

УДК 576.895.121

**ЦЕСТОДЫ РОДА PROTEOCEPHALUS (CESTODA: PROTEOCEPHALIDEA)  
ИЗ КОРЮШКИ OSMERUS EPERLANUS**

© Л. В. Аникиева

У европейской корюшки *Osmerus eperlanus* бассейна Балтийского моря обнаружены 3 вида цестод рода *Proteocephalus*: специфичный паразит корюшки *P. longicollis* (Zeder, 1800), паразит сиговых рыб *P. exiguus* La Rue, 1911 и паразит окуня *P. percae* (Muller, 1780), *P. tetrastomus* (Rud, 1810) переведен в число синонимов *P. longicollis*.

Цестоды рода *Proteocephalus* широко распространены у пресноводных рыб Голарктики. В корюшке они неоднократно были описаны под разными названиями. Объективность их видовой диагностики, а также выводы исследований по синонимике видов в настоящее время оценить невозможно (Фрезе, 1965). Большинство исследователей признают паразитирование в европейской корюшке одного вида рода *Proteocephalus* — *P. longicollis* (Zeder, 1800) (Дубинина, 1987). Попытка восстановить одно из забытых названий была предпринята Виллемсом (Willemse, 1969). У корюшки пресных вод Нидерландов он нашел два вида рода *Proteocephalus*: *P. longicollis* и *P. tetrastomus* (Rudolphi, 1810). Однако и после этой публикации у корюшки по-прежнему находили только *P. longicollis* или ограничивались определением цестод, как *Proteocephalus* sp. (Voigt, 1975; Пугачев, 1984; Andersen, Valtonen, 1990; Rummyantsev e. a., 1995, и др.).

Настоящая работа проведена с целью уточнения видового состава цестод рода *Proteocephalus* из европейской корюшки *Osmerus eperlanus*.

**МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Материал собирали в северной части Ботнического залива Балтийского моря, северной части Ладожского озера и Шальской губе Онежского озера осенью (октябрь—ноябрь 1989 г.) и весной (май—июнь 1982, 1992—1993 гг.). Всего вскрыты 162 экз. корюшки, найдены 692 цестоды рода *Proteocephalus*. Их фиксация и окраска были стандартизированы (Быховская-Павловская, 1985). Гельминтов дифференцировали по совокупности морфофизиологических признаков с учетом стадии развития. В диагностику включены качественные (форма стробилы, тип члеников) и меристические (размеры сколекса, присосок, половозрелых члеников, семенников, бursy цирруса, яичников, желточников, стробилы, количество семенников) признаки, а также относительные показатели (соотношения ширины и длины половозрелых члеников, длины бursy цирруса и ширины членика). Количественные показатели обработаны статистически с использованием пакета программ Statgraph.

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Обнаруженные цестоды в корюшке из бассейна Балтийского моря находились на разных стадиях развития: плероцеркоиды, неполовозрелые, половозрелые и зрелые. По качественным признакам (форме тела и типу членистости) они распались

на две дискретные группы. Первая — с резко расширенной стробилой в ее середине и краспедотной формой члеников (рис. 1, А). Она была представлена гельминтами на всех стадиях развития. По форме стробилы и членика, а также по основным систематическим признакам (количеству семенников и отношению длины бурсы цирруса к ширине членика) и морфометрическим показателям других признаков цестоды этой группы были отнесены к *P. longicollis*. Параметры большинства признаков взрослых *P. longicollis* укладывались в пределы, указанные для этого вида (Дубинина, 1987). Меньшие размеры имели бурса цирруса и половозрелые членики. Органы прикрепления (сколекс и боковые присоски) имели низкие коэффициенты варьирования. Остальные признаки характеризовались средним и повышенным уровнями изменчивости (Мамаев, 1970). Среди генеративных признаков более консервативными были признаки мужской половой системы (см. таблицу).

Встречаемость *P. longicollis* в корюшке была невысокой: в Онежском оз. — 3.3 %, индекс обилия (ИО) 0.03 экз., Ладожском оз. — 13.3 %, ИО 0.03 экз., Ботническом заливе — 30 %, ИО 4 экз. В осенних сборах преобладали личинки и молодые черви, в весенних — взрослые цестоды, неполовозрелые встречались единично (рис. 2, А). Можно предположить, что для *P. longicollis* характерна нечетко выраженный годичный цикл развития с осенним заражением хозяина и весенним продуцированием яиц.

При сравнении полученных нами данных с данными Виллемса (Willemse, 1969), приведенными им для *P. tetrastomus* (характерная форма стробилы, диаметр боковых присосок, количество семенников и их размеры, отношение бурсы цирруса к ширине членика), оказалось, что оба вида морфологически очень близки, за исключением апикальной присоски, которая не была обнаружена у *P. tetrastomus*. Этот орган действительно трудно различим у взрослых *P. longicollis* на тотальных препаратах. Однако он хорошо заметен у плероцеркоидов и молодых особей. Перекрестное заражение окуня, угря и колюшки *P. tetrastomus* выявило его высокую степень специфичности к окончательному хозяину — корюшке *Osmerus eperlanus* (Willemse, 1969). Автор также установил, что осенью и весной *P. tetrastomus* встречался чаще, чем летом. Сходство морфологических признаков и сезонной динамики встречаемости *P. tetrastomus* и *P. longicollis* позволяют считать эти виды синонимами. Поскольку *P. tetrastomus* не упоминался в литературе в течение более чем 50 лет, целесообразно сохранить за паразитом корюшки наиболее распространенное название *P. longicollis*, а *P. tetrastomus* отнести к *nomen oblitum* и включить в число синонимов (Межд. кодекс, 1988).

Вторую группу составили цестоды с обычной для рода *Proteocephalus* формой стробилы с постепенным ее расширением по мере формирования члеников акраспедотного типа. При вскрытии рыбы они встречались совместно с *P. longicollis* и визуально были легко различимы. Они обнаружены во всех 3 водоемах. Зараженность корюшки колебалась от 50 до 70 % с индексом обилия 2.5—3.2 экз. По форме члеников выделены 3 типа стробил: с удлиненными, широкими и квадратными члениками. Среди неполовозрелых гельминтов встречались стробилы со всеми 3 типами члеников. Половозрелые стробилы имели только квадратные и удлиненные членики (рис. 1, Б). Осенью и весной преобладали неполовозрелые особи, половозрелые цестоды встречались единично, а зрелые не были обнаружены вообще, лишь у отдельных экземпляров наблюдались начальные этапы формирования яиц (рис. 2, Б).

Установлено, что половозрелые цестоды этой группы имели сходные с *P. longicollis* размеры сколекса, но отличались по основным систематическим признакам (количеству семенников и отношению длины бурсы цирруса к ширине членика) и морфометрически (размерами апикальной присоски, шириной половозрелых члеников, размером крыльев яичника, шириной желточных желез) (см. таблицу).

Отсутствие зрелых цестод, преобладание неполовозрелых стадий весной в период массового созревания гельминтов, мелкие размеры позволяют считать, что в корюшке наряду с *P. longicollis* паразитируют неспецифичные для нее виды рода *Proteocephalus*. Сравнение обнаруженных нами цестод с видами рода *Proteocephalus*, обита-

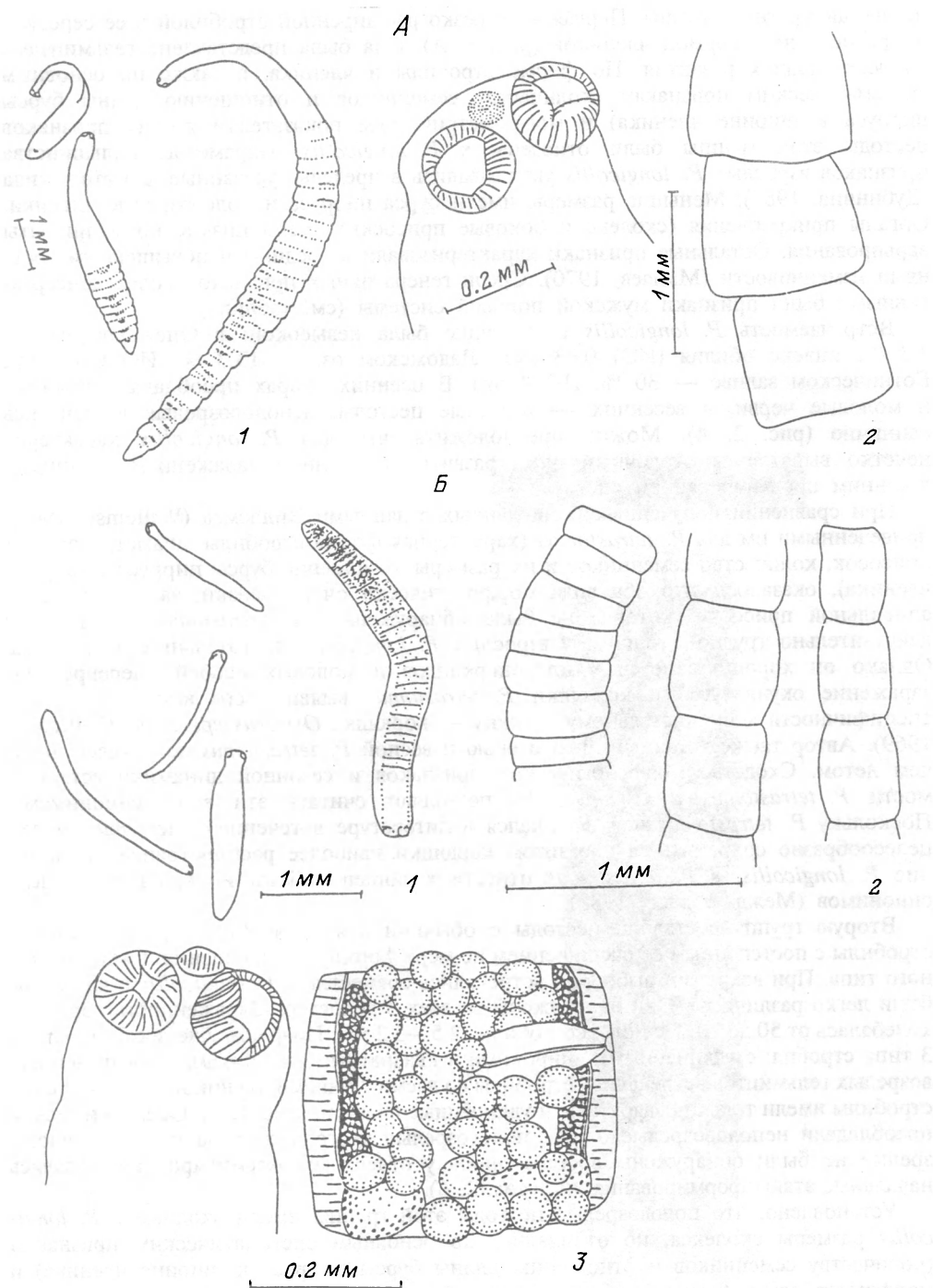


Рис. 1. Цестоды рода *Proteocephalus* из корюшки *Osmerus eperlanus*.

А — *P. longicollis*: 1 — плероцеркоиды и неполовозрелые особи, 2 — сколекс и форма половозрелых члеников; Б — другие виды рода *Proteocephalus*: 1 — плероцеркоиды и неполовозрелые особи, 2 — форма члеников, 3 — типичный сколекс и половозрелый членик *P. exiguus*.

Fig. 1. Cestodes of the genus *Proteocephalus* from the smelt *Osmerus eperlanus*.

Морфометрические показатели цестод рода *Proteocephalus*  
из корюшки *Osmerus eperlanus* (оз. Ладожское) (мкм)

Morphometric indices of cestodes of the genus *Proteocephalus*  
from the smelt *Osmerus eperlanus* (Ladoga lake) (mkm)

Признак	<i>P. longicollis</i> (n 17)			<i>P. exiguus</i> (n 25)		
	пределы	X ± m	CV	пределы	X ± m	CV
Длина сколекса	72—198	149 ± 11	24	83—180	134 ± 9	25
Ширина сколекса	270—414	340 ± 37	11	198—396	312 ± 14	18
Диаметр боковых присосок	108—155	140 ± 4	10	72—180	121 ± 7	22
Диаметр апикальной присоски	15—30	24 ± 2	24	54—90	70 ± 3	16
Длина членика	237—864	577 ± 43	32	232—740	497 ± 23	27
Ширина членика	493—1270	923 ± 54	23	352—811	526 ± 16	17
Количество семенников	49—97	80 ± 3	15	27—70	37 ± 1.5	23
Диаметр семенников	35—99	67 ± 5	29	42—105	73 ± 3	22
Длина бурсы цирруса	161—282	215 ± 7	13	141—225	191 ± 4	12
Ширина бурсы цирруса	56—120	84 ± 4	19	49—105	80 ± 3	20
Длина яичника	423—775	584 ± 24	36	267—528	387 ± 14	22
Ширина яичника	70—239	147 ± 12	38	49—190	118 ± 6	32
Ширина тяжелой желточника	63—141	92 ± 6	24	21—70	46 ± 4	31
Отношение длины бурсы цирруса к ширине членика	0.17—0.33	0.22 ± 0.003	16	0.24—0.44	0.36 ± 0.008	14
Отношение ширины членика к длине	0.9—3	1.6 ± 0.1	37	0.7—1.7	1.1 ± 0.04	22
Длина стробилы (см)	0.5—1.7	0.9 ± 0.1	39	0.2—1.5	0.6 ± 0.1	60

ющими в бассейне Балтийского моря (Барышева, Бауер, 1957; Andersen, Valtonen, 1990; Румянцев, 1996), показало, что они отличались от паразитов угря *P. macrocephalus*, карповых — *P. torulosus*, колюшковых — *P. filicollis* и *P. ambiguus* наличием хорошо выраженной апикальной присоски (Фрезе, 1965), от паразита ерша *P. cernuae* — латеральным расположением боковых присосок (Scholz, 1989). Наиболее близки они были двум видам — паразиту сиговых рыб *P. exiguus* и паразиту окуня *P. percae*. По форме члеников (широкой, квадратной и удлинённой) неполовозрелые гельминты были отнесены нами как к *P. exiguus*, так и *P. percae*, половозрелые — только к *P. exiguus* (Hanzelova e. a., 1995).

Исходя из современных представлений о *P. longicollis* (Фрезе, 1965; Дубинина, 1987), цестоды, определенные Виллемсом (Willemse, 1969) как *P. longicollis*, по типичной для рода *Proteocephalus* форме стробилы, апикальной присоске — диаметр 70—130 мкм, количеству семенников — 30—40 (диаметр 60 мкм) и отношению длины бурсы цирруса к ширине членика 7/20—4/10 не могут принадлежать к этому виду, а относятся к группе цестод с хорошо выраженной апикальной присоской.

Известно, что при определении вида паразита в нетипичном хозяине традиционные таксономические признаки оказываются непригодными (Фрезе, 1977). В част-

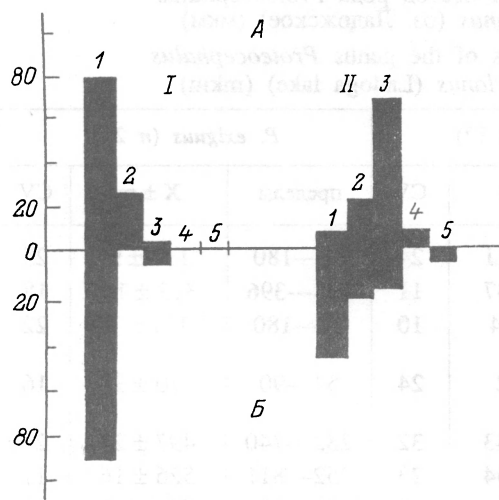


Рис. 2. Встречаемость цестод рода *Proteocephalus* в корюшке.

А — *P. longicollis*, Б — другие виды; I — осень; II — весна—лето; по оси абсцисс — встречаемость отдельных стадий (%); по оси ординат — стадии развития: 1 — плероцеркоидная, 2 — неполовозрелая, 3 — половозрелая, 4 — зрелая, 5 — погибшие.

Fig. 2. Frequency of cestodes of the genus *Proteocephalus* in the smelt.

ности, для цестод рода *Proteocephalus* диагностическую ценность теряет важнейший систематический признак — соотношение ширины членика и длины бурсы цирруса (Аникиева, 1995). Необходимым элементом анализа в этом случае является степень совпадения биологических особенностей и потребностей вида паразита и хозяина к факторам внешней среды. Европейская корюшка — представитель арктического пресноводного комплекса. В систематическом отношении и по экологическим характеристикам она ближе к сиговым рыбам, чем к окуневым. Как и сиговые, она входит в подотряд лососевидных, холодолюбива, предпочитает глубины 10—30 м с температурой воды 6—12°, в прибрежной зоне встречается лишь весной в период размножения и осенью, когда температура воды понижается до 12—10°. По способу добычи пищи и составу кормовых организмов корюшка относится к группе рыб планктофагов—хищников и ближе к окуню, в то время как сиговые — типичные планктофаги (Иванова, 1982; Решетников и др., 1982). *P. exiguus* и *P. percae*, как и их основные хозяева — сиговые и окуни, относятся к разным фаунистическим комплексам: первый — к арктическому пресноводному, второй — бореальному равнинному, и обладают всеми присущими соответствующему комплексу признаками. Кроме того, *P. exiguus* способен развиваться при более низкой температуре, чем *P. percae* (Wootten, 1974). Сходство трофической ниши корюшки, окуня и сиговых (планктофагия) определяет попадание в нее обоих видов протеоцефалосов, а разное отношение к важнейшему лимитирующему фактору — температуре — развитие до половозрелой стадии только *P. exiguus*. Развитие *P. percae* останавливается на стадии закладки и формирования половых органов. Для обоих видов корюшка выполняет роль преимущественно абортивного хозяина, являясь тупиком в их циклах развития.

Пресноводная паразитофауна корюшки характеризует ее как типичного планктофага—хищника. В состав паразитов корюшки входит много видов с широким кругом хозяев, а также паразитов, встречающихся у рыб других систематических групп. Из них у корюшки чаще всего обнаруживаются паразиты сиговых и окуневых рыб. Причем корюшка используется ими преимущественно как промежуточный или случайный хозяин. Полученные нами данные показывают, что из цестод рода *Proteocephalus* у корюшки могут встречаться два неспецифичных для нее вида: *P. exiguus* и *P. percae*. Оба вида чрезвычайно широко распространены в пресноводных водоемах Палеарктики, полигостальны и полиморфны. Высокая морфологическая пластичность, широкие границы изменчивости отдельных признаков этих цестод при паразитировании в разных хозяевах, вероятно, явились причиной описания в корюшке новых видов рода *Proteocephalus*.

Анализ пресноводной паразитофауны корюшки, отрицательные результаты перекрестного заражения *P. longicollis* других видов рыб (Willemse, 1969) и наши материалы показывают, что единственным специфичным для нее видом является

цестода рода *Proteocephalus* — *P. longicollis*. *P. longicollis* — сравнительно редкий вид с невысокой численностью. В ареале европейской корюшки (побережье Западной Европы) он обнаружен у побережья Северного моря, в Ботническом заливе, Ладожском и Онежском озерах. *P. longicollis* встречается также у азиатской корюшки в Белом море и на Дальнем Востоке. У корюшки Северной Америки *P. longicollis* не зарегистрирован.

#### Список литературы

- Аникиева Л. В. Морфологическая изменчивость цестод рода *Proteocephalus* (Cestoda: Proteocephalidea) при паразитировании в факультативных хозяевах // Паразитология. 1995. Т. 29, вып. 6. С. 505—510.
- Барышева А. Ф., Бауер О. Н. Паразиты рыб Ладожского озера // Изв. ВНИОРХ. 1957. Т. 42. С. 175—226.
- Быховская-Павловская И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л., 1985. 121 с.
- Дубинина М. Н. Класс ленточные черви — Cestoda // Определитель паразитов пресноводных рыб. Т. 3. Л., 1987. С. 5—71.
- Иванова М. Н. Популяционная изменчивость пресноводных корюшек. Рыбинск, 1982. 144 с.
- Мамаев С. А. Некоторые вопросы формирования популяционной структуры древесных растений // Экология. 1970. № 1. С. 39—49.
- Международный кодекс зоологической номенклатуры. Л., 1988. 100 с.
- Пугачев О. Н. Паразиты пресноводных рыб Северо-Востока Азии. Л., 1984. 153 с.
- Решетников Ю. С., Попова О. А., Стерлигова О. П. Изменение структуры рыбного населения эвтрофируемого водоема. М., 1982. 248 с.
- Румянцев Е. А. Эволюция фауны паразитов рыб в озерах. Петрозаводск, 1996. 186 с.
- Фрезе В. И. Протеоцефалы — ленточные гельминты рыб, амфибий и рептилий // Основы цестодологии. Т. 5. М., 1965. 538 с.
- Фрезе В. И. Лентецы Европы (экспериментальное изучение полиморфизма) // Тр. ГЕЛАН. 1977. Т. 27. С. 174—204.
- Andersen K. I., Valtonen E. T. On the infracommunity structure of adult cestodes in freshwater fishes // Parasitology. 1990. Vol. 101, pt 2. P. 257—264.
- Hanzelova V., Snabel V., Spakulova M., Kralova I., Fagerholm H.-P. A comparative study of the fish parasites *Proteocephalus exiguus* and *P. percae* (Cestoda: Proteocephalidae): morphology, isoenzymes, and karyotype // Can. J. of Zool. 1995. Vol. 73, N 7. P. 1191—1198.
- Rumyansev E. A., Ieshko E. P., Shulman B. S. Fish parasite fauna of Lake Ladoga // Abstracts of the first international lake Ladoga symposium 1993. Joensuu, 1995. P. 193—201.
- Scholz T. Amphilinida and Cestoda, parasites of fish in Czechoslovakia. 1989. 56 p.
- Voigt H.-R. A checklist of the parasites on the smelt (*Osmerus eperlanus*) // Tiedok-sianto. 1975. Inf. 14. P. 28—40.
- Willemsse J. J. The genus *Proteocephalus* in the Netherlands // J. Helminth. 1969. Vol. 43. P. 207—222.
- Wootten R. Studies on the life history and development of *Proteocephalus percae* (Muller) (Cestoda: Proteocephalidea) // J. Helminth. 1974. Vol. 48. P. 269—281.
- Институт биологии КНЦ РАН,  
Петрозаводск, 185610
- Поступила 24.12.1996

CESTODES OF THE GENUS PROTEOCEPHALUS  
(CESTODA: PROTEOCEPHALIDEA) FROM THE EUROPEAN  
SMELT OSMERUS EPERLANUS

L. V. Anikieva

**Key words:** fish parasite, Cestoda, Proteocephalidae, *Osmerus eperlanus*.

SUMMARY

The cestode species of the genus *Proteocephalus* are revealed from the European smelt *Osmerus eperlanus* in the Baltic Sea basin: a specific smelt parasite *Proteocephalus longicollis* (Zeder, 1800), white fish parasite *P. exiguus* La Ruc, 1911, and perch parasite *P. percae* (Muller, 1870). The European smelt is a facultative host for two latter species. *P. tetrastomus* (Rud., 1810) is transferred to the synonyms of *P. longicollis*.