

ЗООЛОГИЯ

УДК 591.53:597.552.5(470.12)

А. С. Комарова

Вологодское отделение ФГБНУ «ГосНИОРХ», Вологда, Россия

ПИТАНИЕ ЕВРОПЕЙСКОГО ХАРИУСА (*THYMALLUS THYMALLUS* (L.)) В РЕКАХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Представлены результаты анализа качественного и количественного состава пищи европейского хариуса 7 водотоков Вологодской обл. В пищевом спектре зафиксированы представители 30 таксономических групп беспозвоночных и позвоночных животных. При этом рацион хариуса сформирован 3–4 группами организмов. Значительную долю по массе занимают представители отр. Trichoptera (2.5–13.8%), сем. *Gordiacea* (0.6–24.4%), отрядов Scorpaeniformes и Cypriniformes (2.4–67.4%), класса Gastropoda (1.1–16.9%). Меньшую массу имеют представители сем. *Formicidae* (0.3–12.7%), отр. Diptera (0.3–6.3%), сем. *Lumbricidae* (0.6–24.4%), отр. Ephemeroptera (0.7–5.7%). Рацион хариуса в возрасте от 0+ до 3 лет сформирован имагинальными стадиями двукрылых насекомых и личинками ручейников. С возрастом отмечается расширение пищевого спектра от 7 до 21 компонента. Старшевозрастные особи хариуса используют в качестве второстепенного корма имаго перепончатокрылых, моллюсков и дождевых червей. Весной и осенью рацион хариуса сформирован преимущественно водными беспозвоночными (личинки ручейников, моллюски) и рыбой. С вылетом амфибиотических насекомых, в пищевом спектре в равной степени представлены как водные, так и наземно-воздушные организмы.

Ключевые слова: европейский хариус; пищевой спектр; индекс относительной значимости.

A. S. Komarova

Vologda department of FSBSE "Berg State Research Institute on Lake and River Fisheries", Vologda, Russian Federation

DIET OF EUROPEAN GRAYLING (*THYMALLUS THYMALLUS* (L.)) IN THE RIVERS OF THE VOLOGDA REGION, RUSSIA

The results of analysis of the qualitative and quantitative composition of the diet of European grayling 7 watercourses of the Vologda region, Russia. In the food spectrum recorded 30 representatives of taxonomic groups of invertebrates and vertebrates. The diet of the grayling formed 3–4 groups of organisms. A significant proportion of the mass is occupied by representatives of the Trichoptera (2.5–13.8%), Gordiacea (0.6–24.4%), Scorpaeniformes and Cypriniformes (2.4–67.4%), Gastropoda (1.1–16.9%). Quite often, but have less weight representatives of Formicidae (0.3–12.7%), Diptera (0.3–6.3%), Lumbricidae (0.6–24.4%), Ephemeroptera (0.7–5.7%). The basis of the diet of grayling in age from 0+ to 3 years are imaginal stages of Diptera and the larva of the caddis. With age, there is expansion of the food spectrum from 7 to 21 components. The older age grayling used as a secondary feed adult Hymenoptera, molluscs and earthworms. In spring and autumn the diet of grayling is based on the consumption of aquatic invertebrates (the larva of the caddis, molluscs) and fish. With the departure of amphibiotic insects in the food spectrum are equally represented on water and land and air organisms.

Key words: European grayling; food range; index of relative significance.

Введение

Европейский хариус (*Thymallus thymallus* (L.)) – малочисленный и охраняемый в Вологодской обл. вид [Красная книга..., 2010]. Популяции бассейна Верхней Волги включены в Красную книгу РФ [2001].

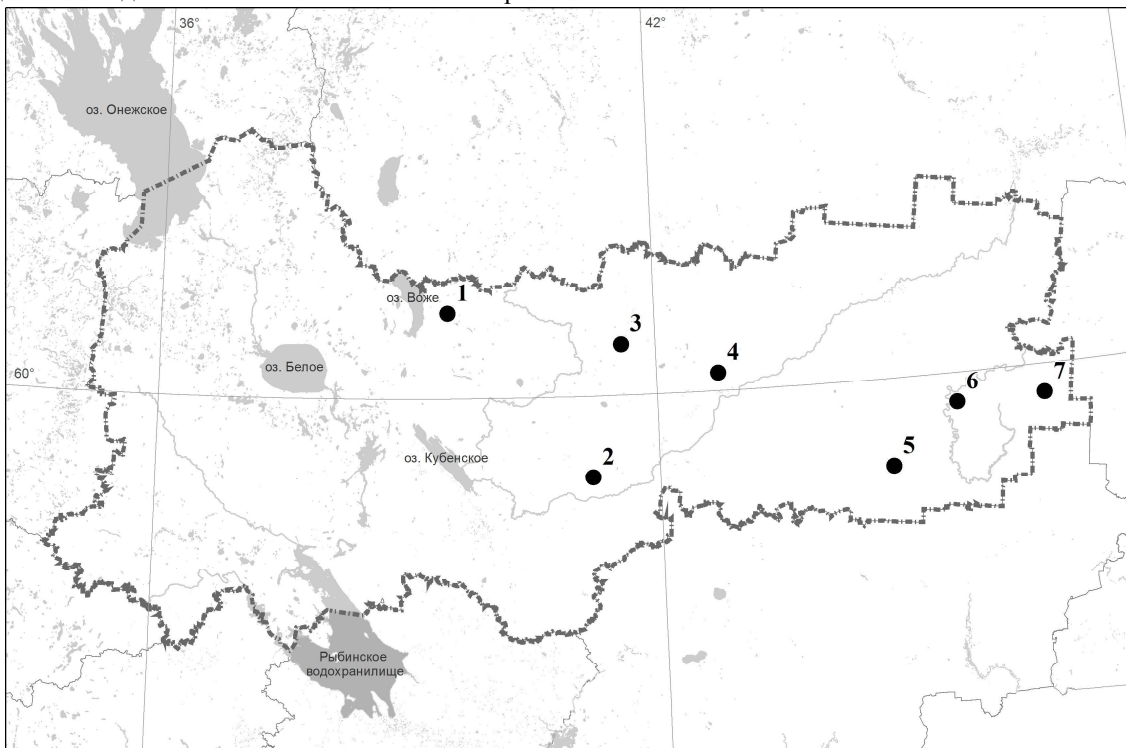
Известно, что биологические показатели рыб тесно связаны с обеспеченностью кормами, о которой судят по накормленности, калорийности пищевых объектов и динамике пищевого спектра [Шубина, 2006]. Материалы по питанию хариуса широко представлены для водоёмов Западной и Северной Европы [Hellawell, 1971; Northcote, 1995; Sempeski et al., 1995; Haugen, Rygg, 1996; Ingram,

Ibbotson, Gallagher, 1999, Degerman, Näslund, Sers, 2000], Белоруссии [Зиновьев, Ермолаев, 2008], Украины [Хандожівська и др., 2014], рек бассейна Печоры и Камы [Зиновьев, 1969; Пономарев, Шубина, Серегина, 2000; Сидоров, Захаров, 2005; Шубина, 2006; Зиновьев, Мандрица, 2008; Зиновьев, Бакланов, 2011; Зиновьев, Букреева, 2011; Зиновьев, Вотинцева, 2011; Зиновьев, Зиновьева, 2011; Болотов и др., 2012; Зиновьев, Главатских, Вихляева, 2012], тогда как на Северо-Западе России они носят отрывочный характер [Кудерский, 1966; Дятлов, 1977]. Для хариуса водоемов Вологодской обл. данные о биологии и экологии прак-

тически отсутствуют [Филиппов, 2010], поэтому цель настоящей работы – выявление и анализ качественного и количественного состава пищи *Thymallus thymallus* в реках Вологодской обл.

Материалы и методы исследования

Работа основана на обработке материалов, собранных в период открытой воды 2009–2015 гг. на 7 водотоках Вологодской обл. (рисунок): р. Вожеге, Вотче, Костюге, Еденьге, Земцовке, Чирядке, Ёнтале.



Территория исследований и места лова хариуса.

Номерами 1–7 обозначены реки (см. табл. 1)

Лов хариуса производился с использованием электролова, ставных сетей ячеей 20–30 мм и поплавной удочки. Полный биологический анализ рыб проводился автором настоящей статьи на свежем материале (из р. Земцовки и Чирядки) и на замороженном (остальные водотоки), согласно общепринятым методикам [Правдин, 1966]. Всего собран и обработан 231 экземпляр рыб. Желудки фиксировались в 4%-ном формалине. Обработка материалов по питанию осуществлялась в камеральных условиях по стандартным методикам [Методическое пособие..., 1974]. Для количественной и качественной оценки содержимого желудков рассчитывались: соотношение в пищевом рационе таксономических групп по числу экземпляров (N, %) и массе (P, %), частота встречаемости (F, %) и индекс относительной значимости (IR – index of relative significance) по формуле:

$$IR = (F_i \cdot P_i / \sum F_i \cdot P_i) \times 100\%,$$

где F_i – частота встречаемости каждого вида корма, P_i – доля по массе, i – меняется от 1 до n (n – число видов кормовых организмов в пищевом комке) [Попова, Решетников, 2011]. Идентификация организмов пищевого комка проводилась до уровня отрядов и/или семейств с использованием «Определителя пресноводных беспозвоночных ...» [1977]. Возраст рыб определяли по чешуе с помощью стереоскопического микроскопа ЛОМО МСП-1.

Изученные водотоки относятся к разным бассейнам стока. Так, р. Чирядка, Вотча, Вожега, Костюга, Еденьга и Ёнтала принадлежат бассейну Белого моря, р. Земцовка – Каспийского моря. Основные характеристики исследованных рек получены в ходе экспедиций Вологодской лаборатории ГосНИОРХ в 2014 и 2015 гг. и представлены в

табл. 1. Полевые измерения проводились с использованием анализатора растворенного кислорода МАРК 302Э, кондуктометра МАРК 603/1, гидро-

метрической микровертушки ГМЦМ-1. Статистическая обработка данных проводилась в среде MS Excel.

Таблица 1

Краткая характеристика исследуемых водотоков и объем выборок хариуса

№	Водоток	Длина, км	Глубина на участке лова, м	Скорость течения, м/с	Содержание растворенного кислорода, мг/л	Минерализация, мг/л	Степень зарастания русла, %	Характер донного субстрата	Количество рыб, экз.
1	р. Вожега	140.5	0.5–0.6	0.3	9.9	241	40	каменистый	26
2	р. Вотча	55.3	0.2–0.3	0.4	12.7	287	10	каменисто-песчаный	36
3	р. Костюга	7.7	0.4–0.5	0.1	10.8	108	10	каменистый	21
4	р. Еденьга	85.9	0.3–0.4	0.4	10.1	252	30	каменисто-песчаный	23
5	р. Земцовка	6.9	0.3–0.4	0.2	10.3	130	10	каменисто-песчаный	63
6	р. Чирядка	8.2	0.15–0.2	0.5	10.1	172	10	каменисто-песчаный	44
7	р. Ёнтала	111.5	0.5–0.6	0.1	–	235	20	каменисто-песчаный	18

Результаты и их обсуждение

В исследуемых водотоках были отловлены особи хариуса длиной тела от 6.3 до 26.5 см (стандартная длина тела (1) – от вершины рыла до конца чешуйного покрова), массой от 3 до 232 г и возрастом от 0+ до 5 лет. Средняя длина рыб в уловах составляла в р. Земцовке – 12.9±0.47 см, р. Костюге – 19.9±0.56 см, р. Чирядке – 11.7±0.31 см, р. Вотче – 17.0±0.27 см, р. Еденьге – 14.2±0.64 см, р. Ёнтале – 17.9±0.61 см, р. Вожеге – 12.9±0.47 см. Средняя масса особей, отловленных в р. Земцовке, составляла 30.2±2.38 г, р. Костюге – 105.6±8.98 г, р. Чирядке – 17.9±1.9 г, р. Вотче – 69.7±3.89 г, р. Еденьге – 43.0±6.11 г, р. Ёнтале – 70.7±9.79 г, р. Вожеге – 35.2±4.36 г. В структуре уловов большую часть составляли особи хариуса двух размерных групп: 11–12 см и 16–17 см в возрасте от 1+ до 3+ лет.

Исследования показали, что в пищевом спектре европейского хариуса малых водотоков Вологодской обл. отмечены представители 30 таксономических групп беспозвоночных и позвоночных животных. Среди беспозвоночных – представители четырех типов: Arthropoda (классы Insecta, Arachnida, Crustacea), Mollusca (классы Bivalvia,

Gastropoda), Annelida (классы Hirudinea и Oligochaeta) и Cephalorhyncha (класс Gordiacea). Позвоночные представлены рыбой (*Cottus gobio*, *Barbatula barbatula*). Кроме того, в пищевом комке хариуса единично отмечались растительные компоненты (водоросли, семена растений).

Во всех исследованных водотоках, кроме р. Ёнталы, в пищевом спектре количественно преобладают водные организмы (табл. 2). В р. Земцовке наибольший вклад в значение этой группы вносят брюхоногие моллюски (17.4%) и хирономиды (14.4%). В р. Костюге среди водных организмов количественно преобладают волосатики (37.3%) и личинки веснянок (15.0%), в р. Чирядке – личинки ручейников (13.1%) и хирономиды (14.4%), в р. Вожеге – личинки поденок (12,8%) и имаго жуков (12.6%). В р. Вотче и Еденьге по количеству отмеченных в желудке компонентов доминировали брюхоногие моллюски (11.7 и 23.1%), хирономиды (10.1 и 20.0%), личинки ручейников (20.3% – в р. Еденьге), личинки стрекоз и веснянок (11.8 и 13.1%, соответственно – в р. Вотче). В р. Ёнтале 55.5% наибольшее количество в рационе питания приходилось на воздушных и наземных организмов, из которых 46.7% составляют муравьи.

Таблица 2

Состав пищи европейского хариуса в водотоках Вологодской области

Параметр	N – доля по количеству, %							P – доля по массе, %						
	1*	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Воздушные и наземные организмы	22.5	7.2	25.9	11.1	28.4	28.6	55.5	8.3	10.3	55.9	2.7	52.6	58.9	80.0
Lumbricidae	–	1.5	–	–	2.0	1.5	–	–	4.9	–	–	28.6	28.8	–
Arachnida	2.4	–	3.2	3.3	1.6	2.5	–	0.7	–	1.8	0.1	1.8	3.7	–
Odonata	–	–	–	–	–	–	1.9	–	–	–	–	–	–	66.5
Orthoptera	–	–	4.2	–	–	–	–	–	–	23.7	–	–	–	–

Окончание табл. 2

Параметр	N – доля по количеству, %							P – доля по массе, %						
	1*	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Plecoptera	–	2.7	–	–	1.6	–	0.9	–	–	–	–	4.2	–	0.1
Aphidoidea	–	–	–	–	4.9	2.9	–	–	–	–	–	0.1	–	–
Mecoptera	–	–	–	–	1.0	1.1	–	–	–	–	–	2.1	2.6	–
Coleoptera	4.8	0.9	6.2	–	2.1	1.7	–	1.0	0.1	0.7	–	0.4	2.2	–
Trichoptera	–	–	2.0	–	1.9	–	3.3	–	–	13.3	–	3.8	–	–
Hymenoptera	2.4	–	5.0	2.1	4.1	4.4	46.7	0.2	–	0.7	1.6	2.6	3.3	12.7
Diptera im.	12.9	0.9	3.3	4.1	7.2	7.6	1.4	6.3	1.1	0.3	0.9	4.2	4.0	0.5
Прочие	–	1.2	2.0	1.6	2.0	6.8	1.4	–	4.2	15.4	–	4.8	14.3	0.2
Водные организмы	77.5	92.8	74.1	88.9	71.6	71.4	44.5	91.7	89.7	44.1	97.3	47.4	41.1	20.0
Gordiacea	2.4	–	37.3	–	2.2	4.4	0.9	16.3	–	24.8	–	5.3	10.5	0.6
Hirudinea	–	0.9	–	–	1.0	–	–	–	2.0	–	–	2.4	–	–
Gastropoda	3.6	11.7	2.0	23.1	17.4	1.5	4.0	–	16.9	1.1	13.4	13.2	4.4	2.5
Bivalvia	–	1.1	–	1.6	2.1	–	–	–	1.3	–	–	–	–	–
Cyclopoida	–	–	–	–	–	–	1.9	–	–	–	–	–	–	–
Hydracarina	2.4	1.1	–	1.6	1.4	2.3	0.9	–	–	–	–	–	–	–
Ephemeroptera larv.	12.8	2.9	–	3.0	4.1	9.8	8.9	5.7	3.3	–	0.9	1.7	1.6	0.7
Odonata larv.	3.6	11.8	–	1.6	2.1	–	2.8	–	32.6	–	0.6	2.6	–	5.2
Plecoptera larv.	3.6	13.1	15.0	2.0	2.9	3.3	3.3	0.9	3.0	0.6	0.1	0.1	0.2	0.6
Heteroptera	5.7	7.1	4.0	3.3	1.2	1.1	1.4	16.0	4.9	0.3	–	0.3	1.7	1.3
Coleoptera im.	12.6	0.9	3.3	–	2.8	2.9	0.9	2.2	1.4	1.7	–	1.1	2.6	–
Coleoptera larv.	–	3.7	4.0	3.3	3.0	3.6	0.9	–	2.6	7.7	3.9	0.8	1.2	0.5
Sialidae larv.	–	3.9	–	–	1.0	4.4	1.9	–	2.4	–	–	1.8	11.5	1.1
Trichoptera larv.	10.0	7.6	8.5	20.3	4.3	13.1	4.8	13.9	7.0	7.8	6.8	10.3	2.8	6.4
Diptera larv.:														
– Limoniidae	–	2.0	–	–	–	–	–	–	0.8	–	–	–	–	–
– Tipulidae	2.4	3.8	–	–	1.0	1.1	–	–	5.3	–	–	4.0	0.4	–
– Dixidae	–	0.9	–	–	2.6	1.1	–	–	–	–	–	0.2	–	–
– Simuliidae	–	3.6	–	–	5.0	3.2	3.3	–	0.1	–	–	0.2	0.5	0.1
– Ceratopogonidae	4.8	1.2	–	–	1.0	1.1	–	–	0.1	–	–	–	0.3	–
– Chironomidae	5.8	10.1	–	20.0	14.4	14.4	4.9	1.3	0.7	–	1.4	0.3	1.3	0.1
– Athericidae	4.8	1.4	–	2.4	1.8	3.1	3.5	–	1.0	–	2.6	3.1	2.0	1.1
– Tabanidae	–	2.2	–	3.3	–	1.1	–	–	1.1	–	0.2	–	–	–
– Muscidae	–	0.9	–	–	–	–	–	–	0.9	–	–	–	–	–
Pisces	3.2	0.9	–	3.3	–	–	–	35.5	2.4	–	67.4	–	–	–

Примечание. * цифрами обозначены номера водотоков (см. табл. 1).

Анализ пищевого спектра по массе выявил значительное преобладание группы воздушных и наземных организмов в р. Земцовке, Костюге, Чирядке и Ёнтале, доля которой варьировала от 53 до 80% (табл. 2). Дождевые черви составляли 28.6 и 28.8% в р. Земцовке и Чирядке. В р. Костюге преобладающими по массе были прямокрылые (23.7%) и имаго ручейников (13.3%), в р. Ёнтале – стрекозы (66.5%). Пищевой спектр хариусов р. Вотчи, Еденьги и Вожеги характеризуется преобладанием по массе группы водных организмов. Наибольшее значение имели: в р. Вотче – личинки стрекоз (32.6%) и брюхоногие моллюски (16.9%), в р. Еденьге и Вожеге – рыбы (67.4 и 35.5%) (*Cottus gobio*, *Barbatula barbatula*).

Среди группы воздушных и водных организмов по частоте встречаемости преобладали прямокрылые, двукрылые, и муравьи (табл. 3). В группе водных организмов практически в каждом желудке отмечались личинки ручейников и веснянок, хирономиды. Кроме того, довольно часто встречались личинки и имаго

жуков, личинки веснянок, волосатики, моллюски, клопы и атерициды.

Индекс относительной значимости, рассчитанный на основании частоты встречаемости организмов в желудках и их доле по массе, позволил выделить две группы рек (табл. 3). В первую группу вошли р. Земцовка, Костюга, Чирядка, Ёнтала, в которых доля водных и наземно-воздушных организмов была примерно равна. Вторая группа р. Вотча, Еденьга и Вожега характеризовалась значительным преобладанием группы водных организмов по данному показателю.

В первой группе рек наибольший индекс относительной значимости характерен для таких организмов, как волосатики, личинки ручейников, прямокрылые, муравьи, стрекозы, дождевые черви и имаго двукрылых. Доминирующими организмами во второй группе рек по индексу относительной значимости были рыбы, личинки ручейников и моллюски. Такие различия в индексе относитель-

ной значимости связаны со сроками сбора материала. Наличие в пищевом спектре хариуса р. Земцовки, Костюги, Чирядки, Ёнталы значительного количества наземно-воздушных организмов обусловлено высокой активностью их в летний период (июнь–август). Материал по питанию хариу-

са в р. Вотче, Еденьге и Вожеге собран весной (май) и осенью (октябрь, ноябрь). Доля наземно-воздушных организмов заметно снижается при увеличении роли личинок водных беспозвоночных, моллюсков и рыб.

Таблица 3

Частота встречаемости организмов (F, %) и индекс относительной значимости (IR, %) в пищевом спектре европейского хариуса

Параметр	F, %							IR, %						
	1*	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
Воздушные и наземные организмы								11.9	4.3	46.6	1.6	50.3	51.9	55.5
Lumbricidae	–	14	–	–	22	7	–	–	2.6	–	–	21.8	10.7	–
Arachnida	15	–	24	4	46	16	–	0.3	–	1.0	–	2.8	3.2	–
Odonata	–	–	–	–	–	–	6	–	–	–	–	–	–	25.6
Orthoptera	–	–	62	–	–	–	–	–	–	36.4	–	–	–	–
Plecoptera	–	3	–	–	10	–	6	–	–	–	–	1.4	–	–
Aphidoidea	–	–	–	–	10	7	–	–	–	–	–	–	–	–
Mecoptera	–	–	–	–	2	2	–	–	–	–	–	0.1	0.3	–
Coleoptera	19	3	62	–	17	30	–	0.6	–	1.1	–	0.3	3.5	–
Trichoptera	–	–	5	–	8	–	11	–	–	1.6	–	1.0	–	–
Hymenoptera	15	0	48	13	54	50	33	0.1	–	0.8	1.1	4.8	8.9	29.3
Diptera im.	58	8	29	9	79	66	11	10.8	0.3	0.2	0.4	11.3	14.5	0.4
Прочие	–	8	14	4	41	14	11	–	1.3	5.4	–	6.7	10.6	0.1
Водные организмы								88.1	95.7	53.4	98.4	49.7	48.1	44.5
Gordiacea	4	–	62	–	25	23	6	1.9	–	38.1	–	4.6	13.0	0.2
Hirudinea	–	3	–	–	2	–	–	–	0.2	–	–	0.1	–	–
Gastropoda	8	28	19	26	13	7	33	–	17.5	0.5	18.6	5.7	1.6	5.8
Bivalvia	–	14	–	4	2	–	–	–	0.7	–	–	–	–	–
Cyclopoida	–	–	–	–	–	–	6	–	–	–	–	–	–	–
Hydracarina	4	17	–	4	10	23	11	–	–	–	–	–	–	–
Ephemeroptera larv.	65	78	–	30	71	41	56	11.2	9.6	–	1.5	4.2	3.6	2.5
Odonata larv.	8	3	–	4	2	–	11	–	3.4	–	0.1	0.1	–	4.0
Plecoptera larv.	8	75	10	35	8	5	28	0.2	8.4	0.1	0.2	–	0.1	1.2
Heteroptera	19	50	5	4	17	7	33	9.2	9.2	–	–	0.2	0.6	2.9
Coleoptera im.	27	14	38	–	62	45	6	1.8	0.7	1.6	–	2.3	6.6	–
Coleoptera larv.	–	61	10	17	38	23	11	–	5.8	1.8	3.6	1.0	1.4	0.3
Sialidae larv.	–	44	–	–	3	2	6	–	4.0	–	–	0.2	1.4	0.4
Trichoptera larv.	88	94	57	96	81	77	56	36.8	24.7	11.1	35.9	28.5	11.6	24.6
Diptera larv.:														
– Limoniidae	–	11	–	–	–	–	–	–	0.3	–	–	–	–	–
– Tipulidae	4	31	–	–	2	2	–	–	6.1	–	–	0.2	–	–
– Dixidae	–	3	–	–	41	5	–	–	–	–	–	0.3	–	–
– Simuliidae	–	3	–	–	35	23	11	–	–	–	–	0.3	0.6	–
– Ceratopogonidae	4	8	–	–	8	2	–	–	–	–	–	–	–	–
– Chironomidae	65	92	–	78	71	59	44	2.6	2.5	–	6.0	0.8	4.2	0.3
– Athericidae	4	33	–	9	11	30	28	–	1.3	–	1.2	1.2	3.2	2.1
– Tabanidae	–	22	–	4	–	2	–	–	0.9	–	–	–	–	–
– Muscidae	–	3	–	–	–	–	–	–	0.1	–	–	–	–	–
Pisces	23	3	–	9	–	–	–	24.6	0.3	–	31.2	–	–	–

Примечание. * цифрами обозначены номера водотоков (см. табл. 1).

Возрастная изменчивость в питании рассматривалась на популяции хариуса р. Земцовки и анализировалась по индексу относительной значимости. Возрастной ряд представлен особями от 0+ до 3 лет. Рацион хариуса разных возрастных групп сформирован личинками ручейников и имаго двукрылых. Доля этих компонентов по индексу отно-

сительной значимости с возрастом уменьшается. Имаго двукрылых в желудках сеголеток хариуса составляют 53.1%, личинки ручейников – 36.0%. В 3-летнем возрасте доля данных компонентов равна 6.4 и 16.9% соответственно. Личинки поденок, клопы, имаго жуков, личинки двукрылых (сем. Chironomidae и Dixidae) отмечаются в пище всех

возрастных групп, но имеют невысокое значение (0.1–5.9%). Количество компонентов питания увеличивается от 7 в возрасте 0+ до 17-21 в трёхлетнем возрасте. В качестве второстепенного корма хариус в 2–3-летнем возрасте использует перепончатокрылых, моллюсков и дождевых червей, которые составляют от 11.2 до 28.3% по индексу относительной значимости. Разнообразие пищевого спектра обусловлено присутствием в рационе незначительного количества следующих организмов: пауки (1.0–2.5%), имаго веснянок (1.5–2.9%), тли (0.2%), скорпионницы (0.2%), волосатики (2.1–5.5%), пиявки (0.2%), личинки стрекоз (1.1%), веснянок (0.1%), жуков (0.9–1.1%), вислокрылок (0.2–0.3%). Доля личинок двукрылых в возрастном ряду от 0+ до 3 лет снижается при увеличении их разнообразия. Помимо представителей сем. *Chironomidae* и *Dixidae* отмечаются представители сем. *Tipulidae*, *Simuliidae*, *Athericidae*.

Для сравнительного анализа пищевого спектра европейского хариуса Вологодской обл. с популяциями из других районов ареала использовались выборки хариуса из р. Исlochи, Чусовой, Буя и Сарса [Зиновьев, Ермолаев, 2008; Зиновьев, Мандрица, 2008; Зиновьев, Букреева, 2011; Зиновьев, Вотинцева, 2011]. На основании имеющихся показателей частоты встречаемости организмов и доле по массе, нами был рассчитан индекс относительной значимости, по которому проводилось дальнейшее сравнение пищевых спектров. Индекс относительной значимости позволил нивелировать часть организмов, имеющих незначительную долю по массе и высокую встречаемость в желудках рыб, а также организмов, характеризующихся высокой долей по массе, но при этом редко встречающихся. При сравнении учитывались сезоны сбора материала и размерные характеристики рыб.

Питание хариуса в летний период рассматривалось на примере рек Вологодской обл. (Костюга, Земцовка, Чирядка, Ёнтала), а также р. Исlochь, Буй и Сарс. Общей для всех рыб закономерностью было использование в пищу большого количества беспозвоночных с поверхности воды (от 36 до 69% по индексу относительной значимости). Доступность данного вида кормового ресурса в летний период обусловлена увеличением его количества в связи с массовым вылетом амфибиотических насекомых и высокой активностью наземных беспозвоночных. По индексу относительной значимости доля наземно-воздушных организмов составляла: имаго перепончатокрылых (8.9–29.5%), жуков (14.6–15.1%), двукрылых (10.8–14.5%), прямокрылых (36.4%), стрекоз (25.6%) и дождевых червей (10.7–21.8%). Водные организмы, наравне с наземно-воздушными беспозвоночными, в структуре летнего рациона хариуса составляют от 31 до 64%. Из них 9.3–41.3% приходится на личинок ру-

чейников. В р. Костюге, Земцовке и Буе 8.2–38.1% составляли волосатики. Таким образом, в летний период при наличии легкодоступного корма в виде наземно-воздушных организмов хариус в равной степени потребляет и водных беспозвоночных.

Структура рациона хариуса в весенний и осенний периоды исследовалась в р. Вожеге, Вотче, Еденьге и Чусовой. На долю водных беспозвоночных и рыб приходится от 76 до 98% по индексу относительной значимости. Доминируют по этому показателю личинки ручейников (24.7–83.9%), моллюски (17.2–45.7%) и рыба (24.6–31.2%). В сентябре снижается доля имаго двукрылых (1.9–10.8%), поденок (7.6%), перепончатокрылых (1.4%). В октябре, помимо основных компонентов, отмечаются дождевые черви (2.6%). В октябрь-ноябре имагинальные формы насекомых практически не отмечаются. Незначительная численность организмов воздушной фауны весной и осенью приводит к тому, что хариус переходит на питание преимущественно бентическими формами беспозвоночных и рыбой.

Заключение

Европейский хариус рек Вологодской обл. может быть охарактеризован как типичный эврифаг. В пищевом спектре зафиксированы представители 30 таксономических групп беспозвоночных и позвоночных животных. При этом рацион хариуса сформирован 3–4 группами организмов. Во всех желудках отмечаются личинки ручейников. Значительную долю занимают волосатики, рыба, моллюски. Довольно часто встречаются, но имеют меньшую долю по массе: муравьи, имаго двукрылых, дождевые черви, личинки двукрылых и веснянок. Растительные компоненты отмечаются довольно часто, но не играют существенной роли в пищевом рационе.

Главными компонентами питания хариуса в возрасте от 0+ до 3 лет являются имаго двукрылых и личинки ручейников. С возрастом пищевой спектр расширяется с 7 компонентов до 21. В качестве дополнительного корма старшевозрастные особи хариуса используют имаго перепончатокрылых, моллюсков и дождевых червей.

Качественный и количественный состав пищи в конкретном водотоке зависит, в первую очередь, от сезона сбора материала. Весной и осенью рацион хариуса сформирован преимущественно водными беспозвоночными (личинки ручейников, моллюски) и рыбой. С вылетом амфибиотических насекомых, в пищевом спектре в равной степени представлены как водные, так и наземно-воздушные организмы.

Автор благодарен всем коллегам, помогавшим в сборе полевого материала, а также М.Я. Борисо-

ву (Вологодское отделение ФГБНУ «ГосНИОРХ») и Д.А. Филиппову за обсуждение полученных результатов.

Библиографический список

- Болотов И.Н. и др. Питание европейского хариуса *Thymallus thymallus* (Salmoniformes: Thymallidae) в раннезимний период в ручье Пымвашор (субарктическая гидротермальная система) // Вопросы ихтиологии. 2012. Т. 52, № 2. С. 256–260.
- Дятлов М.А. Хариус Ладожского озера // Известия Гос. науч.-исслед. ин-та озерного и речного рыбного хоз-ва. Л., 1977. Т. 125. Рыбные ресурсы Ладожского озера. С. 42–48.
- Зиновьев Е.А. Характеристика питания хариуса в разнотипных водоемах бассейна р. Камы // Учен. зап. Перм. ун-та. 1969. № 195. С. 83–93.
- Зиновьев Е.А., Бакланов М.А. О многолетней динамике морфобиологических показателей хариуса р. Березовой // Биология и экология рыб Прикамья: межвуз. сб. науч. тр. Пермь, 2011. Вып. 3. С. 3–22.
- Зиновьев Е.А., Букреева М.П. К морфобиологии хариуса р. Чусовой // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2011. Вып. 1. С. 37–41.
- Зиновьев Е.А., Вотинцева А.Н. Короткоцикловая популяция хариуса р. Буй // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2011. Вып. 2. С. 26–31.
- Зиновьев Е.А., Главатских Ю.А., Вихляева А.А. Морфобиологическая характеристика хариуса р. Язьвы (пр. Вишеры; Thymallidae, Salmoniformes) // Вестник Пермского университета. Сер. Биология. 2012. Вып. 3. С. 29–35.
- Зиновьев Е.А., Ермолаев В.В. К морфобиологии хариуса реки Исlochь (Беларусь, бассейн р. Неман) // Биология и экология рыб Прикамья: межвуз. сб. науч. тр. Пермь, 2008. Вып. 2. С. 84–91.
- Зиновьев Е.А., Зиновьева Е.Е. К морфобиологии хариуса р. Колвы (пр. Вишеры, Пермский край) // Биология и экология рыб Прикамья: межвуз. сб. науч. тр. Пермь, 2011. Вып. 3. С. 40–48.
- Зиновьев Е.А., Мандрица С.А. Хариус реки Сарс // Биология и экология рыб Прикамья: межвуз. сб. науч. тр. Пермь, 2008. Вып. 2. С. 10–24.
- Красная книга Вологодской области. Т. 3. Животные / отв. ред. Н.Л. Болотова, Э.В. Ивантер, В.А. Кривохатский. Вологда, 2010. 215 с.
- Красная книга Российской Федерации (животные). М.: АСТ Астрель. 2001. 862 с.
- Кудерский Л.А. Исследования по ихтиологии, рыбному хозяйству и смежным дисциплинам // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. М.; СПб.: Тов-во науч. изд. КМК, 2011. Вып. 339. С. 3–425.
- Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях / под ред. Е.В. Боруцкого. М.: Наука, 1974. 254 с.
- Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР (планктон и бентос). Л.: Гидрометеоздат, 1977. 510 с.
- Пономарев В.И., Шубина В.Н., Серегина Е.Ю. Популяционные особенности питания хариуса *Thymallus thymallus* L. (на примере тиманских притоков р. Печоры) // Биология внутренних вод. 2000. № 2. С. 116–124.
- Попова О.А., Решетников Ю.С. О комплексных индексах при изучении питания рыб // Вопросы ихтиологии. 2011. Т. 51, № 5. С. 1–6.
- Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
- Сидоров Г.П., Захаров А.Б. Европейский хариус бассейна реки Печора // Вестник Института биологии Коми научного центра УрО РАН. 2005. № 11 (97). С. 13–17.
- Филиппов Д.А. Растительный покров, почвы и животный мир Вологодской области (ретроспективный библиографический указатель). Вологда: Сад-Огород, 2010. 217 с.
- Хандожівська А.І. и др. Живлення європейського хариуса (*Thymallus thymallus* L.) річок Закарпаття в сучасних умовах // Рибогосподарська наука України. 2014. № 2 (28). С. 22–30.
- Шубина В.Н. Питание европейского хариуса в водоемах Печорского бассейна // Вестник Института биологии Коми научного центра УрО РАН. 2006. № 2. С. 24–26.
- Degerman E., Näslund I., Sers B. Stream habitat use and diet of juvenile (0+) brown trout and grayling in sympatry // Ecol. Freshwater Fish. 2000. Vol. 9. P. 191–201.
- Haugen T.O., Rygg T.A. Food- and habitat- segregation in sympatric grayling and brown trout // J. Fish Biol. 1996. Vol. 49. P. 301–318.
- Hellawell J.M. The food of the grayling *Thymallus thymallus* (L.) of the River Lugg, Herefordshire // J. Fish Biol. 1971. Vol. 3 (2). P. 187–197.
- Ingram A., Ibbotson A., Gallagher M. The Ecology and Management of the European Grayling *Thymallus thymallus* (Linnaeus) // Interim Report. Institute of Freshwater Ecology. 1999. 84 p.
- Northcote T.G. Comparative biology and management of Arctic and European grayling (Salmonidae, *Thymallus*) // Reviews in Fish Biology and Fisheries. 1995. Vol. 5, P. 141–194.
- Sempeski P. et al. Diet selection in early life history stages of grayling (*Thymallus thymallus*) // Arch. Hydrobiol. 1995. Vol. 132, № 4. P. 437–452.

References

- Bolotov I.N., Novosyolov A.P., Bespalaya Yu.V., Usachyova O.V. [Feeding of European grayling *Thymallus thymallus* (Salmoniformes: Thymallidae) in the early winter period in the pymvashor stream (Subarctic hydrothermal system)]. *Voprosy ichtiologii*, V. 52, N 2 (2012): pp. 256-260. (In Russ.).
- Dyatlov M.A. [Grayling of Ladoga lake]. *Izvestija Gosudarstvennogo naučno-issledovatel'skogo instituta ozernogo i rechnogo rybnogo hozjajstva*, V. 125 (1977): pp. 42-48. (In Russ.).
- Zinovyev E.A. [Feature food of grayling in different types of water bodies of the Kama river basin]. *Učenyje zapiski Permskogo universiteta*, N 195 (1969): pp. 83-93. (In Russ.).
- Zinovyev E.A., Baklanov M.A. [About the long-term dynamics of morphological indicators of grayling of river Berezovaja]. *Biologiya i ekologiya ryb Prikamyya* [Biology and ecology of fishes in the Kama region: interuniversity collection of scientific papers, Iss. 3]. Perm, 2011, pp. 3-22. (In Russ.).
- Zinovyev E.A., Bukreeva M.P. [To morphobiology grayling of the Chusovaia river]. *Vestnik Permskogo universiteta. Ser. Biologija*, Iss. 1 (2011): pp. 37-41. (In Russ.).
- Zinovyev E.A., Votintseva A.N. [Shortcycle population of grayling river Bui]. *Vestnik Permskogo universiteta. Ser. Biologija*, Iss. 2 (2011): pp. 26-31. (In Russ.).
- Zinovyev E.A., Glavatskikh Yu.A., Vikhlyayeva A.A. [Morphobiological characteristic of grayling of Yazva river (tributary stream of Vishera river; Thymallidae, Salmoniformes)]. *Vestnik Permskogo universiteta. Ser. Biologija*, Iss. 3 (2012): pp. 29-35. (In Russ.).
- Zinovyev E.A., Ermolaev V.V. [To morphobiology of grayling of the Isloch river (Belarus, the basin of the Neman river)]. *Biologiya i ekologiya ryb Prikamyya* [Biology and ecology of fishes in the Kama region: interuniversity collection of scientific papers, Iss. 2]. Perm, 2008, pp. 84-91. (In Russ.).
- Zinovyev, E.A., Zinovyeva, E.E. [To morphobiology of grayling of the Kolva river (the tributary of the Vishera river, Perm region)]. *Biologiya i ekologiya ryb Prikamyya* [Biology and ecology of fishes in the Kama region: interuniversity collection of scientific papers, Iss. 3]. Perm, 2011, pp. 40-48. (In Russ.).
- Zinovyev E.A., Mandritsa S.A. [The Grayling of the Sars river]. *Biologiya i ekologiya ryb Prikamyya* [Biology and ecology of fishes in the Kama region: interuniversity collection of scientific papers, Iss. 2]. Perm, 2008, pp. 10-24. (In Russ.).
- Bolotova N.L., Ivanter E.V., Krivokhatskiy V.A. (eds.). *Krasnaja kniga Vologodskoj oblasti* [Red Data Book of the Vologda Region. Vol. 3. Animals]. Vologda, 2010, 215 p. (In Russ.).
- Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (životnye)* [Red Data Book of the Russian Federation (animals)]. Moscow, AST Astrel Publ., 2001, 862 p. (In Russ.).
- Kuderskiy L.A. [Researches on ichthyology, fisheries and related disciplines]. *Sbornik naučnykh trudov GosNIORCH* [Collection of scientific papers GosNIORCh]. Moscow, Saint-Petersburg, KMK Publ., 2011, Iss. 339, pp. 3-425. (In Russ.).
- Borutskiy E.V. (ed.) *Metodicheskoe posobie po izucheniyu pitaniya i pishhevykh otnosheniy ryb v estestvennykh usloviyakh* [Methodological guide for the study of food and food relations of fish under natural conditions]. Moscow, Nauka Publ., 1974, 254 p. (In Russ.).
- Kutikova L.A., Starobogatov Ya.I. (eds.). *Opredelitel' presnovodnykh bespozvonočnykh Evropejskoj časti SSSR (plankton i bentos)* [The key to freshwater invertebrates of European part of USSR (plankton and benthos)]. Leningrad, Gidrometeoizdat Publ., 1977, 510 p. (In Russ.).
- Ponomarev V.I., Shubina V.N., Seregina E.Yu. [Population features of a food of grayling *Thymallus thymallus* L. (on the example of the Timan tributaries of the Pechora river)]. *Biologiya vnutrennich vod*, N 2 (2000): pp. 116-124. (In Russ.).
- Popova O.A., Reshetnikov Yu.S. [About of the complex indices in studying of fish nutrition]. *Voprosy ichtiologii*, V. 51, N 5 (2011): pp. 1-6. (In Russ.).
- Pravdin I.F. *Rukovodstvo po izučeniju ryb (preimuščestvenno presnovodnykh)* [Manual of fish study (mainly freshwater)]. Moscow, Piščevaja promyšlennost' Publ., 1966, 376 p. (In Russ.).
- Sidorov G.P., Zakharov A.B. [The European grayling of the Pechora River basin]. *Vestnik Instituta biologii Komi naučnogo centra Ural'skogo otdelenija RAN*, N 11 (97) (2005): pp. 13-17. (In Russ.).
- Philippov D.A. *Rastitelnyj pokrov, počvy i životnyj mir Vologodskoj oblasti (retrospektivnyj bibliografičeskij ukazatel')* [Plants, soils and animals of the Vologda Region (retrospective bibliographical index)]. Vologda: Sad-Ogorod Publ., 2010, 217 p. (In Russ.).
- Khandozhivska A.I., Krazhan S.A., Mruk, A.I., and Koba S.A. [Diet of European grayling (*Thymallus thymallus* L.) from rivers of the Zakarpattya in current conditions]. *Fisheries Science of Ukraine*, N 2 (28) (2014): pp. 22-30. (in Ukr.).
- Shubina V.N. [Nutrition of the European grayling (*Thymallus thymallus* L) in the Pechora River basin water-bodies]. *Vestnik Instituta biologii Komi naučnogo centra Ural'skogo otdelenija RAN*, N 2 (2006): pp. 24-26. (In Russ.).
- Degerman E., Näslund I. and Sers B. Stream habitat use and diet of juvenile (0+) brown trout and gray-

- ling in sympatry. *Ecology of Freshwater Fish*, V. 9 (2000): pp. 191-201.
- Haugen, T.O. and Rygg, T.A. Food- and habitat- segregation in sympatric grayling and brown trout. *Journal of Fish Biology*, V. 49 (1996): pp. 301-318.
- Hellawell J.M. The food of the grayling *Thymallus thymallus* (L.) of the River Lugg, Herefordshire. *Journal of Fish Biology*, V. 3, N 2 (1971): pp. 187-197.
- Ingram A., Ibbotson A. and Gallagher M. The Ecology and Management of the European Grayling *Thymallus thymallus* (Linnaeus). *Interim Report. Institute of Freshwater Ecology*, 1999, 84 p.
- Northcote T.G. Comparative biology and management of Arctic and European grayling (Salmonidae, *Thymallus*). *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, V. 5 (1995): pp. 141-194.
- Sempeski P., Gaudin P., Persat H. and Grolet O. Diet selection in early life history stages of grayling (*Thymallus thymallus*). *Archiv fur Hydrobiologie*, V. 132, N 4 (1995): pp. 437-452.

Поступила в редакцию 12.01.2017

Об авторе

Комарова Александра Сергеевна, научный сотрудник
Вологодское отделение ФГБНУ «ГосНИОРХ»
ORCID: 0000-0002-3585-4669
160012, Вологда, ул. Левичева, 5;
komarowa.aleks@yandex.ru; (8172)753947

About the author

Komarova Aleksandra Sergeevna, researcher
Vologda department of Federal State Budgetary
Scientific Establishment "Berg State Research
Institute on Lake and River Fisheries" (FSBSI
"GosNIORH")
ORCID: 0000-0002-3585-4669
5, Levicheva str., Vologda, Russia, 160012;
komarowa.aleks@yandex.ru; (8172)753947