

**POLYPODIUM HYDRIFORME (COELENTERATA)
У ОСЕТРОВЫХ РЫБ РЕКИ АМУР**

В. Г. Свирский

Обсуждается вопрос о происхождении полиподиума реки Амур. Приводятся данные о том, что полиподиум является древним обитателем этой реки. Излагаются сведения о географическом распространении паразитической формы полиподиума в пределах бассейна Амура, об экстенсивности и интенсивности инвазии амурского осетра и калуги. Вводится понятие частного коэффициента элиминации яйцеклеток у этих рыб. Предпринята попытка оценки ущерба, наносимого полиподиумом осетровому хозяйству реки Амур.

Сведения о географии полиподиума долгое время ограничивались данными по бассейнам рек: Северная Двина, Дунай, Днепр, Днестр, Дон, Кубань, Сулак, Волга с Окой и Камой, Сыр-Дарья. Установлено, что самки представителей родов *Acipenser* и *Huso*, обитающих в указанных реках, — настоящие или потенциальные хозяева этого специализированного паразита (Райкова, 1957, 1959, 1960, 1962).

В Амуре впервые полиподиум обнаружен нами около с. Елабуга в 1958 г. у самки амурского осетра (*Acipenser baeri schrenki*) с половыми железами в IV стадии зрелости (Свирский, 1971, 1979).¹ Немного позднее (1961 г.) паразит был зарегистрирован и в овоцитах калуги (*Huso dauricus*) в районе с. Циммермановка (Свирский, 1971) (рис. 1).

Необходимо отметить следующее: с 1956 г., т. е. за два года до обнаружения нами полиподиума у амурского осетра, в бассейне Амура проводили работы по акклиматизации обской стерляди (*Acipenser ruthenus ruthenus natio marsiglii*). Ко времени обнаружения полиподиума в Амур было выпущено 350 производителей стерляди и 187 715 сеголетков и пиковок (разновозрастная молодежь). Вполне закономерно может возникнуть вопрос: является ли полиподиум исконным обитателем Амура или он завезен на Амур со стерлядью из р. Обь.

Представляется, что существуют веские аргументы в пользу древнего вселения полиподиума в р. Амур. Кстати, до настоящего времени полиподиума у осетровых Оби не регистрировали. С 1956 г., т. е. с самого начала работ по интродукции обской стерляди в р. Амур, будучи участниками заготовки посадочного материала на Оби, мы совместно с Г. М. Персовым при получении икры от производителей стерляди (икра от созревших производителей после гипофизарной инъекции получается методом вскрытия брюшной полости) просматривали яичники стерляди. Несмотря на относительно большой материал (ежегодно просматривали по 40—50 самок), нам ни разу не удалось обнаружить полиподиума в икре обской стерляди.

Хотя в Амуре полиподиум ранее также не был известен, однако Солдатов (1915) писал: «В Амуре . . . была поймана самка осетра в 111 см длиною, 18 фунтов весом с хорошо развитой икрой, составляющей 25% веса тела (икринки диаметром 3.05 мм), среди которой находились „старые икринки“, окруженные беловатого цвета капсулой диаметром 4.4 мм»² (с. 218). В. К. Солдатов, по всей вероятности, не знал о существовании паразита и принимал икринки, пораженные полиподиумом, за следы предыдущего нереста. Обнаружив в яичнике 10-летнего амурского осетра капсулы с полиподиу-

¹ Наше определение было подтверждено Е. В. Райковой (1960).

² Разрядка наша.

мом, Солдатов пришел к выводу о возможности повторного нереста у молодых осетров через год. Наши исследования полового цикла амурского осетра и калуги (Свирский, 1971) показали, что с момента появления трофических элементов в ооплазме яйцеклеток до момента завершения вителлогенеза проходит не менее 2 лет, а общий интервал между очередными нерестами составляет не менее 4 лет у осетра и 5—6 лет у калуги. Описание В. К. Солдатов и фотография, приведенная на таблице XV в его книге об осетровых Амура (1915, с. 218—219), свидетельствуют о том, что полиподиум является древним обитателем Амура.

К настоящему времени мы располагаем полученными в период с 1958 по 1978 г. данными о зараженности амурского осетра и калуги от устьев р. Сунгари (правый приток Амура) вплоть до лимана Амура; есть он в оз. Ханка и в р. Усури (рис. 2).

Из 60 обследованных самок амурского осетра зараженными оказались 14, т. е. 23.3%. Интенсивность инвазии от 15 до 1237 паразитов в обоих яичниках. Мы попытались подсчитать величины элиминации полиподиумом яйцеклеток в яичнике и для ее оценки ввели понятие коэффициента элиминации — Э.

$$\text{Э} = \frac{H}{\text{ИП}} \times 10^3,$$

где H — количество пораженных полиподиумом яйцеклеток, а ИП — индивидуальная плодовитость или количество яйцеклеток, сформированных к очередному нерестовому сезону.

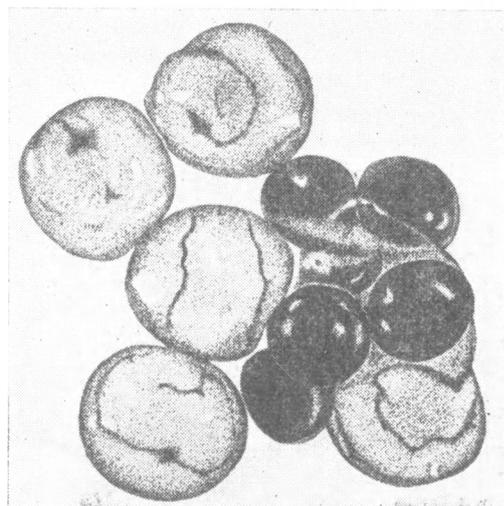


Рис. 1. Здоровые икринки (черные) и икринки со столонами полиподиума из яичника калуги.

Коэффициент элиминации яйцеклеток (частный или индивидуальный) для амурского осетра колеблется у зараженных самок от 0.5 до 6.5, составляя в среднем 2.2.

Непосредственно перед нерестом икринки в яичниках осетра имеют слегка овальную форму (диаметр 3.16×2.92 мм), а икринки, пораженные полиподиумом, имеют всегда круглую форму (диаметр 4.2—4.8 мм) и содержат столоны, состоящие из 44—85 почек.

Экстенсивность инвазии калуги составляет 42.8%. Обследована 21 самка, из них 9 имели в яичниках икринки со столонами полиподиума. Интенсивность инвазии 83—4356 паразитов в обоих яичниках. Коэффициент элиминации (Э) яйцеклеток у калуги колеблется от 0.11 до 6.45 при среднем значении этого показателя 1.9 (см. таблицу). Перед нерестом у калуги здоровые икринки имеют овальную форму (диаметр 3.2×2.8 мм), а икринки с полиподиумом — круглую (диаметр 4.5—5.1) и содержат столоны, состоящие из 58—94 почек. Близкий порядок значений коэффициента элиминации яйцеклеток для осетра 2.2 и калуги — 1.9, по-видимому, явление случайное. Возможно, средние значения этого показателя значительным образом варьируют в зависимости от интенсивности зараженности самок осетра и калуги в разные годы.

Если исходить из сроков начала и конца нереста осетровых рыб нижнего Амура, то свободноживущая форма полиподиума должна появляться в реке с первой половины июня по конец июля.

При отсутствии регулярного промысла осетровых рыб на Амуре и крайне ограниченном селективном лове калуги в лимане Амура сбор достаточно большого статистического материала по зараженности амурских осетровых полиподиумом в значительной мере затруднен. Несмотря на это, интересно оценить в общих чертах ущерб, наносимый осетровому хозяйству Амура.

На нерестовых участках нижнего Амура от г. Хабаровска до г. Николаевска осетром и калугой ежегодно может быть отложено 21×10^{11} икринок (Соловьев, Свирский, 1976). Примем несколько допущений: осетром и калугой осваивается 1/100 нерестового фонда. Ежегодно нерестится равное количество самок осетра и калуги. Средняя плодовитость осетра в 5 раз меньше средней плодовитости калуги, в связи с этим соотношение икры осетра и калуги на нерестилищах относится как 1 : 5 (Свирский, 1974). Частный средний индекс элиминации яйцеклеток постоянный: у осетра — 2.2, у калуги — 1.9. Экстенсивность инвазии — величина постоянная: у осетра 23.3, у калуги — 42.8. Коэффициент выживания эмбрионов осетровых от оплодотворения до выклева в природе 6.3

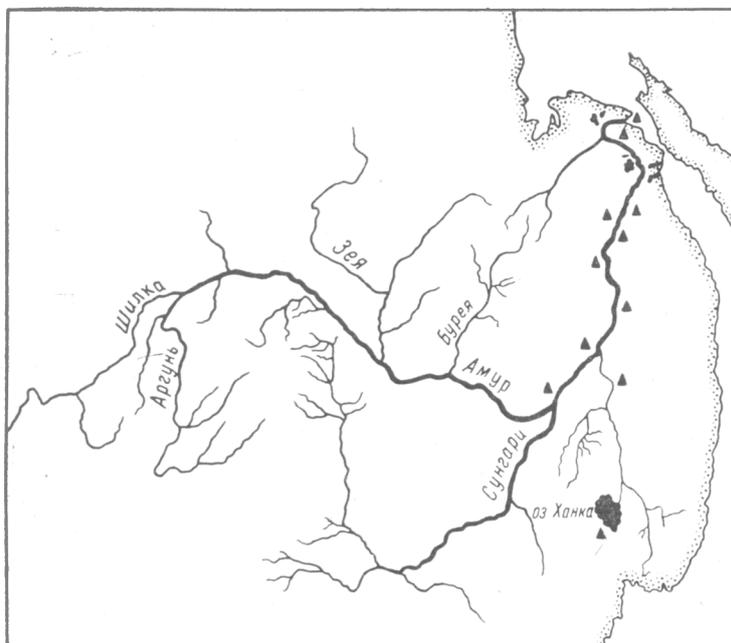


Рис. 2. Схема бассейна Амура.

Треугольники — места нахождения паразитической формы полиподиума у самок осетра и калуги.

(Хорошко, 1967). Коэффициент промыслового возврата от личинки до половозрелых особей 0.01 (Державин, 1947).

При этих допущениях количество вымеченных икринок со столонами полиподиума осетром будет составлять $17\,941 \times 10^2$. Из этой икры (при отсутствии полиподиума) возможен выклев 113 028 личинок, а возможный промысловый возврат 1130 осетров, вес которых 11.3 т. Калугой выметывается $14\,231 \times 10^2$ икринок со столонами полиподиума. Из этой икры возможен был бы выклев (при отсутствии полиподиума) 89 655 личинок. До взрослого состояния дожило бы 896 особей калуг, вес которых составил бы 44.8 т.

Так, в общих чертах (с большими допущениями) может быть оценен ущерб, наносимый полиподиумом осетровому хозяйству Амура за один год.

Исходя из приведенных выше расчетов, можно представить и ежегодную стартовую численность свободноживущих полиподиумов. Если принять, что среднее число почек столон полиподиума в икре осетра 60, а в икре калуги 70, то при условии вымета всех икринок и тотального выхода цепочек полипов из икринок, выметанных самками осетра, выйдет 11×10^7 отдельных полипов; из икринок, выметанных калугой, выйдет 10×10^7 полипов.

Таким образом, при реализации плодовитости осетром и калугой в нерестовую компанию на нижнем Амуре, стартовая численность свободноживущей формы полиподиума может достигнуть в реке 21×10^7 личинок, или в нашем

Индивидуальная зараженность самок
амурского осетра и калуги.
Коэффициент элиминации яйцеклеток

Осетр			Калуга		
ИП	Н	Э	ИП	Н	Э
27 600	15	0.5	364 500	167	0.46
46 240	74	1.6	413 070	1382	3.35
52 430	32	0.6	558 000	2897	5.19
55 210	115	2.1	573 400	1276	2.23
63 500	178	2.8	610 080	1721	2.82
67 200	205	3.1	673 300	4356	6.45
67 800	121	1.8	747 840	83	0.11
69 100	236	3.4	893 260	312	0.34
76 300	184	2.4	2 964 500	2526	0.85
79 100	516	6.5			
123 200	217	1.8			
215 000	1237	5.8			
312 100	125	0.4			
632 000	811	1.3			
В среднем 134 770	290.4	2.2	866 661	1635.6	1.9

Примечание. ИП — индивидуальная плодовитость или количество яйцеклеток (желтковых), Н — количество пораженных полиподиумом яйцеклеток (желтковых), Э — коэффициент элиминации яйцеклеток.

примере 1 полип на 100 личинок осетровых рыб. Даже при пятикратном делении первичных полипов (Райкова, 1958) это соотношение изменится — 1 полип на 3 личинки.

В Амуре зарегистрировано 4 представителя *Acipenseriformes* (Свирский, 1979). Кроме амурского осетра и калуги в Амуре изредка встречается стерлядь, завезенная из Оби, и заходит на нерест морской или сахалинский осетр *A. medirostris*.

Амурский осетр и калуга редко покидают лиман Амура и выходят в море. Правда, калуга регистрировалась даже в районе Магадана и в Татарском проливе. Осетровые, за исключением сахалинского осетра, преимущественно обитают в пресной воде, образуя на отдельных участках реки исторически обусловленные локальные группировки (Свирский, 1979). Существует вполне определенное мнение, что степень зараженности самок осетровых рыб обусловлена продолжительностью пребывания рыб в реке (Марков и др., 1964), а заразиться могут как овоциты периода протоплазматического роста, так и периода трофоплазматического роста (Райкова, 1964; Марков и др., 1964). Следовательно, осетровые Амура в большей степени подвержены заражению полиподиумом по сравнению с проходными или полупроходными видами родов *Acipenser* и *Huso* в других бассейнах.

Относительно недавно (1970 г.) столоны полиподиума были обнаружены в яйцеклетках *A. flavescens* и *Polyodon spathula* в Северной Америке (Hoffman e. a., 1974; Райкова e. a., 1979). Эти крайне интересные находки и особенно принадлежность полиподиума к одному и тому же виду на Евразийском континенте и в Северной Америке свидетельствуют о том, что полиподиум является древним спутником осетровых рыб. В отечественной литературе давно сложились представления об общности центра происхождения осетровых Евразийского и Американского континентов в меловой период на территории Лавразии (Абакумов, 1964).

Райкова и другие (1979), по-видимому, правы в том, что как осетровые, так и полиподиум были широко распространены в реках Лавразии, и расхождение материков в позднем мелу привело к изоляции и осетровых, и полиподиума на Американском континенте. Вместе с тем авторы ошибаются относительно отсутствия общих видов *Acipenseridae* для Евразийского континента и Северной Америки. Один такой вид есть. Это *A. medirostris* — сахалинский или

морской осетр (green sturgeon). Половозрелые особи этого вида заходят в реки Южного Приморья и в Амур. Есть он в Охотском и Беринговом морях, а также на шельфе Тихоокеанского побережья Северной Америки от Аляски до Калифорнии (Федоров, 1973; Scott, Grossman, 1973).

В наших материалах отсутствуют самки сахалинского осетра в IV стадии зрелости с паразитической формой полиподиума, но мы не сомневаемся относительно возможности заражения полиподиумом морского осетра, по крайней мере в Амуре. Данные о зараженности морского осетра в бассейнах Охотского и Берингова морей, а также на Тихоокеанском шельфе Северной Америки отсутствуют, как отсутствуют данные о свободноживущих формах полиподиума в реках указанных районов.

Не вызывает сомнения, что в прошлом как полиподиум, так и представители сем. Acipenseridae и Polyodontidae были широко представлены во всей умеренной зоне Северного полушария (Дарлингтон, 1966).

Можно допустить, что в Северной Америке у осетровых, входящих в реки Тихоокеанского побережья ниже 50° северной широты (например, река Фрезер), могут быть обнаружены паразитические формы полиподиума, а в самих реках — его свободноживущая форма.

Факт нахождения полиподиума у *Polyodon spathula*, по нашему мнению, — очень важный аргумент в пользу происхождения представителей Acipenseridae и Polyodontidae от единого предка (Яковлев, 1977).

Л и т е р а т у р а

- А б а к у м о в В. А. Гипотетическая биофациология Acipenseridae. — В кн.: Тр. молодых ученых ВНИРО. М., Пищевая промышленность, 1964, с. 5—19.
- Д а р л и н г т о н Ф. Зоогеография. М., Прогресс, 1966. 520 с.
- Д е р ж а в и н А. И. Воспроизводство запасов осетровых рыб. Баку, Изд-во АН АзССР, 1947. 247 с.
- М а р к о в Г. С., Т р у с о в В. З., Р е ш е т н и к о в а А. В. Влияние нерестовых миграций русского осетра на его паразитофауну. — Уч. зап. Волгоград. гос. пед. ин-та им. А. С. Северцева, 1964, вып. 16, с. 111—124.
- Р а й к о в а Е. В. *Polypodium hydriforme* Ussov и его эпизоотологическое значение. — Науч. технич. бюл. ВНИОРХ, 1957, вып. 5, с. 47—49.
- Р а й к о в а Е. В. Жизненный цикл *Polypodium hydriforme* Ussov. — Зоол. журн., 1958, т. 37, вып. 3, с. 345—358.
- Р а й к о в а Е. В. О зараженности волжского осетра *Polypodium hydriforme* Ussov (Coelenterata). — Изв. Гос. НИОРХ, 1959, т. 49, с. 207—212.
- Р а й к о в а Е. В. Профилактические мероприятия при заражении икры осетровых рыб *Polypodium hydriforme* Ussov. — Гос. НИОРХ, Л. 14 с.
- Р а й к о в а Е. В. Кишечнополостные. — В кн.: Определитель паразитов пресноводных рыб СССР. — Л., Изд-во АН СССР, 1962, с. 197—198.
- Р а й к о в а Е. В. Одноклеточные паразитические стадии цикла развития *Polypodium hydriforme* Ussov (Coelenterata). — Зоол. журн., 1964, т. 43, вып. 3, с. 409—413.
- С в и р с к и й В. Г. Амурский осетр и калуга (состояние запасов, некоторые черты биологии, перспективы воспроизводства). — Уч. зап. ДВГУ, 1971, т. 15, вып. 3, с. 19—32.
- С в и р с к и й В. П. Осетровые Амура и перспективы их искусственного воспроизводства. — В кн.: Тез. докл. 14-го Тихоокеан. научн. конгр., секция III «Биол. продуктивность Тихого океана, СССР». М., 1979, с. 121—122.
- С о л д а т о в В. К. Исследования осетровых рыб Амура. — Материалы к познанию русского рыболовства. Вып. 12. СПб., 1915, с. 218—219.
- С о л о вье в И. А., С в и р с к и й В. Г. Гидрологическая обстановка Нижнего Амура и ее роль в воспроизводстве осетра и калуги. — В кн.: Межвуз. темат. сб. «Биология рыб Дальнего Востока». Владивосток, 1976, с. 70—74.
- Ф е д о р о в В. В. Список рыб Берингова моря. — Изв. ТИНРО, 1973, с. 42—71.
- Х о р о ш к о Н. П. Нерест осетра и севрюги на Нижней Волге. — Тр. ЦНИОРХ, 1967, т. 1, с. 95—102.
- Я к о в л е в В. Н. Филогенез осетрообразных. — В кн.: Очерки по филогении и систематике ископаемых рыб и бесчелюстных. М., Наука, 1977, с. 116—144.
- H o f f m a n G. L., R a i k o v a E. V., Y o d o r W. G. *Polypodium* sp. (Coelenterata) found in North American sturgeon. — J. Parasitol., 1974, vol. 60, N 3, p. 548—550.
- R a i k o v a E. V., S u p r e s V. Ch., H o f f m a n G. L. The parasitic Coelenterata, *Polypodium hydriforme* Ussov, from the eggs of the American acipenseriform *Polyodon spathula*. — J. Parasitol., 1979, vol. 65, N 5, p. 804—810.
- S c o t t W. B., G r o s s m a n E. J. The sturgeons and paddlefishes — Order Acipenseriformes (Chondrostei). — In: Freshwater Fishes of Canada. Fisheries Research Board of Canada, 1973, Bull. 184, p. 77—100.

Тихоокеанский НИИ
рыбного хозяйства и океанографии,
Владивосток

Поступило 27 IV 1983

POLYPODIUM HYDRIFORME (COELENTERATA) OF THE STURGEON FISHES FROM
THE AMUR RIVER

V. G. Svirsky

S U M M A R Y

Polypodium is an ancient species in the Amur River. The rate of the infection of *Acipenser baeri schrenki* (Brandt) with *Polypodium* is 23.3%, the intensiveness is 15, i. e. 1237 *Polypodium* stolons from eggs of a sturgeon female. Coefficient of elimination is E .

$$E = \frac{N}{IP} \times 10^3,$$

where N is the number of eggs with *Polypodium* stolons, IP is individual fecundity. This exponent for sturgeon is within an interval of 0.5 to 6.5, 2.2 on the average.

The rate of *Polypodium* infection for *Huso dauricus* Georgi is 42.8%, the intensiveness is 83, i. e. 4356 parasites from eggs of a kaluga female. E is within an interval of 0.11 to 6.45, 1.9 on the average.

From the point of view of sturgeons abundance dynamics *Polypodium* is a factor of elimination and this may be about 1130 sturgeons (11 t) and about 900 specimens of kaluga (45 t) per year.
