



Биол. журн. Армении, 2 (70), 2018

СОСТАВ ПИЩИ ОЗЕРНО-РЕЧНОГО БИОТИПА СЕВАНСКОГО УСАЧА –*BARBUS GOKTSCHAICUS* KESSLER, 1877 РЕКИ АРГИЧИ

Н.Э. БАРСЕГЯН, В.Л. АСАТРЯН, Т.Г. ХАЧИКЯН, Т.В. ВАРДАНИЯН

Институт Гидроэкологии и ихтиологии Научного Центра Зоологии и Гидроэкологии НАН РА
nelka.84@bk.ru, vardanasatryan@yahoo.com, tkhachikyan@mail.ru, vardtigran@mail.ru

В период с 2010-2017 гг. было проведено изучение состава пищи и его сезонных изменений у озерно-речного биотипа севанского усача реки Аргичи. Было выявлено, что в нижнем течении р. Аргичи усачи заглатывают донных макробеспозвоночных и фитобентос. Весной в пищеварительном тракте водоросли были обнаружены у всех обследованных усачей, а летом – у 17-20 % рыб. Летом в нижнем течении реки Аргичи в пищевом комке усачей из донных макробеспозвоночных преобладали личинки хирономид, а весной макрозообентос был представлен исключительно личинками хирономид.

*Река Аргичи – севанский усач – состав пищи – донные макробеспозвоночные –
фитопланктон*

2010-2017 թթ. հետազոտվել է Արգիճի գետում Սևանի բեղուլի լճագետային բիոտիպի կերի կազմը և դրա սեզոնային փոփոխությունները: Բացահայտվել է, որ Արգիճի գետի ստորին հոսանքում բեղուլները սնվում են հատակային անողնաշարներով և ֆիտոբենթոսով: Գարնանը հետազոտված բոլոր բեղուլների աղեստամոքսային տրակտում հայտնաբերվել են ջրիմուռներ, իսկ ամռանը ջրիմուռներ առկա են եղել 17-20 % ձկների մոտ: Ամռանը Արգիճի գետի ստորին հոսանքում բեղուլների կերային խյուսում հատակային մակրոանողնաշարներից գերակայել են բզզան մոծակի թրթուրները, իսկ գարնանը՝ մակրոանողնաշարները ներկայացված են եղել միայն բզզան մոծակի թրթուրներով:

*Արգիճի գետ – սևանի բեղուլ – կերի բաղադրիչներ – կերի կազմը հատակային –
մակրոանողնաշարներ – ֆիտոպլանկտոն*

Study of diet composition of lake-river form of Sevan barbel and its seasonal changes were realized in river Argichi during 2010-2017. It's been revealed that in the lower course barbel fed by benthic macroinvertebrates and phytobenthos. Algae has been registered in digestive tracts of all studied barbel individuals in spring season and only in digestive tracts of 17-20% of studied barbel individuals in summer season. Larvae of chironomids were dominant from benthic macroinvertebrates in the food lump of barbel from the lower course of r. Argichi in summer, meanwhile in spring season they were the only component of barbel diet.

River Argichi – Sevan barbell – diet composition – benthic macroinvertebrates – phytoplankton

Река Аргичи самый крупный по водности приток озера Севан (35,8 %), протекающий по склонам Варденисского хребта. Длина реки составляет около 50 км. Истоки реки находятся на высоте 2470 м (НУБМ), где она образуется при слиянии трех небольших равнинных рек. Это относительно глубоководный приток озера:

в отдельных участках его глубина достигает 2-х метров. В связи с снеговым питанием реки отмечаются значительные колебания уровня в зависимости от количества зимних осадков [16]. Река Аргичи является одним из основных мест нереста озерно-речного биотипа севанского усача. Кроме того, в ее верхнем течении постоянно обитает речной усач – *Barbus goktschaicus* Kessler 1877 [7, 17].

В р. Аргичи обитают – 6 видов рыб, относящихся к 2 семействам: ручьевая форель – *Salmo trutta fario*, Linnaeus 1758; севанская форель – *Salmo ischchan*, Kessler 1877; севанский усач – *Barbus goktschaicus* Kessler 1877; храмуля – *Capoeta capoeta* Gldenstdt, 1773; серебряный карась – *Carassius auratus gibelio* Bloch., 1783 и армянская быстрянка – *Alburnoides bipunctatus armeniensis* Dadikyan 1972. Последний вид был обнаружен в р. Аргичи в 2011 г. [1, 2]. В верхнем течении реки встречались ручьевая форель, усач и храмуля, в среднем течении – храмуля и усач, в нижнем течении – армянская быстрянка, усач, храмуля, серебряный карась и севанская форель. В реке Аргичи ручьевая форель и севанская форель являются малочисленными видами, усач, храмуля и быстрянка – доминантными, а серебряный карась – обычным видом [17].

Севанский усач, эндемик оз. Севан, в 1877 г был описан Кесслером (1877) как самостоятельный вид *Barbus goktschaicus* Kessler.

Согласно исследованиям Чиковой (1955), севанский усач представлен тремя экологическими формами – озерной, озерно-речной и речной, различающимися местами нереста и нагула. Озерная форма обитала и нерестилась в озере, озерно-речная нагуливалась в озере, а для размножения мигрировала в притоки озера, речная форма никогда не покидала притоки озера. Формы различаются по размеру и некоторым морфологическим признакам. В результате снижения уровня воды озера были утрачены нерестилища самой крупной, озерной формы усача, в результате чего она почти исчезла [23].

Исследования по питанию озерно-речного биотипа усачей были проведены Чиковой в 1948-1950-х годах, где указывается, что состав питания озерно-речного биотипа усача состоял из 14 компонентов: водорослей, мхов, высшей водной растительности, пиявок, остракод, бокоплавов, тихоходок, тендипедидов, ручейников, жуков, клопов, поденок, стрекоз и икры форелей [23]. Но в ее работе качественная характеристика питания усачей приведена обобщенно для притоков, где не указаны исследованные реки. Современные исследования питания усачей проводились нами с 2010 года. Некоторые результаты (элективность в питании и степень конкуренции рыб бентофагов) приведены в коллективной монографии [17]. Таким образом, задачей исследования было выявление спектра питания озерно-речного биотипа севанского усача реки Аргичи и его сезонной динамики на современном этапе и изменений в качественной структуре пищи.

Целью данной работы являлось изучение особенностей питания и пищевые взаимоотношения озерно-речного биотипа севанского усача реки Аргичи.

Материал и методика. Сбор ихтиологического материала проводили в 2010-2017-годах. Отлов рыб производили с использованием ручного накидного невода. Всего за исследуемый период было изучено 208 особей усача, из которых 43 особи речного биотипа и 165 озерно-речного биотипа.

Так как озерно-речной биотип усача для зимовки осенью мигрирует в озеро, исследования по питанию были проведены только в весенний и летний сезон. Каждую рыбу измеряли, определяли массу тела, пол, возраст, стадию зрелости половых продуктов [18].

Камеральную обработку пищеварительных трактов рыб проводили в соответствии с общепринятыми ихтиологическими методами [15, 20]. В связи с предварительными данными по структуре питания усачей р. Аргичи, полученными нами в период 2010-2015 гг., в 2016 и 2017 годах проводили также дополнительные гидробиологические исследования

для выявления особенностей сезонных изменений кормовой базы севанского усача в р. Аргичи. Так как усачи начинают интенсивно питаться после нереста, пробы фитопланктона и фитобентоса отбирали летом 2016 г. Сбор, консервирование и обработку водорослей проводили по стандартной гидробиологической методике [3]. Методы отбора проб фитобентоса предусматривали отбор водорослей, обитающих на поверхностях грунтов и отложений, в их толще (глубиной до 1 см) и в придонном слое воды толщиной 2-3 см [21]. Для выяснения видовой принадлежности водорослей использовали определители [5, 10, 19, 22, 30].

Пробы основного компонента пищи севанского усача – макрозообентоса отбирали в разные сезоны 2016-2017 годов. Для сбора материала использовали бентосную рамку площадью 900 кв.см. (размер ячеек сетки - 500µ). Сбор материала проводили в пять повторов на каждом участке, учитывая как разнообразие биотопов, так и изменения скорости течения и глубину от берегов до середины русла [14]. Собранные макробеспозвоночные переносили в предварительно маркированные тары и фиксировали 70% этиловым спиртом, после чего в лаборатории проводили отделение животных от субстрата и определение таксономического состава до уровня семейств [12, 13, 32]. Затем осуществлялся подсчет экземпляров в каждом семействе и перерасчет данных на 1 м².

Результаты и обсуждение. По нашим наблюдениям в 2010-2017-х годах пищевой спектр озерноречного биотипа усача р. Аргичи состоял из следующих компонентов: водорослей, высшей водной растительности, представителей семейства Gammaridae из отряда бокоплав (Amphipoda), кольчатых червей из подкласса пиявок (Hirudinea), брюхоногих моллюсков (Gastropoda), личинок семейств хирономид (Chironomidae), мошек (Simuliidae), комаров долгоножек (Tipulidae), журчалок (Syrphidae) из отряда двукрылых (Diptera), а также личинок и имаго насекомых из отрядов ручейников (Trichoptera), поденок (Ephemeroptera) и жуков (Coleoptera). Компоненты пищи у речных и озерноречных биотипов усачей были почти одинаковы. Бокоплавы, пиявки и моллюски в пищевом комке речного биотипа усача (в верхнем течении реки) не были обнаружены. Из донных макробеспозвоночных существенного значения в питании озерноречного биотипа усача не имели пиявки, брюхоногие моллюски, журчалки, имаго насекомых, а также личинки жуков.

По сравнению с периодом 1948-1950 гг. в 2010-2017-х годах состав пищи озерноречного биотипа усача пополнился следующими представителями донных макробеспозвоночных – личинки мошек, долгоножек, журчалок и имаго насекомых. В 2016 и 2017-х годах летом в нижнем течении р. Аргичи в пищевом комке усачей из донных макробеспозвоночных преобладали личинки хирономид, а весной 2017 г. макрозообентос был представлен лишь личинками хирономид (табл. 1).

Таблица 1. Соотношение компонентов макрозообентоса в пище усачей в 2016-2017 гг. (%)

Макрозообентос	Лето	Весна
Личинки хирономид	80.65	100.00
Личинки мошек	1.23	0.00
Личинки ручейников	12.06	0.00
Личинки поденок	0.71	0.00
Бокоплавы	5.29	0.00
Имаго насекомых	0.06	0.00

Известно, что комары-звонцы (хирономиды) повсеместно распространенное наиболее богатое видами семейство водных животных (Limnofauna Eucoraea, 1978), являются одним из основных кормовых объектов бентосоядных рыб бассейна оз. Севан (Щербина, 2010). Зинченко Т.Д. отмечает, что видовое богатство бентоса нижнего течения р. Аргичи обеспечивают преимущественно личинки хирономид, составляющие до 65 % от общего состава фауны данного участка. Зообентос ритралли

рек, где обычно питаются усачи, состоит из литореофильных видов хирономид подсем. Orthocladiinae – *Acricotopus* sp., *Cricotopus* sp., *C. gr. trifascia*; *Eukiefferiella* gr. *gracei*, *E. gr. claripennis*, *Nanocladius rectinervis*, *Orthocladius thienemanni*, *Synorthocladius semivirens*, *Thienemanniella* gr. *clavicornis*, которые отличаются временем вылета и другими компонентами жизненного цикла. Хотя в устье р. Аргичи преобладают пелофильные личинки хирономид из подсем. Chironominae, предпочитающие биотопы с достаточным содержанием органических веществ, обеспечивающих благоприятные трофические условия [8], они не могут являться основой кормовой базы усачей, так как в основном зарываются в песок. Сезон вылета разных представителей литореофильных видов довольно растянут – начинается с мая и продолжается до июля [30], но выявление возможных предпочтений усачей к видам или подсемействам хирономид как объектов пищи, если таковые существуют, не представляется возможным ввиду переваренности содержимого пищеварительного тракта. Таким образом, следует лишь представить некоторые обобщенные данные по количественным данным хирономид, собранных нами в разные сезоны 2016-2017-х годов.

Результаты наших исследований показали, что наименьшее количество экземпляров хирономид насчитывается в конце июля. Так комары звонцы в конце июля 2016-го года составляли 18 % (160 экз./м²) от общего числа экземпляров донных макробеспозвоночных отобранных на разных биотопах нижнего течения р. Аргичи. Биомасса хирономид в пробе составляла 3.7%, а средний вес экземпляра – около 0.8 мг. Летом 2017-го года количество хирономид по сравнению с остальными представителями макрозообентоса в пробе снизилось до 5,1% (45 экз./м²), но средний вес особей по сравнению с предыдущим годом увеличился на 30 % и составил 1,1мг. Таким образом, можно сделать вывод, что начиная с мая, сразу после вылета нескольких массовых видов хирономид, на нижнем участке реки Аргичи личинки III и IV-го возрастов встречались реже. Анализ литературных данных показал, что в зависимости от трибов и подсемейств количество личинок III и IV-го возрастов обычно увеличивается, начиная со второй половины лета [24]. Наши исследования также подтверждают, что количество особей хирономид в 1м² осенью увеличивается и обычно превышает 400. В мае 2017-го года количество хирономид составляло 385 экз./1м², но средний вес особей не превышал 0.5мг. Аналогичная ситуация была зарегистрирована и в мае 2016-го года, когда количество хирономид в 1м² составляло 321 экз., а средний вес особей составлял лишь 0.6мг.

В нижнем течении реки Аргичи летом 2016 г. индекс наполнения желудков усачей составлял 0-148⁰/₁₀₀₀. В пищеварительном тракте у 40 % усачей были обнаружены паразиты, поэтому у обследованных – 50 % особей в желудках не было обнаружено пищи. Летом 10 % усачей питались исключительно водорослями, 30% – исключительно зообентосом, 10 % – зообентосом и водорослями. Усачей, в пищеварительном тракте которых были обнаружены только водоросли, индекс наполнения желудков составлял 58-142⁰/₁₀₀₀, в среднем – 107⁰/₁₀₀₀, а у усачей, которые питались исключительно зообентосом, индекс наполнения желудков составлял 19-110⁰/₁₀₀₀, в среднем – 60⁰/₁₀₀₀. Летом 2016 г. основу водорослей составляли нитчатки – *Melosira*, *Spirogyra*, *Fragilaria* и *Cladophora*. Из высшей водной растительности были обнаружены *Ceratophyllum* и *Potamogeton pectinatus*.

Известно, что у диатомовых водорослей калорийность органического вещества в среднем выше, чем у остальных представителей фитопланктона, а наличие некоторых веществ в последующих звеньях пищевых цепей и их качественный состав зависят в конечном счете от наличия и качества этих веществ в начальных звеньях пищевых цепей [4, 9].

В 2016 г. в нижнем течении реки Аргичи в составе фитопланктона были выявлены 20, а в фитобентосе – 42 видов водорослей. В двух биотопах по количествен-

ным и качественным показателям доминировали диатомовые. В структуре фитобентоса среди видов доминировали *Melosira varians* и *Fragilaria capucina*. В группе синезеленых количественно выделялись виды *Aphanothece clathrata* и *Oscillatoria* sp., а из группы зеленых – *Spirogyra* sp. В сообществе фитопланктона на видовом уровне по численности доминировала синезеленая водоросль *Microcystis aeruginosa*, по биомассе – представитель зеленых водорослей *Spirogyra* sp. Субдоминантное положение по численности и биомассе занимали виды *Melosira varians* и *Fragilaria capucina* из группы диатомовых водорослей.

В нижнем течении реки Аргичи весной 2017 г. в пищеварительном тракте у всех обследованных усачей были обнаружены водоросли (*Ulothrix zonata*, *Ulothrix* sp., *Diatoma vulgare*, *Ceratoneis arcus*, *Melosira varians*, *Cymbella prostrata*, *Fragilaria capucina*, *Cladophora*, *Spirogyra*), а летом водоросли (*Melosira varians*, *Fragilaria capucina*, *Fragilaria construens*, *Diatoma vulgare*, *Scenedesmus acutus*, *Scenedesmus obliquus*) были обнаружены у 17 % рыб. Индекс наполнения желудков составлял 0-66⁰/₀₀₀, а особи с пустыми желудками составляли 14.3% исследованных рыб. В нижнем течении реки летом 2017 г. индекс наполнения желудков составлял 0-172⁰/₀₀₀, а особи с пустыми желудками составляли 26.1% от всех обследованных рыб. Летом у усачей, которые питались исключительно зообентосом, индекс наполнения желудков составлял – 6-90⁰/₀₀₀, в среднем – 45⁰/₀₀₀, а у усачей, в пищеварительном тракте которых были обнаружены водоросли, индекс наполнения желудков составлял – 49-172⁰/₀₀₀, в среднем – 105⁰/₀₀₀.

В нижнем течении реки Аргичи весной 2017 г. в составе фитопланктона было выявлено 23, в фитобентосе – 31, а в составе перифитона – 30 видов водорослей. В трех биотопах по видовому составу преобладали диатомовые водоросли. В структуре фитопланктона количественно преобладал вид *Fragilaria capucina*, в фитобентосе – *Fragilaria capucina*, *Cymbella ventricosa*, *C. prostrata* и *Diatoma vulgare*. В сообществе перифитона монодоминантом был вид зеленых водорослей *Ulothrix zonata*. Неветвящиеся нити улотрикса прикрепляются к субстрату с помощью почти бесцветной конической базальной клетки, иногда они отрываются и ведут неприкрепленный образ жизни. В 2017 году были зарегистрированы длинные, а также фрагментированные нити улотрикса.

Летом в сообществе фитопланктона и фитобентоса по количественным и качественным показателям преобладали диатомовые водоросли. Доминировали виды *Melosira varians* и *Fragilaria capucina*.

Среди растительных организмов составляющих пищу озерно-речного биотипа усача, доминировали те водоросли, которые были в изобилии.

Рыбы, питающиеся у дна, обычно имеют нижний или полунижний рот. Морфологические особенности и спектр питания рыб в значительной мере определяют характер их пищевого поведения. Пищеварительный тракт личинок рыб в течение короткого промежутка времени после вылупления не заселен бактериями. Основная часть микробиоты попадает в организм личинок с водой и пищей после открытия ротового отверстия. По сравнению с водной средой, пищеварительный тракт значительно богаче питательными веществами. Следовательно, в нем создаются более благоприятные условия для роста большинства бактерий и формирования их экологической ниши [11, 27]. Видовой состав и численность бактерий зависят от спектра и интенсивности питания рыб. Установлено, что в период интенсивного питания, численность бактерий кишечника значительно возрастает. Почти все штаммы бактерий не развиваются при температуре 5⁰С, но хорошо растут при 25-37⁰С и перестают развиваться при 42⁰С [29]. Исследование рыб сем. Caprinidae показало, что амилолитическая активность в целом организме молоди в 10-100 раз выше, чем в слизистой оболочке желудка и кишечника ихтиофагов [6]. Амилолитические бактерии выявляются

только у рыб, пища которых содержит растительные компоненты [25].

Сравнительный количественный анализ не был проведен, в связи с отсутствием данных за предшествующие периоды по отдельным рекам.

В результате исследований были выявлены некоторые изменения в спектре питания озерно-речного биотипа севанского усача в разные сезоны. Также были выявлены изменения в качественном составе. Положение рта и его строение позволяют усачу питаться на дне водоема. В нижнем течении р. Аргичи, во время питания усачи заглатывают донных макробеспозвоночных и фитобентос, а амилолитические бактерии способствуют пищеварительному процессу.

Таким образом, в нижнем течении реки Аргичи весной в пищеварительном тракте у всех обследованных усачей были обнаружены водоросли, а летом водоросли были обнаружены у 17-20 % рыб. Основу водорослей составляли нитчатки. Летом в нижнем течении р. Аргичи в пищевом комке усачей из нитчаток преобладали *Melosira*, *Spirogyra*, *Fragilaria* и *Cladophora*, а весной – *Ulothrix*. Из донных макробеспозвоночных летом в нижнем течении р. Аргичи в пищевом комке усачей преобладали личинки хирономид, а весной макробоентос был представлен лишь личинками хирономид.

ЛИТЕРАТУРА

1. Վարդանյան Տ.Վ. Սևանա լիճ ներմուծված խոր ձկնատեսակների կենսաբանական և էկոլոգիական առանձնահատկությունները լճի մակարդակի բարձրացման պայմաններում. Սեղմագիր Կ.գ.թ., Երևան, 21 էջ, 2013:
2. Վարդանյան Տ.Վ., Բարսեղյան Ն.Է. Սևանա լճի ավազանում հայկական տառեխիկների (*Alburnoides bipunctatus armeniensis* (osteichthyes, cyprinidae)) տարածվածությունը և կենսաբանական բնութագիրը. Հայաստանի կենսաբանություն, 64, 4, էջ 11-15, 2012:
3. Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложениях. Ленинград: Гидрометеиздат, с.78-86, 1983.
4. Барашков Г. К. Сравнительная биохимия водорослей. Пищепромиздат., М., 336 с., 1972.
5. Барина С.С., Медведева Л.А. Атлас водорослей-индикаторов сапробности (Российский Дальний Восток). Владивосток; Дальнаука, 364 с., 1996.
6. Голованова И.Л. Влияние природных и антропогенных факторов на гидролиз углеводов у рыб и объектов их питания. Автореф.дисс.докт.биол.наук. СПб. 46 с., 2006.
7. Дадикян М.Г. Рыбы Армении. Ереван, Изд-во АН Арм.ССР, 245 с. 1986.
8. Зинченко Т.Д., Головатюк Л.В., Арутюнова Л. Д., Качварян Е.А. Состав, структура донных сообществ и оценка качества воды малых рек бассейна оз. Севан (реки Масрик, Аргичи), Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 15, 3, с. 203-212, 2013.
9. Карзинкин Г.С. Основы биологической продуктивности водоемов. Пищепромиздат., 1952.
10. Киселев И.А., Зинова А.Д., Курсанов Л.И. Определитель низших растений. Водоросли. М., Сов. Наука. 2, 312 с., 1953.
11. Кузьмина В.В., Золотарева Г.В., Шенцицкий В.А., Филипенко С.И. Роль объектов питания и микробиоты в процессах пищеварения рыб из разных экосистем. Изд-во Приднестр ун-та., Тирасполь, 196 с., 2016.
12. Кутыйова Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР, с. 510., 1977.
13. Лепнева С.Г. Фауна СССР. Ручейники. В сб. "Личинки и куколки подотряда кольчатощупиковых (Annalipalpia)". 2, вып. 1, Изд. Наука, М.Л., с. 50-129, 1964.
14. Методика сбора и обработки зообентоса водоемов и оценка их экологического состояния по биологическим показателям. Пермь, с. 49, 2001.
15. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях, Изд-во "Наука", М., 254 с., 1974.

16. *Оганесян Р.О.* Озеро Севан вчера, сегодня ... Ереван: Изд-во НАН РА "Гитутюн", 478 с., 1994.
17. Озеро Севан. Экологическое состояние в период изменения уровня воды /отв.ред. А.В. Крылов/. Ярославль: Филигрань. 328 с., 2016.
18. *Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб //Изд-во "Пищевая промышленность", Москва, 376 с., 1966.
19. *Прошкина-Лавренко А.И., Макарова И.В.* Водоросли планктона Каспийского моря. Л., Наука. 291 с., 1986.
20. Руководство по изучению питания рыб в естественных условиях, Изд-во АН СССР, М., 263с., 1961.
21. *Садчиков А. П.* Методы изучения пресноводного фитопланктона. М., 159 с., 2003.
22. *Царенко П.М.* Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР. Киев. Наукова думка. 206 с., 1990.
23. *Чикова В.М.* Севанский усач *Barbus goktschaicus* Kessler (систематика, биология и промысел). Труды Севанской гидробиол.ст., XIV, с. 121-163, 1955.
24. *Шилова А.И., Зеленцов Н.И.* К фауне хирономид оз. Севан (Diptera, Chironomidae). Биол. внутр. вод: Информ. бюл. С-Пб., 79. с. 48-52, 1988.
25. *Шивокене Я., Мицкенене Л., Милерене Э., Репечка Р., Вайтонис Г.* Микрофлора пищеварительного тракта гидробионтов Каунасского водохранилища. Экология (Vilnius), 1. с. 29-34, 1996.
26. *Щербина Г.Х.* Хирономиды (DIPTERA, CHIRONOMIDAE) озера Севан, в кол. Монографии Экология озера Севан в период повышения его уровня. Результаты исследований Российско-Армянской биологической экспедиции по гидроэкологическому обследованию озера Севан (Армения) (2005–2009 гг.). Махачкала: Наука ДНЦ, 2010.
27. *Ganguly S., Prasad A.* Microflora in fish digestive tract plays significant role in digestion and metabolism. Rev. Fish Biol. Fisheries, 22, p. 11-16, 2012.
28. Limonofauna Europaea. Stuttgart; N.Y.; Amsterdam: Gustav Fischer Verlag; Swets & Zeitlinger B.V. 532 p., 1978.
29. *Okuzumi M., Horie S.* Studies on the bacterial flora in the intestines of various marine fish. Bull. Jap. Sco. Sci. Fish. 35, p. 93-100, 1969.
30. *Shcherbina, G.K.* Inland Water Biol, 7, 56, 2014.
<https://doi.org/10.1134/S1995082914010131>
31. *Streble H., Krauter D.* Das Leben im Wassertrofen. Prague. 415 p., 2002.
32. *Waringer J., Graf W.* Atlas of Central European Trichoptera Larvae, 469 p., 2011.

Поступила 31.01.2018