф — на мелких млекопитающих, птицах и зайцах. *I. trianguliceps* и *I. arroporphorus* паразитируют во всех фазах развития на мелких грызунах и млекопитающих (*I. arroporphorus* — главным образом на водяной крысе).

Первые 3 вида клещей встречаются в Карело-Финской ССР очень часто, последний, *I. arroporphorus*, чрезвычайно редок.

В настоящем сообщении мы остановимся лишь на результатах наших исследований по *I. trianguliceps*.

Ixodes trianguliceps относится к древнему подроду *Echoralpiget*. В СССР он распространен от Закарпатской области до Печерского заповедника, от Карельского перешейка до Западных Саян. Встречается он также в Англии, Германии и Швейцарии. Кроме Европы, *I. trianguliceps* найден еще только в Австралии (Померанцев, 1947, 1948, 1950) и в Азии (Таджикистан) (Соснина, 1954).

Кроме этих общих сведений, в литературе имеется упоминание о нахождении *I. trianguliceps* у берегов Онежского озера (Бируля, 1895) и на Кавказе (Киршенблат, 1938), а также обстоятельная статья С. О. Высоцкой (1951) о биологии *I. trianguliceps* на Карельском перешейке. Краткое описание личинок и нимф *I. trianguliceps* приводит в своей диссертации Б. В. Лотоцкий (1952). Более подробное описание дает Н. А. Филиппова (1954). Поэтому мы ограничимся весьма кратким описанием личинок и нимф *I. trianguliceps* и приведем средние размеры морфологических образований, имеющих значение для систематики.

Описание личинки. Форма тела округлая. Личинки сравнительно мелкие и слабо пигментированы. Задний край аллоскутума со слабо намеченными тремя фестонами. Спинной щиток округло пятиугольный, намного больше в ширину (374 μ), чем в длину (316,8 μ). Отношение длины к ширине равно 0,84. Средняя длина скутальных щетинок (34,5 μ) равна средней длине (34,3 μ) краевых щетинок аллоскутума. Аурикулы отсутствуют. Спинные корнуа выражены сравнительно слабо. Гипостом короткий, толстый, цилиндрический, несет 4 ряда продольных зубцов (2/2). Пальпы толстые, короткие. Первый членик пальп сильно вытянут в поперечном направлении, очень большой. Постгипостомальных щетинок 2 пары. Они расположены полукругом.

Описание нимфы. Форма тела овально-яйцевидная. Анальная и заднебоковые бороздки хорошо выражены. На первых двух коксах хорошо заметны перепончатые придатки. Стигмы округлые, крупные (120 μ). Их диаметр больше диаметра анального кольца. Длина скутума (466,6 μ) меньше его ширины (479,9 μ). Отношение длины к ширине равно 0,97. Длина скутальных щетинок (33,2 μ) несколько меньше длины краевых щетинок аллоскутума (41,5 μ). Аурикулы отсутствуют. Гипостом короткий, толстый, цилиндрический с 4 продольными рядами зубчиков (2/2). Пальпы толстые, короткие, четырехчленистые. Первый членик пальп вытянут в поперечном направлении. Постгипостомальных щетинок 2 пары.

Для изучения стационального и географического распространения *I. trianguliceps*, распределения его по хозяевам и сезонных колебаний численности всех стадий этого клеща нами в течение 1950, 1951, 1952, 1953 и 1954 годов собирался материал с мелких млекопитающих из различных пунктов Карело-Финской ССР. Всего было обследовано 2170 мелких млекопитающих (1204 грызуна и 966 насекомоядных) в 7 пунктах (табл. 1): в Олонецком районе (дер. Кавайна и дер. Пал-

Таблица 1

Количество исследованных мелких млекопитающих в различных пунктах Карело-Финской ССР с 1950 по 1954 гг.

Наименование зверька	Количество обследованных зверьков									Всего
	Паллаволок, 1952	Ушца, 1952	Палааны, 1952	Салми, 1953	Кавайна		Алалампи		Росань, 1954	
					1950	1952	1951	1952		
Бурозубки — <i>Sorex sp.</i>	7	29	16	161	172	12	210	96	78	781
Крот — <i>Talpa europea</i> Z.	3	—	—	—	25	2	98	14	—	142
Кутора — <i>Neomys fodiens</i>	—	—	—	10	5	1	19	—	7	42
Мышь домовая — <i>Mus musculus</i>	—	—	—	—	—	—	3	5	—	8
Мышь полевая — <i>Apodemus agrarius</i>	—	—	—	2	10	—	260	30	5	307
Мышь лесная — <i>Apodemus sylvaticus</i>	5	—	—	—	—	—	—	—	—	5
Мышевка лесная — <i>Sicista betulina</i>	—	—	1	—	67	2	156	23	9	258
Мышь-малютка — <i>Micromys minutus</i>	5	—	3	5	5	1	111	—	1	131
Полевка рыжая — <i>Clethrionomys glareolus</i>	14	10	9	11	22	7	38	32	2	145
Полевка обыкновенная — <i>Microtus avalus</i>	2	—	—	—	4	1	21	6	2	36
Полевка серая или пашенная — <i>Microtus agrestis</i>	2	11	3	66	21	8	72	82	—	265
Водяная крыса — <i>Arvicola terrestris</i>	1	3	1	2	2	—	13	9	—	31
Лемминг лесной — <i>Myopus schistocolor</i>	—	10	—	—	—	—	—	—	—	10
Белка — <i>Sciurus vulgaris</i>	—	—	—	—	—	—	9	—	—	9
Всего	39	63	33	257	333	34	1010	297	104	2170

наволок), в Кондопожском районе (пос. Уница), в Сегозерском районе (дер. Паданы), в Питкярантском районе (остров Лункулансаари, пос. Салми), в Сортавальском районе (пос. Алалампи), в Шелтозерском районе (дер. Ростань).

ОБЗОР ЗАРАЖЕННОСТИ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ КАРЕЛО-ФИНСКОЙ ССР IXODES TRIANGULICEPS

1. Бурозубки — *Sorex* sp. (табл. 2)

В Карелии встречается 4 вида бурозубок (*Sorex araneus*, *S. macrogryphaeus*, *S. minutus*, *S. tcherskii*). Подавляющее большинство составляет бурозубка обыкновенная (*Sorex araneus*). Бурозубка крошечная (*S. tcherskii*) встречается в единичных экземплярах. Несколько более многочисленны средняя и малая бурозубки (*S. macrogryphaeus* и *S. minutus*). По литературным данным, все бурозубки, кроме *S. minutus*, предпочитают влажные хвойно-лиственные и лиственные леса, с богатой подстилкой из мертвой, опавшей листвы. Они редко встречаются в лесах со сплошным моховым покровом и на лугах с редким травостоем. Бурозубки никогда не встречаются в каменистых почвах и сухих местах. Из всех перечисленных бурозубок лишь *S. minutus* предпочитает сухие сосновые леса, хорошо прогреваемые склоны и поляны.

Таблица 2

Зараженность бурозубок *I. trianguliceps* по пунктам исследования

Название пункта	Год исследования	Количество обследованных зверьков	Степень заражения (в %)	Средняя зараженность
Палнаволок	1952	7	0	0
Кавайна	1950	172	22,1	0,37
Кавайна	1951	12	0	0
Салми	1953	161	65,0	4,0
Алалампи	1951	210	7,0	0,07
Алалампи	1952	96	6,5	0,06
Уница	1952	29	20,6	0,4
Паданы	1952	16	12,5	0,12
Ростань	1954	78	19,2	0,5

Ввиду того, что все бурозубки в Карело-Финской ССР ведут одинаковый образ жизни и что *S. minutus*, обитающая в сухих биотопах, встретилась нам в очень небольших количествах, мы не выделяем виды бурозубок при рассмотрении зараженности их *I. trianguliceps*. Как видно из таблицы 2, бурозубки встретились нам во всех пунктах исследования. Всюду они являются многочисленными. Заражение их всюду сравнительно велико и в общем составляет 20% при средней зараженности (индексе обилия) 0,78. Бурозубки являются носителями личинок и нимф *Ixodes trianguliceps*. Личинками бурозубки заражены на 15,3%, при средней зараженности 0,58, нимфами — на 11,3%, при средней зараженности 0,2.

2. Крот обыкновенный — *Talpa europea* (табл. 3)

Крот был нами обследован в Кавайне и в Алалампи. Как известно, это лесной зверек, редко выходящий на поверхность земли, предпочитающий умеренно влажные места. Крот был заражен *I. trianguliceps* весьма слабо: из 142 особей всего 4 были заражены, причем на них было найдено 4 личинки и 1 нимфа. В процентах это составляет 1,4%, при средней зараженности 0,04.

Таблица 3

Зараженность крота *I. trianguliceps* по пунктам исследования

Название пункта	Год исследования	Количество обследованных зверьков	Степень заражения (в %)	Средняя зараженность
Палнаволок	1952	3	2 из 3	1,3
Кавайна	1950	25	4,0	0,2
Кавайна	1952	2	0	0
Алалампи	1951	98	1,2	0,01
Алалампи	1952	14	0	0

3. Кутора — *Neomys fodiens* (табл. 4)

Кутора в Карелии немногочисленна. Она селится вблизи воды в сырых лесах. Нами кутора была встречена в Салми, Кавайне, Алалампи и Ростани, т. е. в тех местах, где просмотрено наибольшее количество зверьков.

Кутора оказалась сильно зараженной *I. trianguliceps* (37,5%, при средней зараженности 2,5). Она также является носителем личинок (31,4%, при средней зараженности 1,8) и нимф (20%, при средней зараженности 0,7) *I. trianguliceps*.

Таблица 4

Зараженность куторы *I. trianguliceps* по пунктам исследования

Название пункта	Год исследования	Количество обследованных зверьков	Степень заражения (в %)	Средняя зараженность
Кавайна	1950	5	0	0
Кавайна	1952	1	1,0	2,0
Салми	1953	10	90,0	9,8
Алалампи	1951	19	15,7	0,4
Ростань	1954	7	2 из 7	0,4

4. Домовая мышь — *Mus musculus*

Домовой мыши было обследовано всего 8 экземпляров. Она оказалась свободной от *I. trianguliceps*. В то же время нами было обнаружено на ней несколько экземпляров личинок *I. ricinus*, что доказывает, что этот зверек в той или иной степени связан с лесными станциями.

Отсутствие *I. trianguliceps* у домашней мыши в Алаампи можно объяснить не только несоответствием станции, но также малым количеством здесь *I. trianguliceps* и малым количеством вскрытий.

5. Лесная мышь — *Apodemus sylvaticus*

Лесная мышь в количестве 5 экземпляров была нами поймана только в Палнаволоке. Здесь она оказалась незараженной *I. trianguliceps*. Возможно, что это связано, с одной стороны, с малым количеством обследованных экземпляров, с другой стороны, — с низкой зараженностью *I. trianguliceps* всех млекопитающих вообще, выловленных в Палнаволоке.

6. Полевая мышь — *Apodemus agrarius* (табл. 5)

Полевая мышь в основном нами ловилась в Алаампи. Этот зверек предпочитает влажные леса и луга, так как не может питаться сухим кормом (Новиков, 1948). Полевая мышь оказалась слабо зараженной в Алаампи (2,6%, при средней зараженности 0,03) и гораздо сильнее в Кавайне (10%, при средней зараженности 0,1).

Таблица 5

Зараженность полевой мыши *I. trianguliceps* по пунктам исследования

Название пункта	Год исследования	Количество обследованных зверьков	Степень заражения (в %)	Средняя зараженность
Кавайна	1950	10	10,0	0,1
Салми	1953	2	1 из 2	0,5
Алаампи	1951	260	2,6	0,03
Алаампи	1952	30	3,3	0,23
Ростань	1954	5	0	0

Из других пунктов исследования полевая мышь была выловлена лишь в Салми (в количестве 2 экземпляров) и в Ростани (в количестве 5 экземпляров). Такое малое количество не дает нам возможности делать какие-либо заключения по зараженности *A. agrarius* в этих пунктах.

Полевая мышь по зараженности стоит в Кавайне на четвертом месте, а в Алаампи на одном из последних мест. Это мы объясняем различными станциями обитания полевой мыши в вышеупомянутых пунктах. Так, в Алаампи полевая мышь селится преимущественно на посевах, а в лес (опушки, заросли кустарника, сосново-березовые леса) только заходит. В Кавайне полевая мышь была найдена в лесу.

Полевая мышь может выкармливать как личинок (1,3% заражения, средняя зараженность 0,02) и нимф (2,6% заражения, средняя зараженность 0,02), так и взрослых клещей (1,0% заражения при средней зараженности 0,015).

7. Мышевка лесная — *Sicista betulina* (табл. 6)

Мышевка лесная в основном была исследована в Алалампи и Кавайне. Этот зверек селится в сосновых и сосново-березовых лесах, где предпочитает освещенные, разреженные места. Межи, примыкающие к лесу, поля и луга являются кормовыми станциями мышевок.

Мышевка лесная оказалась очень слабо зараженной *I. trianguliceps*. Лишь в 1951 году в Алалампи 5 экземпляров из 156 (3,2%) были заражены личинками, нимфами и взрослыми клещами. Из них 2 явились носителями 2 личинок, 4 — носителями 5 нимф и 1 экземпляр был заражен 1 взрослой самкой *I. trianguliceps*.

В 1954 году в Ростани на 1 из 9 обследованных мышевок была найдена 1 личинка этого клеща. В других местах, даже в Кавайне, где количество обследованных особей *S. betulina* достигает 69, а *I. trianguliceps* встречается сравнительно часто, на мышевке лесной этот вид клеща не обнаружен.

Процент заражения мышевки лесной *I. trianguliceps* равен 2,3% при средней зараженности 0,03. Таким образом, заражение мышевки лесной *I. trianguliceps* является случайным. Однако она может прокармливать все фазы развития клеща.

Таблица 6

Зараженность мышевки лесной *I. trianguliceps* по пунктам исследования

Название пункта	Год исследования	Количество обследованных зверьков	Степень заражения (в %)	Средняя зараженность
Кавайна	1950	67	0	0
Кавайна	1951	2	0	0
Алалампи	1951	156	3,2	0,05
Алалампи	1952	23	0	0
Ростань	1954	9	1 из 9	0,1

8. Мышь-малютка — *Micromys minutus* (табл. 7)

Мышь-малютка была обследована во всех пунктах, кроме Уницы, где она не была встречена. Массовый материал по зараженности мыши-малютки мы имеем из Алалампи. Как известно, мышь-малютка совершенно не живет в лесных станциях. Она встречается в разреженных зарослях кустарника, на опушках леса, по долинам рек и озер, на лугах, в посевах озимых и яровых. Вследствие этого мышь-малютка чрезвычайно слабо заражена *I. trianguliceps* (3% при средней зараженности 0,06). Мышь-малютка, так же как и другие мышевидные грызуны, является носительницей личинок (1,5% заражения, средняя зараженность 0,04), нимф (0,8% заражения, средняя зараженность 0,008) и имаго (0,8% заражения, средняя зараженность 0,008).

Таблица 7

Зараженность мыши-малютки *I. trianguliceps*
по пунктам исследования

Название пункта	Год исследования	Количество обследованных зверьков	Степень заражения (в %)	Средняя зараженность
Палнаволок	1952	5	0	0
Кавайна	1950	0	0	0
Кавайна	1951	1	1 из 1	2,0
Салми	1953	5	2 из 5	1,2
Алалампи	1951	111	1,8	0,01
Ростань	1954	1	0	0

9. Полевка рыжая — *Clethrionomys glareolus* (табл. 8)

Рыжая полевка ловилась во всех пунктах исследования. Она встречается во многих лесных стациях — хвойном, смешанном и лиственном лесах. Обитает в кустарниках, по опушкам леса и даже встречается на межах полей. Однако, по сообщению Орловой, она одинаково избегает как очень сухие, так и очень влажные стации.

Рыжая полевка во всех пунктах является одним из основных носителей *I. trianguliceps*. Она заражена на 11,1%, при средней зараженности 0,46 и является прокормителем личинок (8,4% заражения, средняя зараженность 0,3), нимф (10,5% заражения, средняя зараженность 0,1) и самок (2,8% заражения, средняя зараженность 0,003) *I. trianguliceps*.

Таблица 8

Зараженность полевки рыжей *I. trianguliceps*
по пунктам исследования

Название пункта	Год исследования	Количество исследованных зверьков	Степень заражения (в %)	Средняя зараженность
Палнаволок	1952	14	7,1	0,07
Кавайна	1950	22	22,7	0,4
Кавайна	1952	7	1 из 7	39,0
Салми	1953	11	30,0	0,7
Алалампи	1951	38	15,7	0,2
Алалампи	1952	32	9,4	0,1
Уница	1952	10	20,0	0,4
Паданы	1952	9	5 из 9	0,7
Ростань	1954	2	0	0

10. Полевка обыкновенная — *Microtus arvalis* (табл. 9)

Полевка обыкновенная в небольших количествах была встречена в Палнаволоке, Кавайне, Алалампи и Ростани. Больше всего особей нами обследовано в Алалампи.

Места обитания полевки обыкновенной весьма разнообразны. Она предпочитает поля и луга, но селится также на лесных полянах, в сосновых лесах и в других лесных биотопах. В Алалампи эта полевка в основном ловилась на границе между посевами гороха и влажным лиственным лесом.

Полевка обыкновенная заражена *I. trianguliceps* на 8,3% при средней зараженности 0,4. Она является носителем личинок (2,9% заражения, средняя зараженность 0,029), нимф (5,9% заражения, средняя зараженность 0,3) и самок (2,9% заражения, средняя зараженность 0,029).

Таблица 9

Зараженность полевки обыкновенной *I. trianguliceps* по пунктам исследования

Название пункта	Год исследования	Количество обследованных зверьков	Степень заражения (в %)	Средняя зараженность
Палнаволок	1952	2	0	0
Кавайна	1950	4	1 из 4	0,37
Кавайна	1952	1	1 из 1	1,0
Алалампи	1951	21	0	0
Алалампи	1952	6	1 из 6	0,3
Ростань	1954	2	0	0

11. Полевка пашенная — *Microtus agrestis* (табл. 10)

Полевка пашенная встречалась во всех пунктах исследования, кроме Ростани. Полевка пашенная выбирает в качестве мест обитания влажные затененные места и всегда предпочитает близость воды. Селится на сырых лугах и в сосново-березовых лесах.

Таблица 10

Зараженность полевки пашенной *I. trianguliceps* по пунктам исследования

Название пункта	Год исследования	Количество обследованных зверьков	Степень заражения (в %)	Средняя зараженность
Палнаволок	1952	2	0	0
Кавайна	1950	21	28,5	0,5
Кавайна	1952	8	1 из 8	1,0
Салми	1953	66	43,0	0,9
Алалампи	1951	72	5,3	0,09
Алалампи	1952	82	7,5	0,07
Уница	1952	11	60,0	1,5
Паданы	1952	3	1 из 3	0,3

Всюду полевка пашенная сильно заражена *I. trianguliceps* (18,4% при средней зараженности 0,2). Она является одним из основных носителей взрослых самок этого клеща (4,2% заражения при средней зараженности 0,04). Личинками полевка пашенная заражена на 10,9% (средняя зараженность 0,04), нимфами на 15% (средняя зараженность 0,1).

12. Водяная крыса — *Arvicola terrestris* (табл. 11)

Водяная крыса в очень небольших количествах ловилась во всех пунктах исследования, кроме Падан и Ростани. Она селится по берегам рек и озер, встречается также на полях, осенью в амбарах и даже в сосново-березовом лесу.

Водяная крыса заражена *I. trianguliceps* на 12,9% при средней зараженности 0,12. Она является носителем в основном нимф этого клеща (9,6% заражения, при средней зараженности 0,09). Личинками и самками она заражена одинаково (3,2%, при средней зараженности 0,03).

I. trianguliceps на водяной крысе был найден только в 2 пунктах — в Салми и Унице, т. е. в местах наибольшего распространения этого клеща.

Таблица 11

Зараженность водяной крысы *I. trianguliceps* по пунктам исследования

Название пункта	Год исследования	Количество обследованных зверьков	Степень заражения (в %)	Средняя зараженность
Палцаволок	1952	1	0	0
Кавайна	1950	2	0	0
Салми	1953	2	2 из 2	1,0
Алалампи	1951	13	0	0
Алалампи	1952	9	0	0
Уница	1952	3	2 из 3	1,0

13. Лемминг лесной — *Myopus schisticolar*

В обследованных нами пунктах лемминг лесной был найден в Унице в количестве 10 экземпляров и в Алалампи — 1 экземпляр. Лемминг встречается в еловых, сосновых, березовых заболоченных лесах, преимущественно со сфагновым покровом. Он чрезвычайно сильно заражен *I. trianguliceps* (60%, при средней зараженности 1,1).

Лемминг заражен различными фазами развития *I. trianguliceps* следующим образом:

личинками — на 10%, при средней зараженности 0,1
 нимфами — на 60%, " " " 0,7
 самками — на 20%, " " " 0,3

14. Белка — *Sciurus vulgaris*

Всего было обследовано 9 белок из Алаампи. Белка, как известно, лесной зверек, селится в хвойных лесах. В поисках пищи нередко опускается на землю.

На белке найдена всего 1 нимфа *I. trianguliceps*.

Из нашего краткого фаунистического обзора зараженности отдельных видов млекопитающих *I. trianguliceps* видно, что далеко не все зверьки играют одинаковую роль в прокормлении различных фаз развития *I. trianguliceps*.

Прежде всего бросается в глаза то, что все насекомоядные являются носителями только личинок и нимф *I. trianguliceps*, а все грызуны прокармливают, кроме личинок и нимф, еще и самок этого клеща (табл. 12). Самцы, как правило, на животных не встречаются.

Из таблицы видно, что зараженность насекомоядных личинками и нимфами клещей намного выше, чем зараженность грызунов. Это можно объяснить тем, что насекомоядные не способны самоочищаться в такой мере, как мышевидные грызуны. По лабораторным данным, из 100 личинок *I. ricinus*, нападающих на взрослую полевку пашенную, лишь 4 доходили до состояния насыщения.

Таблица 12

Зараженность насекомоядных и грызунов разными фазами развития *I. trianguliceps*

Название группы млекопитающих	Количество обследованных зверьков	% заражения и зараженность											
		от числа всех обследованных зверьков						от числа зараженных зверьков					
		личинки		нимфы		имаго		личинки		нимфы		имаго	
		% заражен- ния	средняя за- раженность	% зараже- ния	средняя за- раженность	% зараже- ния	средняя за- раженность	% зараже- ния	средняя за- раженность	% зараже- ния	средняя за- раженность	% зараже- ния	средняя за- раженность
Насекомо- ядные . . .	968	12,8	0,5	10,7	0,2	0	0	71,6	3,8	60,1	1,9	0	0
Грызуны . . .	1204	4,3	0,06	6,5	0,07	2,1	0,02	48,6	1,2	71,9	1,0	23,3	1,0

Однако, если учитывать только общее число зараженных зверьков (см. правую часть таблицы 12), то у мышевидных грызунов процент заражения нимфами окажется выше, чем у насекомоядных. Последние не являются носителями взрослых стадий *I. trianguliceps*. Это, по всей вероятности, связано с тонкостью покровов (кожи) насекомоядных (крот во внимание не принимается, так как он в отличие от куторы и землеройки очень слабо заражен *I. trianguliceps* в силу своего образа жизни). Как известно, все кровососы сосут кровь только из подкожных капилляров. Эти капилляры труднее найти более крупным фазам развития клещей (нимфам, имаго), так как они своим сравнительно длинным гипостомом легко могут проткнуть тонкую кожу землероек насквозь.

Таким образом, мы наблюдаем здесь известную предпочитаемость различных стадий клещей к определенным группам млекопитающих.

Эта предпочитаемость связана прежде всего со строением гипостома и толщиной кожи хозяина, что подтверждается также анализом зараженности насекомоядных и мышевидных грызунов личинками и нимфами скотского клеща *I. ricinus* (табл. 13).

Таблица 13

Зараженность насекомоядных и грызунов разными фазами развития *I. ricinus* (Алалампи, 1952)

Название группы млекопитающих	Количество обследованных зверьков	% заражения и зараженность							
		от числа всех обследованных зверьков				от числа зараженных зверьков			
		личинки		нимфы		личинки		нимфы	
		% заражения	средняя зараженность	% заражения	средняя зараженность	% заражения	средняя зараженность	% заражения	средняя зараженность
Насекомоядные	293	59,0	3,6	6,9	0,079	100,0	6,2	11,7	1,0
Грызуны	674	44,3	2,5	23,2	0,45	90,0	5,4	46,7	2,0

Мы видим, что при заражении насекомоядных и грызунов личинками и нимфами *I. ricinus* наблюдается та же закономерность: личинки поражают насекомоядных во много раз сильнее, чем нимфы. Отметим также, что мышевидные грызуны заражены нимфами *I. ricinus* относительно слабее, чем нимфами *I. trianguliceps* (последние значительно меньших размеров).

Среди мышевидных грызунов наиболее частым носителем нимф *I. ricinus* является водяная крыса, в основном же нимфы скотского клеща прокармливаются на более крупных млекопитающих — на белке и зайце. Это можно объяснить более длинным гипостомом у *I. ricinus* по сравнению с *I. trianguliceps*.

Далее оказывается, что степень заражения лесных зверьков *I. trianguliceps* не зависит от их видовой принадлежности: зверьки, предпочитающие сырые места, заражены сильнее, чем те, которые селятся на более сухих местах (табл. 14). Это особенно хорошо иллюстрируется характером заражения мышевки лесной клещом *I. trianguliceps*. Мышевка лесная, как показывает само название, селится в лесу, но выбирает сухие, освещенные солнцем места. Поэтому она почти не заражена *I. trianguliceps*.

Обратимся теперь к рассмотрению зараженности *I. trianguliceps* мелких млекопитающих в различных пунктах Карело-Финской ССР.

Вопрос о северной границе распространения *I. trianguliceps* нами полностью не разрешен. Мы обнаружили этого клеща в сравнительно больших количествах в Паданах на северной границе распространения клеща-таежника (Хейсин, 1950). Это дает нам возможность утверждать, что граница распространения *I. trianguliceps* лежит много севернее.

В исследованных нами пунктах зараженность зверьков этим клещом весьма разнообразна и на первый взгляд не улавливается никакой зако-

номерности в его распространении на территории республики. Например, в полосе распространения вторичных лесов (Салми, Алалампи, Ростань) процент заражения зверьков *I. trianguliceps* совершенно различен: в Салми он очень высок, в Алалампи очень низок, а Ростань занимает промежуточное положение.

Таблица 14

Заражение разных видов мелких млекопитающих всеми стадиями развития *I. trianguliceps*

Название вида	Стация обитания	% заражения	Средняя зараженность
Лемминг лесной .	Сырые, заболоченные леса	60,0	1,1
Кутора	Сырые леса у рек и озер	37,1	2,5
Бурозубки	Сырые леса хвойно-лиственные и лиственные	20,0	0,78
Полевка пашенная	Влажные затененные леса, близко к воде	18,4	0,2
Водяная крыса	Редкие леса с болотистой почвой, поймы рек	12,9	0,12
Полевка рыжая	Умеренно влажные лесные станции	11,1	0,46
Полевка обыкновенная	Разнообразные лесные и луговые станции	5,9	0,4
Мышь полевая	Избегает болотистые луга и леса	3,3	0,06
Мышь-малютка	Основная стация — поля	3,2	0,06
Мышевка лесная	Сухие солнечные места леса	2,1	0,03
Крот	Умеренно влажные лесные прогалины, опушки, перелески, луга	1,4	0,04

В полосе распространения первичных лесов заражение зверьков также весьма разнообразно: в Унице и Паданах оно очень велико, в Палнаволоке очень низко, а Кавайна занимает промежуточное положение.

Таким образом, характер леса не влияет на распространение *I. trianguliceps*, и, следовательно, оно не связано с характером распространения других видов клещей — *I. ricinus* и *I. persulcatus*, находящихся в прямой зависимости от типа леса (Лутта, Хейсин, Шульман, 1953). В самом деле, там, где встречается только *I. ricinus* (в данном случае — Алалампи, Ростань), заражение зверьков различно. Точно так же оно не одинаково в тех местах, где встречаются и *I. ricinus* и *I. persulcatus* (Салми, Кавайна, Палнаволока). Там, где встречается только *I. persulcatus* (Уница), заражение зверьков *I. trianguliceps* так же высоко, как и в тех местах, где встречается только *I. ricinus* или оба эти вида клещей вместе.

Фактором, явно влияющим на расселение *I. trianguliceps* на территории Карело-Финской ССР, является степень увлажненности почвы (табл. 15). С. О. Высоцкая (1951) вскользь касается этого вопроса, предполагая, что *I. trianguliceps* нуждается для своего развития в высокой влажности и низкой температуре.

Таким образом, в тех пунктах, где более сыро, *I. trianguliceps* встречается наиболее часто; он точно так же встречается чаще на тех зверьках, которые приурочены к более сырým местообитаниям.

Таблица 15

Зараженность мелких млекопитающих *I. trianguliceps* в различных пунктах Карело-Финской ССР

Название пункта	Характер леса	Встречаемость других видов иксодовых клещей	Влажность почвы	Степень заражения	
				% заражения	средняя зараженность
Салми . . .	В основном вторичный	<i>I. ricinus</i> — мало <i>I. persulcatus</i> — мало	очень сыро	59,6	3,3
Уница . . .	Первичный	<i>I. persulcatus</i> — довольно много	очень сыро	36,5	0,8
Паданы . .	Первичный	на зверьках не встречались	сыро	22,8	0,3
Кавайна . .	Первичный	<i>I. persulcatus</i> — много <i>I. ricinus</i> — мало	сыро	17,6	0,12
Ростань . .	Вторичный	<i>I. ricinus</i> — очень много	сыро	17,3	0,3
Алалампи	Вторичный	<i>I. ricinus</i> — много	сухо	5,7	0,09
Палнаволок	Первичный	<i>I. persulcatus</i> — много <i>I. ricinus</i> — довольно много	сухо	2,5	0,02

Сравним теперь зараженность мелких млекопитающих *I. trianguliceps* в разные годы.

Мы располагаем материалом из пункта, где *I. trianguliceps* сильно распространен (Кавайна — 1950 и 1952), и из пункта, где он встречается очень редко (Алалампи — 1951 и 1952). Как известно, лето 1950 и 1951 годов было сухое и более жаркое, а лето 1952 года — холодное и дождливое. Соответственно этому в 1950 и 1951 годах *I. trianguliceps* встречался в обоих пунктах реже, и средняя зараженность зверьков этим клещом была меньше, чем в 1952 году (табл. 16).

Таблица 16

Зараженность мелких млекопитающих *I. trianguliceps* в разные годы

Зараженность зверьков	Алалампи		Кавайна	
	1951	1952	1950	1952
Процент заражения . .	4,0	5,7	15,6	17,6
Средняя зараженность .	0,05	0,09	0,45	1,3

Все вышеприведенные данные указывают, что *I. trianguliceps* нуждается для своего развития в высокой влажности и в более низкой температуре.

Сезонная встречаемость отдельных фаз развития *I. trianguliceps* прослежена нами только в течение летнего периода и может быть иллюстрирована на материале, добытом в Салми (1953).

Из рисунка 1, где показаны сезонные колебания численности личинок и нимф *I. trianguliceps* у всех собранных нами зверьков, видно, что процент заражения и средняя зараженность зверьков нимфами,

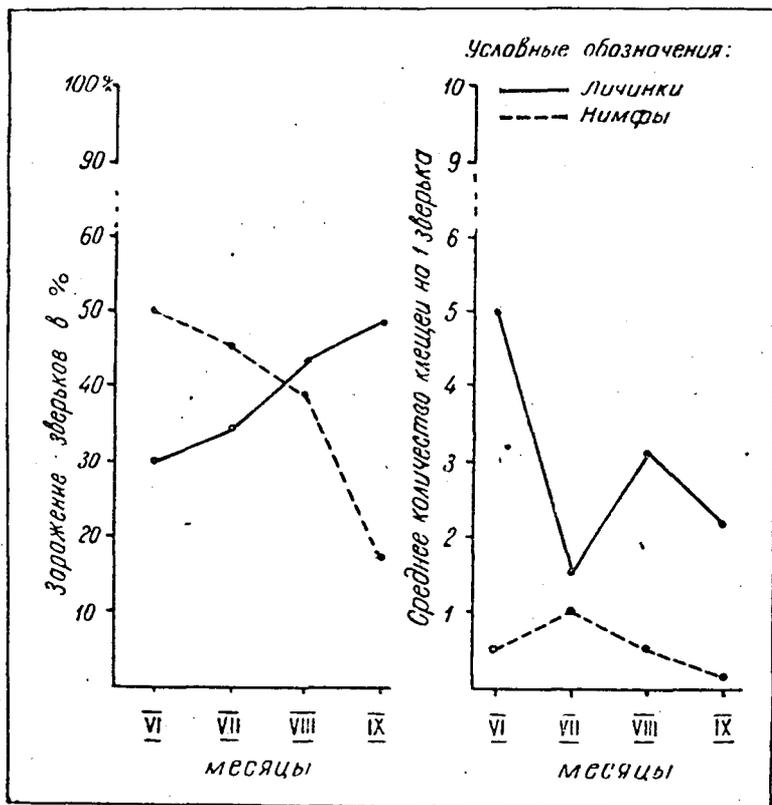


Рис. 1. Зараженность всех исследованных млекопитающих клещом *I. trianguliceps* по месяцам.

достигая максимума в июле, падает к сентябрю. Процент зараженности зверьков личинками возрастает к сентябрю, в то время как средняя зараженность ими несколько падает. Однако может возникнуть сомнение в правильности приведенных данных ввиду неоднородности видового состава хозяев и их неодинакового образа жизни.

Для подтверждения наших данных приводим графики хода заклещевания бурозубок (рис. 2) и полевки пашенной (рис. 3). Мы видим, что общий ход кривых совпадает с вышеприведенным графиком. Только у полевки к сентябрю процент заражения личинками падает, а средняя зараженность растет, в то время как у бурозубок наблюдается как раз обратное явление. Возможно, это связано с образом жизни полевки. Из рисунка 3 видно также, что имаго встречаются на полевках в июле и августе, с пиком в августе.

В нашем материале *I. trianguliceps* встречался на всех обследованных нами зверьках в течение всего лета и осени, в том числе и в сентябре (табл. 17), что не согласуется с данными Высоцкой (1951), которая в течение 2 лет исследования не обнаруживала *I. trianguliceps* в сентябре. В остальном общий ход зараженности зверьков *I. trianguliceps* в течение лета вполне согласуется с данными Высоцкой.

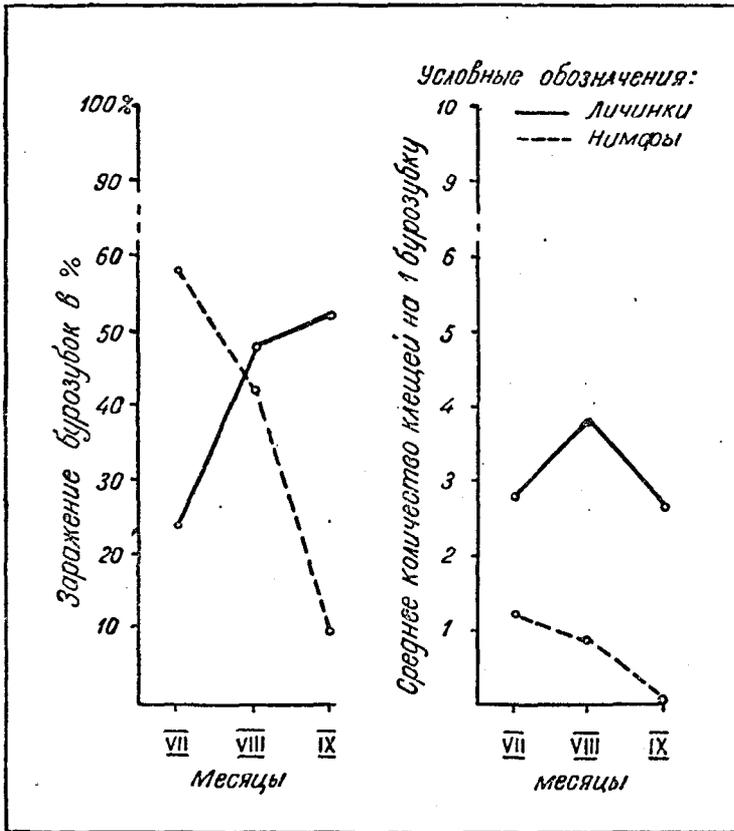


Рис. 2. Зараженность бурозубок клещом *I. trianguliceps* по месяцам.

Таблица 17

Зараженность мелких млекопитающих всеми фазами развития *I. trianguliceps* по месяцам

Месяцы	Количество обследованных зверьков	Зараженность личинками		Зараженность нимфами		Зараженность самками	
		степень заражения (в %)	средняя зараженность	степень заражения (в %)	средняя зараженность	степень заражения (в %)	средняя зараженность
Июнь	6	2 из 6	5,0	3 из 6	0,5	0	0
Июль	64	34,3	1,5	45,5	1,0	13,0	0,045
Август	148	43,2	3,1	38,5	0,6	20,0	0,03
Сентябрь	41	48,7	2,2	17,0	0,17	0	0

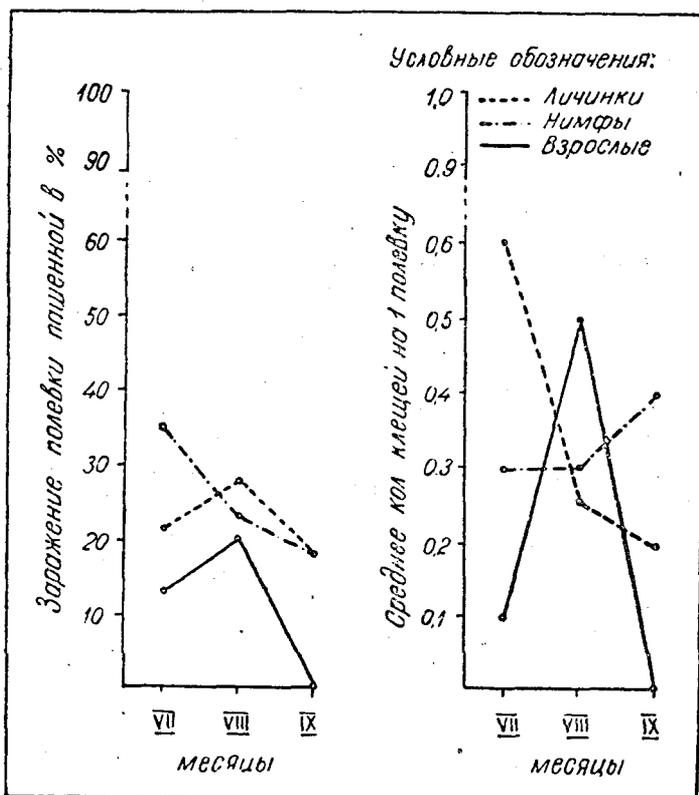


Рис. 3. Зараженность полевки пашенной клещом *I. trianguliceps* по месяцам.

ВЫВОДЫ

1. Распространение и экология *I. trianguliceps* в Карело-Финской ССР исследовались в течение нескольких лет. Материал был взят из различных пунктов республики. Всего было обследовано 2170 мелких млекопитающих, относящихся к 14 видам.

2. На основании исследованного материала выяснилось, что только грызуны являются носителями взрослой фазы *I. trianguliceps*. Насекомоядные могут быть носителями лишь личинок и нимф этого клеща.

3. Носителями всех фаз *I. trianguliceps* являются лесные зверьки или животные, связанные с лесом. Среди них наиболее заражены те, которые приурочены к влажным стациям.

4. *Ixodes trianguliceps* встречается во всех пунктах южной части Карело-Финской ССР. Очагами его массового размножения являются сырые низкие места. *I. trianguliceps* в массе встречается на северной границе распространения *I. persulcatus*, что доказывает его распространение далеко на север.

5. Анализ годовых колебаний численности *I. trianguliceps*, прослеженных в течение 1950, 1951 и 1952 годов, показал, что в сырые годы этот клещ встречается чаще, чем в сухие.

6. По сезонной динамике численности *I. trianguliceps* нами получены данные за период с июня по октябрь месяцы. Из нашего материала видно, что личинки и нимфы встречаются на зверьках весь летне-осенний период, включая и сентябрь месяц. К осени численность личинок возрастает, а численность нимф падает. Имаго встретились только в июле и августе.

ЛИТЕРАТУРА

Бируля А. А. Клещи новые или малоизвестные, имеющиеся в Зоологическом музее Академии наук. Изв. АН СССР, т. II, № 4, 1895.

Высоцкая С. О. О биологии иксодового клеща *Ixodes trianguliceps* Bir. Паразитол. сборн. Зоол. ин-та АН СССР, XIV, 1951.

Киршенблат Я. Д. Закономерности динамики паразитофауны мышевидных грызунов. Изд. ЛГУ. Л., 1938.

Лотоцкий Б. В. Иксодовые клещи Таджикистана и новые материалы по онто- и филогенезу семейства Ixodidae. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биолог. наук, 1952.

Лутта А. С., Хейсин Е. М., Шульман Р. Е. Фауна и экология иксодовых клещей в Карело-Финской ССР. Уч. зап. КФГУ, т. 5, вып. 3, 1953.

Померанцев Б. И. Клещи (сем. Ixodidae) СССР и сопредельных стран. Определители по фауне СССР. Изд. ЗИН АН СССР, 26, 1946.

Померанцев Б. И. Географическое распространение клещей Ixodidae и состав их фауны в палеарктической области. Тр. Зоол. ин-та АН СССР, VII, 1947.

Померанцев Б. И. К построению системы Ixodoidea (Acarina parasitiformes). Паразитол. сборн. Зоол. ин-та АН СССР, VII, 1947.

Померанцев Б. И. Основные направления эволюции Ixodoidea (Acarina). Паразитол. сборн. Зоол. ин-та АН СССР, X, 1948.

Померанцев Б. И. Иксодовые клещи (Ixodidae). Фауна СССР, IV, (2), 1950.

Соснина Е. Ф. О клеще *Ixodes trianguliceps* в Таджикистане. Тр. АН Тадж. ССР, т. 21, 1954.

Филиппова Н. А. К диагностике клеща *Ixodes (Exorhynchus) trianguliceps* Bir. по личинкам и нимфам. Зоол. журн., т. 33, № 5, 1954.

А. С. ЛУТТА и Р. Е. ШУЛЬМАН-АЛЬБОВА

ИССЛЕДОВАНИЯ ДЕЙСТВИЯ ДДТ И ГХЦГ НА КЛЕЩЕЙ IXODES RICINUS В ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

В Карело-Финской ССР разработка мер борьбы с иксодовыми клещами — переносчиками бабезиеллоза крупного рогатого скота является весьма актуальной задачей. Этой работе были предпосланы проведенные в республике с 1949 года исследования по биологии и экологии *Ixodes ricinus* и *I. persulcatus*. С 1950 года проводились лабораторно-производственные опыты по испытанию дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ) и гексахлорциклогексана (гексахлорана или ГХЦГ). Оба препарата испытывались в виде дустов и в виде солярово-масляных растворов.

В данном сообщении приводятся результаты опытов 1952—1954 годов. В течение этого периода мы испытывали действие чистого 5-процентного раствора ДДТ в соляровом масле и в смеси с гексахлораном в производственных и лабораторных условиях.

Эти акарициды уже неоднократно испытывались и применялись советскими исследователями в различных районах СССР. Так, в Крыму Курчатов, Нечинский, Петухин, Романов (1952) применяли ДДТ и ГХЦГ для борьбы с клещами — переносчиками гемоспоридиоза лошадей (*Dermacentor marginatus*, *Hyalomma marginatum* и *Rhipicephalus rossicus*); Егоров и Леонтьев (1949), Орехов и Педько (1950) испытывали водную эмульсию ГХЦГ в борьбе с *D. marginatus* и *D. silvarum*. Степанова (1948) успешно применяла масляную эмульсию ДДТ при обработке бычков в Таджикской ССР, а Покровская (1953) проводила опыты такого же характера в Воронежской области; на Украине работал Алексеенко (1950). Все эти и многие другие работы показали, что ГХЦГ и ДДТ весьма эффективны в борьбе с иксодовыми клещами.

В нашу задачу входило изучение эффективности действия этих препаратов на скотского клеща *Ixodes ricinus* в условиях Карело-Финской ССР. У северной границы ареала распространения этого клеща, кроме специфических климатических условий (низкая температура летом, обильные осадки), имеет место еще одна особенность, могущая существенно влиять на эффективность действия этих акарицидов, а именно — лесные пастбища. Изучение проводилось путем выяснения характера активности нападения клещей на обработанных животных, а также установления сроков гибели клещей после контактирования с препаратом ДДТ.

Работа проводилась в совхозах „Харлу“ (1952) и „Салми“ (1953), в колхозе „Новая жизнь“ Шелтозерского района (1954).

В 1952 году мы проводили опытную обработку стада из 60 голов крупного рогатого скота 5-процентным раствором ДДТ в соляровом масле.¹

Весь гурт был разделен на 5 групп; все группы, кроме пятой, контрольной, подвергались опрыскиванию из автоматов: с 1 июля по 15 августа — каждые семь дней, а с 15 августа по 1 сентября — каждые пять дней. С 1 сентября опрыскивание было прекращено.

Одновременно с опрыскиванием производилась специальная обработка тряпкой, смоченной в растворе (подмазка), недоступных обработке опрыскивателем излюбленных клещами частей тела коровы (пах, зеркало, грудь, шея и др.). Группы вторая, третья и четвертая обрабатывались ДДТ; группа первая до 4 августа опрыскивалась, но не подвергалась подмазке, а с 4 августа по 1 сентября подмазывалась смесью 1,2-процентным ГХЦГ с ДДТ (ГХЦГДДТ). Во второй группе обработка велась очень тщательно: при обработке одной коровы тряпка смачивалась в растворе два раза. В третьей и четвертой группах подмазка производилась путем нанесения меньшего количества раствора (тряпка смачивалась один раз). Для того, чтобы проверить действие одной только подмазки, в сентябре месяце опрыскивание было прекращено и производилась одна только подмазка. Учет и контроль действия ДДТ и ГХЦГДДТ производились путем собирания клещей с коров и последующего их воспитания, частично в пробирках с увлажненными опилками (по Олсуфьеву, 1941); частично в садках закрытого типа, сконструированных препаратом Карело-Финского филиала АН СССР В. К. Блаватским.²

Для того, чтобы учесть сколько же клещей ежедневно нападает на коров, каждая из четырех групп коров была разделена на две подгруппы: 1а и 1б, 2а и 2б, 3а и 3б, 4а и 4б. Все коровы подгруппы „а“ осматривались ежедневно, все коровы подгруппы „б“ — по скользящему графику так, чтобы осмотр приходился на 1, 2, 3, 4 и 5-й дни после обработки.

Для каждой отдельной подгруппы коров учитывались экстенсивность и интенсивность ее заражения, место локализации каждого клеща, количество самцов, самок, нимф, а также количество самок различной степени насыщенности.

Материал для лабораторных опытов собирался с обработанных коров и с контрольной группы. В 1953 году опыт с обработкой скота был повторен. С 1 июня по 1 сентября стадо в 180 голов опрыскивалось ДДТ из автоматов и подмазывалось 2,4-процентным раствором ГХЦГ. Обработка производилась каждые пять дней, и каждые пять дней производился сбор клещей от трех групп (контрольной и двух подопытных) по 10—15 голов в каждой.

В 1954 году нами производились в Шелтозерском районе только лабораторные опыты без массовой обработки скота.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ КОРОВ

Работа 1953 года по обработке скота подтвердила результаты, полученные в 1952 году. При изложении мы будем базироваться в основном на данных 1952 года, используя данные 1953 года только для сравнения.

¹ В последующем изложении мы будем называть 5-процентный раствор ДДТ в соляровом масле сокращенно — ДДТ.

² Садок представляет из себя стеклянный цилиндр диаметром 25—30 мм, высотой 20—25 мм, прикрытый с двух сторон мелкой латунной сеткой, которая прижата к цилиндру куском широкой резиновой трубки (кусочек велосипедной камеры).

Опыты показали, что непосредственная обработка клещей путем смачивания раствором ДДТ или ГХЦГДДТ уничтожает их от 60% до 100%. Разный процент эффективности зависит, по нашему мнению, от тщательности обработки.

Большой практический интерес представляет выяснение возможности нападения клещей на обработанных животных в последующие после обработки дни. Оказалось, что клещи присасываются к обработанным коровам всегда в меньшем количестве, чем к необработанным (табл. 1).

Таблица 1

Процент заражения коров и среднее количество клещей, нападающих на одну корову в последующие после обработки дни

Дни, следующие после обработки	Группа 1а (ГХЦГДДТ)		Группа 2а (ДДТ)		Группа 3а (ДДТ)		Группа 5а (контрольная).	
	среднее количество клещей	% заражения группы						
1	0,8	59,2	0,9	64,7	2,0	76,8	3,7	91,0
2	0,9	46,4	1,8	71,4	1,8	70,8	4,2	94,0
3	0,9	51,9	1,8	86,7	1,9	76,4	3,6	94,0
4	0,9	53,3	2,0	89,3	2,8	83,5	3,9	94,0
5	1,6	62,5	3,0	94,7	2,9	86,2	4,1	94,0
6	2,5	—	4,6	96,7	3,4	91,3	4,2	98,4
7	3,6	—	2,3	100,0	3,7	93,7	3,7	100,0

Из таблицы видно, что среднее количество клещей, нападающих на одну корову за один день в промежутках между обработками, возрастает и к шестому дню почти достигает количества клещей, нападающих на коров в контроле. Количество зараженных коров также возрастает. В группах 2а и 3а заражение примерно одинаково (рис. 1). Несколько меньшее количество нападающих клещей в группе 2а компенсируется несколько большим процентом заражения коров. Только на следующий день после обработки количество нападающих клещей в группе 2а меньше, чем в группе 3а; процент заражения в группе 2а тоже ниже (на 12%).

Это говорит о том, что обработка одной коровы тряпкой, двукратно смоченной раствором ДДТ, не дает значительного понижения зараженности клещами по сравнению с обработкой однократно смоченной тряпкой.

Обработка в 1953 году также снизила количество нападающих на коров клещей. Так, в контрольной группе были заражены 76,8% коров (средняя зараженность 1,7), а в опытной группе — 46,2% (средняя зараженность 0,7).

При выяснении эффективности действия акарицидов очень важно учитывать сезонность нападения клещей. Эти наблюдения представлены в таблице 2.

Данные, приводимые в таблице, говорят о том, что независимо от уменьшения абсолютного числа клещей в природе акарицид оказывает свое действие. Это видно при сравнении степени зараженности опытных

Таблица 2

Средняя зараженность (индекс обилия) коров
Ixodes ricinus за сезон 1952 года

Дата осмотра	Средняя зараженность			
	группа 16 (ГХЦГДДТ)	группа 26 (ДДТ)	группа 36 (ДДТ)	группа 56 (контроль)
1/VII	26,0	9,0	11,0	18,0
9/VII	14,2	6,3	7,4	23,0
17/VII	15,8	14,0	15,1	24,0
25/VII	16,0	8,0	10,6	26,0
2/VIII	17,4	13,3	9,8	23,4
10/VIII	6,6	10,8	6,4	16,0
18/VIII	2,6	2,8	2,1	18,0
24/VIII	2,4	1,8	5,5	13,5
30/VIII	2,2	2,2	5,0	14,6
9/IX	4,6	2,2	9,0	17,4
15/IX	4,7	8,2	8,2	16,6
22/IX	3,2	2,0	9,2	8,3
28/IX	0,6	1,5	—	3,0

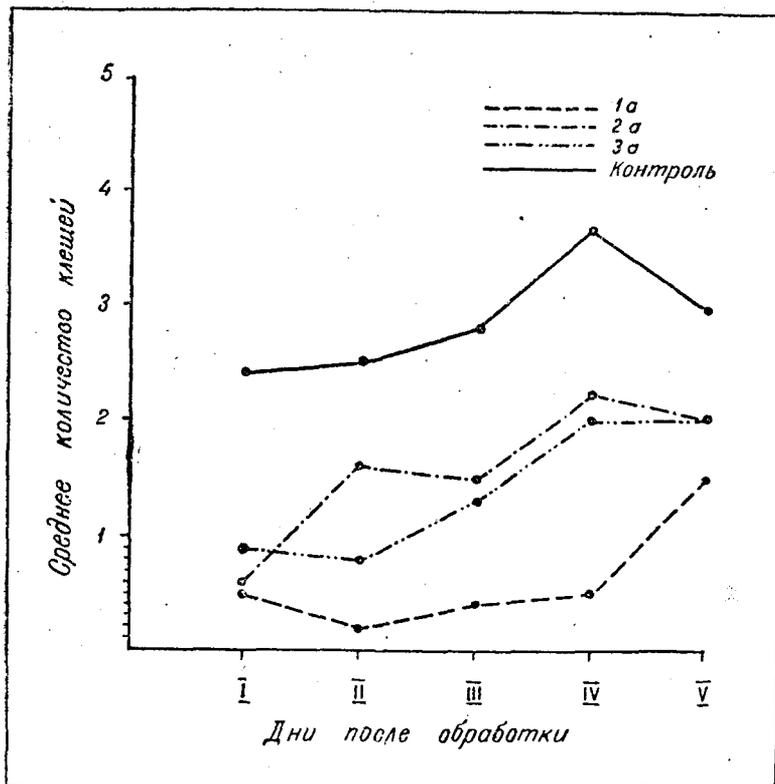


Рис. 1. Количество голодных самок, нападающих на одну корову в последующие после обработки дни (1952 год).

и контрольных животных. Почти одинаковая зараженность групп 5б (контроль) и 1б (ГХЦГДДТ) в период с 1 июля по 2 августа, а затем резкое снижение зараженности в группе 1б объясняется тем, что до 2 августа в этой опытной группе производилось только опрыскивание, а с 2 августа, кроме опрыскивания, была введена подмазка ГХЦГДДТ (в таблице 1 данные по зараженности группы 1а до 2 августа не учитываются). Этот опыт убедительно показывает, что комбинированная обработка (опрыскивание и подмазка) в борьбе с клещами дает значительно лучший результат, чем одно только опрыскивание.

Для того, чтобы изучить действие одной только подмазки в борьбе с клещами, нами в 1952 году был проделан следующий опыт.

Мы взяли десять коров и разделили их на пять групп, из которых одна полностью обрабатывалась раствором ДДТ, другая только подмазывалась этим раствором, третья подмазывалась 2,4-процентным раствором ГХЦГ, четвертая опрыскивалась раствором ДДТ и подмазывалась раствором ГХЦГ. Пятая группа была контрольная. Все коровы ежедневно осматривались в течение шести дней после обработки. За этот период было собрано клещей:

с группы № 1 (полная обработка ДДТ) —	10
с группы № 2 (только подмазка ДДТ) —	24
с группы № 3 (только подмазка ГХЦГ) —	13
с группы № 4 (обработка ДДТ, под- мазка ГХЦГ) —	3
с группы № 5 (контроль) —	38

Из приведенных цифр видно, что одна только подмазка, хотя и снижает количество присосавшихся на корову клещей, все же является менее эффективной, чем комбинированный способ обработки. Кроме того, этот опыт еще раз подтвердил наши данные 1952 года о том, что использование при комбинированной обработке двух акарицидов (ДДТ и ГХЦГ) дает наилучшие результаты.

Следующим важным вопросом в нашем опыте было выяснение выживаемости клещей, нападающих на обработанный скот. Для решения этой задачи мы учитывали все количество клещей, собранных нами при ежедневных осмотрах в течение шести дней, и сравнивали эти данные с количеством клещей, собранных с коров той же группы, но подгруппы „б“, осматриваемых один раз в шесть дней по скользящему графику.

Оказалось, что не все клещи, нападающие на крупный рогатый скот, выживают и достигают сытости (табл. 3). В контрольной группе достигло сытости 70% клещей. Действие ДДТ снизило это количество до 40%, а действие ГХЦГДДТ — до 53,3%.

Таблица 3

Общее количество клещей, собранных при ежедневном (подгруппа „а“) и еженедельном (подгруппа „б“) осмотрах

Название подгруппы	Количество клещей			
	группа 1 (ГХЦГДДТ)	группа 2 (ДДТ)	группа 3 (ДДТ)	группа 5 (контроль)
Подгруппа „а“	195	870	1221	1928
Подгруппа „б“	104	350	507	1370
Процентное отношение подгруппы „б“ к подгруппе „а“	53,3	40,2	41,5	71,0

Из таблицы также видно, что количество клещей, ежедневно присасывающихся к обработанным коровам, в 2—3 раза меньше, чем количество клещей, присасывающихся к необработанным животным. Так, в подгруппе 2а присосалось всего за сезон 870 клещей, а в контроле (5а) за это же время присосалось 1928 клещей. В подгруппе 1а присосалось за период с 10 августа по 22 сентября 195 клещей, а в контроле за это же время присосалось 698 клещей.

Если принять за 100% количество клещей, присосавшихся к контрольной группе коров, то в опытных группах получаем следующие цифры: в группе 2 (ДДТ) присасывается 45% клещей, а в группе 1а (ГХЦГДДТ) — 28%.

Таким образом, если допустить, что количество клещей, нападающих на обработанный и необработанный скот одинаково, то окажется, что к обработанному скоту присасывается всего 30—45% от количества клещей, присасывающихся к необработанному скоту. Из этого числа достигает сытости в контроле 70%, в опыте — 40—50%.

Для того, чтобы выяснить сколько же клещей достигают сытости, мы из каждой подгруппы „а“ выделили по одной корове, с которой снимались ежедневно только сытые самки (несытые самки лишь подсчитывались).

За период с 4 августа по 4 сентября было снято сытых самок:

с коровы группы 1а	— 5
„ „ „ 2а	— 10
„ „ „ 3а	— 4
„ контрольной	— 22

При подсчете количества сытых самок, снятых с групп, осматриваемых по скользящему графику, оказалось, что за период с 4 августа по 24 сентября было снято сытых самок:

с группы 16	— 7
„ „ 26	— 10
„ „ 36	— 18
„ контрольной	— 58

В среднем (в пересчете на коровоосмотры) с одной головы было снято: в группе 16 — 2 самки, в группе 26 — 3, в группе 36 — 5 и в контроле — 12 самок.

Уже эти цифры показывают, что количество самок, достигающих сытости на обработанных коровах, в 3—4—6 раз меньше, чем на необработанных.

Этот же опыт, но несколько в другом варианте, был повторен в 1954 году. Было взято 3 коровы. Корова Пятка каждые пять дней подвергалась полной обработке раствором ДДТ. Корову Машку мы обрабатывали каждые двенадцать дней. Корова Таня была контрольной.

Обработка производилась путем смазывания всего тела коровы тряпкой, смоченной в растворе ДДТ.

Первая обработка производилась 1 августа. Предварительно все коровы были осмотрены, и клещи с них были сняты. Осмотр начался 7 августа (к моменту насыщения первых самок) и в дальнейшем производился ежедневно по утрам до 5 сентября.

Очень важно подчеркнуть, что осмотры происходили по утрам, так как за день все сытые самки отпадают.

В результате за весь период у Пятки было снято 18 сытых самок, у Машки — 34 сытых самки, а у Тани (контроль) — 138 сытых самок. Таким образом, при обработке животных раствором ДДТ количество самок, достигающих сытости, значительно снижается.

Один лишь факт ползания по обработанной корове сильно снижает способность клещей присасываться и насасываться. Это убедительно показал опыт с коровой Машкой, где гибель клещей, не успевших достичь степени сытости, частично исключена, так как обработка коровы производилась каждые двенадцать дней. Если учесть, что самки *I. ricinus* достигают сытости на 6—7-й день, то становится очевидным, что все самки, нападающие на эту корову в течение первых шести дней после обработки, успевали достигнуть стадии полного насыщения.

Наоборот, при обработке на каждый шестой день уничтожаются почти все самки, которые могли бы достичь сытости и, таким образом, в идеальном случае, на обработанном в эти сроки скоте не должно вообще быть сытых самок. Однако в нашем методе обработки есть один недостаток. Дело в том, что вымя коровы нельзя обрабатывать растворами ГХЦГ и ДДТ. Именно вымя и является „конденсатором“ клещей у обработанных коров. В самом деле, из 18 сытых самок, снятых с коровы Пятки, 14, т. е. 76,6%, оказалось на вымени и лишь 4 — на других местах (на подгрудке — 1, на зеркале — 1, в паху — 1 и у передней ноги — 1). В то же время у контрольной коровы Машки всего 9 самок было на вымени, а остальные 30 были локализованы в других местах (в паху — 17, на зеркале — 6, на подгрудке и шее — 2, у ануса — 3, на голове — 1, на брюхе — 1).

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

В задачу лабораторных исследований входило изучение действия непосредственного смачивания растворами ГХЦГ и ДДТ на выживаемость клещей, на способность голодных самок присасываться после контактирования с препаратами ДДТ, а также изучение действия препарата ДДТ на сытых самок и их потомство (личинки). Для разрешения этих вопросов мы проделали следующую серию опытов.

1. Обильное смачивание сытых самок препаратами ДДТ и ГХЦГ

Было взято 15 сытых самок, снятых с необработанных коров. Из них 5 были обильно смочены (слабо выжатой ватой) раствором ДДТ; 5 — 2,4-процентным раствором ГХЦГ, 5 — смесью ГХЦГ и ДДТ (ГХЦГДДТ). 5 сытых самок для контроля, были смочены чистым соляровым маслом. Все самки были посажены в отдельные садки и вынесены в природу.

Уже на второй день часть самок, смоченных вышеназванными растворами, потемнела, потеряла подвижность, и некоторые из них стали подсыхать. В течение последующих четырех дней (23, 24, 25 и 26 августа) все самки погибли. В то же время, самки, смоченные соляровым маслом (контроль), вели себя все время нормально, но начало кладки

задержалось у них минимум на 20 дней и началось на 42-й день после снятия с коров (табл. 4).

Таблица 4

Результаты обильного смачивания в лабораторных условиях сытых самок препаратами ГХЦГ и ДДТ

Дата	Самки, смоченные ДДТ	Самки, смоченные ГХЦГ	Самки, смоченные ГХЦГДДТ	Самки, смоченные чистым соляровым маслом
21/VII	4 самки неподвижны, 1 ползает	2 самки неподвижны, 3 еле двигаются	все самки неподвижны, тургор понижен	ведут себя нормально
22/VII	то же	то же	то же	то же
23/VII	4 самки сильно подсохли, без движений, 1 двигается	2 самки неподвижны, 3 еле двигаются	4 самки неподвижны, 1 еле двигается	то же
24/VII	4 самки погибли, 1 неподвижна	2 самки погибли, 2 неподвижны	4 самки погибли	то же
26/VII	1 самка погибла	3 самки погибли	1 самка погибла	то же
20/VIII				начало кладки

Повторные опыты над клещами различной степени упитанности, смоченными ДДТ и ГХЦГДДТ, на собаках и коровах показали, что все они гибнут в течение 24—30 часов, т. е. в 2—3 раза быстрее, чем те, которые были смочены тем же препаратом *in vitro*. Более быстрая гибель клещей на хозяине связана, очевидно, с тем, что в этом случае клещи получают большее количество препарата, и действует препарат более продолжительное время (шерсть вокруг клеща смазана акарицидом). Кроме того, большую роль играет температура воздуха — более высокая стимулирует действие ГХЦГ и ДДТ (Ягужинская, 1952).

Таким образом, обильное смачивание самок, даже сытых, наиболее стойких (Лутта, 1950; Степанова, 1948) препаратами ГХЦГ и ДДТ приводит к неминуемой гибели клещей в более или менее одинаковые сроки.

2. Локальное смачивание 5—6-дневных и сытых самок препаратом ДДТ

В целях выяснения наиболее уязвимых участков тела клещей при действии акарицидов нами был поставлен опыт с локальным нанесением на их тело раствора ДДТ. Для этого мы взяли 60 5—6-дневных самок, снятых с необработанных коров. Они были разделены на 3 группы, по 20 клещей в каждой.

Клещам группы 1 раствор ДДТ был нанесен кисточкой только на спинную поверхность, клещам группы 2 — только на брюшную поверхность и клещам группы 3 — и на спинную и на брюшную поверхности одновременно.

Все три группы были посажены в отдельные садки и вынесены в лес.

Уже на третий день клещи стали терять подвижность. Количество неподвижных клещей с каждым днем все возрастало и примерно через 2 недели не было ни одного активно ползающего клеща. Гибель самок началась на 3-й день после смачивания и закончилась в группе 3 на 15-й день после начала опыта. В группах 1 и 2 массовая гибель клещей произошла также в первые 2 недели после опыта. Однако в группе 1 одна 5—6-дневная самка на 29-й день после опыта приступила к кладке. Она снесла около 15 яиц (из 200—300 возможных) и на 14-й день после начала кладки погибла. Яички засохли. В группе 2 пять клещей долго находились в неподвижном состоянии и погибли на 35-й день после смазки.

Такой же опыт был проделан с сытыми самками. В каждой группе было по 10 сытых самок. В этом опыте ни одна сытая самка не приступила к кладке. В группе 1 (смачивание спинной поверхности) самки потеряли подвижность на 7-й день. На 15-й день погибло 6 самок, на 18-й — 2, на 20-й — 1 и последняя самка погибла на 22-й день. В группе 2 (смачивание брюшной поверхности) этот процесс протекал почти так же. В группе 3 (смачивание и брюшной и спинной поверхности) гибель всех самок произошла на 18-й день.

В то же время в контроле сытые самки прекрасно жили и приступали своевременно к кладке яиц. То же можно сказать и о 5—6-дневных самках: обыкновенно они живут месяц-полтора и после этого в большинстве приступают к кладке. Так, 10 июля было вынесено в природу в закрытом садке пять 5—6-дневных самок. Из них 1 погибла, а остальные к 20 августа приступили к кладке.

3. Контактное заражение клеща с препаратами ДДТ и ГХЦГ через лапки

Для того чтобы проследить поведение клещей, ползавших по отравленной препаратами ГХЦГ и ДДТ поверхности, в 1952 году был предпринят следующий опыт: на шкурки крота, смазанные в одном случае ДДТ, в другом — ГХЦГДДТ и в третьем — 1,2-процентным раствором ГХЦГ, выпускались самки *I. ricinus* разной степени упитанности. Они ползали по шкуркам в течение 10 минут, а затем содержались в пробирках с влажными опилками. Этот опыт проводился в течение 8 дней без повторной обработки шкурки. Все голодные самки погибли в течение 3—4 дней, все 3—4-дневные самки погибли в течение 2 недель, но некоторые из них жили до месяца, причем это не зависело от того, на какой день обработки они ползали по шкуркам. (Этот факт наводит на мысль, что в лабораторных условиях препарат ДДТ сохраняет свое действие на обработанной поверхности более длительное время, чем при обработке скота. В условиях Карелии ускоренное снижение действия акарицидов зависит от того, что скот, выпасаясь в лесу и кустарнике, трется о него поверхностью тела и сравнительно быстро стирает препарат.) Большинство 5—6-дневных и сытых самок выжило и приступило к кладке. Результаты этой части опытов сведены в таблицу 5. Из таблицы видно, что наибольшая гибель происходит от ГХЦГДДТ. Наименьшее количество яиц откладывают самки, ползавшие по шкурке, смоченной ГХЦГ. Наименьший эффект оказало ползание по шкурке, смазанной ДДТ. Уменьшение количества яиц, откладываемых самками, ползавшими по шкуркам, смазанным препаратами ДДТ и ГХЦГ, идет, в основном, за счет тех отдельных самок, которые откладывают всего несколько

Действие ползания пяти-шестидневных и упитанных самок

Степень упитанности самок	ГХЦГ						ГХЦГДДТ					
	количество самок	количество поглотивших самок	количество самок, приступивших к кладке	количество яиц			количество самок	количество поглотивших самок	количество самок, приступивших к кладке	количество яиц		
				минимум	максимум	среднее				минимум	максимум	среднее
5—6-дневные . . .	8	3	5	85	132	75	6	5	1	10	10	10
Упитанные	15	4	11	14	2247	966	14	2	12	10	2456	875

десятков яиц. В этих случаях жидкость, выделяемая ими при откладке, очень густая, зеленоватого цвета.

В 1953 году этот опыт был повторен. Были взяты 30 сытых самок и разделены на 3 группы. 10 самок в течение 10 минут ползали по шкурке, только что обработанной ДДТ, 10 — по шкурке, обработанной ГХЦГ и 10 — по шкурке, обработанной ГХЦГДДТ. Все самки были посажены в отдельные садки и вынесены в лес. Из всей партии погибла только 1 самка, ползавшая по шкурке, обработанной ГХЦГДДТ. Остальные выжили и приступили к кладке яиц. Однако промежуток времени от момента снятия клеща с животного до момента откладки яиц затянулся по сравнению с контролем на 1—2 дня. Садки с самками были оставлены на зиму. В 1954 году из отложенных яиц вылупились личинки в те же сроки, что и в контроле. Наиболее стойкими, нормальными, многочисленными и по поведению в общем ничем не отличающимися от контроля оказались личинки от самок, ползавших по шкурке, обработанной ГХЦГ. Столь же многочисленными, но гораздо менее активными и менее жизнеспособными оказались личинки от самок, ползавших по шкурке, обработанной ДДТ. Наконец, личинки от самок, ползавших по шкурке, обработанной ГХЦГДДТ, оказались в большинстве очень вялыми и нежизнеспособными. Количество их было заметно меньше, чем в контроле.

Таким образом, выяснилось, что ползание по поверхностям, обработанным препаратами ДДТ и ГХЦГ действует не только и не столько на самих самок, сколько на их поколение.

Кузнецов (1953) проделал почти такой же опыт. Он выпускал самок разного возраста на кусок коровьей шкуры, обработанной в одном случае 1-процентной суспензией из дуста ГХЦГ, в другом — 6-процентным дустом ГХЦГ, в третьем — 0,25-процентной эмульсией креолина. Клещи ползали 20 минут, а затем содержались в пробирках. Результаты его опыта оказались очень близкими к нашим, несмотря на то, что он брал препараты в гораздо большей концентрации. Голодные самки и самцы погибли очень быстро; недососавшие самки погибли только на 12-й день, а некоторые жили еще дольше. Сытые самки выжили и отложили жизнеспособные яйца. Насколько жизнеспособными оказались личинки, вылупившиеся из этих яиц, автор не указывает.

Таблица 5
по поверхностям, отравленным препаратами ГХЦГ и ДДТ

ДДТ						Контроль					
количество самок	количество погибших самок	количество самок, приступивших к кладке	количество яиц			количество самок	количество погибших самок	количество самок, приступивших к кладке	количество яиц		
			минимум	максимум	среднее				минимум	максимум	среднее
7	2	5	10	487	120	—	—	—	—	—	—
15	0	15	16	2332	1146	30	3	27	792	3087	1800

Из вышеописанных опытов вытекает, что непосредственное смачивание клещей препаратами ДДТ и ГХЦГ ведет за собой неминуемую их гибель, причем при обильном смачивании клещи гибнут быстрее. Ползание по поверхности, обработанной этими же препаратами, ведет за собой гибель голодных, 2—3 и 4-дневных самок. Сытые самки и 5—6-дневные в большинстве выживают и откладывают жизнеспособные яйца, хотя и в несколько меньшем количестве, чем в контроле. Из яиц вылупляются личинки. От самок, ползавших по поверхности, обработанной ГХЦГ, личинки совершенно нормальные. От самок, ползавших по поверхности, обработанной ДДТ или ГХЦГДДТ, личинки не так многочисленны, менее активны и менее жизнеспособны, чем в контроле.

4. Выяснение способности присасываться и активности голодных самок после ползания по отравленной поверхности

При учете клещей с необработанных и обработанных ДДТ коров мы выяснили, что обработанная корова приносит ежедневно в 2—3 раза меньше клещей, чем необработанная. Известно, что ДДТ обладает отравляющими, а не отпугивающими свойствами. Однако тот факт, что обработанные ДДТ коровы приносят какое-то, хотя и меньшее, количество только что присосавшихся клещей, говорит за то, что не все клещи погибают при ползании по отравленной ДДТ поверхности, а часть их способна присасываться и даже достигать сытости.

Поспелова-Штром (1947) отмечает, что препарат ДДТ, нанесенный на поверхность тела морской свинки, не препятствует присасыванию и насыщению клеща *Alectorobius verrucosus*, хотя в конечном итоге этот акарицид и является токсичным для клещей (гибель клещей наступает не скоро, иногда через месяц).

Все это заставило нас проверить опытным путем способность голодных самок *I. ricinus* присасываться после ползания по отравленным поверхностям. Для этого был проделан следующий эксперимент.

Активные голодные самки ползали по шкурке, обработанной раствором ДДТ. После этого самки выпускались на руку для кормления.

На плечо и предплечье, так, чтобы захватить локоть, одевался рукав из капронового чулка, схваченный снизу и сверху резинкой. Самки оставались на руке от 2 до 5 часов. Сначала они оживленно ползали и некоторые из них присасывались, причем всегда в течение первого получаса. Надо отметить, что насасываются они медленнее, чем контрольные. Не присосавшиеся самки всегда погибали в последующие 1—2-е сутки. Результаты опыта представлены в таблице 6. Из таблицы видно, что 5—10 и 15-минутное ползание по шкурке не дает никакого эффекта даже в первые часы и дни после обработки, и самки могут присасываться, но часть из них отпадает в течение 2 суток. 20-минутное ползание по шкурке дает эффект только в первые 2 дня после обработки. Уже на 3-й и 4-й дни после обработки эти самки способны присасываться.

Таблица 6

Результаты кормления голодных самок, ползавших по отравленной ДДТ шкурке

Время наблюдения	Количество самок	Время ползания в минутах	Время кормления в часах	Количество присосавшихся самок
Сразу после обработки	20	5	2	4
	10	10	2	2
	10	15	2	2
	16	20	2,5	0
На следующий день после обработки	20	10	4	4
	20	20	5	0
На 2-й день	20	15	2,5	1
	11	20	3	0
На 3-й день	19	15	3	1
	11	20	12	2
На 4-й день	9	15	2	1
	21	20	3	3

Как упоминалось выше, все неприсосавшиеся клещи, будучи помещены в пробирки, погибали через 1—2 дня. Но в пробирках голодные самки живут вообще плохо. Поэтому в другом опыте мы помещали самок, ползавших по шкурке в течение 10 минут, сразу после обработки (14 штук), на 1-й (14 штук) и на 3-й (10 штук) дни после обработки в природу, прямо на почву. Этот участок почвы прикрывался четырехугольным садком из сетки в виде коробки в 30 см высотой, без дна, что создавало нормальные природные условия для подошного клеща. В течение 5 дней ни один клещ не выполз на стенку садка, в то

время как в контроле выползло более 30% клещей. На 6-й день садок был снят, и в нем были обнаружены мертвые клещи.¹

Этим было доказано, что самки, ползавшие по отравленной ДДТ поверхности, погибают даже в том случае, если они попадают в природные условия.

5. Выживаемость самок разной степени упитанности, контактирующих с акарицидом

Чтобы проследить выживаемость присосавшихся клещей мы снимали с обработанных ДДТ коров самок разной степени упитанности на 1, 2 и 3-й дни после обработки. Снятых самок содержали в пробирках и садках в природе.

Клещи разной степени упитанности, снятые с коровы в следующий после обработки ДДТ день, ведут себя по-разному. Голодные самки уже через сутки впадают в паралич. Массовая гибель их наступает на 4—5-й день; редко они доживают до 6—10-го дня.

У 3—4-дневных самок паралич начинается на 1—2-й день после снятия с коровы. Но массовый характер это явление приобретает лишь на 3—4-й день. Массовая гибель самок этой степени упитанности происходит в течение последующих 10 дней, а отдельные клещи продолжают жить и на 25-й день после опыта. Упитанные самки наиболее стойки и в большинстве способны откладывать яйца. Подробнее эту часть опыта мы изложим ниже.

Самки, снятые с коров, обработанных ГХЦГДДТ, также погибают, но они несколько раньше впадают в паралич, а гибель их растягивается на 20—25 дней.

Клещи, снятые с коров, обработанных ДДТ, на 2-й и 3-й дни после обработки, не сразу впадают в паралич и в массе живут дольше, чем клещи, снятые в первый день после обработки. В остальном закономерности, изложенные выше, остаются теми же: голодные самки наименее стойки, а сытые самки наиболее стойки к акарицидам. Это согласуется и с данными других авторов, работавших над выяснением действия ГХЦГ и ДДТ на разные виды иксодовых клещей (Степанова, 1948; Лутта, 1950; Курчатов, Нечиненный, Петухин, Романов, 1952).

Что же касается большей продолжительности жизни клещей, снятых с коров на 2-й и 3-й дни после обработки, то это, по всей вероятности, зависит от того, что в условиях Карелии испытываемые нами акарициды трудно удерживаются на поверхности тела животных, ввиду того, что скот выпасается, в основном, на лесных пастбищах, где несомненно имеет место механическое стирание акарицида с тела скота. Поэтому в первый день после обработки мы находили наименьшее количество присосавшихся однодневных самок (рис. 1).

Те самки, которым удалось присосаться, оказались наиболее стойкими. Если они в 2—5-дневном возрасте снимаются и воспитываются в садках и пробирках, гибель их растягивается на сравнительно продолжительный срок (до 30 дней). Если же эти самки попадают под обработку, они контактируют со свежей порцией акарицида и погибают через 24—30 часов. В том случае, если на них попала сравнительно небольшая порция препарата, гибель их растягивается, но происходит

¹ Этот опыт был проведен в августе, когда самки *I. ricinus* вообще менее активны, чем в первую половину лета. Поэтому возможно, что самки, взятые из природы в июне, проявили бы большую стойкость к препарату ДДТ.

все же быстрее, чем у самок, не попавших под обработку и только ползавших по отравленной ДДТ поверхности. Так же медленно погибают самки, на которых в силу их локализации (например, на вымени) вовсе не попадает акарицид. Такие самки ведут себя почти так же, как и контрольные и живут до 25 дней и дольше. Они также могут легко достигнуть степени насыщения, так как их не снимает следующая обработка.

Таким образом, на обработанном скоте сытые самки локализуются, в основном, на вымени, степень их отравления препаратом ДДТ минимальная, так как они контактировали с ним только в голодном состоянии при ползании по отравленной акарицидом поверхности тела животного.

Для того, чтобы проверить в какой степени влияет акарицид на самок, достигших степени сытости, мы в 1952 году воспитывали снятых с коров упитанных самок в пробирках. При этом учитывались вес сытых самок в момент снятия, срок от момента снятия до откладки яиц и количество отложенных яиц, а также сроки выхода личинок.

Было взято 8 самок от коров, обработанных ГХЦГДДТ (группа 1), 38 самок, снятых с коров, обработанных ДДТ (группы 2 и 3) и 27 самок было контрольных (табл. 7).

Таблица 7

Результаты воспитания сытых самок, снятых с обработанных коров (1952 г.)

Препарат	Количество самок	Количество погибших самок		Количество самок, приступивших к кладке		Количество яиц			Количество погибших кладок	Количество кладок, из которых вылупились личинки	Количество погибших кладок с вылупившимися личинками	Количество кладок с жизнеспособными личинками
		абсолютное	в %	абсолютное	в %	минимум	максимум	среднее				
ДДТ	38	16	42,1	22	57,1	43	2489	900	10	12	7	5
ГХЦГДДТ	8	4	—	4	—	629	2304	1400	2	2	1	1
Контроль .	27	3	11,1	24	89,9	792	3087	1800	4	20	8	12

Из группы 1 погибло 4 самки (50%) на 4, 7 и 10-й дни после снятия. Из групп 2 и 3 погибло 16 самок (42,1%) в разные сроки между 5 и 20 днями после снятия. В контроле погибло всего 3 самки (10%) между 5 и 15 днями. Оставшиеся в живых самки приступили к откладке яиц. При этом самки, снятые с обработанных коров, приступали к кладке в среднем на 25-й день после отпадения, контрольные — на 17-й день. Средний вес самок, снятых с обработанных коров, был несколько меньше (180 мг), чем средний вес контрольных самок (256 мг). Отсюда и количество яиц в кладках у самок от коров, обработанных ДДТ, в 2 раза меньше, чем у контрольных (в среднем у опытных 900 яиц и у контрольных 1800 яиц). У самок же от коров, обработанных ГХЦГДДТ, кладка несколько больше, чем у самок от коров, обработанных ДДТ, — 1400 яиц. Но эта цифра явно завышена, так как подсчитаны яйца всего от 4 кладок. Очень большое количество кладок от опытных самок в течение зимы погибло. Так, в группе 1 погибло 10 кладок из 22. В контроле погибло 4 кладки из 24. Из

остальных яиц вылупились личинки. Они также оказались менее стойкими, чем в контроле: в группе 1 на 19 июня 1953 года выжили личинки лишь от 1 самки; в группах 2 и 3 — от 5 самок, а в контроле — от 12 самок.

Если мы проследим выживаемость сытых самок, снятых в различные дни после обработки, то окажется, что самки, снятые в первый день, менее стойки, чем самки, снятые на 6-й день после обработки (табл. 8). Совершенно то же мы наблюдаем у самок, воспитываемых в природе (а не в пробирках, как в предыдущем опыте): единственная погибшая самка снята в первый день после обработки; кладки погибли от самок, снятых во 2, 4 и 5-й дни после обработки. Это объясняется тем, что самки, достигшие сытости в первый день после обработки, за 6 дней до этого срока, т. е. в первый день предыдущей обработки ползали по свежеработанной акарицидом поверхности и, таким образом, получили порцию более свежего препарата, чем те самки, которые ползали в последующие после обработки дни.

Чтобы проверить выживаемость сытых самок в природе, мы в 1952 году вели наблюдения над 10 упитанными самками, взятыми с обработанных коров: 6 — от коров, обработанных и подмазанных ДДТ, 4 — от коров, обработанных ДДТ, но подмазанных 2,4-процентным раствором ГХЦГ. Все 10 самок воспитывались в природе в закрытых садках и были оставлены на зиму в лесу.

Таблица 8

Выживаемость сытых самок, их кладок и личинок
на 19 июня 1953 г.

День после обработки	Количество самок	Количество погибших самок	Количество погибших кладок	Количество кладок, из которых вылупились личинки	Количество кладок, в которых личинки погибли	Выжило личинок от самок
1	8	4	4	0	0	0
2	12	6	1	5	5	0
3	10	2	5	3	0	3
4	3	3	—	—	—	—
5	1	0	0	1	1	0
6	4	1	0	3	1	2
Всего	38	16	10	12	7	5

Из 4 самок, взятых от коров, обработанных ГХЦГ, все выжили и приступили к кладке в среднем на 22-й день после снятия. Однако кладки от 2 самок погибли. Из оставшихся 2 кладок вылупились личинки на 3 дня позже контроля. Личинки оказались вполне жизнеспособными, активными и сравнительно многочисленными. Из 6 самок, взятых от коров, обработанных ДДТ, 1 погибла, не отложив яиц, остальные 5 приступили к кладке в среднем на 24-й день после снятия. Кладка 1 самки не перенесла зимы. Из остальных, примерно в те же сроки, что и в контроле, вылупились личинки, но их оказалось сравнительно мало, хотя они были активны. Таким образом, 10 самок дали всего 6 (60%) жизнеспособных кладок, 40% кладок погибло. Из 25 контрольных самок погибла лишь одна (4%). Остальные своевременно приступили в кладке. Ни одна кладка не погибла, из всех вылупились многочисленные жизнеспособные личинки.

Из всего вышесказанного видно, что препараты ДДТ и ГХЦГ сильно снижают численность клещей и являются, в той или иной степени, токсичными, причем они влияют не только непосредственно на самок, но и на их потомство. Эффект действия этих препаратов обусловлен многими причинами.

Непосредственное смачивание клещей препаратами ДДТ и ГХЦГ влечет за собой неминуемую гибель их. В последующие дни после обработки, в особенности в первые дни, большое количество нападающих на скот клещей погибает, не присосавшись (40—50%). Остальные клещи присасываются, но сытости они достигают лишь в 40—50% случаев. Однако эти самки менее стойки и, будучи сняты и помещены в природные условия, гибнут в 10% случаев против 4% в контроле. Яиц в их кладках меньше и они менее стойки (кладки гибнут в 30% случаев). Вышедшие из перезимовавших кладок личинки менее жизнеспособны.

Для большей наглядности приведем следующую, несколько условную, схему пересчета на 100 клещей.

Если мы допустим, что на обработанный и необработанный скот нападает одинаковое количество клещей, например, 100 самок, то:

К необработанным коровам присосется	— 100 самок
достигнет сытости	— 70 самок
погибнет сытых самок	— 3 (4 %)
отложат яйца	— 67 самок
погибнет кладок	— 0
вылупится личинок	
	67×1800^1
	= 120 600
К обработанным ДДТ коровам присосется	— 45 самок
достигнет сытости	— 18 самок (40 %)
погибнет сытых самок	— 2 (10 %)
отложат яйца	— 16 самок
погибнет кладок	— 6 (30 %)
вылупится личинок	
	10×900
	— 9000

Из этих данных ясно видно, как сильно снижает обработка ДДТ численность клещей. Поэтому мы считаем, что в условиях севера препараты ДДТ и ГХЦГ так же эффективны, как и на юге при условии соблюдения следующих правил:

1) Обработка должна проводиться не реже, чем через каждые 6 дней в течение всего пастбищного периода.

2) Необходимо производить, кроме опрыскивания из автомасков, тщательную подмазку тем же препаратом тех частей тела скота, куда не попадает акарицид при опрыскивании (пах, подгрудок, передние ноги, зеркало и т. п.).

3) Весьма желательна дополнительная обработка вымени (но менее токсичным, чем ДДТ, препаратом, так как при доении акарицид с вымени может попасть в молоко, а также может впитаться в ткань). В этом направлении ведутся исследования.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеев Ф. М. Изучение действия ДДТ на клещей. Научн. тр. (Укрин-т эксперим. ветер.), т. 17, Харьков, 1950.

Егоров И. А. и Леонтьев В. М. Гексахлоран — высоко эффективное профилактическое средство против клещей переносчиков гемоспоридиозов лошадей. Ветеринария, № 3, 1949.

¹ Среднее количество яиц в каждой кладке.

Кузнецов П. К. Некоторые данные по выявлению действия ГХЦГ на клещей. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, № 5, 1953.

Курчатов В. И., Нечиненный Д. К., Петухин Ф. А., Романов В. М. Применение гексахлорана и пентахлорана (ДДТ) в борьбе с наружными паразитами сельскохозяйственных животных. Тр. ВИЭВ, т. 2, 1952.

Лутта А. С. Испытание токсического действия и опыт использования препаратов ДДТ и гексахлорана в борьбе с иксодовыми клещами в Узбекистане. Докл. АН УзССР, № 4, 1950.

Ольс уфьев Н. Г. К методике лабораторного разведения иксодовых клещей. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, т. X, вып. 3—4, 1941.

Орехов М. Д. и Педько Г. М. Об акарицидных свойствах гексахлорана. Ветеринария, № 7, 1950.

Покровская Е. И. Действие гексахлорана на личинок и нимф клещей. Бюлл. об-ва естествоисп. при Воронежск. гос. ун-те, т. VIII, 1953.

Покровская Е. И. К вопросу о действии препарата ДДТ и ГХЦГ на клещей. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, № 3, 1953.

Поспелова-Штром М. В. Действие препарата ДДТ на клещей. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, № 1, 1947.

Ягужинская Л. В. Влияние температуры на отравление мух ДДТ. Мед. паразитол. и паразитарн. болезни, № 4, 1952.

Е. М. ХЕЙСИН и Т. К. КУЗНЕЦОВА

**ХОЛОДОСТОЙКОСТЬ ЯИЦ, ЛИЧИНОК И ВЗРОСЛЫХ КЛЕЩЕЙ
IXODES RICINUS L. И IXODES PERSULCATUS P. SCH.**

За последние годы нами (Хейсин, 1953 а, б; Хейсин и Лебешева, 1954) было изучено влияние различных температур на развитие и жизнеспособность скотского и таежного клещей. Мы не затронули, однако, вопрос о холодостойкости различных фаз развития этих клещей. Также очень мало места было уделено этому вопросу и в работах Мак-Лиода (MacLeod, 1932, 1935), Мильна (Milne, 1950) и Лиса (Lees, 1946, 1947, 1948), которые изучали главным образом влияние положительных температур на клещей. В работе Мак-Лиода (1935) приводятся некоторые сведения о холодостойкости голодных личинок, нимф и взрослых клещей *I. ricinus*, но эти сведения носят лишь ориентировочный характер. Относительно холодостойкости таежного клеща какими-либо данными мы до сих пор совсем не располагали. Между тем в жизни обоих видов клещей низкие температуры имеют существенное значение, так как все фазы развития клещей остаются на зимовку в природных условиях. На это указывали Бейнарович (1907) относительно *I. ricinus*, а позже Павловский (1926), Померанцев (1950), Судаченков (1941), Сердюкова (1951) и другие относительно *I. ricinus* и *I. persulcatus*.

Так как условия зимы могут быть различны в разные годы, и морозы на севере иногда бывают очень сильными, то возникает вопрос, какие же наиболее низкие температуры могут переносить клещи на разных фазах своего развития?

Мы не будем касаться физиологической стороны вопроса холодостойкости и причин, определяющих большую или меньшую стойкость клещей к переохлаждению и замерзанию. Это вопрос специального исследования. Мы обратили внимание лишь на стойкость разных фаз развития клещей к низким температурам и, кроме того, рассмотрели некоторые условия, которые влияют на выживаемость клещей при воздействии отрицательных температур. В данном кратком сообщении мы приводим некоторые материалы по холодостойкости яиц, личинок и взрослых клещей двух близких видов, встречающихся в Карелии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для экспериментов взрослые клещи вылавливались в двух пунктах Карело-Финской ССР на 61° 50' с. ш. Сытые самки снимались с коров, и в лабораторных условиях они откладывали яйца. Эти кладки использовались для опытов. Из них в лаборатории были получены личинки; частично личинки были выведены из кладок, находящихся в природных условиях.

От яйцекладущих самок отделялась 4—5-дневная порция яиц, которая разделялась на две части. Одна часть служила контролем и продолжала развиваться при температуре 20—22°, а другая часть — опытная — подвергалась воздействию низкой температуры в течение определенного срока, после чего вновь переносилась в те же условия, при которых находились контрольные яйца. В дальнейшем определялся срок выхода личинок и подсчитывалось количество вышедших личинок как в контроле, так и в опыте. От каждой самки для опыта бралось несколько порций яиц. Всего было взято 15 самок, от которых получена 71 порция яиц (в среднем по 250 яиц в каждой порции). Во время опытов яйца, склеенные выделениями органа Жане, не разделились, а оставались в виде компактной массы. В результате сохранялись естественные условия развития яиц.

В опытах использовались личинки разного возраста: от 1 до 12 месяцев. Всего в опытах было использовано 8854 личинки *I. ricinus* и 3534 личинки *I. persulcatus*. Эти личинки относились к 11 „семьям“ таежного клеща и 17 „семьям“ скотского клеща (под „семьей“ мы условно понимаем личинок, вышедших из одной кладки). Каждая „семья“ объединялась под одним номером. Для опытов брались отдельные группы личинок из каждой „семьи“. В каждой группе было от 20 до 200 личинок. Личинки из каждой „семьи“ разделялись на две части: одна часть содержалась до опыта при комнатной температуре, а другая часть — при температуре 6—10° в течение различного срока. В дальнейшем мы условно будем называть первую группу личинок, содержащихся перед опытом в тепле, — „теплыми“, а вторую группу личинок, содержащихся в холоде, — „холодными“ личинками. В каждую серию опытов обязательно включались личинки обеих групп, а также личинки разных возрастов двух видов клещей.

Замораживание клещей производилось в термосах, заполненных охлаждающей смесью снега (или битого льда) с различными солями. Для большей устойчивости температуры термос с криогидратом закладывался в холодильный шкаф. Объекты исследования помещались в небольшую пробирочку, плотно закрываемую пробкой, чтобы внутрь не проникала вода. Такая пробирка затем помещалась в криогидрат на разные сроки. В течение всего времени экспозиции периодически измерялась температура криогидрата. С смесь снега с NaCl давала температуру до —21,2°, смесь с KCl — до —11,1° и с NaNO₃ — до —18° (Кожанчиков, 1935). Меняя соотношения соли и снега, мы получали температуру в пределах от —10 до —20°. Испытания проводились при температуре от —10 до —11°, от —12 до —13°, от —14 до —15° и от —18 до —20°. В холод объекты помещались либо сразу из тепла, либо переводились постепенно в течение одного часа: сначала в условия 0°, а затем в испытываемую температуру. После окончания опыта оттаивание производилось большей частью медленно в течение 5—12 часов, а иногда объект сразу же переносился в условия комнатной температуры. После воздействия низкой температуры клещей перекладывали в пробирку, употребляемую нами для культивирования клещей (Хейсин, 1953 а), и помещали при температуре 22°. За клещами устанавливалось ежедневное наблюдение в течение не менее чем 20—25 дней. Это было необходимо делать потому, что жизнедеятельность клещей восстанавливалась не сразу после оттаивания, а лишь через несколько дней, иногда через 5—7 и даже больше. Клещи после воздействия низкой температуры, как правило, не проявляли признаков жизни, а затем — „оживали“. Это явление было отмечено также Полянским (1953), изучавшим холодостойкость некоторых морских беспозвоночных.

„Оживание“ клещей происходит при комнатной температуре постепенно. Сначала начинают судорожно сокращаться ножки, затем они некоординированно двигаются, и, наконец, восстанавливается двигательную функцию в 1, 5, 10 и 20-й день после воздействия низкой температуры и последующего оттаивания. Окончательный вывод о жизнеспособности клещей делался только на основании исследования клещей на 20-й день. Кроме того, критерием жизни личинки служила пульсация сердца, хорошо заметная под микроскопом, особенно при рассмотрении под большим увеличением со спинной стороны.

Опыты проводились в весенне-летний период и осенью в 1953 и 1954 годах.

Авторы приносят благодарность профессору Лозина-Лозинскому Л. К. и старшему научному сотруднику Пантюхову Г. А. за ценные советы и помощь, оказанные при постановке экспериментов.

ХОЛОДОСТОЙКОСТЬ ЯИЦ

В природных условиях севера яйца скотского и таежного клещей, как правило, зимуют (Сердюкова, 1951; Хейсин, 1954), не успев закончить развитие (Хейсин и др., 1954). Во время зимовки развития не происходит, так как температура внешней среды снижается ниже пороговой. Но как только яйца вновь попадают в условия оптимальной температуры, развитие у них продолжается. Поэтому остановка в развитии яиц в зимнее время при отрицательных температурах, связанная с холодным оцепенением, не может считаться диапаузой (Хейсин и др., 1954). Нижний порог развития яиц лежит около 7—8°.

На севере ареала скотского клеща климатические условия таковы, что летнего тепла почти никогда не хватает для завершения развития яиц в один сезон. Только в теплые годы иногда из июньских яиц выйдут личинки в том же сезоне, чаще же они появляются уже после зимовки. Из июльских кладок личинки всегда выходят только после зимовки (Сердюкова, 1951; Хейсин, 1954). Нами было показано (Хейсин, 1954), что в природе откладывается больше яиц в июле, и поэтому зимовка яиц является необходимым моментом в цикле развития скотского клеща на севере. У таежного клеща зимуют только те яйца, которые откладываются после 15 июля, а из более ранних кладок (а таких большинство) всегда успевают выйти личинки в том же сезоне. Для определенной части яиц таежного клеща зимовка также включается с необходимостью в цикл развития.

Яйца обоих видов зимуют в лесной подстилке на глубине 5—7 см, часто на поверхности почвы под слоем опавших листьев. Как правило, яйца зимой оказываются под снежным покровом. Зимовка яиц, по нашим наблюдениям, протекает в большинстве случаев без потерь. Судаченков (1941) пишет, что яйца из всех фаз наименее стойки к зимовке. Сердюкова (1951) считает, что из весенних кладок после зимовки выходит мало личинок, так как, вероятно, эти яйца наименее стойки, и во время зимовки многие из них погибают. Июльские же кладки лучше переносят зимовку и дают „дружный“ выход личинок.

Мы, однако, не могли подметить такой закономерности (Хейсин, 1954). Если предположить, согласно мнению Сердюковой, что весенние кладки хуже зимуют, чем летние, то это должно быть связано с неодинаковой холодостойкостью яиц на разных стадиях их развития. Яйца на поздних стадиях развития должны быть менее холодостойкими, чем яйца, только начавшие развитие. Наши же предварительные данные

показывают, что стойкость яиц к низким температурам не уменьшается в процессе развития яиц, а скорее даже увеличивается. Только перед самым выходом личинок заметно некоторое снижение холодостойкости яиц. Примером могут служить данные, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Холодостойкость яиц скотского клеща на разных стадиях развития при воздействии температуры $-14, -15^{\circ}$ в течение 10—14 часов.
(В контрольной кладке личинки вышли на 32-й день)

№ кладок	День инкубации яиц, когда они подвергались охлаждению		
	1—5	16—20	26—28
	% выхода личинок		
2	36,0	ед.	ед.
6	35,0	50,0	ед.
8	37,0	73,0	7,0
15	7,0	37,0	ед.
17	36,0	47,0	73,0

(Более подробные сведения будут приведены в специальной статье на основании материала, находящегося в стадии разработки.)

Рассмотрим холодостойкость яиц, не начавших развитие. Все яйца погибают после 8—12-часовой экспозиции при температуре -20° . Температуру $-14, -15^{\circ}$ яйца выдерживают в течение суток, но при этом погибает до 80—95% яиц. При воздействии этой же температуры в течение двух суток все яйца погибали. При температуре $-12, -13^{\circ}$ в течение суток выживало около 50—40% яиц, а через двое суток развивалось только 17—20% яиц. На 4—5 сутки погибали все яйца. При суточной экспозиции при температуре $-10, -11^{\circ}$ оставалось в живых от 50 до 90% яиц в разных кладках, а 100-процентная гибель наблюдалась только через 6—7 дней (рис. 1 и 2). Следует отметить значи-

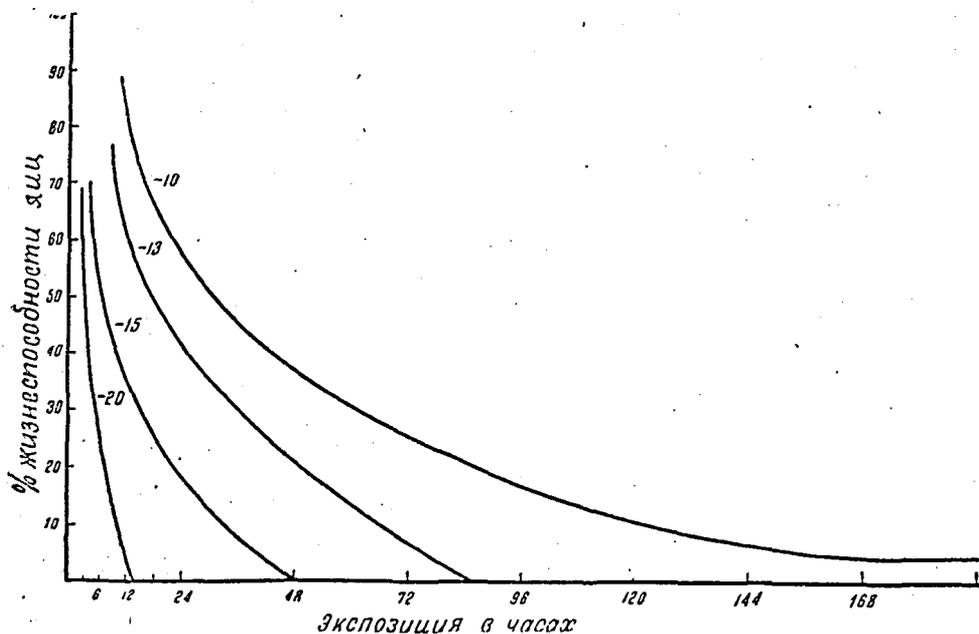


Рис. 1. Холодостойкость яиц скотского клеща.

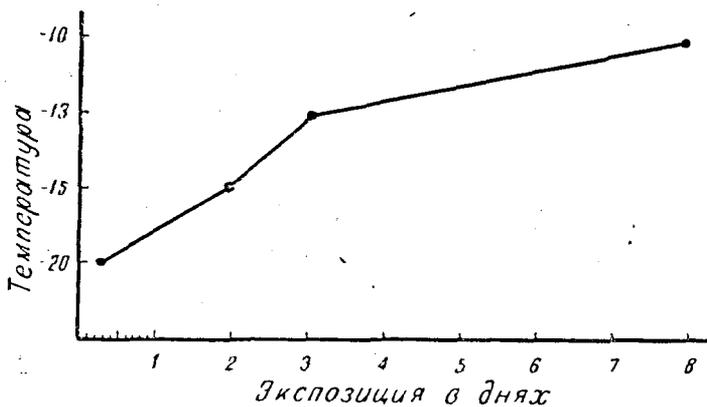


Рис. 2. Зависимость между температурой и временем полной гибели яиц.

тельные колебания холодостойкости разных кладок одного возраста. Причины этого нам пока не ясны.

Мы не обнаружили различий холодостойкости яиц *I. ricinus* и *I. persulcatus*.

После охлаждения, в оптимальных температурных условиях, яйца не продолжали сразу же прерванного охлаждением развития. Развитие начиналось только через некоторое время. Личинки из охлажденных яиц всегда выходили на несколько дней позже, чем в контрольных кладках. Можно было ожидать, что после охлаждения задержка в выходе личинок будет соответствовать сроку охлаждения. Если яйца, например, охлаждались сутки, то на сутки и запоздает выход личинок. Между тем, выход личинок всегда происходил с большим запозданием. Чем дольше яйца подвергались воздействию низкой температуры, тем на более длительный срок приостанавливалось развитие, и, следовательно, личинки выходили с большим запозданием. Это видно из прилагаемой таблицы:

Температура в °C	Экспозиция в днях	Задержка в развитии по сравнению с контролем (в днях)
-10°	1	2,8
-10°	2	5
-10°	3	7,5
-10°	5	12
-12,-13°	1	4,5
-15°	1	10

Появление личинок из яиц задерживалось также в большей степени и при снижении температуры воздействия. Даже при часовом охлаждении до -15° развитие яиц задерживалось на сутки. Вероятно, после охлаждения и последующего перенесения яиц в оптимальные температурные условия происходят репаративные процессы, приводящие к восстановлению нормального уровня обмена веществ, на что требуется определенное время, после чего становится возможным дальнейшее продолжение развития яиц.

Длительное охлаждение яиц во время зимовки в природных условиях также приводит к некоторой задержке в развитии яиц в весенний период. Мы обратили внимание на то, что яйца скотского клеща, взятые в лабораторию (температура 17—20°) в начале сентября, после 2,5-месячного пребывания в природных условиях заканчивали развитие через 18—27 дней, а яйца из тех же кладок, оставленные на зимовку и перенесенные в лабораторию в мае, завершали развитие в более длительный срок — от 25 до 37 дней, хотя, казалось, можно было ожидать, что личинки выйдут в те же сроки, как и осенью. Яйца, взятые в июне, давали выход личинки через 14—18 дней, т. е. уже без всякой задержки. Следовательно, несмотря на благоприятные условия температуры в мае месяце, яйца, после зимнего охлаждения, в это время еще не возобновляют развитие, и только в начале июня они полностью оправляются от длительного зимнего воздействия низкой температуры, и начинается их развитие.

Яйца, оставленные на зимовку над снеговым покровом, полностью погибли в сравнительно короткий срок. Через 2 недели, в начале декабря, ни одна кладка, возвращенная в оптимальные условия, не закончила развития. В условиях севера, следовательно, яйца скотского и таежного клещей не могут пережить зиму, если они окажутся не покрытыми толстым слоем снега.

ХОЛОДОСТОЙКОСТЬ НЕПИТАВШИХСЯ ЛИЧИНОК

По данным Мак-Лиода (1935), личинки скотского клеща погибают при температуре —15° в течение суток, при —12° — в течение 2 суток. В некоторых опытах они выживали даже до 3 дней. Автор указывает, что при температуре —5,—7° личинки погибали в течение 6—7 дней. Если во время зимовки под снегом личинки выживают до 6—7 месяцев, то, следовательно, можно думать, что в подстилке зимовка происходит при температуре выше —6,—7°.

После охлаждения личинки становятся неподвижными или в некоторых случаях сохраняют способность только медленно двигать лапками. Чем ниже температура воздействия и чем дольше экспозиция, тем больше личинок остается неподвижными в первый день оттаивания. Никаких внешних признаков жизни у них мы не обнаруживали. Они производят впечатление погибших. В дальнейшем многие из них восстанавливают двигательную функцию и становятся вполне жизнедеятельными. Поэтому неподвижных личинок можно считать находящимися как бы в состоянии „кажущейся смерти“. Это подтверждается еще и тем, что нередко у неподвижных личинок наблюдается пульсация сердца (табл. 3). Обычно после охлаждения сначала восстанавливается пульсация сердца, а затем уже двигательная функция. Длительность состояния „кажущейся смерти“ зависит прежде всего от продолжительности и температуры охлаждения. Чем ниже температура и продолжительнее охлаждение, тем дольше сохраняется состояние „кажущейся смерти“, т. е. более длительное время не восстанавливается движение (табл. 2). Так, например, при охлаждении личинок при —10,—11° в течение 24 часов уже через 1—2 дня после оттаивания некоторые личинки становятся подвижными. После 3-суточного воздействия той же температуры признаки „оживания“ появляются у личинок через 4 дня, а после 5-суточного воздействия некоторые личинки начинают двигать лапками только через 6—8 дней, но в дальнейшем такие личинки все же погибают.

После суточной экспозиции при $-12, -13^{\circ}$ первые признаки движения у единичных личинок появляются на 2—3-й день, но в большинстве случаев „оживание“ происходило на 4—5-й день и даже на 8—12-й день, в зависимости от возраста личинок.

При 3-часовой экспозиции при $-12, -13^{\circ}$ большинство личинок скотского клеща восстанавливало движение уже в первый день после охлаждения. Такое же явление наблюдалось после 30-минутного охлаждения при $-14, -15^{\circ}$. Но после 3-часовой экспозиции при той же температуре в первый день двигали ножками лишь единичные личинки, и только через 8—10 дней приобретало подвижность значительное число личинок. После охлаждения до $-18, -20^{\circ}$ движение восстанавливалось не ранее чем на 5-й день и лишь у небольшого числа личинок.

У личинок таежного клеща неоднократно наблюдается сохранение подвижности в первый день, а в дальнейшем подвижность теряется и личинки погибают (табл. 2, 3, 4).

Чем ниже температура и продолжительнее охлаждение, тем у меньшего числа личинок сразу после оттаивания восстанавливается пульсация сердца (табл. 3). Нормально сердце делает до 70—85 ударов в минуту. После охлаждения темп пульсации значительно замедляется. Это особенно заметно после охлаждения до -12° и ниже. 24-часовое охлаждение при $-10, -11^{\circ}$ не влияет на скорость пульсации, но уже 72-часовое охлаждение вызывает резкое замедление темпа пульсации сердца. Сердце сокращается 1—3 раза в минуту. У личинок с медленной пульсацией сердца, как правило, не наблюдается движения. У некоторых личинок в дальнейшем пульсация ускоряется и тогда приобретает способность к движению. Следует заметить, что всегда в первый день сердце пульсирует у большего количества личинок, чем

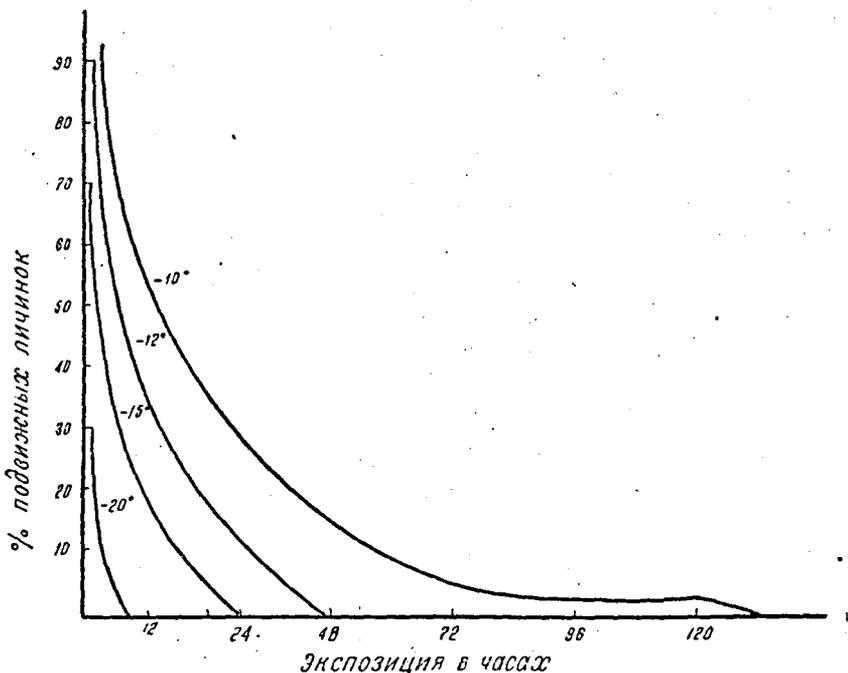


Рис. 3. Холодостойкость личинок скотского клеща. Число подвижных личинок на 20-й день после охлаждения.

Холодостойкость личинок клещей (суммарные данные по разным сериям опытов)

Температура в °С		-10, -11					-12, -13				-14, -15					-18, -20						
Вид клеща	Экспозиция в часах	3	5-8	24	72	120	3	8-10	24	48	0,5	1	3	5-8	24	1	3	8	24			
	День после охлаждения																					
I. ricinus	1	двигается			все личинки неподвижны		двигается около 80% личинок	двигается около 30% личинок		все личинки неподвижны		двигается около 50% личинок	все личинки неподвижны		слабое подергивание ножками у единичных личинок	все личинки неподвижны		большинство личинок неподвижно, у 2-3% личинок слабое подергивание ножками		все личинки неподвижны		
	20	двигается			слабое движение у 5% личинок		все личинки неподвижны		двигается		двигается до 25% личинок	все личинки неподвижны		двигается около 75% личинок	двигается около 45% личинок	слабая подвижность у 40-45% личинок	слабо двигается около 30-60% личинок	слабое движение ножками у 5-25% личинок	двигается около 7% личинок	двигаются единичные личинки, у 30% подергивание лапок		все личинки неподвижны
I. persulcatus	1	—		шевелит ножками около 50-70% личинок		все личинки неподвижны		—		двигает ножками и частично подвижно около 70% личинок		все личинки неподвижны		—		все личинки неподвижны		слабое движение ножками у 50% личинок		—		
	20	—		двигается около 35% личинок		все личинки неподвижны		—		двигается около 45% личинок		двигается около 15% личинок		все личинки неподвижны		слабое движение у 30% личинок		слабое движение у 20-25% личинок		единичные личинки слабо передвигаются		—

Таблица 3

Влияние отрицательных температур на подвижность (Д) и пульсацию (П) сердца личинок клещей

Температура в °С		-10, -11				-12, -13		-14, -15				-18, -20									
Вид клеща	Экспозиция в часах	24		72		120		24		3		24		1		3		8		24	
		П	Д	П	Д	П	Д	П	Д	П	Д	П	Д	П	Д	П	Д	П	Д	П	
I. ricinus	1	быстрая пульсация у 29% личинок	двигается до 4% личинок	медленная пульсация у 52% личинок	неподвижны	медленная пульсация у 5% личинок	неподвижны	медленная пульсация у 45% личинок	неподвижны	медленная пульсация у 70% личинок	неподвижны	медленная пульсация у 20% личинок	неподвижны	медленная пульсация у 24% личинок	подергивание лапок у 2% личинок	медленная пульсация у 55% личинок	неподвижны	медленная пульсация у 46% личинок	неподвижны	нет пульсации	
	5	быстрая пульсация у 56% личинок	двигается до 8% личинок	медленная пульсация у 25% личинок	слабое движение у 25% личинок	нет пульсации	неподвижны	быстрая пульсация у 25% личинок	двигается от 5 до 19% личинок	медленная пульсация у 25-50% личинок	двигается около 10% личинок	медленная пульсация у 10% личинок	неподвижны	медленная пульсация у 72% личинок	двигает ножками около 10% личинок	медленная пульсация у 15-65% личинок	слабое движение лапками у 5% личинок	медленная пульсация у 20% личинок	единичные личинки двигают ножками	нет пульсации	
I. persulcatus	1	медленная пульсация у 90% личинок	двигает ножками до 70% личинок	медленная пульсация у 90% личинок	неподвижны	медленная пульсация у 50% личинок	неподвижны	медленная пульсация у 45-65% личинок	неподвижны	медленная пульсация у 70% личинок	неподвижны	медленная пульсация у 40% личинок	неподвижны	медленная пульсация у 40% личинок	слабое движение у 5% личинок	медленная пульсация у 5% личинок	слабое движение у 5% личинок	—	—	—	
	5	—	—	медленная пульсация у 15% личинок	слабое движение ножками у 5% личинок	медленная пульсация у 20% личинок	слабое движение ножками у 20% личинок	медленная пульсация у 15% личинок	слабое движение у 15% личинок	медленная пульсация у 55% личинок	двигают ножками около 55% личинок	нет пульсации	неподвижны	медленная пульсация у 10% личинок	слабое движение ножками у 10% личинок	нет пульсации	неподвижны	—	—	—	

на 5—10-й день после охлаждения. Личинки, у которых к 5—10 дню пульсация сердца сохраняется и ритм пульсации ускоряется, становятся подвижными и в дальнейшем остаются жизнедеятельными. Если к этому сроку темп пульсации не увеличится, то движение личинок не восстановится, и такие личинки обречены на гибель.

Как видно из таблиц 2 и 3, а также на рисунках 3 и 4, холодостойкость личинок обоих видов сравнительно невысокая. Личинки скотского клеща полностью погибают уже после 8-часового охлаждения при температуре —18,—20°. Таежный клещ гибнет даже несколько быстрее, уже через 3—4 часа.

Полная гибель личинок при —14,—15° наступает через 24—30 часов. Хотя некоторые личинки и восстанавливают подвижность лапок, но к концу 3-й недели все они погибают. Полная гибель личинок при —12° происходит через 48 часов, а при —10,—11° через 120 часов (рис. 4). Чувствительность личинок таежного клеща лишь незначительно отличается от чувствительности личинок скотского клеща (рис. 4).

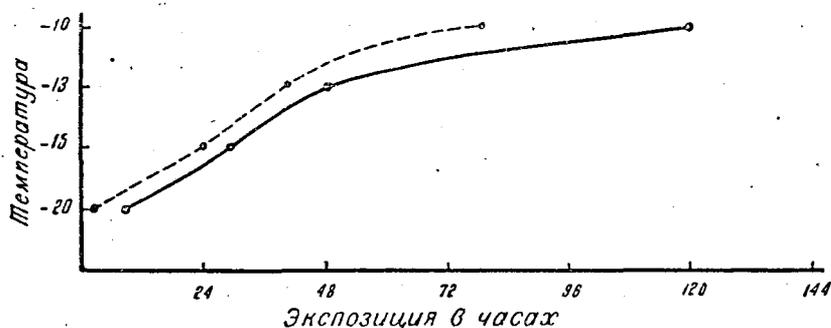


Рис. 4. Зависимость между температурой и временем полной гибели личинок скотского (сплошная линия) и таежного (прерывистая линия) клещей.

Стойкость личинок к охлаждению повышается при предварительном их содержании в условиях низких, но положительных температур. Аналогичное явление было отмечено у мучного и волосатого клещей

Таблица 4

Сравнительная холодостойкость „теплых“ (Т) и „холодных“ (Х) личинок *I. ricinus* и *I. persulcatus* в разные сроки после воздействия низкой температуры

Вид клеща	№ „семе-ей“	Темпе-ратура воздей-ствия (в °C)	Экспо-зиция в часах	Коли-чество личинок	Количество подвижных личинок в %					
					день после охлаждения					
					1		10		20	
Т	Х	Т	Х	Т	Х	Т	Х			
<i>I. ricinus</i>	660	— 13	8	1573	0,13	9,3	2,9	35,4	6,1	34,7
	655	— 13	8	1436	0,12	5,6	2,1	14,1	4,1	17,1
<i>I. persulca-tus</i>	143	— 14	12	778	50,0	51,0	2,3	4,4	1,2	2,6
	269	— 14	12	263	0	49,0	1,0	55,0	0	39,0

(тироглифиды), а также у насекомых, вредящих пищевым запасам в помещениях (Ушатинская, 1954). На некоторое смещение температуры холодого оцепенения под влиянием предварительных условий содержания насекомых указывает Мончадский (1949), приводя данные различных исследователей.

Таблица 5

Сравнение холодостойкости „теплых“ и „холодных“ личинок скотского и таежного клещей (указано количество подвижных личинок в %)

Вид клеща	Температура воздействия (в °С)	Экспозиция в часах	День после охлаждения			
			1		10	
			Т	Х	Т	Х
I. ricinus	-10,-11	8	0	40,0	44,0	57,0
		24	3,6	13,0	4,5	40,0
	-12,-13	8	0	9,0	13,0	31,0
		24	0	0	5,0	50,0
	-14,-15	1	0	4,0	48,0	56,0
		8	0	0	18,0	46,0
		24	0	0	1,0	19,0
	-20	3	0	27,0 (двигают ножками)	0	22,0 (по- движны)
I. persulcatus	-10,-11	24	50,0	85,0	35,0	15,0
	-12,-13	8	50,0	75,0	30,0	50,0
		24	0	0	15,0	20,0
	-14,-15	8	60,0	76,0	0,5	2,0
	-20	3	0	5,0	0	20,0

Как видно из таблиц 4, 5 и 6, „холодные“ личинки лучше переносят охлаждение, чем „теплые“. Это проявляется в том, что среди „холодных“ личинок „оживает“ большее количество, чем среди „теплых“. У личинок скотского клеща различие становится заметным на 5—10-й день, а у таежного клеща — даже в первый день оттаивания. Достаточно 3—5-суточного пребывания на холоде, чтобы клещи стали более стойкими к отрицательным температурам. У „холодных“ личинок после охлаждения всегда наблюдается более быстрая пульсация сердца, чем у „теплых“, а кроме того, у них большее количество личинок восстанавливает пульсацию сердца (табл. 6). Таким образом, низкие положительные температуры как бы закалывают личинок к последующему охлаждению. Это явление наблюдается и в природе. В предзимний период личинки подвергаются непрерывному и длительному воздействию низких температур близких к 0°, что, несомненно, имеет существенное значение в подготовке личинок к перенесению отрицательных температур зимнего периода.

Мы обратили внимание на тот факт, что личинки из разных „семей“ при одних и тех же условиях проявляют иногда очень различную

чувствительность к низкой температуре. Можно было предположить, что это связано с неодинаковым физиологическим состоянием личинок и в первую очередь с различным их возрастом.

Таблица 6

Пульсация сердца у „теплых“ и „холодных“ личинок (в %)

Вид клеща	Температура воздействия (в °С)	Экспозиция в часах	День после охлаждения			
			1		5	
			Т	Х	Т	Х
<i>I. ricinus</i>	-10	24	20,5	40,0	40,0	73,0
		72	30,0	45,0	5,0	5,0
		72	75,0	90,0	25,0	35,0
	-14	120	5,0	60,0	0	25,0
		8	60,0	70,0	30,0	25,0
-20	3	44,0	73,0	4,5	20,4	
<i>I. persulcatus</i>	-10	48	90,0	100,0	15,0	35,0
		120	40,0	50,0	10,0	42,0
	-14	4	70,0	90,0	55,0	65,0
		8	40,0	48,0	0	0
	-20	1	40,0	52,0	10,0	15,0

Для этого мы сравнили холодостойкость личинок разных возрастов. Личинки скотского клеща были разделены на 5 групп: 1-я группа — личинки, вышедшие в июле — сентябре в природе или в лаборатории; к моменту опытов (октябрь — ноябрь) достигали 1—4-месячного возраста. Часть из них находилась в пассивном состоянии (Хейсин, 1954). 2-я группа — личинки, вышедшие в лаборатории в феврале — апреле и взятые в опыт через 2—5 месяцев — в мае — июле. Развитие этих личинок происходило при температуре 6—9°. 3-я группа — личинки, вышедшие в августе — сентябре и использованные для опыта в мае — июле — через 9—11 месяцев. Зимовку они проводили при комнатной температуре. 4-я группа — личинки, вышедшие в ноябре — январе в лаборатории; к началу опытов (май — июль) имели возраст 5—8 месяцев. 5-я группа — личинки, вышедшие в декабре, были взяты в опыт через 10—11 месяцев — в октябре — ноябре следующего года, после однократной зимовки и летнего периода.

В таблицах 7, 8 и 9 представлены сравнительные данные холодостойкости личинок разных групп. Наименьшая холодостойкость наблюдалась у наиболее „старых“ личинок 5-й группы. В этой группе движение восстанавливалось лишь у небольшого количества личинок. Они были более чувствительны к холоду, чем одновозрастные (9—11-месячные личинки) из 3-й группы. Это различие связано с тем, что личинки 3-й группы перенесли одну зимовку и испытывались в начале лета, а личинки 5-й группы находились летом при температуре 18° и испытывались осенью перед второй зимовкой. Их стойкость не только к охлаждению, но и к другим факторам (высокая температура, низкая влажность) в это время была резко снижена. В природе голодные личинки почти никогда не переживают вторую зимовку (Хейсин, 1954).

Таблица 7

Холодостойкость личинок скотского клеща разного возраста

№ „семей“	Возрастная группа	Температура воздействия (в °С)	Экспозиция в часах	% подвижных личинок на 20-й день	
				T	X
486	1	-14,-15	8	60,0	70,0
660	5	"	"	0,8	20,0
660	4	"	"	18,0	47,0
430	3	"	"	4,0	25,0
558	2	"	"	10,0	40,0
684	4	-12,-13	8	35,0	60,0
454	3	"	"	60,0	55,0
567	2	"	"	0	0
541	2	-10,-11	24	10,0	10,0
454	3	"	"	50,0	60,0
684	4	"	"	76,0	60,0

Таблица 8

Сравнение холодостойкости по разным возрастным группам личинок скотского клеща (среднее по всем опытам)

Температура воздействия (в °С)	Экспозиция в часах	Условия предварительного содержания личинок	% подвижных личинок на 20-й день в группах				
			1	2	3	4	5
-14,-15	8	„теплые“	62,0	15,0	4,0	18,0	0,6
		„холодные“	74,0	30,0	25,0	47,0	18,5
-12,-13	8	„теплые“	83,0	11,0	33,0	17,0	5,0
		„холодные“	89,0	25,0	37,0	36,0	13,0

Таблица 9

Пульсация сердца у личинок 2 и 4-й групп

Температура воздействия (в °С)	Экспозиция в часах	Условия предварительного содержания личинок	% личинок, у которых пульсирует сердце, в группах:			
			2 (№ 558)		4 (№ 684)	
			день после охлаждения			
			1	5	1	5
-14	8	„теплые“	61,0	37,0	40,0	12,0
		„холодные“	64,0	40,0	56,0	15,0
-12	24	„теплые“	45,0	45,0	44,0	19,0
		„холодные“	65,0	42,0	95,0	80,0

Наибольшая холодостойкость наблюдалась у личинок 1-й группы. Эти личинки в природных условиях всегда остаются на зимовку в непитавшемся состоянии и поэтому можно думать, что они наиболее адаптированы к перенесению низких температур. Личинки 3 и 4-й групп были менее холодостойкими, чем личинки 1-й группы. Это, вероятно, связано с тем, что они подвергались воздействию низких температур после зимовки, в состоянии активности, тогда как личинки 1-й группы испытывались осенью перед зимовкой, находясь в пассивном состоянии. Несмотря на различие возраста личинок 3 и 4-й групп, их холодо-

стойкость была более или менее одинакова, что, может быть, объясняется сходным физиологическим состоянием после зимовки в весенний период. Так же и личинки 2-й группы при испытании весной оказались менее холодостойкими, чем одновозрастные личинки 1-й группы. От 3 и 4-й групп личинки 2-й группы почти не отличались, особенно при сравнении пульсации сердца (табл. 9). Следует заметить, что во 2-й группе наблюдались большие индивидуальные колебания холодостойкости, значительно больше, чем это имело место в других группах. Одни „семьи“ были очень чувствительны (напр., № 567), тогда как другие были более стойки к охлаждению (напр., № № 558, 541).

ХОЛОДОСТОЙКОСТЬ ГОЛОДНЫХ ВЗРОСЛЫХ КЛЕЩЕЙ

Для опытов были использованы перезимовавшие самцы и самки, пойманные весной в природных условиях.

При 12-часовой экспозиции температура -15° является губительной для обоих видов клещей. При часовой экспозиции погибают только те клещи, которые перед этим находились в условиях высокой температуры ($18-22^{\circ}$). Предварительное пребывание в течение 3—5 дней в условиях низкой, но положительной температуры ($6-10^{\circ}$), увеличивает холодостойкость. В двух сериях опытов до 25% таких „холодных“ клещей восстанавливали движение через 5—6 дней после охлаждения.

При 12-часовом воздействии при $-12, -13^{\circ}$ среди „теплых“ клещей восстановили движение через 2—3 дня 23%, а среди „холодных“ — 39%. На 2-й день клещи медленно двигали ножками, а на 6-й день они быстро передвигались. При суточной экспозиции все клещи погибали. Температура $-10, -11^{\circ}$ не убивает взрослых клещей в течение суток.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенные данные показывают, что холодостойкость яиц, личинок и взрослых клещей по сравнению с целым рядом других насекомых относительно невысока. Как совершенно справедливо указывает Лозина-Лозинский (1952), выносливость к замерзанию возникла у организмов как адаптивная реакция к условиям жизни.

Это было ясно показано на двух различных экологических группах насекомых. В первой группе, которая объединяла насекомых, зимующих открыто, т. е. выше линии снегового покрова, в стеблях растений, на стволах и т. п., холодостойкость была чрезвычайно высокая. Во второй группе насекомых, зимующих под снеговым покровом, холодостойкость была значительно ниже. Насекомые первой группы выдерживали охлаждение до -30° и ниже; например, около 10% гусениц кукурузного мотылька оставались в живых даже при охлаждении до -70° при экспозиции 24 часа. Предельной температурой для насекомых второй группы (например, личинки соснового рыжего пилильщика, куколки ильмового ногохвоста и др.) является температура $-12, -18^{\circ}$ (Лозина-Лозинский, 1937, 1952; Пантюхов, 1952). Различие холодостойкости в связи с особенностями условий жизни было отчетливо продемонстрировано Ю. И. Полянским (1950, 1953) на различных морских беспозвоночных.

Исследованные нами иксодовые клещи могут быть в отношении холодостойкости отнесены ко второй группе насекомых. На всех фазах своего развития клещи зимуют в лесной подстилке под снеговым покровом. А снеговой покров обладает значительными теплоизоляционными свойствами. В самые холодные дни при температуре до -30° и при толщине снегового покрова в 25—30 см температура почвы не опускается

ниже $-5, -6^{\circ}$, а при снеговом покрове толщиной в 75 см в подстилке температура держится около -1° (Пантюхов, 1952). К этому следует добавить, что в результате процессов разложения, происходящих в лесной подстилке, и образующегося при этом тепла, поверхностный слой почвы значительно обогревается. Таким образом, во время зимовки под снегом в лесу клещи, находящиеся под опавшими листьями на поверхности почвы, не подвергаются воздействию слишком низкой температуры.

Оба вида клещей являются обитателями лесной зоны умеренного пояса, и в данных экологических условиях исторически складывались характерные приспособительные особенности каждого вида. Переживая на всех фазах развития зимний период в лесной подстилке под снегом, клещи, естественно, не могли выработать значительной холодостойкости, какая наблюдается у насекомых первой группы, зимующих над снеговой линией. Как было показано выше, клещи не выживают зимой, если остаются над снеговым покровом.

Какова холодостойкость других видов клещей и *I. ricinus*, обитающих в иных экологических условиях, мы сказать не можем из-за недостатка фактического материала. Данные, приводимые Галузо (1947) по холодостойкости *Hyalomma detritum* и некоторых других клещей, к сожалению, не позволяют сделать какие-либо обобщения.

Невысокая холодостойкость яиц, личинок и взрослых клещей является одним из лимитирующих факторов существования скотского и таежного клещей на открытых стациях. В малоснежные зимы на открытых местах, особенно на склонах холмов, происходит значительное промерзание поверхностных слоев почвы, что отрицательно сказывается на зимующих в таких местах клещах. Особенно губительны для клещей, зимующих в открытых стациях, морозы в осенний период, когда мало снега, и ранней весной, когда на открытых местах снег уже сошел.

Наиболее холодостойки из всех фаз развития — яйцекладки. Например, яйца при температуре -12° полностью погибли через 80 часов, а личинки — через 48 часов (рис. 2 и 4). При -15° яйца полностью погибли через 48 часов, личинки — через 24 часа, а взрослые клещи — через 12 часов.

Холодостойкость яиц таежного и скотского клещей одинакова. Личинки первого вида несколько более чувствительны к холоду, чем личинки второго вида. При этом обращает на себя внимание тот факт, что во многих опытах личинки таежного клеща после охлаждения в первый день оттаивания восстанавливали подвижность в большем количестве, чем личинки скотского клеща, но в дальнейшем первые погибали, тогда как личинки скотского клеща, наоборот, все в большем количестве „оживали“. Причина такого различия остается для нас пока неясной.

Предварительное воспитание личинок и взрослых клещей при низкой температуре усиливает их холодостойкость. Это, видимо, имеет важное адаптивное значение, так как в природных условиях клещи, прежде чем подвергнутся действию отрицательных температур, всегда испытывают влияние низких положительных температур в течение длительного предзимнего периода. У клещей в это время происходят существенные физиологические изменения, обеспечивающие „холодовую закалку“ к последующим отрицательным температурам зимы. Мы не беремся говорить о механизме этих изменений. Отметим лишь, что в лабораторных экспериментах „холодовая подготовка“ в течение 3—5 дней уже усиливает холодостойкость личинок.

Холодостойкость клещей зависит в некоторой степени от возраста и сезона. Личинки 3—5-месячного возраста, испытанные на холодо-

стойкость осенью, оказались более стойкими, чем личинки того же возраста, охлажденные весной и летом. Стойкость к охлаждению в весенне-летний период у личинок 6—10-месячного возраста была так же ниже, чем у более молодых личинок осенью. В то же время, осенью наиболее старые личинки (10—11 месяцев) оказываются наименее холодостойкими.

Под влиянием охлаждения яйца прекращают развитие, а личинки и взрослые клещи теряют все внешние признаки жизни. После оттаивания жизнедеятельность личинок и взрослых клещей, так же как и развитие яиц, задержанное холодом, восстанавливаются не сразу, а через некоторый промежуток времени. Чем ниже температура и длительнее охлаждение, тем позже возобновляется развитие яиц и медленнее восстанавливается движение у личинок и взрослых клещей. Первыми признаками жизни личинок после охлаждения является пульсация сердца, тогда как двигательная функция восстанавливается значительно позже. „Оживание“ личинок наблюдается нередко через 5—6 и даже 10—12 дней.

ВЫВОДЫ

1. Невысокая холодостойкость яиц, личинок и взрослых клещей связана с условиями их жизни во время зимовки в лесной подстилке под снеговым покровом.

2. Предварительное пребывание личинок и взрослых клещей при низкой температуре увеличивает их холодостойкость.

3. Нормальная жизнедеятельность у яиц, личинок и взрослых клещей после охлаждения проявляется только после некоторого восстановительного периода.

ЛИТЕРАТУРА

- Бейнарович С. К. Клещи Северо-Западной России как посредники заражения крупного рогатого скота эпизоотической гемоглобинурией (кровавая моча). Архив ветер. наук, 1, 1907.
- Галузо И. Г. Кровососущие клещи Казахстана, т. 2. Алма-Ата, 1947.
- Кожанчиков И. В. О технике исследования холодостойкости насекомых. Защита растений, 4, 1935.
- Лозина-Лозинский Л. К. Холодоустойчивость и анабиоз гусениц кукурузного мотылька. Зоол. журн., XVI, 4, 1937.
- Лозина-Лозинский Л. К. Жизнеспособность и анабиоз при низких температурах у животных. Изв. Естеств. науки ин-та им. Лесгафта, XXV, 1952.
- Мончадский А. С. О типах реакций насекомых на изменения температуры окружающей среды. Изв. АН СССР, серия биолог., 2, 1949.
- Павловский Е. Н. Противоклещевые меры как этап борьбы с пироплазмозом. Новгород, 1926.
- Паптюхов Г. А. Холодостойкость некоторых вредных насекомых ползающих лесных полос. Автореферат Л., 1952.
- Полянский Ю. И. Дальнейшие наблюдения над холодоустойчивостью некоторых массовых видов литоральных беспозвоночных. Тр. Зоол. ин-та АН СССР, XIII, 1953.
- Померанцев Б. И. Иксодовые клещи (Ixodidae). Фауна СССР, VI, 2, 1950.
- Судаченков В. В. Причины мозанчности заклещевения пастбищ Ленинградской области и их значение для эпизоотологии бабезиеллоза крупного рогатого скота. Тезисы докл. III совещания по паразитол. пробл., 1941.
- Сердюкова З. Г. Зимовка яиц *Ixodes ricinus* L. в условиях Карельского перешейка. Докл. АН СССР, 81, 6, 1951.
- Ушатинская Р. С. Биологические основы использования низких температур в борьбе с вредителями зерновых запасов (насекомые и клещи). Изд. АН СССР, М., 1954.
- Хейсин Е. М. Поведение взрослых *Ixodes persulcatus* P. Sch. в зависимости от температуры и влажности окружающей среды. Зоол. журн., XXXII, 1, 1953 (а).

Хейсин Е. М. Наблюдение над развитием скотского и таежного клещей в лабораторных условиях Уч. зап. КФГУ, т. V, вып. 3, 1953 (6).

Хейсин Е. М. и Лебешева М. А. Яйцекладка и развитие скотского и таежного клещей при разной температуре и влажности окружающей среды. Тр. КФГУ, VI, 1954.

Хейсин Е. М. Продолжительность развития личинок и нимф скотского и таежного клещей в разные сезоны года. Там же.

Хейсин Е. М. Продолжительность цикла развития скотского клеща в природных условиях Карелии. Там же.

Хейсин Е. М., Бочкарева К., Лаврененко Л., Михайлова Т. Яйцекладка и развитие скотского клеща в природных условиях Карелии Там же.

Lees A. The water balance in *Ixodes ricinus* and certain other species of ticks. *Parasitol.*, 37, 1, 1946.

Lees A. Transpiration and the structure of the epicuticle in ticks. *Journ. Exp. Biol.*, 23, 3—4, 1947.

Lees A. The sensory physiology of the sheep Tick *Ixodes ricinus*. *Journ. Exp. Biol.*, 25, 2, 1948.

Mac-Leod J. The bionomics of *Ixodes ricinus* the „Shaep Tick“ of Scotland. *Parasitol.*, 24, 3, 1932.

Mac-Leod J. *Ixodes ricinus* in relation to its physical environment. II. The Factor governing survival and activity. *Parasitol.*, 27, 1, 1935.

Milne A. The ecology of the Sheep tick *Ixodes ricinus*. Microhabitat economy of the adult tick. *Parasitol.*, 40, 1—2, 1950.

З. В. УСОВА

**МАТЕРИАЛЫ ПО БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ МОШЕК (SIMULIIDAE)
КАРЕЛО-ФИНСКОЙ ССР И МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Борьба с мошками имеет народнохозяйственное значение. Однако фауна, биология и экология мошек Карело-Финской ССР были почти не изучены. Имеются лишь указания Оленева (1936) и Рубцова (1940) о нахождении некоторых видов мошек в Карелии. О видовом составе, фенологии и характеристике мест выплода мошек Хибинского массива имеется работа Фридолина (1936).

В настоящей работе мы касаемся некоторых вопросов развития и поведения мошек.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом по биологии мошек в фазе яйца, по зимовке и фенологическим наблюдениям послужили сборы мошек, которые проводились в течение 1952—1954 годов. Местом стационарных наблюдений по биологии и экологии явились различные водоемы в окрестностях гор. Петрозаводска (р. Шуя, р. Лососинка и ее притоки, Каменный ручей, ручей у Северной точки, родник у Онежского разъезда). Кроме того, обследовались водоемы в окрестностях гор. Кировска и р. Лижма. В водоемах окрестностей гор. Петрозаводска личинки и куколки собирались через каждые 3—6 дней с учетом факторов внешней среды: температуры воды, скорости течения, уровня, мутности, содержания кислорода в воде и заиленности водоема. В зимний период водоемы осматривались приблизительно раз в месяц. Опыты по холодостойкости были проведены в лабораторных условиях. В опыт были взяты яйца в начале зимы (в октябре, ноябре), перезимовавшие яйца (в апреле) и яйца летних поколений. Определение вида яиц производилось по отродившимся личинкам. Многие летние яйца определялись по самкам, погибшим на кладках. Следует отметить, что личинок *S. truncatum* Lundstr. на первой стадии трудно отличить от *S. argyreatum* Mg. Замораживание кучек яиц проводилось в стеклянных капсульках в холодильнике при колебаниях температуры от -10 до -21° ; от 0 до $-7,5^{\circ}$; от $-0,5$ до -3° .

Для определения количества отродившихся личинок была использована 3-бальная система: большое, среднее, малое.

Наблюдения по изучению нападения мошек на человека проводились с июня по сентябрь 1952 года. Изучение влияния внешних факторов на активность нападения мошек в природных условиях проводилось при помощи метода „учетного колокола“ Мончадского и Радзивиловской (1939, 1948). Одновременно с учетами проводились опре-

деления: температуры воздуха — срочным термометром; относительной влажности — психрометром Ассмана, скорости ветра — анемометром Фюсса; освещенности — люксметром с селеновым фотоэлементом; облачности — по 10-бальной шкале.

МЕСТА И СПОСОБЫ ОТКЛАДКИ ЯИЦ

Как правило, мошки откладывают яйца в быстротекущих водоемах (0,2—0,9 м/сек). Яйца были обнаружены на камнях и на свисающей узколистной водной и прибрежной растительности. В реках яйца найдены главным образом на листьях растительности, находящейся в толще воды на глубине до 20—25 см. В ручьях, кроме растительного субстрата, яйца располагаются часто на камнях, палках, выступающих из воды; реже — на камнях, погруженных в воду на глубину 10—30 см. Обычно кладки сосредоточены в отдельных участках водоема. В большинстве случаев встречаются скопления кладок, отложенных несколькими и даже сотнями самок („коллективные кладки“). Значительно реже отмечены кладки, отложенные одной самкой („индивидуальные кладки“).

Осенью и зимой мы находили яйцекладки в основном на камнях (редко на растительности) при замедленном течении воды (0,2—0,3 м/сек) в виде небольших кучек, создающих впечатление „индивидуальных кладок“. Однако осенью (сентябрь) нам удалось наблюдать за изменениями „коллективных яйцекладок“. В конце августа — начале сентября на верхней поверхности листьев водной растительности, омываемых тонким слоем воды, располагались сплошным слоем яйца мошек. При осмотре яйцекладок в половине сентября оказалось, что на многих листьях яиц уже не было, на других — более половины „коллективной яйцекладки“ исчезло, и на некоторых листьях яйца остались в виде отдельных кучек. При легком прикосновении к яйцекладкам они отставали от листьев и сносились потоком воды. Приходилось наблюдать, когда „коллективная кладка“ лишь одним концом прикреплялась к субстрату. В конце ноября в Каменном ручье на водной растительности в поверхностных слоях воды при температуре 0,5° была обнаружена сохранившаяся „коллективная кладка“. В то же время на камнях на глубине 6—15 см, на расстоянии 1—1,5 м от берега, в местах с течением 0,4—0,5 м/сек) встречались единичные „индивидуальные кладки“. На некоторых камнях насчитывалось до 6—7 кладок.

В „коллективной кладке“ яйца крупнее (0,345 мм) и расположены рыхлее, чем в „индивидуальной кладке“ (0,255 мм). Из яиц „коллективной кладки“ были выведены в лабораторных условиях личинки *S. argyreatum*. „Индивидуальная кладка“ состояла из яиц *Eus. augeum* Fries. Нахождение зимой одиночных яиц на дне водоема и в виде отдельных небольших кучек связано часто, повидимому, с вышеуказанными изменениями „коллективных кладок“. Почти полное отсутствие кладок в участках с быстрым течением можно объяснить большим сносом яиц вниз по течению. Не исключена возможность, что к зиме яйца откладываются самками в участки с более замедленным течением. Рубцов (1949) считает, что места и способы откладки зимующих яиц иные, нежели места и способы откладки летних яиц.

Сведения о способах откладки яиц весьма скудны и разноречивы. Судя по литературным данным, эти способы различны для разных видов. Петерсен (Petersen, 1924), Уссинг (Ussing, 1925) и Эдвардс (Edwards, 1939) описывают случаи откладки яиц в толщу воды. По наблюдениям Рубцова (1940, 1951), Захара (Zahar, 1951) и Смарты

(Smart, 1934, 1934a) самки мошек откладывают яйца главным образом на предметы, расположенные в поверхностном слое воды или обрызгиваемые водой. Грунин (1949) описывает иной способ откладки. Он наблюдал, как самки *Pr. hirtipes* Fries, летая над водой, роняют в воду яйца в виде комочков. Сمارт (Smart, 1945) сообщает, что самки рода *Sperhia* откладывают яйца по одиночке или небольшими группами. Гринье (Grenier, 1949) считает, что виды (*W. equinum* L., *S. ornatum* Mg.), у которых наблюдалось проникновение под воду, живут в водах с тихим течением, а те виды (*Pr. hirtipes*), которые откладывают яйца с лёта, живут в быстрых ручьях.

Нам удалось наблюдать откладку яиц у *S. ornatum*, *S. truncatum* и *S. argyreatum*. В середине мая в Каменном ручье три самки *S. ornatum* откладывали яйца на камне, обрызгиваемом водой, на поверхности ранее отложенной яйцекладки, которая занимала площадь около 15—20 см². Эта яйцекладка состояла из яиц различного цвета (от белого до коричневого) и, повидимому, была отложена большим числом самок в разные сроки. Во время откладки яиц самки периодически передвигались с одного места на другое, делая местами остановки для откладки. Перебежки происходили на расстоянии от 0,5 до 1 см. Только что отложенные яйца были всегда белые. Яйца располагались беспорядочно, в несколько слоев. Из этой „коллективной кладки“ *S. ornatum* в лабораторных условиях были выведены личинки. Во всех обследованных нами водоемах яйцекладки *S. ornatum* были в большинстве случаев сборные, „коллективные“. Яйца встречались значительными массами на камнях, палках, листьях растений, находящихся в самом поверхностном слое воды.

Откладка яиц у *S. truncatum* происходила на камнях и листьях макрофитной растительности, покрытой тонким слоем воды. Выбрав место на листе, самка несколько раз быстро пробежала вдоль листа, а затем начала кладку, медленно передвигаясь. Откладка яиц продолжалась около 15 минут. Отложенные яйца располагались в один ряд в виде цепочки. В одной кладке оказалось 264 яйца. На омываемых водой камнях и листьях растений были обнаружены „коллективные кладки“ этого вида, занимающие площадь до 500—600 см². На некоторых кладках найдены погибшие самки *S. truncatum* и *S. argyreatum*. Повидимому, эти два вида откладывают яйца в одно и то же место.

Удалось наблюдать также откладку яиц самкой *S. argyreatum* в крупной реке с медленным течением на листе, погруженном в воду на 1—2 см. Самка откладывала яйца на ранее отложенную кладку и была в момент откладки целиком погружена в воду. В только что отложенной кладке яйца располагались беспорядочно и преимущественно в один слой.

В период массовой откладки яиц самками *S. ornatum*, *S. truncatum* и *S. argyreatum* в водоемах мы находили большое скопление яиц, значительное количество которых располагалось вне воды. Через некоторое время яйца исчезали с субстрата. Мы наблюдали за кладками *S. argyreatum* и *S. truncatum*, находящимися одна (площадью в 400 см²) на камне, другая — на береговом увлажняемом дерне, с которого вода стекала в виде капель. Яйца, расположенные на камне, лишь в нижней части омывались водой. Большая половина яиц находилась вне воды, эти яйца были увлажнены и имели нормальный вид. Через 10 дней яиц на камне и дерне не оказалось, за исключением небольшого количества в тех местах, где вода омывала их. Рождения мелких личинок в этот период не происходило. Остается предположить, что во время подсыхания они отстают от субстрата и попадают в воду. Нам удалось найти яйца на дне ручья летом и зимой.

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ НА ЯЙЦА МОШЕК

Вопрос о влиянии факторов внешней среды на развитие яиц мошек представляет теоретический и практический интерес. Плотность личиночной популяции в водоеме в первую очередь зависит от количества отродившихся личинок, а следовательно, от нормального развития яиц. Яйцекладки, находясь в поверхностных слоях воды и нередко вне воды, подвергаются действию низких температур, высушиванию и другим факторам, влияющим на их развитие. Особенно интересно выяснить отношение яиц к низким температурам в связи с вопросом о зимовке мошек в наших условиях, так как весеннее отрождение личинок зависит от физиологического состояния перезимовавших яиц.

До настоящего времени отсутствовали сообщения по холодоустойчивости яиц мошек. Однако в литературе имеются данные, указывающие на высокую холодоустойчивость яиц других насекомых.

Лозина-Лозинский (1938) сообщает, что яйца саранчи *Locusta migratoria* способны переносить температуру до -30° . Кожанчиковым (1949) отмечена возможность нормального развития яиц зимней пяденицы в осенний отрезок эмбриогенеза при температуре $-1,5^{\circ}$.

Наши наблюдения за развитием яиц мошек показали высокую стойкость яиц к низким температурам. Зимовка яйцекладок мошек на дне водоемов и на предметах, близко расположенных к поверхности воды, ставит их в различные температурные условия. Яйца, находящиеся в незамерзающих участках русла, не подвержены действию отрицательных температур. В зимний период температура воды в ручьях и реках колеблется от $0,5$ до 1° и не препятствует благоприятной зимовке яиц. Из яиц, найденных на дне ручья зимой, в лабораторных условиях были выведены личинки *S. truncatum*, *S. argyreatum* и *Eus. augeum*. В худших условиях оказываются яйца, которые располагаются в поверхностных слоях воды и зимой вмержают в лед. Осталось неизвестным, погибают ли зародыши под действием отрицательной температуры или сохраняют способность к отрождению. Для решения этого вопроса была проведена серия опытов. Результаты опытов сведены в таблице 1.

Из таблицы видно, что яйца мошек обладают высокой стойкостью к низким температурам. Летние и зимующие яйца характеризуются различной степенью холодостойкости. Наибольшую стойкость к низким температурам обнаруживают зимующие яйца. Замораживание яиц в течение 21 суток при колебаниях температуры от -10 до -18° не привело к гибели зародышей. Яйца сохраняли нормальную светло- и темнокоричневую окраску. Летальными оказались температуры ниже -19° , но и то при длительном воздействии (свыше 21 дня). В этом случае в яйцах сворачивался белок.

Гораздо меньшую стойкость к отрицательным температурам обнаруживают яйца летних кладок. Температура $-14, -21^{\circ}$ является для них летальной, хотя в некоторых пробах были обнаружены сформировавшиеся зародыши. В большей половине яиц наблюдалось свертывание белка и разрыв оболочки. Летние яйца выдерживают температуру $-4, -5^{\circ}$ в течение 16—27 дней. Интенсивность отрождения личинок снижается при более продолжительном действии холода. Меньшее отрождение личинок отмечено в пробах с одиночными яйцами.

Следует отметить различия в холодоустойчивости в пределах одного вида. Например, у *S. argyreatum* яйца первого (летнего) поколения выдерживают температуру не ниже $-3, -5^{\circ}$, тогда как яйца второго поколения (взятые из водоема в начале зимы) устойчивы к температуре -17° .

Летние кладки разных видов обнаруживают более или менее сходную устойчивость к замораживанию. В свою очередь, зимующие яйца выдерживают отрицательную температуру примерно в одних и тех же пределах.

Необычайно высокая устойчивость яиц к низким температурам обеспечивает более или менее благоприятную их зимовку. Судя по данным Зернова (1928), температура в средних слоях льда в прудах держится в пределах $-0,5, -1^{\circ}$ при температуре воды $0,6^{\circ}$. При этом температура льда почти не колеблется. Организмы обычно заключены в нижних и средних слоях льда и находятся при относительно постоянных температурных условиях ($-0,9, +1^{\circ}$). Верхние слои льда охлаждаются до $-5,4^{\circ}$.

Способность яиц мошек переносить низкую температуру является важным биологическим приспособлением, обеспечивающим существование вида в условиях нашего климата.

Весьма существенное влияние на жизнеспособность яиц оказывает высыхание. Установление стойкости яиц к высыханию интересно в связи с нахождением яиц в летнее время вне воды. Нам приходилось видеть засохшие кладки в виде небольших кучек на верхней поверхности камней или листьев растений. Встал вопрос — сохраняют ли такие яйца свою жизнеспособность?

Опыты Рубцова (1939) показали, что подсушивание яиц в течение 3—5 часов ведет к гибели большинства яиц. Сمارт (Smart, 1945) считает, что яйца большинства видов не переносят высыхания. Исключение составляют *Eus. latipes* Mg. и *Eus. augeum*. Эти виды населяют водоемы, которые в течение лета периодически пересыхают. С появлением воды в них вновь появляются личинки мошек.

Нами было проведено несколько опытов по выяснению стойкости яиц к высыханию. Одна кладка была разделена на 14 частей. Каждая кучка яиц помещалась в чашку без воды на определенное время. Затем проба переносилась в воду.

Опыты показали незначительную стойкость яиц к высыханию. Находясь вне воды, они сохраняли свою жизнеспособность не более суток. Причем интенсивное отрождение личинок наблюдалось лишь из яиц, высушиваемых в течение 4—5 часов. Оно значительно снижалось при 6—8-часовой экспозиции. При подсушивании в течение 17—24 часов наблюдалось единичное отрождение личинок. Яйца более стойки к высыханию, когда они находятся в кладке, и наиболее интенсивное отрождение личинок происходит из яиц, расположенных внутри кладки. Повидимому, цементирующая масса, соединяющая яйца, предохраняет их от высыхания.

Таким образом, высыхание водоемов может явиться мощным регулирующим фактором численности личиночной популяции и может быть использовано в практических целях.

В связи с нахождением яиц так же и на дне водоемов интересно было выяснить влияние заиленности на развитие яиц, так как до сих пор было неизвестно сохраняют ли яйца жизнеспособность, находясь в толще ила или песка. Для изучения этого вопроса было поставлено 5 опытов. Летние кладки помещались в одной серии опытов под слой ила, в другой — под слой песка на глубину 7—10 см.

Оказалось, что под слоем ила яйца не погибают до 5—7 дней. Из кладок, бывших 8—9 дней в иле, личинки не отрождались. Яйца помещенные в песчаном грунте, сохраняли свою жизнеспособность в течение 7—9 дней. Повидимому, недостаток кислорода в грунте является основной причиной гибели яиц. Не исключена возможность, что в ручьях и реках яйца сохраняют жизнеспособность более длитель-

Влияние низкой температуры на развитие яиц мошек

Виды	Местонахождение яиц	Дата	Температура, в опытах						Общее количество дней пребывания яиц в холодильнике	Количество отродившихся личинок		
			1-й опыт		2-й опыт		3-й опыт					
			колебания температуры в °С от—до	количество дней	колебания температуры в °С от—до	количество дней	колебания температуры в °С от—до	количество дней				
Зимующие яйца	Eus. aureum	Каменный ручей	27/IV	-10 до -15	13			-0,9 до +3,5	1	14	большое среднее нет нет большое большое большое малое	
				-10 до -18	21			-0,5 до +0,5	1	22		
				-10 до -19	50					50		
				-10 до -21	105					107		
								-1 до +0,5	13			13
								-4,5 до +1,5	21			21
	S. argyreatum	Каменный ручей	27/X	-15 до -17	8			+0,5 до +3,5	1	9	среднее малое среднее	
				-15 до -17	20			+0,5 до +4,6	1	21		
								-1 до +3,5	11	11		
	Eus. aureum	Каменный ручей	23/XI	-10 до -15	13	-7,5 до +4	14	-2 до +2,5	1	14	среднее среднее	
										14		
	S. argyreatum	Каменный ручей	23/XI	-10 до -15	13			-2 до -2,5	1	14	среднее большое	
14												

Летние яйца

S. argyreatum	р. Олонка	1/VI	-14,2 до -19,5	16	-2 до -5	16	-1 до +2,5	1	17	нет			
									16	малое			
								16	16	среднее			
S. argyreatum	р. Лососника	8/VI	-15 до -19	16	0 до +8,2	16	-1 до +6	1	17	нет			
			-14,2 до -20,7	30			-2,5 до +5,5	1	31	нет			
									16	среднее			
					-3 до +1,2	21			21	малое			
S. ornatum	Каменный ручей	3/VI	-14,5 до -19,5	2	-2 до +4,6	27	-1	1	3	нет			
			-14,5 до -20,7	28			-1,5 до +1	1	29	нет			
									27	малое			
					-2,9 до -7,0	103			103	нет			
S. ornatum	р. Лососника	11/VI	-15 до -20,5	13	+1,5 до +8,2	14	+4,2	1	14	нет			
			-14,5 до -20,5	28			+6	1	29	нет			
										14	большое		
										28	большое		
		17/VI	-17,3 до -18,3	2	-1 до +8,2	28	-3,4 до -4,7	1	3	нет			
					+2 до +12,7	23				большое			
S. truncatum	Каменный ручей	14/VI	-15 до -19	1	+2,6 до +8,2	14	+2,5	1	2	нет			
			-15 до -20,5	14			+2 до +3,1	1	15	нет			
			-14,2 до -20,7	35			+4,7	1	36	нет			
												14	малое
												35	нет
					+1 до +12,7	35	+2 до +13	35	35	нет			

ное время, так как проточная вода постоянно обеспечивает насыщение кислородом поверхностных слоев грунта. Зимой в связи с низкой температурой процесс разложения органических веществ идет крайне медленно и грунт, вероятно, значительно насыщен кислородом, что обеспечивает сохранность яиц в период зимовки. Имеются указания Рубцова (1939), что при явлениях загнивания воды большая часть яиц гибнет.

Таким образом, проведенные опыты позволили установить влияние факторов внешней среды на развитие яиц.

ЗИМОВКА МОШЕК

До последнего времени существовало мнение, что зимовка мошек протекает только в фазе личинки. Но заключение о зимовке мошек в фазе личинки в умеренных широтах часто не подтверждалось массовым нахождением личинок подо льдом. Эдвардс (Edwards, 1920) первый высказал предположение о возможности зимовки мошек в фазе яйца. Его мысль получила подтверждение в работах Рубцова (1949). Рубцов провел весьма интересные наблюдения под Ленинградом и пришел к выводу, что в умеренных широтах значительное количество видов мошек зимует в фазе яйца. Нами на основании наблюдений в водоемах окрестностей гор. Петрозаводска добыты новые дополнительные данные о зимовке некоторых видов мошек.

Мы предполагали, что мелкие ручьи зимой под влиянием низкой температуры воздуха, доходящей до -35° , промерзают до дна. Однако зимние наблюдения показали, что все ручьи и родники, не пересыхающие летом, зимой сохраняют сток воды у дна. Течение останавливается лишь в ручейках, которые в летнее время периодически пересыхают. Родники зимой не замерзают, а лишь заносятся снегом. С появлением заморозков ручьи покрываются слоем льда. С последующим похолоданием уровень воды падает, и между слоем льда и поверхностью воды образуется воздушная прослойка. Ледяной покров заносится на 1—2 м снегом и защищает ручьи от сплошного промерзания, что обеспечивает зимовку водных фаз мошек. Тщательное исследование водоемов зимой (особенно мелких) указывает на отсутствие там личинок многих видов мошек. Это дает право заключить, что зимовка их проходит в фазе яйца. Личинки этих видов отсутствуют в водоемах с осени (октябрь) до ранней весны (апрель). Весной были установлены сроки появления личинок видов мошек, зимующих в фазе яйца.

В родниках личинки младших стадий *Eus. beltukovae* Rubz. были найдены в начале мая при температуре воды $4-5^{\circ}$. Личинок и куколок этого вида находили до сентября. В ручьях в первой половине мая при температуре воды $4-8^{\circ}$ появляются личинки *Eus. richteri* End., *Eus. bicorne* Rubz., развитие которых заканчивается в июне. До следующей весны личинки этих видов в водоеме не встречаются. В середине мая впервые были собраны *S. truncatum* и *S. argyreatum*. С июля личинок и куколок этих видов мы не находим до следующего года. Еще позже отрождаются *Eus. augeum* (в конце июля) и *S. subornatum* Edw. (в начале июля), которых мы находили в водоеме и в сентябре.

В реках во второй половине мая — начале июня при температуре $10-12^{\circ}$ появляются личинки младших стадий *Eus. pygmae* Zett., *S. tuberosum* Lundstr., *S. venustum* var. *austeni* Edw., затем *S. reptans* var. *galeratum* Edw., *S. morsitans* Edw. и *S. septentrionale* End. Личинки и

куколки перечисленных видов исчезают к концу августа и появляются вновь лишь весной.

Таким образом, отсутствие личинок и куколок в течение осени, зимы и ранней весны очевидно свидетельствует о зимовке данных видов в фазе яйца.

Зимой на дне водоема были найдены яйца *S. truncatum*, *S. argyreatum* и яйцекладки *Eus. augeum*.

У *Eus. latipes*, наряду с типичной формой, зимуют в фазе личинки, отмечено отрождение личинок в начале мая. Вылет этой популяции происходит позже, чем форм, перезимовавших в фазе личинки. Повидимому, это особая биологическая форма или новый вид.

Интересна зимовка яиц в ручейке близ Каменного ручья, в котором зимой вода исчезает. Осенью поиски кладок были безуспешны. Ручеек зимой был занесен снегом на 1,5 м, илистое дно было мягкое и влажное. Весной с появлением в ручье воды появились и мелкие личинки *Eus. latipes* (особая форма). В роднике у реки Лососинки в сентябре был просмотрен каждый камень и тщательно исследована вся растительность, но тем не менее яиц не было обнаружено. Остается предположить, что *Eus. latipes* (особая форма) откладывает яйца по одиночке или небольшими группами, и они остаются незамеченными.

К числу видов, зимующих в фазе личинки, относятся *Pr. hirtipes*, *S. ornatum*, *Eus. latipes*.

Pr. hirtipes был найден только в р. Лососинке. В конце мая здесь заканчивается развитие единственного за год поколения. В течение лета, осени и в начале зимы личинки и куколки в реке отсутствовали. Зимой река покрывается толстым слоем льда, но вследствие быстрого течения некоторые ее участки совсем не замерзают. Первые личинки ранних стадий были обнаружены в конце декабря на глубине 30–40 см в участке реки, свободном ото льда, при температуре воды 0,5° и скорости течения 0,8 м/сек. Можно думать, что отрождение личинок произошло не ранее 20 ноября, так как поиски личинок в этот день и в предыдущие дни были безуспешными. Собранные личинки имели длину 2–3 мм, некоторые 1,7 мм, располагались на камнях в виде отдельных кучек. В конце февраля много личинок было найдено на корнях и пожелтевших листьях растений на глубине 10–12 см на участке реки, покрытом льдом и снегом, при температуре воды 0,5°, скорости течения 0,75 м/сек. Личинки отсутствовали на камнях и растительности у берегов, где скорость течения 0,2–0,3 м/сек. У личинок, найденных в этот период и имеющих длину в среднем 4,5–5 мм, уже началось развитие имагинальных дисков. Отмечено сильное наполнение кишечника.

S. ornatum и *Eus. latipes* зимуют также в фазе личинки. Первый вид встречается во всех водоемах, за исключением родников, второй вид населяет ручьи и родники, но отсутствует в реках. В ручьях развитие *S. ornatum* протекает одновременно с *Eus. latipes*. Здесь для обоих видов были одинаковые условия развития. Наши наблюдения показали, что развитие второго поколения *Eus. latipes* заканчивается в начале июля, а *S. ornatum* — в начале сентября. Уже в октябре–ноябре появляется множество мелких личинок *S. ornatum* и *Eus. latipes* в ручьях при температуре 1–2°. Личинки обильно заселяли пожелтевшие, свисающие в воду листья прибрежной растительности в участках спокойного течения (0,2–0,3 м/сек). В местах быстрых перепадов, где летом скопляется масса личинок, поздней осенью они встречались единично.

К концу декабря уровень воды в ручьях сильно упал. Прибрежная растительность оказалась вне воды, и личинки на ней не были обнаружены. Они мигрировали в более глубокие слои воды и находились на корнях водных растений, травинках, палках при едва заметной скорости течения и температуре воды 0,5—1°. Зимой число личинок значительно уменьшилось по видимому от промерзания ручья, застоя воды и ряда других причин. В конце февраля температура воды в различных ручьях колебалась от 0,1 до 0,5°. В апреле при температуре 2—3° у *S. ornatum* были отчетливо развиты имагинальные диски. Весной после освобождения ручьев ото льда личинки обильнее заселяют места бывших перекатов.

В р. Лижме в апреле при температуре воды 3° нами были собраны личинки старших стадий *Eus. annulus* Lundstr. (с темными дыхательными нитями).

Учитывая замедленное развитие при низкой температуре воды, можно предположить, что *Eus. annulus* зимует также в фазе личинки. Появление зрелых личинок и куколок *Eus. transiens* Rubz. в мае в р. Шуе при температуре воды 5° позволяет (с большой осторожностью) признать зимовку в фазе личинки.

На основании наших наблюдений можно сделать заключение, что большинство видов мошек в южной части Карело-Финской ССР зимуют в фазе яйца (*S. truncatum*, *S. argyreatum*, *S. venustum* var. *austeni*, *S. tuberosum*, *S. reptans* var. *galeratum*, *S. morsitans*, *S. septentrionale* и *S. subornatum*, *Eus. richteri*, *Eus. pygmaea*, *Eus. aureum*, *Eus. bicorne* и *Eus. beltukovae*) и лишь немногие — в фазе личинки (*Pr. hirtipes*, *S. ornatum*, *Eus. latipes*, возможно *Eus. annulus* и *Eus. transiens*).

ЧИСЛО ПОКОЛЕНИЙ, ФЕНОЛОГИЧЕСКИЕ СРОКИ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАЗВИТИЯ

Фенологические наблюдения привели к установлению факта развития одного-двух поколений мошек в водоемах Карелии и Мурманской области. Для большинства водоемов характерна отчетливая смена видов в течение сезона.

Например, виды, населяющие Каменный ручей, вылетают в следующей последовательности. Самым ранним видом является *S. ornatum*. Массовое окукление и вылет первого поколения *S. ornatum* происходит в начале мая при температуре воды 9—10°. Вылет *Eus. latipes* приурочен к концу второй декады мая при температуре воды 10—12° (почти на 10 дней позже предыдущего вида). Немного позднее вылетает *Eus. richteri*, имея одно поколение в год. В конце мая — начале июня при температуре воды 12—14° вылетает *Eus. bicorne* и *Eus. latipes* (зимующий в фазе яйца). В середине июня при температуре воды 17—18° встречаются куколки трех видов: *S. truncatum*, *S. argyreatum* и *S. tuberosum*. В конце июня при температуре воды 18—19° происходит вылет второго поколения *Eus. latipes*. В начале июля заканчивается вылет первого поколения *Eus. aureum*. В середине июля при температуре воды 18—20° окукляется и вылетает второе поколение *S. ornatum* и первое поколение *S. subornatum*. В середине августа при температуре воды 13—15° происходит вылет второго поколения *Eus. aureum*. В конце августа и сентябре при температуре воды 7—9° вылетает второе поколение *S. subornatum*.

У некоторых видов фенологические сроки показывают сдвиги в ту или иную сторону в зависимости от условий обитания водных фаз.

Например, *S. ornatum* и *Eus. latipes* населяют разнообразные водоемы. Там, где в течение лета удерживаются сравнительно низкие температуры воды (в среднем 10—13°), развитие второго поколения *S. ornatum* запаздывает приблизительно на 10 дней. Даже в одном и том же водоеме, но в различных его участках *S. ornatum* имел неодинаковые возрастные соотношения между водными фазами. Если при развитии второго поколения в истоке Каменного ручья в середине июля при температуре воды 17—20° мы находили максимум куколок, то в устье при температуре воды 14—16° имелись лишь зрелые личинки и то в небольшом числе. То же самое можно сказать о *Eus. latipes*. В родниках, где температура не превышает 7—9°, вылет первого поколения затягивается до второй половины июня. Развитие второго поколения *Eus. latipes* не происходит в связи с низкой температурой воды в роднике.

Несмотря на то, что *S. argyreatum* и *S. tuberosum* в реках и чистых ручьях имеют два поколения в год, развитие второго поколения в Каменном ручье не происходит. Повидимому, сильная заиленность водоема и дефицит кислорода (40—50%) являются ограничивающими факторами в развитии этих видов.

Такая же смена видов характерна для мошек *S. reptans* var. *galeratum*, *S. morsitans*, *Eus. rugmeae*, населяющих крупные и средние реки (Шуя, Лососинка, Лижма). Самыми ранними видами из этой группы являются *Eus. annulus*, *S. ornatum* и *Pr. hirtipes*. Первый вид вылетает в начале мая при температуре воды 6—7°, затем *S. ornatum* и *Pr. hirtipes* — в половине мая при температуре воды 7—9°. В конце мая при температуре воды 9—12° окукляются и вылетают *Eus. transiens*, за ним *Eus. trigonium* Lundstr. В конце мая — начале июня отрождаются личинки *Eus. rugmeae*, *S. tuberosum* и *S. venustum* var. *austeni*. Эти виды вылетают во второй декаде июня. В конце июня при температуре воды 17—19° совместно встречаются виды, окукление и вылет которых происходят в следующей последовательности: *S. reptans* var. *galeratum*, *S. morsitans* и *S. septentrionale*. В середине июля отмечено окукление *S. ornatum*. В начале августа при температуре 17—20° происходит вылет второго поколения *S. tuberosum* и *S. venustum* var. *austeni*, вслед за ними — второго поколения *S. reptans* var. *galeratum*, *S. morsitans* и *S. septentrionale*.

В родниках, где в течение года выравнены температурные и иные условия среды, развитие водных фаз мошек сильно замедленно во времени. Например, в роднике у Онежского разъезда отрождение личинок *Eus. beltukovae* отмечено в начале мая при температуре 4—5°. Первые куколки этого вида появляются в начале августа; окукление и вылет продолжают до сентября.

Большие различия в фенологии отмечаются в разных географических точках. Как правило, по мере продвижения на север фенологические даты сдвигаются на более поздние сроки. Если в условиях южной Карелии в мае — июне происходит вылет большинства видов и в июле — августе развивается уже второе поколение, то в реках Кольского полуострова окукление и вылет мошек этих же видов приурочен к июлю и августу, т. е. на 1—2 месяца позже. Климатические условия в этой местности обуславливают развитие у большинства видов лишь одного поколения (исключая *S. ornatum*).

Только в реках Мурманской области найдены *Eus. lapponicum* End. и *S. relictum* Rubz. окукление которых происходит в середине июля при температуре воды 11—14°. У стенотопных реофилов, встречающихся в водоемах Хибин, окукление и вылет наблюдаются в сле-

Последовательность вылета взрослых насекомых из

		Виды	Май			Июнь		
			I	II	III	I	II	III
Виды, зимующие в фазе личинки	Имеют 1 поколение	<i>Eus. annulus</i>	+					
		<i>Pr. hirtipes</i>		+				
		<i>Eus. transiens</i>			+			
	Имеют 2 поколения	<i>Eus. latipes</i>		+				
		<i>S. ornatum</i>		+				+
Виды, зимующие в фазе яйца	Имеют 1 поколение	<i>Eus. richteri</i>			+			
		<i>Eus. bicornе</i>				+		
		<i>Eus. latipes</i> (особая форма)				+		
		<i>Eus. kuznetzovi</i>				+		
		<i>S. truncatum</i>					+	
	Имеют 2 поколения	<i>S. tuberosum</i>					+	
		<i>S. venustum</i> var. <i>austeni</i>					+	
		<i>S. reptans</i> var. <i>galeratum</i>						+
		<i>S. morsitans</i>						+
		<i>S. septentrionale</i>						+
		<i>Eus. aureum</i>						
		<i>S. subornatum</i>						
		<i>Eus. latizonum</i>						

дующей последовательности: во второй половине июля — начале августа при температуре воды 6—10° — *Pr. macropus* Lundstr.; в середине августа при температуре воды, не превышающей 14°, — *Eus. pallipes* Fries; в конце августа при температуре воды 6—15° — *Pr. ferrugineum* Wahlb. Фенологические даты меняются в зависимости от температуры воды в водоеме: в участках, прогреваемых быстрее и сильнее (дальше от истока), они наступают раньше, чем в истоках, где более низкая температура воды. Поэтому в различных участках водоема в одно и то же время можно обнаружить различные фазы и стадии развития одного и того же вида. Тем не менее, каждый вид приурочен к более или менее определенным фенологическим датам, меняющимся по годам. Например, в 1954 году в связи с холодной и затяжной весной вылет видов, зимующих в фазе личинки (*S. ornatum* и *Eus. latipes*), происходил на 10—15 дней позже, чем в предыдущие 1952—1953 годы (вылет холодолюбивого *Pr. hirtipes* произошел в прежние сроки).

На развитие второго поколения этих видов и видов, перезимовавших в фазе яйца, весеннее похолодание сказалось в меньшей степени, — их вылет задержался на 5—7 дней. Следует указать, что численность

Таблица 2

водоемов окрестностей гор. Петрозаводска

Июль			Август			Сентябрь			Температура воды во время вылета в °С	
I	II	III	I	II	III	I	II	III	1 поколение	2 поколение
									6-7 7-9 9-12	
				+					9-12 9-10	18-19 16-20
									11-12 12-14 12-14 12-13 17-18	
			+						14-18 15-16 17-19 17-19 17-19 17-18 16-19 11-12	16-20 16-20 16-18 16-19 16-19 13-15 7-9 6-7
+				+				+		
	+				+					
		+						+		

популяции одного и того же вида в разные годы также не одинакова. Если в предыдущие годы в Каменном ручье в обилии размножался *S. ornatum*, то в 1954 году этот вид встречался редко, зато преобладал *S. subornatum*. Из сказанного следует, что для водоемов южной части Карело-Финской ССР наиболее ранний вылет взрослых насекомых (преимущественно в первой половине мая) характерен для видов, зимовка которых протекает в фазе личинки (*S. ornatum*, *Eus. latipes*, *Pr. hirtipes* и др.). Вслед за ними (в конце мая — первой половине июня) вылетают виды, зимующие в фазе яйца и имеющие одно поколение в год (*Eus. bicorne*, *Eus. richteri*, *S. truncatum* и др.). На смену этим видам (во второй половине июня — начале июля) вылетает первое поколение тех видов, многие из которых зимуют в фазе яйца и имеют два поколения. Во второй половине лета вылетает второе поколение видов, зимующих в фазе яйца или личинки (табл. 2).

В быстро прогреваемых водоемах все фенологические даты наступают раньше, чем в водоемах с низкой температурой воды. Смещение сроков развития может происходить в пределах от нескольких дней до 1 месяца. Устойчивость фенологических дат выражена лучше у ви-

дов, обитающих в водоемах с более постоянной температурой в течение лета.

Для многих ручьев и рек с заметно меняющимися условиями характерна сезонная смена видов.

Продолжительность развития отдельных фаз мошек будет зависеть от того, на какой фазе зимует вид. Диapaуза зимующих яиц продолжается 7—9 месяцев. У видов, дающих два поколения в год, диapaуза яиц второго поколения продолжается 1—1,5 месяца. У видов, зимовка которых протекает в фазе личинки, диapaуза яиц длится около 2—6 месяцев. Различны и сроки развития личинок. Личинки, отрождение которых происходит в летние месяцы, развиваются 25—30 дней. Зимующие личинки отличаются наибольшей продолжительностью развития (7—8 месяцев). Развитие куколок у большинства видов происходит в течение 5—10 дней.

КРОВСОСУЩАЯ АКТИВНОСТЬ ВЗРОСЛЫХ МОШЕК

Изучение активного лета и нападения мошек в природных условиях производилось Рубцовым (1935, 1936, 1940), Мончадским и Радзивилловской (1948, 1950); в последнее время появилась обстоятельная работа Берзиной (1953).

Наши наблюдения позволили установить, что мошки по численности составляют значительный процент в комплексе гнуса. Количественные соотношения между различными группами кровососов, а также изменения их численности в течение лета приведены в таблице 3.

Таблица 3

Сравнительная численность нападения на человека отдельных групп кровососущих насекомых в 1952 г.

Периоды наблюдений	Количество учетов	Мошки			Мокрецы			Комары		
		общее количество	среднее на 1 учет	в %	общее количество	среднее на 1 учет	в %	общее количество	среднее на 1 учет	в %
12—17 июня	60	1396	23,2	51,1	77	1,1	2,4	1267	21,1	46,5
24—31 июля	42	273	6,5	35,3	220	5,2	28,3	288	6,7	36,4
21—22 августа	42	54	1,2		84	2,0		56	1,3	
4—5 сентября	8	9	10		20	2,2		4	0,5	

Как видно из таблицы, в течение всего сезона мошки среди других летающих кровососущих двукрылых по численности нападений занимали почти равное место с комарами. В половине июня мошки численно преобладали над комарами, так как вылет последних еще не закончился, тогда как к этому времени уже произошел вылет массовых видов мошек (*S. ornatum*, *Eus. latipes* и *S. truncatum*). К концу июля численность мошек сильно сокращается. Несмотря на то, что в водоемах окрестностей гор. Петрозаводска у некоторых видов в течение лета развивается два поколения (*S. venustum* var. *austeni*, *S. morsitans* и др.), в конце августа — сентябре наблюдался только единичный лет. Малочисленность нападающих мошек могла зависеть от следующих причин. Вторая половина лета отличалась частыми, иногда холодными дождями,

в результате чего второе поколение указанных видов было меньше по численности, чем первое. И, наконец, время наших учетов относится к концу августа — сентябрю, когда лёт мошек в основном уже заканчивается.

В количественных учетах мошки были представлены в течение сезона следующими видами: в июне — *Eus. latipes*, *S. truncatum*, *Eus. bicorne* и *S. ornatum* (преобладали два первых вида), в июле — *S. ornatum* и *Eus. aureum* (преобладал *S. ornatum*), в августе — сентябре — *S. venustum* var. *austeni*, *S. morsifans*, *S. subornatum*.

На численность нападения мошек главным образом влияют температура, интенсивность освещения, ветер.

Для выяснения влияния температуры на жизнедеятельность мошек мы не учитывали наблюдений при освещенности ниже 250 люксов и силе ветра выше 1,5 м/сек, так как численность нападения мошек заметно сокращается с наступлением темноты или с усилением ветра.

Из 60 учетов за время с 12 по 17 июня было использовано 49, с количеством мошек 999. За период с 24 по 31 июля из 42 учетов был использован 31, с общим числом мошек 186.

В таблице 4 объединены данные 80 пятиминутных учетов, произведенных в различное время дня. Августовские и сентябрьские учеты из-за единичного лета в таблицу не внесены. За время этих учетов отмечалась амплитуда колебаний температуры от 10 до 27°. Причем в течение июня температура колебалась от 10 до 27°, в июле — от 10 до 21°. Из таблицы видна зависимость нападения мошек от температуры. В учетах за июньский и июльский периоды первый единичный лёт отмечен при температуре 9° в солнечную погоду. На закате солнца при этой же температуре лёт не наблюдался. Температура 10–12°, на которую в июне приходится 8,7% нападавших мошек, является зоной холодого угнетения. Начиная с температуры 12° число летающих мошек резко возрастает. Для активного лёта мошек температура 13–21° является оптимальной. Максимум нападения мошек (34,4% нападавших мошек) приурочен к колебаниям температуры от 13 до 18°. При дальнейшем повышении температуры (с 19 до 27°) наблюдается постепенное пони-

Таблица 4

Влияние температуры на численность нападения мошек в 1952 г. (исключены учеты силой света ниже 250 люксов и силой ветра свыше 1,5 м/сек)

		Температура воздуха в °С	10–12	13–15	16–18	19–21	22–24	25–27
12–17 июня	Общее количество	мошек	145	423	265	96	52	18
		учетов	12	12	8	8	5	3
	Среднее на 1 учет	абс.	8,7	36,9	33,1	12	10,4	6
		в %	8,1	34,4	30,9	11,2	9,8	5,6
24–31 июля	Общее количество	мошек	1	35	99	51	—	—
		учетов	2	6	13	10	—	—
	Среднее на 1 учет	абс.	—	5,8	7,5	5,1	—	—
		в %	—	31,5	40,7	27,8	—	—

жение численности мошек (6—12% собранных мошек). Возможно, что с этой температуры начинается зона теплового угнетения. В указанные периоды времени из числа нападающих мошек преобладали *Eus. latipes*, *S. truncatum*, *S. ornatum*. Приведенные данные в основном отражают отношение к температуре этих видов.

По данным Бреева (1950) и Берзиной (1953), активный лёт мошек на севере начинается при температуре 9°. Берзина указывает, что при нападении мошек оптимальная температурная зона лежит в пределах 15—27°, но отношение различных видов к температуре не одинаково. Для *S. pusillum* оптимальная температурная зона 12—24°, для *S. venustum* она начинается с 15°, для *Eus. latipes* оптимальная зона 18—20°.

По наблюдениям Рубцова (1935, 1936 и 1940) мошки в восточной Сибири начинали лёт при температуре 5—7°. Мончадский и Радзивиловская (1948) указывают на интенсивный лёт мошек на Дальнем Востоке при температуре 9—12°.

Из всего сказанного видно, что нападение мошек в наших условиях происходит приблизительно в тех же температурных границах, на которые указывает Бреев и Берзина для мошек севера.

Свет является необходимым условием для активной жизнедеятельности мошек. Это объясняется ролью зрения при нападении мошек на объект кровососания (Бреев, 1950). Наши наблюдения позволили установить зависимость нападения от интенсивности освещения. В таблице 5 приведены данные о влиянии света на численность нападения мошек (июньские сборы не включены, так как отсутствуют измерения силы света).

Таблица 5

Влияние освещенности на численность нападения мошек (учеты при скорости ветра свыше 1,5 м/сек. и температуре ниже 10° исключены)

Период наблюдений	Показатели учетов		Освещенность в люксах							
			80—100	250—499	500—999	1000—2999	3000—4999	5000—9999	10000—10999	17000 и выше
июль — август — сентябрь	общее	мошек	0	1	3	20	26	62	104	37
	количество	учетов	1	2	2	5	5	10	6	6
	среднее	абс.				4	5,2	6,2	17,3	6,1
	на 1 учет	в %				10,3	13,3	15,9	44,6	15,9

Лёт мошек начинается с рассветом, если не препятствует температура (не ниже 10°). При освещении от 80 до 999 люксов нападение практически отсутствовало. В 5 учетах попало всего 4 мошки. По мере увеличения освещенности увеличивается и численность нападающих мошек. Максимальная активность лёта отмечена при 10—17 тыс. люксов (44,6% нападавших мошек). Высокая освещенность (свыше 17—20 тыс. люксов) в наших условиях не препятствует лёту, хотя оказывает некоторое угнетающее действие на численность нападающих мошек (15,9% собранных

мошек). Данные таблицы отражают отношение к свету главным образом *S. ornatum*, так как этот вид при нападении преобладал по численности.

По данным Берзиной (1953), у мошек севера ясно выражено приспособление к холодному, но светлому лету. Если при освещенности в 25 тысяч люксов в дельте Волги лёт мошек резко снижался, то на севере при освещенности в 60 тыс. люксов и выше наблюдалось лишь незначительное снижение численности.

Ветер может явиться препятствием для нападения мошек. Наши наблюдения проводились в низине, среди густой травы и кустов ивы и ольхи, которые предохраняли мошек от порывов ветра. В таблице 6 представлены данные о влиянии силы ветра на интенсивность нападения мошек.

Таблица 6

Влияние ветра на численность нападения мошек
(исключены учеты при температуре ниже 10° и освещенности ниже 250 люксов)

Период наблюдений	Показатели учетов		Сила ветра в м/сек					
			0	0,1—0,5	0,6—1,0	1,1—1,5	1,6—2,0	2,1—2,5
июнь—июль—август	Количество	мошек	124	74	41	19	7	3
		учетов	10	8	8	5	3	2
	Среднее на 1 учет	абс.	12,4	9,2	5,1	3,8	2,3	1,5
		в %	36,2	26,8	14,9	11,1	6,7	4,3

Из таблицы видно, что сила ветра до 0,5 м/сек не оказывает большого влияния на нападение мошек (63% нападавших мошек). Лишь по мере увеличения силы ветра идет снижение численности нападающих мошек. При силе ветра 1,5—2,5 м/сек летало всего лишь 11% мошек.

Суточный ритм активности мошек зависит от совокупности воздействия на этих кровососов колебаний внешних факторов среды, главным образом температуры, освещения, ветра. В дни с сильными ветрами (свыше 2 м/сек) или дождями лёт мошек практически отсутствовал.

Суточный ритм нападения мошек в середине июня немного отличается от ритма нападений в июле (в связи с более ранним наступлением во второй половине июля сумеречного периода) и сильно — в конце августа, в сентябре (удлиненный период темноты и более низкие суточные температуры).

В июне в хорошую солнечную погоду суточный ритм имел два максимума — утренний и вечерний. Лёт мошек после ночного периода покоя начинался с восходом солнца (если температура в это время лежала в пределах оптимума). Первые летающие мошки нами были обнаружены в 3—4 часа. Затем, по мере повышения температуры и освещения, численность нападающих мошек увеличивалась, достигнув максимума к 8—10 часам. После утреннего максимума наблюдалось падение численности в полдень (с 12 до 15 часов).

Это падение, повидимому, связано с угнетающим действием прямого солнечного освещения (свыше 20 тыс. люксов) и повышенной температуры (20—25°). С 16—17 часов начинался вечерний подъем

нападения мошек, достигающий максимума к 18—19 часам. Затем, с 19 часов, параллельно уменьшению освещения наблюдалось снижение численности нападения мошек (в 21—22 часа происходил единственный лёт). В дни, когда выпадали росы, утреннее нападение мошек наступало позднее на 1—1,5 часа, хотя температура и освещение благоприятствовали лёту.

В пасмурные дни суточный ритм нападения мошек несколько иной, чем в ясные. Утреннее начало лёта сдвинуто на более поздние часы (примерно на 2 часа). Это запаздывание повидимому объясняется отсутствием непосредственного теплового действия на мошек прямого солнечного освещения, повышающего температуру их тела и стимулирующего в солнечные дни более ранний лёт. Нападение мошек при пасмурной погоде продолжается в течение всего дня. Утренние и вечерние максимумы нападения мошек менее отчетливо выражены.

В июльский период суточный ритм в основном сходен с июньским, но наблюдалось более раннее снижение численности нападающих мошек в вечерние часы (в 20 часов единичный лёт) в связи с наступлением сумерок.

К осени (вторая половина августа, сентябрь), с длинными сумерками и более низкими температурами, суточный ритм нападения мошек сильно изменяется. Первые мошки нами были выловлены в 8—10 часов; в полдень (с 11 до 14 часов) наблюдалось наибольшее количество летающих мошек. К 16—17 часам нападение мошек практически отсутствовало. Позднее нападение в утренние часы вероятно объясняется наличием в эти дни обильной росы, низкого освещения и низкой температуры. Прекращение лёта в 16—17 часов вызвано низкой освещенностью, падающей к этому времени до 1—3 тыс. люксов.

В наших условиях суточный ритм нападения мошек в некоторой степени согласуется с наблюдениями Берзиной (1953) на севере. Ею отмечено, что в первую половину лета суточный ритм нападения мошек имел два максимума — утренний (9 часов) и вечерний (18 часов). В солнечную теплую погоду при круглосуточном освещении мошки летали ночью. В дни с длинными сумерками она наблюдала более позднее появление мошек утром и более раннее исчезновение их вечером в связи с низкими температурой и освещенностью.

ЛИТЕРАТУРА

- Берзина А. Н. Нападение мошек на человека в природе. Паразитол. сборн. Зоол. ин-та АН СССР, XV, 1953.
- Бреев К. А. О поведении кровососущих двукрылых и оводов при нападении их на северного оленя и ответных реакциях оленей. Паразитол. сборн. Зоол. ин-та АН СССР, XII, 1950.
- Грунин К. Я. Ошибка инстинкта при паразитарной кастрации у *Prosimulium hirtipes* Fries (Diptera Simuliidae). Докл. АН СССР, XVI, № 2, 1949.
- Зернов С. А. О зимовке водных организмов во льду и мерзлой земле. Русский гидробиолог. журн., 7, № 1—2, 1928.
- Кожанчиков И. В. Черты влияния отрицательных температур на эмбриональное развитие насекомых. Журн. общей биол., т. X, № 1, 1949.
- Лозина-Лозинский Л. К. К вопросу о холодостойкости яиц *Locusta migratoria*. Зоолог. журн., XVI, № 1, 1938.
- Мончадский А. С. и Радзивиловская З. А. Новый метод количественного учета гнуса и некоторые данные по биологии и условиям активности его компонентов. Тезисы докл. по паразитол. пробл. Изд. АН СССР, 1939.
- Мончадский А. С. и Радзивиловская З. А. Новый метод количественного учета активности нападения кровососов. Паразитол. сборн. Зоол. ин-та АН СССР, IX, 1948.

- Оленев Н. О. Паразитологические заметки в Карелии. Мед. паразитол. 5(66), 1936.
- Радзивиловская З. А. К экологии личинок и куколок мошек (Simuliidae) горных районов Южно-Уссурийской тайги. Паразитол. сборн. Зоол. ин-та АН СССР, XII, 1950.
- Рубцов И. А. Материалы по биологии и экологии мошек Восточной Сибири. Изв. Иркутск. биолог. географ. ин-та, VI (2—7), 1935.
- Рубцов И. А. К биологии и экологии мошек (Simuliidae) Восточной Сибири. Паразитол. сборн., 1936.
- Рубцов И. А. Условия массового размножения мошек (Simuliidae). Тр. ВМА им. С. М. Кирова, 1939.
- Рубцов И. А. Новое о зимовке мошек (Simuliidae, Diptera). Докл. АН СССР, XVI, 3, 1939.
- Рубцов И. А. Мошки (Simuliidae). Фауна СССР. Двукрылые, VI (6), 1940.
- Рубцов И. А. Новое о зимовке мошек (Simuliidae). Докл. АН СССР, XVI, 3, 1949.
- Рубцов И. А. К биологии и экологии мошек (Simuliidae) Средней Азии. Паразитол. сборн. Зоол. ин-та АН СССР, IX, 1951.
- Фридолин В. Ю. Животное-растительное сообщество горной страны Хибин. Тр. Коляск. базы АН СССР им. С. М. Кирова, 3, 1936.
- Edwards F. W. On the British species of Simulium II. The early stages with corrections and additions to Part I. Bull. Ent. Res., 1920—1922.
- Edwards F. W., Oldroyd H., Smart J. British blood sucking flies. Mus (Nat. Hist.), 1939.
- Grenier P. Contribution l'etude biologique des Simuliides de France. Physiol. Comp. Ockol, 1949.
- Petersen A. Bidrag till danske Simuliers. Naturh Danske Vid. Selsk. Skr., 8, 1924.
- Smart J. On the biology of black fly *S. ornatum* Mg. Phys. Soc. Edinbourg, 22, 1934.
- Smart J. Notes on the biology of Simulium pictipes Hagen. Can. Ent., 67, 1934 a.
- Smart J. The British Simuliidae with key the species in the adult pupal and larval stages. Fresch. Biol. Assos. Brit. Empire, 9, 1945.
- Ussing U. J. Faunistike og biologiske Bidrag till danske Simuliers Naturhistorie. Vid. Med. Dansk. Naturh., 80, 1925.
- Zahar A. R. The ecology and distribution of black flies (Simuliidae) in South. East. Scotland, 20 (1), 1951.

А. С. ЛУТТА

**ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ЗАЩИТА ОТ ГНУСА НА ЛЕСОРАЗРАБОТКАХ
В КАРЕЛО-ФИНСКОЙ ССР**

Леса Карело-Финской ССР в летние месяцы изобилуют летающими кровососущими двукрылыми насекомыми, объединяемыми общим названием — гнус. Работающим в лесу людям гнус причиняет нестерпимые страдания, нарушает нормальные условия труда и в результате приводит к весьма значительному понижению его производительности. По данным Калмыкова (1955), в лесах Архангельской области в период массового нападения кровососущих насекомых производительность труда на один человекодень в 1955 г. снизилась на 52,8%. Если до начала лета насекомых средняя месячная заготовка леса составляла 3,3 фестметра на один человекодень, то в период их массового лета тем же рабочим бригадам удалось заготавливать не более 1,7 фестметра. После окончания лета производительность поднялась до 4,1 фестметра.

В Карело-Финской ССР гнус также приносит огромнейшие убытки лесной промышленности и животноводству. Болезнетворное действие кровососущих насекомых иногда настолько значительно, особенно в жаркие периоды лета, как это наблюдалось в 1954 г., что бригады лесорубов не в состоянии работать в ночную смену. В такие периоды резко снижались производственные показатели и в бригадах, работающих в дневную смену.

Вопрос об индивидуальной защите лесорубов от гнуса паразитологами республики был поднят в 1950 г. Опыты по испытанию в условиях севера репеллентов, уже одобренных для широкого использования, были нами начаты в 1951 г. параллельно с изучением фауны и экологии слепней, мошек, комаров и мокрецов. В 1951—1952 гг. в опытах использованы сетки академика Павловского, одни пропитанные резко пахучими смесями, другие — диметилфталатом. Наиболее широко в массовых производственных опытах испытывался диметилфталат, оказавшийся эффективным в самых различных климатических зонах, получивший многократно высокую оценку как в отечественной, так и в иностранной печати. Диметилфталат испытывался в чистом виде, в виде спиртовых растворов и в защитных сетках. В нашу задачу входило: дать сравнительную оценку действия чистого диметилфталата, спиртового раствора диметилфталата и пахучих отпугивающих смесей в условиях севера, определить сроки действия диметилфталата и изучить производственную эффективность индивидуальной защиты от гнуса на лесоразработках в Карело-Финской ССР.

В основу постановки вопроса и планирования опытов по защите от гнуса были взяты работы Павловского (1941), Павловского, Перво-

майского и Чагина (1940, 1951), Будака (1952), Вашкова (1952, 1953), Петрищевой, Сафьянова, Бибикова, Гроховской (1954), Маслова (1955), Набокова и Шленова (1955).

МЕТОДИКА

В 1951 и 1952 гг. главной задачей было дать сравнительную характеристику действия защитных сеток, пропитанных пахучими смесями и не импрегнированного диметилфталата. Для сравнения эффективности действия этих двух средств и способов индивидуальной защиты от гнуса учитывались сезонные нормы труда по бухгалтерским данным путем деления заработка на тарифную ставку. Учитывалась выработка всей бригады, а не отдельных рабочих. Опыты проводились на лесопункте Уница, в Пигмозерском лесоучастке, Кондопожского леспромхоза. Две поточно-комплексные бригады лесорубов по 26 человек каждая снабжались диметилфталатом. Другие две бригады, включенные под наблюдение, остались не защищенными. Сетками рабочие защищались в течение недели, а на следующей неделе они получали диметилфталат, который раздавался на неделю из расчета наименьших норм расходования ($3 \text{ см}^3 - 4 \text{ см}^3$ в сутки). Защитные сетки в 1951 и 1952 гг. обрабатывались только пахучими отпугивающими смесями.

В 1953—1954 гг. испытывался главным образом диметилфталат как при нанесении на кожу, так и при пропитывании защитных сеток. Сетки готовились из старой рыболовной дели по образцу, выдержавшему испытание в условиях лесоразработок. Наиболее удобными для работающих в лесу, в особенности для вальщиков и сучкорубов, оказались сетки в форме продолговатых полос со скошенными углами и с длинными шнурами (подвязками) на обоих концах полосы; свисающие не скошенные углы цепляются за сучья и мешают работе.

Готовые сетки за несколько дней до начала опытов пропитывались отпугивающей смесью. В 1952 г. сетки не подвергались дублению, а в 1953 г. они до пропитывания отпугивающей смесью кипятились в крепком отваре из ивовой или дубовой коры. Это мероприятие несколько осложнило обработку сеток. Мы считаем возможным не производить дополнительной обработки, так как сетки и без дубления в 1952 г. хорошо защищали от гнуса.

В опытах 1953—1954 гг. защитные сетки были пропитаны диметилфталатовой смесью по рецепту, предложенному Первомайским и Чагиным (1948): ацетилцеллюлозы 1 часть, ацетона 10 частей и диметилфталата 4 части. В качестве ацетилцеллюлозы мы использовали негорючую киноленту. Очищенная от светочувствительной эмульсии кинолента растворялась в ацетоне (в эксикаторе), а затем прибавлялся диметилфталат. В полученную смесь на 2 часа опускались сухие сетки, затем они вынимались и просушивались под навесом. Сетки раздавались участникам опыта и оставлялись у них до конца сезона.

Для сравнительной оценки эффективности защитных сеток и жидкого диметилфталата лесорубы снабжались, понедельно, то диметилфталатом, то защитными сетками.

После того как многочисленными участниками опыта были весьма одобрены и сетки, пропитанные пахучей смесью, возник дополнительный вопрос — найти простой способ удлинения срока их действия. С этой целью мы изменили порядок хранения сеток, а именно, они ежедневно после окончания работы возвращались через звеньевую бригады в нашу

полевою лабораторию, где хранились в закрытых цилиндрах до следующего выхода данной смены на работу.

В 1953—1954 гг. опыты были проведены на лесопункте Пухта, Пяжиевосельгского леспромхоза. В эти годы нами была совершенно изменена методика учета производственной эффективности репеллентов. Вместо однократного учета производительности за весь летний сезон проводился ежедневный технический учет. Основой методики было выяснение эффективности репеллента по отдельным элементам трудового процесса. Отдельно учитывался эффект действия репеллента на труд вальщиков, сучкорубов, трактористов, чокеровщиков, раскряжевщиков и сортировщиков. Рабочие бригады для опыта и контроля выделялись равносильные; для рубки подбирались участки, одинаковые по рельефу и характеру места. Важно было учитывать также производственные моменты (характер труда, простои, квалификацию рабочих и др.). Все это, конечно, крайне осложняло сравнительный анализ данных опытных и контрольных бригад.

Фактическая выработка подсчитывалась для всей бригады ежедневно на эстакаде по количеству раскряжеванной древесины. Норма выработки учитывалась за каждый день на каждого человека.

В опытах использовались особые формы учета, специально составленные для нашей работы научным сотрудником отдела леса Карело-Финского филиала АН СССР Т. И. Кищенко. Эти формы были обсуждены сначала в научном коллективе сектора паразитологии, а затем утверждены Министерством лесной промышленности Карело-Финской ССР.

В формы технического учета заносилась фактическая выработка в кубометрах на бригаду, средняя норма выработки на одного человека, количество выполненных норм и количество затраченных человеко-часов. Производительность труда (в процентах) устанавливалась определением количества человеко-дней, затраченных на выполнение норм. Общий процент повышения производительности труда лесорубов при применении защитных средств определялся путем суммирования и вычисления средних данных всех бригад. Для этих данных составлялась сводная ведомость учета.

Одновременно с проведением опытов с лесорубами испытываемые защитные средства проверялись в тех же природных условиях под колоколом Мончадского. Два колокола подвешивались к прикрепленным на деревьях жердям на высоте 4,5 метра, на расстоянии 6 метров друг от друга.

Одновременно с опытом в лесу проводился учет активности нападения разных групп кровососущих насекомых с помощью другого учетного колокола. Эти учетные данные выражали численность нападающих и количественное соотношение отдельных семейств кровососущих насекомых.

В течение лета производились метеорологические наблюдения: учитывалась температура воздуха, дожди и ветер.

Опыты ежегодно (с 1952 по 1955 г.) проводились в течение всего периода лёта насекомых (с начала июня до середины августа) в ясные солнечные дни при малом ветре.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ

Все три года исследования были в Карелии очень дождливые. Обилие дней с осадками и холодными ветрами сильно лимитировало лёт кровососов и снижало активность нападения. Ветер и мелкий дождь сильнее угнетали лёт гнуса в открытых местах (на лугах, полянах и опушках леса).

За июнь и июль было проведено 62 учета. Средние данные пяти-минутных учетов под колоколом Мончадского представлены в таблице 1.

Таблица 1
Данные 1952 года по активности нападения гнуса

Виды гнуса	Количество нападающего гнуса	Июнь (27 учетов)			Июль (35 учетов)		
		наименьшее	наибольшее	среднее	наименьшее	наибольшее	среднее
Комары		2	335	95	2	30	9
Мошки		3	85	26	2	28	2
Мокрецы		0	0	0	1	12	3

Большие колебания числа нападающих насекомых, особенно в июне (комаров наименьшее число — 2, наибольшее — 335; мошек соответственно 3 и 85), выражают резкую смену погоды. Эти данные в некоторой степени соответствуют эффективности действия отпугивающих средств: при малой активности нападения убывала разница между производственными показателями защищаемых и незащищаемых от гнуса людей.

В июне и июле, то есть в период наибольшего нападения, преобладали комары, за ними следовали мошки и весьма незначительно (в период проведения опытов) нападали мокрецы, хотя в менее дождливые годы они местами составляют главную массу нападающих кровососов. Сравнительные данные по нападению представлены в таблице 2, суммирующей количество гнуса, нападающего при учетах за все лето на незащищенного человека с 5-минутной экспозицией.

Таблица 2
Количество гнуса, нападающего на человека за все учеты в 1952 г.

Виды гнуса	Июнь (27 учетов)		Июль (35 учетов)		Всего 62 учета	
	общее количество	%	общее количество	%	общее количество	%
Комары	3692	79,2	424	61,9	4116	78,9
Мошки	843	20,8	125	18,2	968	18,7
Мокрецы	0	0	136	19,9	136	2,4
Итого	4536	100,0	685	100,0	5220	100,0

В таблицы 1 и 2 не включены случаи нападения слепней по следующим причинам:

- 1) в 1952 году слепни в Карелии были малочисленны;
- 2) слепни очень осторожные насекомые, и поэтому они почти не нападали на человека, сидящего под учетным колоколом, а если залетали, то быстро улетали, даже не пытаясь кусать;
- 3) на слепней слабо действовал диметилфталат.

Из сравнения данных таблицы 2 видно, что значительно преобладающей группой являются комары. Особенно интенсивно они нападали в июне, когда за 27 учетов их собрано в 8,7 раза больше, чем за 35 учетов в июле. Кроме того, лёт комаров начинается раньше других кровососов, поэтому в 1952 г. они имели большой удельный вес среди гнуса в южных и средних районах Карело-Финской ССР. Сильно растянут лёт у мокрецов и мошек. Наиболее короткий сезон лёта и активности у слепней наблюдается с начала июня до середины августа.

Так как опыты по индивидуальной защите проводились в период наибольшей активности гнуса (в 1952 г. с 15/VI по 15/VIII; в 1953 г. с 15/VI по 15/VIII и в 1954 г. с 30/VI по 7/VII), то мы могли смело рассчитывать на большой производственный эффект проводимых мероприятий. При всех формах учета производственные показатели в защищенных от гнуса бригадах выгодно отличались от контроля. В таблице 3 приводятся бухгалтерские данные по отдельным бригадам за летний сезон 1952 г.

Таблица 3

Производительность труда в бригадах, участвовавших в опыте по индивидуальной защите от гнуса (1952 г.)

№ бригады	Наименование бригад	Условия опыта	Отработано человеко-дней	Выполнено норм	% выполнения норм
1	Бригада П. М. Русакова	При защите от гнуса	1463	2026	138
2	Бригада Н. П. Мартынова		1017	1295	127
Итого			2480	3321	133
3	Бригада И. А. Коваленко	Без защиты от гнуса	1029	1178	114
4	Бригада Ф. С. Еремеева		772	784	101
Итого			1801	1962	108

Примечание. Так как в данном примере сравнивается производительность бригад не в кубометрах, а в нормах, то некоторая разница в условиях их работы (средний объем хлыстов) не имеет значения.

Согласно бухгалтерским данным по четырем бригадам, представленным нам за июнь и июль месяцы 1952 г., производительность труда за указанный период повысилась в бригадах, применяющих защитные средства, на 25%. Этот процент получен в год не максимальной активности гнуса. В более тяжелые по нападению гнуса годы этот процент может быть значительно выше. Аналогичные данные получены Масловым (1955) в Северо-Уссурийской тайге, в иных природных условиях.

На лесоразработках рабочие поточно-комплексных бригад работают не все в одинаковых условиях (одни на открытом месте, другие в лесу, одни с механизмами, другие вдали от механизмов), следовательно, они в разной степени подвергаются нападению кровососов. Общий процент повышения производительности складывается из разных показателей.

Для уточнения этого вопроса мы в 1952 г. воспользовались бухгалтерскими документами и составили таблицу 4.

Таблица 4

Повышение производительности труда при защите от гнуса в 1952 году по элементам труда

Трудовые процессы	При защите от гнуса			Без защиты от гнуса			% повышения производительности труда
	отработано человеко-дней	выработано норм	% выполнения норм	отработано человеко-дней	выработано норм	% выполнения норм	
Валка леса	210	249	164	165	211	128	36
Обрубка сучьев	683	731	106	621	490	80	26
Раскряжевка и штабелевка	805	1299	161	547	716	130	31
Трелевка	782	942	120	468	545	114	6
Итого	2480	3221	133	1801	1962	108	25

Из таблицы 4 видно, что индивидуальная защита дает неодинаковый эффект при разных формах труда. Наибольший эффект получен при валке леса (36%), близкий показатель — при раскряжевке (31%) и сравнительно высокий процент — среди сучкорубов (26%). Значительно ниже эффект при трелевке. На лесоразработках наибольшее количество гнуса сосредотачивается обычно в несваленном еще лесу. Там же, где прошла сплошная рубка и в лес вошли трелюющие тракторы, электроустановки и другие механизмы, гнус значительно меньше тревожит людей. Слабее всего кровососы нападают на эстакадах, где производительность труда от гнуса падает в значительно меньшей степени, чем в лесу среди вальщиков, сучкорубов и раскряжевщиков. Именно поэтому среди трех последних категорий работающих защита от гнуса дает больший скачок в сторону повышения производительности труда.

В 1954 г. мы провели анализ производственного эффекта в периоды большой и малой активности кровососов. Учет проводился методом фотохронометрирования отдельных элементов рабочего времени. В опыт были включены 2 бригады вальщиков и 2 бригады сучкорубов (опыт и контроль), но наблюдения и записи учета (с секундомером) элементов времени касались только двух вальщиков и двух сучкорубов. Для опыта были выделены вальщики и сучкорубы ввиду того, что они подвергались наибольшему нападению насекомых. Суммированные данные всех элементов рабочего времени сучкорубов представлены в таблице 5. Данные о производительности труда вальщиков не приводятся ввиду неудавшегося опыта из-за большого технического простоя в опытной бригаде (порча кабеля).

Опыт проводился в период большой производственной напряженности, когда всеми бригадами прилагалось много усилий для ликвидации отставания в выполнении квартального плана. Данные таблицы 5 показывают, что в этот период сучкорубы и без репеллента вырабатывали больше нормы, но никогда процент выполнения норм у рабочих, защищенных от гнуса, не достигал уровня норм рабочих, обеспечиваемых отпугивающими средствами. При защите от гнуса сучкорубы при боль-

Таблица 5

Сменная выработка сучкорубов в опыте по индивидуальной защите при разной активности нападения гнуса

Условия опыта	Активность нападения гнуса			
	большая (до 400 укусов за 5 минут)		малая (менее 100 укусов за 5 минут)	
	с репел- лентом	без репел- лента	с репел- лентом	без репел- лента
Выработка за фактический рабочий день (в м ³)	19,2	13,6	16,5	15,7
Выработка за 8-часовой рабочий день (в м ³)	20,6	15,0	18,2	17,2
Норма дневной выработки (в м ³)	12,2	12,2	12,2	12,2
Выполнение норм (в %)	168,8	122,9	149,2	140,8

шой активности нападения насекомых выполняли 168,8% нормы, при малой активности — 149,2%; без индивидуальной защиты при большом беспокойстве кровососами — 122,9%, при их слабом нападении — 140,8%.

Из таблицы 5 также очевидно, насколько важно при проведении защитных мероприятий учитывать степень активности нападения. В разных производственных условиях, но при разной активности гнуса производственный успех от применения репеллентов различный. При большой активности нападения кровососов смазывание оголенных частей тела чистым диметилфталатом способствовало увеличению производительности труда на 45,9%, а при малой активности насекомых производительность при защите от гнуса повысилась только на 8,4%. Из этих цифр вытекает два основных вывода: 1) применение отпугивающих средств повышает производительность труда даже при незначительном нападении кровососов, поэтому защищаться от них следует в течение всего периода их лёта; 2) в организации индивидуальной защиты от гнуса надо проявлять большую гибкость, чтобы с особой четкостью и без срывов снабжать рабочих репеллентами, особенно в период массового лёта кровососущих насекомых.

Остановимся коротко на сравнительной характеристике испытанных нами способов индивидуальной защиты. При предоставлении выбора репеллентов рабочие лесопунктов предпочитали чистый диметилфталат в склянках. Те люди, которым приходилось много бродить по лесу (таксаторы, охотники, участники экспедиций), предпочитали защитные сетки, пропитанные диметилфталатом. При отсутствии диметилфталатовых сеток они применяли охотнее сетки, пропитанные отпугивающей смесью, чем диметилфталат, за исключением тех, которые плохо переносят резкий запах. Отпугивающие сетки при предлагаемом нами способе хранения представляли то удобство, что они не требовали в течение лета повторных обработок и хорошо защищали от кровососов. Мы весьма рекомендуем наряду с новыми репеллентами широкое применение выдержавших большое испытание резкопахучих смесей (креолина, лизола, скипидара), особенно в лесной промышленности, так как далеко не всегда в отдаленных районах можно наладить снабжение диметилфталатом, а для защитных сеток еще и его адсорбентом — ацетилцеллюлозой и растворителем — ацетоном.

Правильным хранением находящихся в обращении защитных сеток мы добились значительного удлинения срока эффективного их использования при однократной обработке сеток в течение летнего сезона.

Для каждой бригады был изготовлен из оцинкованного железа плотно закрывающийся цилиндр, свободно вмещающий до 30—35 сеток. С первого же дня применения сеток они хранились в этих цилиндрах. На дно цилиндра наливалось немного пахучей смеси, а защитные сетки помещались на жестяной круг с пробитыми отверстиями или на металлическую сетку, поддерживаемую над жидкостью половинками кирпичей или камнями. Пока бригада отдыхала, сетки хранились в закрытом цилиндре и пропитывались парами смеси. При таком способе хранения сетки были обработаны только 1 раз в начале опыта (7 июня в 1952 г.) и прекрасно защищали от гнуса до конца лета, то есть в течение трех месяцев.

ВЫВОДЫ

Результаты опытов показали, что применение средств индивидуальной защиты от гнуса в условиях Карело-Финской ССР повышает производительность труда от 9 до 25% в зависимости от элементов труда и количества нападающих кровососов. В дни и ночи наибольшего нападения гнуса средняя производительность труда поднималась до 28%. Эти показатели не являются предельными. Когда организаторы труда на лесоразработках обеспечат бесперебойное снабжение защитными средствами работающих на лесоразработках на всех участках работы в течение всего сезона активности кровососущих насекомых с самого начала их вылета, тогда летние месяцы, то есть месяцы наиболее сухого периода, дадут самые высокие показатели производительности. Затяжка этого дела наносит громадный ущерб лесной промышленности.

Даже в годы с самой малой численностью гнус причиняет в летние месяцы беспокойство людям, нанося тем самым большой хозяйственный урон лесной промышленности и сельскому хозяйству. Поэтому борьбу с гнусом необходимо планировать обязательно на каждый год.

Испытание жидкого диметилфталата и защитных сеток академика Павловского, импрегнированных диметилфталатом или пахучей смесью, показало полную пригодность примененных средств и пригодность испытанных способов. Наилучшим способом защиты оказались защитные сетки как диметилфталатом, так и пропитанные резко пахучими смесями. Полезность применения сеток возрастает при правильном их хранении в плотно закрывающихся сосудах.

Диметилфталат был испытан без разбавления и в смеси со спиртом в виде 20 и 50-процентного раствора.

Первомайский и Чагин (1951) считают практически наиболее целесообразным применение 20-процентного спиртового раствора диметилфталата. Куллох и Ватерхаус (Culloch и Waterhaus, 1947) в своих опытах с неразбавленным диметилфталатом получили больший отпугивающего действия, чем со спиртовыми растворами. В условиях наших опытов спиртовые растворы во всех случаях оказались менее приемлемыми, чем чистый (не разбавленный) диметилфталат, так как трудовые процессы на лесоразработках сопряжены с усиленным потением, а с потом спиртовые растворы быстрее смывались или стирались с кожи. Поэтому мы рекомендуем среди лесорубов применять чистый диметилфталат. Многие авторы рекомендуют применять диметилфталат в виде кремов [Книплинг и Дов (Knippling и Dove), 1944; Маслов, 1955 и др.]. Высокую оценку для практического применения

получили защитные сетки, пропитанные диметилфталатовой смесью. Этими сетками пользовались охотно главным образом из-за того, что они не имели резкого запаха. В сетках отпугивающие свойства сохранялись в течение всего лета. Максимальные сроки действия этих сеток нам не удалось установить, так как наши опыты продолжались только два месяца, то есть были закончены значительно раньше потери сетками защитных свойств. Можно полагать, что в условиях Карело-Финской ССР сроки действия этих сеток те же, что даны Первомайским и Чагиным (1951), а именно, 2—3 месяца в умеренном климате.

Применение чистого диметилфталата не вызвало никаких болезненных кожных явлений. Лишь в очень редких случаях при обильном смазывании люди жаловались на его раздражающее действие на кожу лица и шеи.

При долгом хранении даже в темном месте при низких положительных температурах диметилфталат теряет свои отпугивающие свойства.

Наряду с диметилфталатом в равной мере рекомендуем пропагандировать применение для пропитывания сеток пахучих смесей. Это обеспечит повсеместную организацию индивидуальной защиты лесорубов, даже в самых отдаленных районах лесоразработок.

ЛИТЕРАТУРА

Будак А. П. Эффективность применения диметилфталата как защитного средства от укусов комарами. Военно-медицинский журн., 4, 1952.

Вашков В. И. Диметилфталат как средство, отпугивающее комаров и москитов. Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунологии, II, 1952.

Вашков В. И. Отпугивающие свойства диметилфталата, дибутилфталата и других соединений в отношении комаров, москитов и клещей. Мед. паразит., 4, 1953.

Калмыков Е. С. Влияние кровососущих двукрылых на производительность труда. Мед. паразит. и паразитарн. болезни, I, 1955.

Маслов А. В. Таежный гнус и борьба с ним. Хабаровск, 1955.

Маслов А. В. и Шамрай А. Ф. О применении репеллентов для защиты от гнуса рабочих лесной промышленности и сельского хозяйства в Хабаровском крае. Тезисы доклада на VIII совещании по паразитол. проблемам, 1955.

Мончадский А. С. Летающие кровососущие двукрылые — гнус. (Способы и методы исследования.) Л.-М., 1952.

Набоков М. Ф., Шленова М. Ф. Гнус, биология и меры борьбы с ним. 1955.

Павловский Е. Н., Первомайский Г. С. и Чагин К. П. Защитные сетки от гнуса и опыт их массового применения. Военно-санит. дело, 4, 1940.

Павловский Е. Н. Защита от гнуса (комаров, мошек, москитов, слепней). 1941.

Павловский Е. Н., Первомайский Г. С., Чагин К. П. Гнус, его значение и меры борьбы. 1951.

Первомайский Г. С., Чагин К. П. и Грачев П. Е. Химические средства в противоклещевой профилактике. Эпид. паразитол. экспед. в Иран и паразитол. исслед. М.-Л., 1948.

Петрищева П. А., Сафьянова В. М., Бибикова В. И., Гроховская И. М. К вопросу о защите человека от кровососущих насекомых при освоении новых местностей. Зоол. журн. 2, 1954.

Sulloch and Waterhouse D. F. Laboratory and field test of mosquito repellents. Commonwealth of Australia. Council for Sci. Indust. Res. Bull., 213, 1947.

Knippling E. F. and Dove W. E. Recent investigations of insecticides and repellents for the Armed Forces. J. Econ. Ent., 37 (4), 1944.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Ю. И. Полянский и С. С. Шульман. Возрастные изменения паразитофауны рыб	3
В. М. Глухова. Паразитофауна камбаловых рыб Белого моря	27
С. С. Шульман. Паразитофауна сельди, корюшки и наваги Белого моря	50
Л. С. Исаков и С. С. Шульман. К вопросу об устойчивости некоторых эктопаразитов колюшки к изменениям солевого режима	68
М. Е. Морозова. Холодостойкость яиц <i>Diphyllbothrium latum</i>	74
А. С. Лутта и Р. Е. Шульман-Альбова. К распространению и экологии <i>Ixodes trianguliceps</i> Vig. в Карело-Финской ССР	82
А. С. Лутта и Р. Е. Шульман-Альбова. Исследования действия ДДТ и ГХЦГ на клещей <i>Ixodes ricinus</i> в лабораторных и производственных условиях	99
Е. М. Хейсн и Т. К. Кузнецова. Холодостойкость яиц, личинок и взрослых клещей <i>Ixodes ricinus</i> и <i>Ixodes persulcatus</i> P. Sch.	116
З. В. Усова. Материалы по биологии и экологии мошек (<i>Simuliidae</i>) Карело-Финской ССР и Мурманской области	131
А. С. Лутта. Индивидуальная защита от гнуса на лесоразработках в Карело-Финской ССР	150

Замеченные опечатки:

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
12	18 снизу	Gyradactylus	Gyrodactylus
16	Таблица, графа 1, 4 сверху	feuviatilis	fluviatilis
16	Таблица, графа 1, 5 снизу	wunderi	wunderi
73	Таблица, графа 4, 3 сверху	0% неподвижных	0% подвижных
136	Таблица, графа 9, 5 сверху	- 1,5 + до 5	- 1,5 до + 5