

УДК 597.2/.5+591.491

## ХАРАКТЕРИСТИКА РЕЧНОЙ МИНОГИ *Lampetra fluviatilis* (L., 1758) ИЗ РЕКИ ЛОСОСИНКА (БАССЕЙН ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА)

© 2015 г. И. А. Цимбалов, А. В. Кучерявый, А. Е. Веселов, академик РАН Д. С. Павлов

Поступило 19.01.2015 г.

DOI: 10.7868/S0869565215130289

Представители вида речная минога *Lampetra fluviatilis* (Linnaeus, 1758) значительно различаются по морфологическим признакам, образуя формы с разными жизненными стратегиями [1], связь между которыми не вполне ясна. Особый интерес представляют мигрирующие из рек в озеро и моря на нагул и возвращающиеся обратно в реки на нерест паразитические представители этого вида (*L. fluviatilis sensu stricto*). Они занесены в Красную книгу МСОП (охранный статус LC) с формулировкой “все еще редкий на некоторых участках ареала вид, популяции которого значительно улучшили свое состояние...” [2]. В России и странах Балтии в последние годы возобновился промысел миног, возвращающихся из моря после нагула. Миноги, нагуливающиеся в Ладожском и Онежском озерах, практически не изучены. Нам известна только работа [3], в которой автор выделила обитающую в Ладожском озере *L. fluviatilis* forma *ladogensis*. Однако диагностических признаков, отличающих ладожскую форму от типичной проходной миноги (forma *typica*), за исключением общей длины тела, автор не приводит.

Морфология миноги, обитающей в Онежском озере, которое соединяется с Ладожским озером рекой Свирь, не изучена. Берг [4], основываясь на сравнении морфологических признаков крупных проходных (forma *typica*) и мелких озерных паразитических миног, пойманных в Ладожском и Онежском озерах, считал последних быстро созревающими — forma *praesox*. Несмотря на то, что книга Берга [4] вышла в 1948 году, информация по миногам в ней основана на данных тридцатых годов, т.е. собранных до строительства первой плотины на р. Свирь (1936), которая, очевидно, стала

непреодолимой преградой для анадромных производителей.

В настоящей работе мы впервые приводим подробную морфологическую характеристику онежской миноги, чтобы впоследствии сравнить ее с другими представителями рода *Lampetra*, реализующими широкий спектр жизненных стратегий: типичной проходной, проходной быстро созревающей, резидентной (в настоящее время рассматриваемой как самостоятельный вид — ручьевая минога *L. planeri*).

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

**Район работ.** Река Лососинка, исток из оз. Лососинное (67°40'51" с.ш., 34°12'22" в.д.). Река впадает в Петрозаводскую губу Онежского озера (61°47'12" с.ш., 34°23'44" в.д.). Протяженность реки составляет 23.3 км, площадь водосбора — 322.5 км<sup>2</sup>, падение — 153 м, среднегодовой расход воды в устье оценивается в 3.66 м<sup>3</sup>/с [5]. На расстоянии 380 м от устья реки расположена плотина, выше которой миноги, идущие на нерест из озера, не поднимаются. На этом коротком приустьевом участке реки нерестятся пресноводный лосось, кумжа и хариус.

**Сбор, хранение материала и методы исследования.** Материал собирали во время хода миног из озера (30.05.2009 г.) на расстоянии 300–350 м от устья на галечно-валунном участке реки. Всего было исследовано 27 экземпляров. Особей помещали в 4%-й изотонический раствор формальдегида и хранили в коллекции лаборатории поведения низших позвоночных Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова (ИЕЭ 0905301 и 0905302). При изучении особенностей морфологии проводили анализ пластических и меристических признаков. Измерения проводили при помощи штангенциркуля по методике, описанной в работе [6]. Анализ меристических признаков включал изучение особенностей озубления ротовой воронки [7, 8] и подсчет туловищных миомеров. Количество икринок определяли путем пересчета на массу гонады числа икринок,

Институт проблем экологии и эволюции  
им. А.Н. Северцова  
Российской Академии наук, Москва  
E-mail: tzimbaloff.iv@yandex.ru, scolopendra@bk.ru  
Институт биологии Карельского научного центра  
Российской Академии наук, Петрозаводск

содержащихся в навеске 0.1 г из средней части яичника.

**Статистическую обработку** полученных данных проводили с использованием Microsoft Office Excel 2007. Достоверность степени выраженности полового диморфизма определяли с помощью критерия *t* Стьюдента, степени генетической дивергенции между выборками – критерия Майра.

В работе приняты следующие обозначения признаков: *ab* – общая длина тела, *cd* – наибольшая высота тела, *ae* – расстояние от конца рыла до первого жаберного отверстия, *ag* – расстояние от конца рыла до переднего края глаза, *gh* – диаметр глаза, *he* – расстояние от заднего края глаза до первого жаберного отверстия, *ej* – длина жаберного аппарата, *g'g''* – ширина лба, *it* – диаметр ротовой воронки, *a.ng* – расстояние от конца рыла до отверстия непарной ноздри, *aj* – длина головного отдела, *jl* – длина туловищного отдела, *lb* – длина хвостового отдела, *km* – длина основания первого спинного плавника, *mn* – расстояние между спинными плавниками, *nq* – длина основания второго спинного плавника, *qb* – длина хвостового плавника, *op* – наибольшая высота первого спинного плавника, *rs* – наибольшая высота второго спинного плавника, *m* – масса тела, *n.mio* – число туловищных миомеров, *N* – абсолютная плодовитость самок, *STR* – число вершин на правом верхнечелюстном зубе, *STL* – число вершин на левом верхнечелюстном зубе, *AT<sub>1</sub>* – число зубов в первом верхнем ряду верхнегубных зубов (у большинства особей зубы в данном зубном поле не формируют четкий ряд, а располагаются беспорядочно), *AT<sub>2</sub>* – число зубов во втором ряду верхнегубных зубов, *LT<sub>1</sub>L* – число вершин внутреннего бокового зуба в первом ряду с левой стороны ротовой воронки, *LT<sub>2</sub>L* – число вершин внутреннего бокового зуба во втором ряду с левой стороны ротовой воронки, *LT<sub>3</sub>L* – число вершин внутреннего бокового зуба в третьем ряду с левой стороны ротовой воронки, *LT<sub>1</sub>R* – число вершин внутреннего бокового зуба в первом ряду с правой стороны ротовой воронки, *LT<sub>2</sub>R* – число вершин внутреннего бокового зуба во втором ряду с правой стороны ротовой воронки, *LT<sub>3</sub>R* – число вершин внутреннего бокового зуба в третьем ряду с правой стороны ротовой воронки, *IT<sub>1</sub>* – число вершин правого крайнего нижнечелюстного зуба, *IT<sub>2</sub>* – число центральных зубов на нижнечелюстной пластинке, *IT<sub>3</sub>* – число вершин левого крайнего нижнечелюстного зуба.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Онежская минога в р. Лососинка характеризуется прижизненной матово-чёрной окраской (включая брюхо) и высокой интенсивностью пигментации плавников. Длина тела самок – 200–

**Таблица 1.** Морфологическая характеристика онежской формы речной миноги *Lampetra fluviatilis*

Признак	Самки (n = 15)	Самцы (n = 12)
<i>ab</i> , мм	226.0 ± 3.27	219.8 ± 3.32
<i>m</i> , г	15.33 ± 0.58	14.33 ± 0.78
В % от <i>ab</i>		
<i>cd</i>	4.86 ± 0.07	5.41 ± 0.17
<i>ag</i>	6.72 ± 0.13	7.02 ± 0.14
<i>gh</i>	2.08 ± 0.12	2.17 ± 0.1
<i>he</i>	2.65 ± 0.14	2.51 ± 0.12
<i>ae</i>	11.44 ± 0.34	11.78 ± 0.23
<i>ej</i>	8.45 ± 0.36	8.01 ± 0.26
<i>aj</i>	19.78 ± 0.34	19.72 ± 0.23
<i>g'g''</i>	3.02 ± 0.12	3.13 ± 0.16
<i>a.ng</i>	6.07 ± 0.17	6.29 ± 0.17
<i>km</i>	13.26 ± 0.32	5.41 ± 0.52
<i>mn</i>	3.84 ± 0.24	3.83 ± 0.16
<i>nq</i>	21.19 ± 0.42	21.5 ± 0.43
<i>qb</i>	8.04 ± 0.27	8.14 ± 0.25
<i>lb</i>	24.75 ± 0.47	25.38 ± 0.67
<i>jl</i>	55.47 ± 0.57	54.9 ± 0.71
<i>op</i>	2.37 ± 0.08	2.55 ± 0.09
<i>rs</i>	4.07 ± 0.21	4.59 ± 0.14
<i>it</i>	4.66 ± 0.1	4.92 ± 0.15

Здесь и в табл. 2 и 3 представлены  $M \pm m$ .

247, самцов – 202–241 мм, масса тела – 11.1–19.7 и 10.2–19.0 г соответственно, плодовитость самок – около 10 тыс. икринок (табл. 1). Были обнаружены следующие комбинации зубных формул (табл. 2): *ST*: 1 + 1, 1<sup>2</sup> + 1<sup>2</sup> (здесь и далее значение показателя степени означает число вершин зуба, если их больше одной); *AT<sub>1</sub>/AT<sub>2</sub>*: 0/7, 0/5, 4/5, 0/4, 0/6, 4/4; *LTR*: 1<sup>2</sup> + 1<sup>3</sup> + 1<sup>2</sup>, 1<sup>2</sup> + 1<sup>2</sup> + 1, 1 + 1<sup>2</sup> + 1, 1<sup>2</sup> + 1<sup>2</sup> + 1<sup>2</sup>, 1<sup>2</sup> + 1<sup>3</sup> + 1; *LTL*: 1<sup>2</sup> + 1<sup>2</sup> + 1, 1<sup>2</sup> + 1<sup>3</sup> + 1<sup>2</sup>, 1 + 1<sup>2</sup> + 1, 1<sup>2</sup> + 1<sup>2</sup> + 1<sup>2</sup>, 1<sup>2</sup> + 1<sup>3</sup> + 1; *IT*: 1<sup>3</sup> + 5 + 1<sup>2</sup>, 1 + 5 + 1, 1<sup>2</sup> + 5 + 1<sup>2</sup>, 1<sup>2</sup> + 4 + 1, 1 + 5 + 1<sup>2</sup>, 1<sup>3</sup> + 5 + 1<sup>3</sup>, 1<sup>3</sup> + 4 + 1<sup>3</sup>, 1 + 4 + 1. У 17% самцов онежской миноги была обнаружена зубная формула верхнечелюстных зубов 1<sup>2</sup> + 1<sup>2</sup>, ранее не отмеченная для рода *Lampetra*, однако известная для резидентной формы *Lethenteron camtschaticum* (Tilesius, 1811) р. Обь [4]. Ни для миног рода *Lethenteron*, ни для *Lampetra* этот признак не имеет явной таксономической ценности.

Статистически значимые различия между самками и самцами отмечены только по высоте тела производителей ( $t_s = 3.17$ ). Все изученные особи онежской миноги обладали черной окраской (как во время нагула в Онежском оз., так и во время нерестового хода). Такая окраска (*aberr. nigra*) бы-

**Таблица 2.** Значения меристических признаков онежской формы речной миноги *Lampetra fluviatilis*

Признак	Самки ( $n = 15$ )	Самцы ( $n = 12$ )
<i>n. mio</i>	$63.8 \pm 0.65$	$62.75 \pm 0.92$
<i>STR</i>	1	$1.17 \pm 0.11$
<i>STL</i>	1	$1.17 \pm 0.11$
<i>AT<sub>1</sub></i>	$1.3 \pm 0.54$	$5.1 \pm 0.49$
<i>AT<sub>2</sub></i>	$5.1 \pm 0.18$	$5.38 \pm 0.32$
<i>LT<sub>1R</sub></i>	2	2
<i>LT<sub>1L</sub></i>	2	2
<i>LT<sub>2R</sub></i>	$2.9 \pm 0.1$	3
<i>LT<sub>2L</sub></i>	$2.9 \pm 0.1$	2
<i>LT<sub>3R</sub></i>	2	2
<i>LT<sub>3L</sub></i>	2	$2.38 \pm 0.18$
<i>IT<sub>1</sub></i>	$1.8 \pm 0.2$	5
<i>IT<sub>2</sub></i>	5	
<i>IT<sub>3</sub></i>	$1.8 \pm 0.2$	$2.13 \pm 0.13$
<i>N</i>	$10\,135 \pm 649.01$	–

ла описана еще в работах Берга [4]. Он утверждал, что представители речной миноги с черной окраской в единичных случаях встречаются среди крупных анадромных миног Невы, а также среди быстро созревающих миног f. pгаесох из р. Нева. Однако нами среди анадромных и других форм Балтийского бассейна (просмотрено было около 350 нефиксированных экземпляров из р. Нева, Гладышевка, Чёрная) миноги с черной окраской обнаружены не были [9]. Проанализированные особи f. ladogensis из коллекции Зоологического института РАН (№ 46186, 18 экз., дата вылова 12.10.1961 г., р. Волхов, коллекция Архипцева) также не имели черной окраски (или ее следов). В то же время Иванова-Берг [3] указывает, что нерестовые ладожские миноги в р. Вилига имели черную окраску, а среди ладожских миног, идущих на нерест в р. Сясь, черные особи встречались единично. Из этих фактов можно сделать вывод, что вариации окраски речной миноги в системе Ладожского озера требуют дополнительного исследования. Черная окраска, по всей видимости, не является уникальной для миног Онежского озера.

Онежские миноги статистически значимо отличались от ладожских по многим пластическим признакам. Для сравнительного морфологического анализа нами были использованы данные работы [3] по ладожской миноге весеннего хода (табл. 3). Изученные нами особи из р. Лососинка были пойманы во время весеннего нерестового хода, следовательно, они находились на одной стадии онтогенеза с ладожскими миногами, описанными в работе [3]. По таким пластическим

**Таблица 3.** Некоторые пластические признаки ладожской формы речной миноги весеннего хода *Lampetra fluviatilis* forma ladogensis (по данным [3])

Признак	Самки ( $n = 59$ )	Самцы ( $n = 38$ )
<i>ab</i> , мм	$243 \pm 2.7$	$238 \pm 4.8$
<i>m</i> , г	$15.77 \pm 2.63$	$18.77 \pm 4.95$
<i>N</i>	13500	–
<i>n. mio</i>	62.6	
	В % от <i>ab</i>	
<i>cd</i>	$6.2 \pm 0.08$	$5.5 \pm 0.12$
<i>ag</i>	$7.41 \pm 0.09$	$7.6 \pm 0.16$
<i>gh</i>	$2.06 \pm 0.03$	$2.16 \pm 0.05$
<i>ae</i>	$11.5 \pm 0.14$	$11.7 \pm 0.24$
<i>ej</i>	$9.05 \pm 0.11$	$8.95 \pm 0.18$
<i>aj</i>	$20.5 \pm 0.25$	$20.5 \pm 0.29$
<i>g'g''</i>	$3.29 \pm 0.05$	$3.25 \pm 0.07$
<i>km</i>	$14.4 \pm 0.21$	$14.7 \pm 0.33$
<i>mn</i>	$3.28 \pm 0.13$	$3.56 \pm 0.1$
<i>nq</i>	$23.02 \pm 0.29$	$23 \pm 0.38$
<i>qb</i>	$9.6 \pm 0.1$	$9.25 \pm 0.18$
<i>lb</i>	$26.8 \pm 0.3$	$27 \pm 0.54$
<i>op</i>	$2.47 \pm 0.04$	$2.31 \pm 0.06$
<i>rs</i>	$4.53 \pm 0.06$	$4.72 \pm 0.11$

признакам, как высота тела самок ( $CD = 1.5$ ) и длина хвостового плавника у самцов ( $CD = 3.5$ ), различия между озерными миногами Ладожского и Онежского бассейнов превышали подвидовой уровень по критерию Майра. Достоверные отличия, характерные как для самцов, так и для самок, были связаны с длинами оснований спинных плавников, однако они не достигали значений подвидового уровня.

Таким образом, исследованные миноги представляют самостоятельную озерную форму, которая в настоящее время находится в относительной изоляции от f. ladogensis и f. typica. Эта изоляция обусловлена наличием на р. Свирь, соединяющей Онежское и Ладожское озера, двух плотин Свирского каскада ГЭС, препятствующих подъему производителей миног из Балтийского моря и Ладожского оз. в Онежское оз. В то же время сохраняется потенциальная возможность ската молоди миног через плотины Свирского каскада ГЭС, что делает популяционную структуру миног Онежского озера полузамкнутой и лимитирует возможность дивергенции онежской формы миноги.

Авторы благодарят своих коллег, без участия которых эта работа не могла быть выполнена: А.В. Балушкина, А.М. Насеку (ЗИН РАН), а также Е.Д. Васильеву за критические замечания к статье.

Исследование проведено при финансовой поддержке РФФ (грант № 14–14–01171).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Renaud C.B. Lampreys of the World. An annotated and illustrated catalogue of lamprey species known to date. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes. Rome: FAO, 2011. № 5. 109 p.
2. Freyhof J. *Lampetra fluviatilis*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2013. Vers. 2014.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 24 September 2014
3. Иванова-Берг М.М. // Вопр. ихтиологии. 1966. Т. 6. № 3 (40). С. 561–566.
4. Берг Л.С. Рыбы пресных вод и сопредельных стран. М.: Изд-во АН СССР, 1948. Т. 1. 467 с.
5. Берсонов С.А. Водно-энергетический кадастр Карельской АССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 407 с.
6. Кучерявый А.В., Савваитова К.А., Павлов Д.С., Груздева М.А., Кузицин К.В., Стэнфорд Дж.А. // Вопр. ихтиологии. 2007. Т. 47. № 1. С. 42–57.
7. Vladykov V.D., Follet W.I. // Fish. Res. Bd. Canada. 1967. V. 24. P. 1067–1075.
8. Holčík J., Renaud C.B. *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931). In: The Freshwater Fishes of Europe. V. 1. Pt 1. Petromyzontiformes. Wiesbaden: Alua Verlag, 1986. P. 165–185.
9. Цимбалов И.А. Морфо–экологическая дифференциация европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis* на территории Балтийского бассейна Российской Федерации. Магистерская дис. М.: МГУ, 2014. 167 с. // ResearchGate Офици. сайт. 19.09.2014 г. URL: <https://www.researchgate.net/publication/265794641> (дата обращения 15.12.2014). DOI: 10.13140/2.1.2184.8329.