

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ОЗЁРНОГО
И РЕЧНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА»
(ФГБНУ «ГосНИОРХ»)

Международная научная конференция, посвященная 100-летию ГОСНИОРХ

РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ВОДОЕМЫ РОССИИ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Санкт-Петербург

2014



СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ХАРИУСА ЕВРОПЕЙСКОГО ВОДОТОКОВ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Комарова, М.Я. Борисов

Вологодская лаборатория ФГБНУ «ГосНИОРХ», Вологда

komarowa.aleks@yandex.ru; myaborisov@mail.ru

Введение. Хариус европейский относится к типичным реофильным видам рыб, поэтому его численность и распространение определяются особенностями гидрографической сети региона. На территории Вологодской области наибольшим развитием отличается речная сеть возвышенных районов с пересеченным рельефом на северо- и юго-востоке, где густота речной сети достигает 0,77 км/км² (Воробьев, 2007). Западная часть области характеризуется слабо развитой речной сетью с незначительными уклонами, где густота речной сети составляет 0,24-0,29 км/км². Хариус обитает преимущественно в небольших по величине реках с быстрым течением, что обуславливает его более широкое распространение в восточной и центральной областях региона.

Материалы. Сбор материала для исследования осуществлялся в период с августа по ноябрь 2011-2012 гг. в реках Вотча, Костюга и Земцовка. Всего было изучено 108 экземпляров хариуса. Все рыбы подвергались полному биологическому анализу, который проводился согласно общепринятым методикам (Правдин, 1966). Изучение питания хариуса осуществлялось по стандартным методикам. Для оценки интенсивности питания рассчитывался индекс наполнения (IP). Компоненты содержимого желудка идентифицировались в основном до уровня отрядов или семейств с использованием Определителя пресноводных беспозвоночных европейской части СССР (1977). У хариуса было проанализировано 12 меристических и 31 пластический признак. Для оценки морфологической изменчивости рассчитывались среднее значение (M), ошибка средней ($\pm m$), среднее квадратичное отклонение (δ), коэффициент вариации (CV). Достоверность отличий морфометрических показателей между популяциями оценивалась по t-критерию Стьюдента.

Результаты. Исследования проведены на реках Вотча, Земцовка и Костюга, расположенных в центральной и восточной частях Вологодской области (рис. 1). Все водотоки принадлежат к классу малых по протяженности рек. Устье р. Вотча находится в 54 км по левому

берегу р. Двинаца. Длина водотока составляет 55,3 км, ширина - 6-8 м, средняя глубина реки на перекатах 30-40 см, на плесах – до 1 м. она имеет три крупных притока: реки Индасарь, Шитровка, Шербуй. Река Костюга является левобережным притоком р. Вага. Общая протяженность реки составляет 7,7 км, средняя ширина - 3-4 м. Средняя глубина 40 см, однако встречаются плесы, в которых глубина увеличивается до 1-1,5 м. Река Земцовка является левобережным притоком р. Кема, имеет длину 6,9 км, среднюю ширину 3-4 м. Глубина реки на перекатах составляет 30-40 см.

Изученные водотоки характеризуются наличием большого количества плесов и перекатов, что является оптимальными условиями для обитания хариуса. Донные отложения представлены илистыми, каменистыми и песчаными участками. Это создает благоприятные условия как для нагула, так и для нереста хариуса.

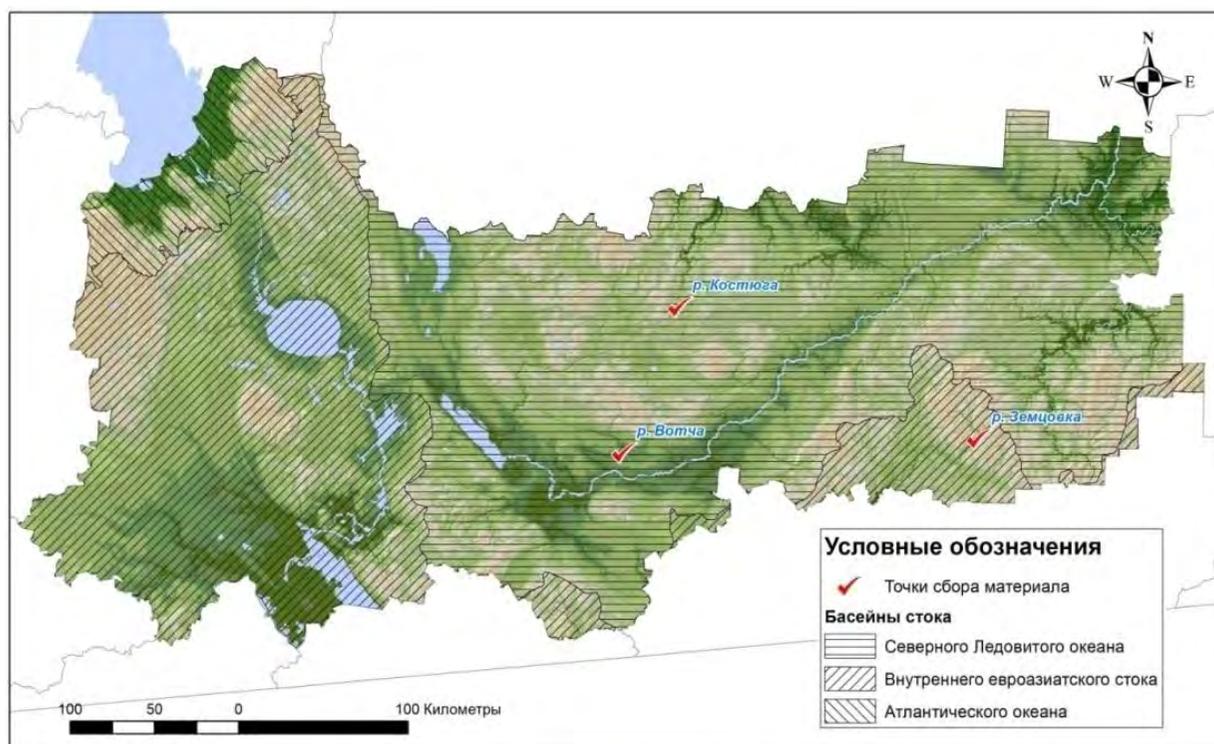


Рисунок 1. Географическое положение исследуемых водотоков

Условия обитания в водотоке определяют специфику основных популяционных характеристик хариуса (Зиновьев, Бакланов, 2008). В ходе проведенных исследований выявлено, что в уловах отмечались особи хариуса с длиной тела 10,7–27,8 см, массой 13,6 –232 г и в возрасте 2+ - 5+. Средняя длина рыб в р. Костюга составила 20,2 см, а масса – 94,9 г, в р. Вотча – 18,3 см и 70,4 г, в р. Земцовка - 13,4 см и 27,6 г соответственно. В структуре уловов во всех исследованных водотоках большую часть составляли особи размером 12-13 и 17-19 см в возрасте 3+ - 4+. Популяция хариуса из р. Земцовка по темпу линейного роста значительно отстает от таковых в реках Костюга и Вотча (рис. 2). Так, в возрасте 5+ длина рыб в р. Земцовка составляет 17,6 см, в то время как в остальных изученных популяциях средняя длина составляет 25,8 см. Столь низкие биологические показатели обусловлены абиотическими характеристиками местообитания и, как следствие, особенностями кормовой базы.

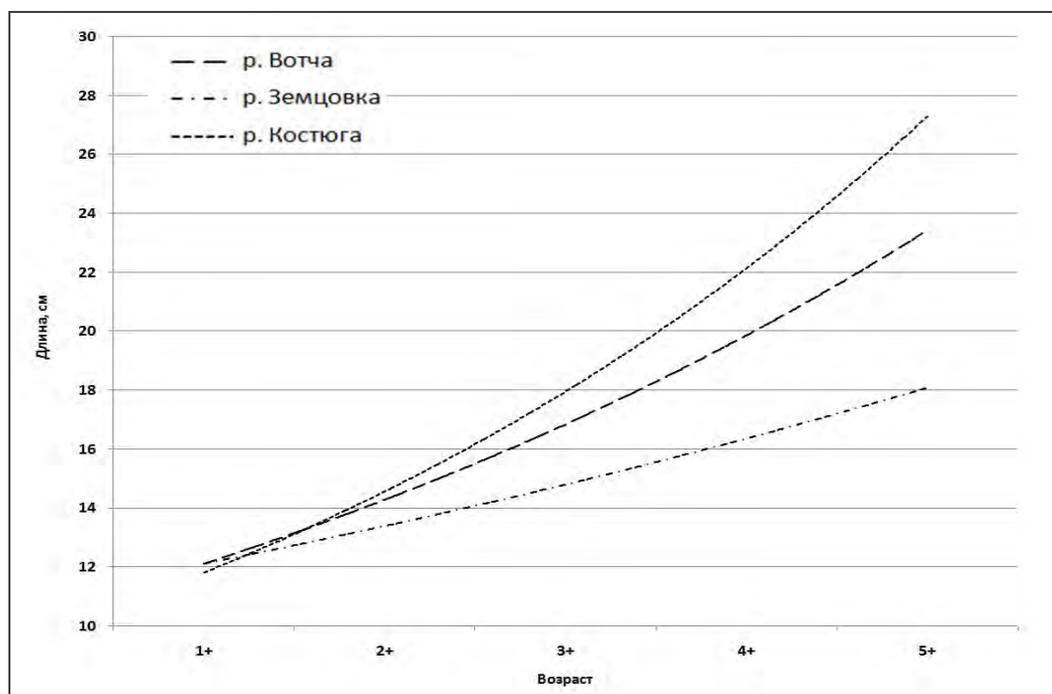


Рисунок 2. Темп линейного роста хариуса исследуемых водотоков

Коэффициент упитанности хариуса исследуемых популяций по Фультону варьирует в пределах от 1,05 до 1,11. Половое созревание у рыб рассматриваемых популяций наступает в возрасте 3–4 лет. Половые продукты у зрелых особей во всех популяциях в августе-ноябре

имели стадии зрелости III, III–IV. Половая структура хариуса исследуемых популяций характеризуется незначительным преобладанием самок. Средняя абсолютная плодовитость составила в р. Костюга 2515 шт., р. Вотча – 2430 шт., р. Земцовка - 1514 шт. Диаметр икры в реках Земцовка и Костюга варьировал от 1 до 1,3 мм, в р. Вотча 1,7-1,9 мм.

Анализ меристических признаков популяций хариуса исследуемых рек по коэффициенту вариации показал, что наибольшая изменчивость характерна для числа простых лучей в спинном (6,6-7,5) и анальном (11,4-14,8) плавниках, а также для количества пилорических придатков (11,2-17,8). Наименьшая вариабельность наблюдалась для числа позвонков. Для пластических признаков в процентах от длины тела наибольшая изменчивость выявлена для таких признаков, как диаметр глаза (10,1-11,0), длина (9,3-12,3) и ширина верхнечелюстной кости (11,4-14,2). Для пластических признаков в процентах от длины головы характерна аналогичная закономерность.

По критерию Стьюдента меристические признаки хариуса из рек Земцовка и Костюга статистически достоверно различаются в 17% случаев, Земцовка и Вотча – в 17%, Костюга и Вотча – в 33%. Так, в р. Земцовка отмечено большее количество неветвистых лучей в спинном и анальном плавниках (табл. 1).

Таблица 1. Счетные признаки хариуса европейского исследуемых водотоков

Признаки	р. Земцовка	р. Костюга	р. Вотча
	M±m		
Число чешуй в боковой линии	85,87±0,31	85,56±0,54	87,45±0,43
Количество позвонков	58,47±0,07	58,19±0,10	58,30±0,18
Лучей в D неветвистых	8,07±0,08	7,53±0,08	7,31±0,07
Лучей в D ветвистых	14,27±0,08	14,69±0,18	13,69±0,09
Лучей в P ветвистых	14,33±0,12	14,06±0,09	13,92±0,09
Лучей в V ветвистых	9,93±0,04	10,06±0,05	10,00±0,00
Лучей в A неветвистых	4,93±0,04	4,44±0,07	4,38±0,09
Лучей в A ветвистых	9,8±0,06	10,00±0,08	9,96±0,07
Тычинок на первой жаберной дуге	23,33±0,19	23,72±0,21	22,8±0,16
Пилорические придатки	16,87±0,42	17,86±0,28	18,7±0,36

По пластическим признакам в процентах от длины тела по Смиуту у хариуса р. Земцовка достоверно больше диаметр глаза и меньше наибольшая высота тела (табл. 2). Анализ пластических признаков в процентах от длины головы выявил достоверные различия между исследуемыми популяциями по диаметру глаза и длине нижней челюсти (табл. 3).

Таблица 2. Пластические признаки (в % от длины тела по Смиуту) хариуса европейских исследуемых водотоков

Признаки	р. Земцовка	р. Костюга	р. Вотча
	M±m		
Длина туловища	74,21±0,23	74,51±0,47	74,09±0,31
Длина хвостового стебля	14,63±0,14	13,83±0,16	14,61±0,17
Длина жаберной дуги	15,18±0,08	14,44±0,14	14,62±0,15
Наибольшая высота тела	18,98±0,12	20,29±0,17	20,54±0,14
Наименьшая высота тела	6,5±0,04	6,41±0,05	6,86±0,04
Высота головы у затылка	13,94±0,13	13,42±0,13	14,56±0,15
Длина головы	20,21±0,08	20,02±0,10	20,01±0,08
Длина рыла	5,69±0,07	5,99±0,06	6,26±0,07
Диаметр глаза	5,39±0,08	4,7±0,07	4,83±0,06
Заглазничный отдел головы	9,89±0,07	9,73±0,08	10,16±0,06
Ширина лба	5,53±0,07	5,47±0,05	5,41±0,04
Длина верхнечелюстной кости	5,73±0,08	5,63±0,05	5,96±0,10
Ширина верхнечелюстной кости	1,79±0,03	1,74±0,03	2,01±0,03
Длина нижней челюсти	10,55±0,07	9,78±0,06	10,46±0,07
Антедорсальное расстояние	34,85±0,15	34,99±0,17	34,73±0,14
Постдорсальное расстояние	39,98±0,18	38,82±0,21	40,98±0,23
Антевентральное расстояние	46,59±0,14	47,40±0,17	46,70±0,13
Антеанальное расстояние	70,21±0,16	71,75±0,26	69,85±0,35
Расстояние P - V	28,13±0,18	28,58±0,14	28,13±0,18
Расстояние V - A	25,24±0,22	25,73±0,73	25,41±0,16
Длина основания D	21,25±0,19	21,02±0,40	19,99±0,18
Высота D	13,38±0,10	12,48±0,12	12,99±0,13
Длина основания A	8,88±0,09	9,02±0,10	8,76±0,08
Высота A	11,01±0,13	10,63±0,09	10,63±0,07
Длина P	14,67±0,14	14,48±0,11	14,53±0,11
Длина V	14,59±0,06	14,24±0,10	14,65±0,07

Характер питания хариуса в конкретном водоеме зависит от особенностей бентосных сообществ. Видовой состав и динамика бентоса в свою очередь определяются характером донных отложений и скоростью течения водотока. Наиболее богатые и разнообразные бентосные сообщества формируются при сочетании глубоких и широких плесов с каменистыми перекатами, что характерно для р. Вотча. Именно в таких водотоках для хариуса характерно большее разнообразие кормовых объектов и более высокие индексы наполнения. В реках с низким уровнем развития бентосных сообществ весомый вклад в питание хариуса вносят наземно-воздушные организмы (насекомые, пауки и т.д.).

Сравнительный анализ индекса наполнения желудков (IP) хариуса из разных водотоков показал, что наиболее высокие значения характерны для р. Вотча ($227^{0}/_{000}$). В то же время в реках Земцовка и Костюга он составил соответственно 141 и $149^{0}/_{000}$.

Таблица 3. Пластические признаки (в % от длины головы) хариуса европейского исследуемых водотоков

Признаки	р. Земцовка	р. Костюга	р. Вотча
	M±m		
Длина жаберной дуги	75,14±0,44	72,12±0,59	72,46±0,71
Высота головы у затылка	69,02±0,65	67,16±0,79	72,73±0,55
Длина рыла	28,18±0,32	29,92±0,30	31,29±0,32
Диаметр глаза	26,69±0,37	23,46±0,35	24,14±0,25
Заглазничный отдел головы	48,96±0,38	48,53±0,44	51,28±0,43
Ширина лба	27,38±0,38	27,31±0,22	27,03±0,18
Длина верхнечелюстной кости	28,36±0,34	28,15±0,26	29,75±0,44
Ширина верхнечелюстной кости	8,88±0,17	8,69±0,18	10,03±0,15
Длина нижней челюсти	52,61±0,26	48,72±0,31	52,32±0,31

Пищевой спектр хариуса исследуемых популяций включает порядка 20 компонентов разных систематических групп (табл. 4). Доминирующей группой в питании хариуса рек Земцовка и Костюга являются воздушно-наземные организмы, которые составляют около 25% по численности. Спектр представителей группы воздушно-наземных организмов в питании достаточно широк: жуки-долгоносики, пауки, кузнечики, муравьи, гусеницы, чешуекрылые. Субдоминантной группой в питании хариуса данных рек являются амфибиотические насекомые (личинки ручейников, двукрылых, жесткокрылых, поденок, веснянок и хирономиды). В составе пищевого комка хариуса р. Костюга отмечено большое количество волосатиков, которые встречены у 60% рыб. Среди основных компонентов питания хариуса р. Земцовка следует отметить моллюсков, которые составляют 31% по численности.

Питание хариуса р. Вотча основывалось на потреблении амфибиотических насекомых: хирономиды (30,8%), личинки ручейников (20,4%), личинки веснянок (15,2%), личинки жуков и двукрылых (9%). Меньшую долю в питании занимали личинки поденок (3,7%). Практически во всех желудках хариуса р. Вотча отмечены представители отряда Megaloptera (7,7% по численности), которые являются индикатором чистоты водоема. В то же время единично отмечаются олигохеты. Таким образом, в р. Вотча формируются наиболее разнообразные бентосные сообщества, в отличие от рек Костюга и Земцовка.

Таблица 4. Пищевой спектр хариуса исследуемых водотоков (% по численности)

Таксон	р. Вотча	р. Костюга	р. Земцовка
Водные:			
Gordioidea	–	51,6	1,3
Oligochaeta	0,5	–	–
Mollusca	0,5	1,0	31,0
Hydracarina	0,5	–	0,8
Ephemeroptera larv.	3,7	–	4,9
Plecoptera larv.	15,2	3,9	2,8
Heteroptera	1,1	–	0,3
Coleoptera im.	0,5	3,6	3,3
Coleoptera larv.	9,0	1,0	7,7
Diptera larv.	9,0	–	1,8
Chironomidae	30,8	–	1,3
Megaloptera larv.	7,7	–	–
Trichoptera larv.	20,4	12,5	19,2
Наземно-воздушные:			
Arachnida	–	2,1	3,3
Coleoptera im.	–	10,4	3,3
Diptera im.	–	1,8	5,4
Formicidae	–	5,2	11,8
Orthoptera	–	5,7	–
Lepidoptera	–	–	0,3
Прочие	1,2	1,0	1,5

Примечания. larv. – личинка, im. – имаго.

Выводы. Хариус европейский является типичным представителем малых водотоков Вологодской области. Наиболее многочисленными его популяциями населяют речные системы восточной и центральной частей региона. В уловах отмечались особи хариуса с длиной тела 10,7–27,8 см, массой 13,6–232 г и в возрасте 2+ - 5+. Популяция хариуса из р. Земцовка по темпу линейного роста значительно отстает от таковых в реках Костюга и Вотча. Половое созревание у рыб рассматриваемых популяций наступает в возрасте 3–4 лет. Средняя абсолютная плодовитость составила в р. Костюга 2515 шт., р. Вотча - 2430,3 шт., р. Земцовка - 1513,5 шт.

Анализ меристических и пластических признаков по коэффициенту вариации выявил аналогичные закономерности во всех исследуемых популяциях. По критерию Стьюдента отмечены достоверные отличия по некоторым пластическим и меристическим признаками хариуса р. Земцовка. Так, выявлено большее количество неветвистых лучей в спинном и анальном плавниках. По пластическим признакам в процентах от длины тела по Смигу у хариуса р. Земцовка достоверно больше диаметр глаза и меньше наибольшая высота тела.

Пищевой спектр хариуса исследуемых популяций включает порядка 20 компонентов разных систематических групп. Основу пищевого комка составляли: в р. Вотча - амфибиотические насекомые, в реках Костюга и Земцовка - воздушно-наземные организмы.

Литература

Воробьев Г.А. Гидрографическая сеть и водные ресурсы // Природа Вологодской области. - Вологда: «Издательский Дом Вологжанин», 2007. - С. 114–121.

Зиновьев Е.А., Бакланов М.А. Эколого-морфологическая характеристика хариуса реки Вижаихи (бассейн Вишеры, Пермский край) // Биология и экология рыб Прикамья. Межвуз. сб. науч. тр. - Пермь, 2008. - Вып. 2. - С. 120–128.

Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР. - Л., 1977. - 510 с.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). - М.: Пищевая пром-сть, 1966. - 375 с.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS MORFOBIOLOGICAL FEATURES OF EUROPEAN GRAYLING IN THE WATERCOURSES OF THE VOLOGDA REGION

A.S. Komarova, M.Y. Borisov

State Science Relation Institute of Lake & River Fishery (GosNIORCh), Vologda, komarowa.aleks@yandex.ru; myaborisov@mail.ru

European grayling is a typical representative of small streams of the Vologda region. The most numerous of its population inhabit the river systems of eastern and central parts of the region. Grayling populations were studied rivers Kostyuga, Zemtsovka and Votcha. Catches were observed grayling individuals with a body length of 10.7 - 27.8 cm, weight of 13.6 - 232 g and age 2 + - 5 +. Grayling in the river Zemtsovka has a low rate of linear growth. Also grayling from the river Zemtsovka differs on several morphological parameters, such as the diameter of the eye, the greatest height of the body, the length of the mandible. Food spectrum of grayling population includes 20 components of different taxonomic groups. Staple food grayling streams were investigated: in the river Votcha - amphibiotic insects, in the rivers Kostyuga and Zemtsovka – air - terrestrial organisms.