

TƏBİƏT ELMLƏRİ

NATURAL SCIENCES

DOI: <https://doi.org/10.36719/2663-4619/84/95-101>

Sevinc Nadir qızı Məmmədova
Azərbaycan Tibb Universiteti
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru
mamedovaseva71@gmail.com
Şaiq Rəhim oğlu İbrahimov
AMEA Zoologiya İnstitutu
biologiya elmləri doktoru
shaig.ib@mail.ru

KÜR ÇAYI ESTUARİSİ BALIQLARININ PROTOFAUNASININ EKOLOJİ TƏHLİLİ

Xülasə

Kür çayının Xəzər dənizinə tökülən hissəsində 2018-2021-ci illərdə 14 növə aid olan 214 ədəd balıq tam parazitoloji yarma üsulu ilə tədqiq olunmuş və bunun nəticəsində 21 növ parazit ibtidai aşkara çıxarılmışdır. Bunların 14 növü endoparazit, 7 növü isə ektoparazit, 12 növü aralıq sahibin iştirakı ilə, 9 növü isə aralıq sahibin iştirakı olmadan inkişaf edir. Parazitlərin əksəriyyəti şirinsu formaları olduğu üçün, Kür estuarisinin suyu şirin olan hissəsində balıqların protofaunası şorsulu hissəyə nisbətən daha zəngindir. Ektoparazitlərdən fərqli olaraq, endoparazitlər balıqları şirinsuda yoluxdurduqda onların orqanizmində şorsulu rayonlara da keçirlər. Aşkara çıxarılmış parazitlərin 7 növü balıqlarda xəstəliklər törədir, lakin yoluxma zəif olduğundan, onların törədə biləcəyi patoloji hallar tədqiq olunan balıqlarda müşahidə olunmamışdır.

Açar sözlər: Kür çayı, balıqlar, parazitlər, protofauna, ekoloji təhlil

Sevinj Nadir Mammadova
Shaig Rahim Ibrahimov

Ecological analysis of protofauna of estuarine fishes of the Kura

Abstract

In 2018-2021 in the area, where the Kura river flows into the Caspian Sea, 214 fish belonging to 14 species examined by the method of complete parasitological dissection, 21 species of parasitic protozoa were found. Of these, 14 species belong to endoparasites, seven species to ectoparasites, 12 species develop with the participation of an intermediate host, and nine species do not use intermediate hosts in their development. Because most of the studied fish belong to freshwater forms, the protofauna of fish in the freshwater part of the Kura estuary is richer than in the brackish water. Unlike ectoparasites, endoparasites in the body of fish transferred from the desalinated part of the water area to the brackish water. Among the found parasites, seven species are the causative agents of fish diseases. However, due to the not very high infestation of fish, pathogenic phenomena caused by these parasites not observed.

Keywords: the Kura river, fish, parasites, protofauna, ecological analyses

Giriş

Qafqazın ən iri çayı olan Kür Azərbaycanın Neftçala rayonunda Cənubi Xəzərə tökülür. Bu çayın deltasının uzunluğu 20 km, eni 15 km, sahəsi 15 min hektardır. Onun dənizə qovuşduğu yerdə suyunun duzluluğuna görə tam 2%-dən 7%-ə qədər qradasiyalı olan geniş estuari əmələ gəlir. Burada həm şirinsu, həm də dəniz balıqları, o cümlədən külmə, kütüm, qarasol, həşəm, çapaq, çəki, naxa və sıfkimi yarımkəçici vətəgə balıqları yaşayır (Sultanov, 2000:152; İsmayilov, 2005:127).

Kürün estuarisində yaşayan balıqların parazit faunasının, o cümlədən protofaunasının tədqiqinin böyük nəzəri və praktiki əhəmiyyətinin olmasına baxmayaraq, Xəzər dənizinin başqa rayonlarından (İbrahimov, 2012:400), həmçinin Azərbaycanın digər su tutarlarından (Mikhailov, 1975:299; Mikhailov, İbrahimov, 1980:115; İbrahimov, Şakaraliyeva, 2018:31-38) fərqli olaraq, bizim tədqiqatlara qədər öyrənilməmiş qalırdı.

Bu məqalənin məqsədi Kür çayı estuarisi balıqlarının protofaunasını göstərmək və onun ekoloji təhlilini həyata keçirmək olmuşdur.

Material və metodika

2018-2021-ci illərdə Kür çayının estuarisindən ovlanmış 212 ədəd balıq tam parazitoloji yarma üsulu (Bykhovskaya-Pavlovskaya, 1985:122; Pronina, Pronin, 2001:52) ilə tədqiq edilmişdir. Balıqlar bu 14 növə aid idilər: adi Xəzər kılkəsi – *Clupeonella delicatula caspia* (Svetovidov), Xəzər şişqarını – *Alosa caspia caspia* (Eichwald), qarabel siyənək – *A.kessleri kessleri* (Grimm), külmə – *Rutilus rutilus caspius* (Jakowlev), kütüm – *R.frisii kutum* (Kamensky), həşəm – *Aspius aspius taeniatus* (Eichwald), Kür şəmayısı – *Chalcalburnus chalcoides* (Guldenstadt), yastıqarın – *Blicca bjoerkna transcaucasica* (Berg), çapaq – *Abramis brama orientalis* (Berg), qarasol – *Vimba vimba persa* (Pallas), çəki – *Cyprinus carpio* L., naxa – *Silurus glanis* L., sıf – *Sander lucioperca* (L.), xanı – *Perca fluviatilis* (L.). Balıqların növ mənsubiyyəti Y.Ə.Əbdürrəhmanovun (Abdurəhmanov, 1962:405) monoqrafiyasına, parazitlərin növ mənsubiyyəti isə balıqların parazitlərinin müvafiq təyinedicilərinə (Gayevskaya, 1975:551; Banina, 1984:428) əsasən təyin edilmişdir. Əldə olunmuş parazitoloji material Azərbaycan Tibb Universitetinin tibbi biologiya və genetika kafedrasında saxlanılır.

Nəticələr və onların müzakirəsi

Kür çayı estuarisindən ovlanmış balıqlarda Protozoa yarımələminin müxtəlif taksonomik qruplarına aid olan 21 növ parazit aşkar edilmişdir. Aşağıda bu növlərin sahibləri, balığın orqanizmində lokallaşması və yoluxmanın ekstensivliyi (%) göstərməklə taksonomik icmal təqdim olunur.

Yarımələm İBTİDAİLƏR – PROTOZOA

Tip QAMÇILILAR – MASTIGOPHORA Diesing, 1866

Sınıf KİNETOPLASTİDLƏR – KINETOPLASTOMONADA Honigberg, 1963

Dəstə TRYPANOSOMAMODIDA Kent, 1880

Fəsilə TRYPANOSOMIDAE Doflein, 1911

Trypanosoma carassii (Mitrophanov, 1883)

Sahib: külmə (11,8%)

Lokallaşma: qan

Fəsilə BODONIDAE Stein, 1878

Cryptobia borelli (Laveran et Mesnil, 1901)

Sahib: külmə (5,9%)

Lokallaşma: qan

Costia necatrix (Henneguy, 1884)

Sahib: çəki (13,3%)

Lokallaşma: dəri, qəlsəmələr

Tip SPORLULAR – SPOROZOA Leuckart, 1872,
 Sinif KOKSIDİLƏR – COCCIDIOMORPHA Doflein, 1901
 Dəstə COCCIDIDA Labbe, 1889
 Fəsilə Eimeridae Leger, 1911
Eimeria carpellii Leger et Stankovitch, 1921
 Sahib: çəki (20,0%)
 Lokallaşma: bağırsağın və öd kisəsinin divarları

Tip MİKROSPORİDİLƏR – MICROSPORIDIA Balbiani, 1882
 Sinif MICROSPORIDEA Corliss et Levine, 1963
 Dəstə GLUGEIDA Issi, 1983
 Fəsilə GLUGEIDAE Gurley, 1893
Pleistophora siluri Gasimagomedov et Issi, 1970
 Sahib: naxa (33,3%)
 Lokallaşma: bağırsağın divarları

Tip MİKSOSPORİDİLƏR – MYXOZOA
 Sinif MYXOSPORIDIA Bütschli, 1881
 Dəstə BIVALVULEA Schulman, 1959
 Fəsilə MYXOBOLIDAE Thélohan, 1892
Myxobolus bliccae Donec et Tozyjakova, 1984
 Sahib: yastıqarın (20,0%)
 Lokallaşma: qəlsəmələr
M.bramae Reuss, 1906
 Khozyayeva: külmə (35,3%), kütüm (20,0%), həşəm (15,4%), yastıqarın (10,0%), çapaq (21,4%), qarasol (25,0%), çəki (66,7%)
 Lokallaşma: dəri, qəlsəmələr, böyrəklər, dalaq, ürək, əzələlər, öd kisəsi və sidik kisəsi
M.cyprini Doflein, 1898
 Khozyayeva: külmə (17,7%), çəki (40,0%)
 Lokallaşma: böyrəklər, dalaq, əzələlər
M.dispar Thélohan, 1895
 Khozyayeva: kütüm (6,7%), çəki (13,3%)
 Lokallaşma: qəlsəmələr, əzələlər, böyrəklər, sidik kisəsi
M.ellipsoides Thélohan, 1892
 Sahib: qarasol (12,5%)
 Lokallaşma: qəlsəmələr, böyrəklər, qaraciyər, dalaq
M.muelleri Bütschli, 1882
 Khozyayeva: külmə (23,5%), kütüm (13,3%), yastıqarın (20,0%), çəki (33,3%), sıf (16,6%)
 Lokallaşma: qəlsəmələr, dərialtı birləşdirici toxuma, qaraciyər, böyrəklər, dalaq, öd kisəsi və sidik kisəsi, gözlər
M.musculi Keysselitz, 1908
 Khozyayeva: külmə (29,4%), şəmayı (16,7%), qarasol (18,8%), çəki (26,7%)
 Lokallaşma: əzələlər, dalaq, qaraciyər, böyrəklər, sidik kisəsi, baş beyini
M.oviformis Thélohan, 1882
 Khozyayeva: külmə (11,8%), qarasol (6,3%)
 Lokallaşma: qəlsəmələr, əzələlər, böyrəklər, dalaq
M.pseudodispar Gorbunova, 1936
 Khozyayeva: külmə (5,9%), kütüm (6,7%), qarasol (12,5%), çəki (20,0%)
 Lokallaşma: qəlsəmələr, əzələlər, böyrəklər, qaraciyər, dalaq
M.rotundus Nemeczek, 1911
 Sahib: çapaq (14,3%)

Lokallaşma: böyrəklər, sidik kisəsi

Tip KİRPİKLİLƏR – CILIOPHORA Doflein, 1901

Sınıf Cyrtostomata Jankowski, 1978

Dəstə HYPOSTOMATIDA Schewiakoff, 1896

Fəsilə CHILODONELLIDAE Deroux, 1970

Chilodonella hexasticha (Kiernik, 1909)

Sahib: xanı (21,4%)

Lokallaşma: qəlsəmələrin və dərinin səthi

Ch. piscicola (Zacharias, 1894)

Sahib: xanı (14,3%)

Lokallaşma: qəlsəmələrin, dərinin və üzgəclərin səthi

Sınıf PƏRDƏAĞIZLILAR – HYMENOSTOMATA Delage et Hérouard, 1896

Dəstə TETRAHYMENIDA Fauré-Fremiet, 1956

Fəsilə OPHRYOGLENIDAE Kent, 1882

Ichthyophthirius multifiliis Fouquet, 1876

Sınıf DAİRƏVİKİRPİKLİLƏR – Peritricha Stein, 1859

Sahib: xanı (28,6%)

Lokallaşma: qəlsəmələrin, dərinin və üzgəclərin səthi

Dəstə PERITRICHIDA Stein, 1859

Fəsilə TRICHODINIDAE Claus, 1874

Trichodina caspialosae Dogiel, 1940

Sahib: kıləkə (31,6%), şişqarın (43,8%), qarabel siyəmək (36,4%)

Lokallaşma: qəlsəmələrin, dərinin və üzgəclərin səthi

T.jadranica Raabe, 1958

Sahib: şəmayı (11,1%), naxa (8,3%)

Lokallaşma: bədənənin və qəlsəmələrin səthi

Trichodinella epizootica (Raabe, 1950)

Sahib: xanı (14,3%)

Lokallaşma: qəlsəmələrin səthi

Bu məlumatdan görünür ki, adı çəkilən parazitlər arasında *Myxobolus bramae* yeddi, *M. muelleri* – beş, *M.musculi* və *M.pseudodispar* – hər biri dörd, *Trichodina caspialosae* – üç, *Myxobolus cyprini*, *M.dispar*, *M.oviformis* və *Trichodina jadranica* – hər biri iki növ balıqda qeydə alınmışdır. Qalan parazit növlərindən hər biri yalnız bir balıq növündə tapılmışdır. Parazitlərin ən çox lokallaşdığı orqan qəlsəmələrdir, onların toxumasında 7 növ miksosporidi, səthində isə 1 növ qamçılı və 6 növ infuzor tapılmışdır. Digər orqanlardan böyrəklərdə 9, dalaqda 7, əzələlərdə 6, bədən üzərində və sidik kisəsində 5, qaraciyərdə 4, üzgəclərin səthində, qanda, bağırsağın divarlarında və öd kisəsində 2, ürəkdə, dərialtı birləşdirici toxumada, gönlərdə və baş beyində 1 növ parazit ibtidai olmuşdur.

Qeyd edilmiş ibtidailərdən 7 növ (qamçılı *Costia necatrix* və bütün infuzorlar) ektoparazitlərə, qalan 14 növ (qamçılılar *Trypanosoma carassii* və *Cryptobia borelli*, koksidi *Eimeria carpelli*, miksosporidi *Pleistophora siluri* və bütün miksosporidilər) isə endoparazitlərə aiddir. Protofaunanın tərkibində aralıq sahibdən istifadə etməklə inkişaf edən 12 növ (qamçılılar *Trypanosoma carassii* və *Cryptobia borelli*, bütün miksosporidilər) və sadə inkişaf tsiklinə malik 9 növ vardır.

Tədqiq edilmiş balıqlar arasında ən zəngin protofaunaya külmə və çəki malikdir, bunların hər birində 8 növ tapılmışdır. Belə ki, külmədə *Trypanosoma carassii* (11,8%), *Cryptobia borelli* (5,9%), *Myxobolus bramae* (35,3%), *M.cyprini* (17,7%), *Myxobolus muelleri* (23,5%), *M.musculi* (29,4%), *M.oviformis* (11,8%), *M.pseudodispar* (5,9%), çəkiddə isə *Costia necatrix* (13,3%), *Eimeria carpelli* (20,0%), *Myxobolus bramae* (66,7%), *M.cyprini* (40,0%), *M.dispar* (13,3%), *Myxobolus muelleri* (33,3%), *M.musculi* (26,7%), *M.pseudodispar* (20,0%) aşkar edilmişdir. Digər balıqlardan qarəsolda 5 növ – *Myxobolus bramae* (25,0%), *M.ellipsoides* (12,5%), *M.musculi* (18,8%), *M.oviformis* (6,3%),

M.pseudodispar (12,5%), kütümdə 4 növ – *Myxobolus bramae* (20,0%), *M.dispar* (6,7%), *Myxobolus muelleri* (13,3%), *M.pseudodispar* (6,7%), xanıda 4 növ – *Chilodonella hexasticha* (21,4%), *Ch. piscicola* (14,3%), *Ichthyophthirius multifiliis* (28,6%), *Trichodinella epizootica* (14,3%), yastıqarında 3 növ – *Myxobolus bliccae* (20,0%), *M.bramae* (10,0%), *M.muelleri* (20,0%), şamayıda 2 növ – *M.musculi* (16,7%) və *Trichodina jadranica* (11,1%), naxada 2 növ – *Pleistophora siluri* (33,3%) və *Trichodina jadranica* (8,3%), qalan balıqların hərəsində cəmi 1 növ, o cümlədən kılkədə (31,6%), şişqarında (43,8%) və qarabel siyənəkdə (36,4%) *Trichodina caspialosae*, sıfda *Myxobolus muelleri* (16,6%) tapılmışdır. Aşkara çıxarılmış ibtidailərin böyük əksəriyyəti su mühitinin fərqli minerallaşma səviyyələrinə müxtəlif dərəcələrinə uyğunlaşmış şirinsu növləridir. Bunların arasında siyənəkkimilərin spesifik paraziti olan tipik dəniz növü *Trichodina caspialosae* infuzoru istisna təşkil edir. Biz Kür çayının estuarisindəki material toplama məntəqələrini suyun duzluluğu 2-3%, 4-5% və 6-7% olmaqla şərti olaraq üç hissəyə ayırdıq. Cədvəl 1-də suyun minerallaşma dərəcəsinə görə müxtəlif olan hissələrdə parazit ibtidailərin paylanması göstərilir. Orada təqdim olunan məlumatdan belə görünür ki, estuarinin ən şirinləşmiş sahəsindən (2-3%) ovlanmış balıqlarda 18, suyun minerallaşma dərəcəsinə görə aralıq olan sahəsindən (4-5%) 13, ən duzlu sahəsindən (6-7%) olan balıqlarda 7 növ parazit tapılmışdır. Təbii ki, xarici su mühiti ilə birbaşa təmasda olan ektoparazitlər ondan daha çox təsirlənir və kifayət qədər eurihalin deyildirlərsə, suyun nisbətən yüksək minerallaşmasına dözə bilmirlər. Bu səbəbdən *Costia necatrix*, *Chilodonella hexasticha*, *Ch. piscicola*, *Ichthyophthirius multifiliis* və *Trichodinella epizootica* kimi stenohalin şirinsu ektoparazitləri yalnız suyun duzluluğu ən az olan sahədən tutulan balıqlarda aşkar edilmişlər. Bunlardan birincisi Kür estuarisinin çox şirinləşmiş hissəsindən tutulan çəkiddə, qalanları isə şirinləşmiş sulara ovlanmış xanıda tapılmışlar. Bu növlərdən fərqli olaraq, şirin su ektoparaziti *Trichodina jadranica* daha yüksək eurihalinlik dərəcəsinə malikdir (İbrahimov, 2012) və bizim tərəfimizdən suyun duzluluğu 4-5% olan hissədə aşkar edilmişdir. Dəniz siyənəkləri üçün xarakterik olan *Trichodina caspialosae* infuzoru suyun duzluluğu nisbətən yüksək olan (4-5% və 6-7%) sulara və yalnız spesifik sahiblərində – kılkə, şişqarın və qarabel siyənəkdə müşahidə olunmuşdur.

Cədvəl 1.

Kür çayı estuarisinin suyun minerallaşma dərəcəsinə görə fərqli hissələrindən əldə olunmuş balıqlarda aşkara çıxarılmış parazit ibtidai növlərinin sayı.

Parazitlərin adları	2-3%	4-5%	6-7%
<i>Trypanosoma carassii</i>	+	+	
<i>Cryptobia borelli</i>	+		
<i>Costia necatrix</i>	+		
<i>Eimeria carpelli</i>	+	+	
<i>Pleistophora siluri</i>	+	+	
<i>Myxobolus bliccae</i>	+		
<i>M.bramae</i>	+	+	+
<i>M.cyprini</i>	+	+	+
<i>M.dispar</i>		+	
<i>M.ellipsoides</i>	+		
<i>M.muelleri</i>	+	+	+
<i>M.musculi</i>	+	+	+
<i>M.oviformis</i>	+	+	
<i>M.pseudodispar</i>	+	+	+
<i>M.rotundus</i>	+	+	+
<i>Chilodonella hexasticha</i>	+		

<i>Ch. piscicola</i>	+		
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	+		
<i>Trichodina jadranica</i>		+	
<i>T.caspialosae</i>		+	+
<i>Trichodinella epizootica</i>	+		
Aşkar olunmuş növlərin sayı	18	13	7

Endoparazitlərə gəldikdə vəziyyət fərqlidir, onların arasında bizim aşkar etdiyimiz parazitlərdən qanda parazitlik edən qamçılılar, koksidilər, mikrosporidilər və miksosporidilər vardır. Bu ibtidailərlə yoluxma şirin suda baş verir. Məsələn, qan parazitləri *Trypanosoma carassii* və *Cryptobia borelli* balıqlara qansoran şirinsu zəlliləri vasitəsilə yoluxurlar. Balıqların bədənində girdikdən sonra bütün bu parazitlər balıqlarla birlikdə daha duzlu su sahələrinə keçə bilirlər. Qeyd etmək lazımdır ki, bununla belə tədqiq etdiyimiz bölgədə bu endoparazitlərin heç də hamısı eyni dərəcədə geniş yayılmamışdır. Belə ki, suyun minerallaşma dərəcələrinə görə fərqlənən hər üç sahədə miksosporidilərə aid olan növlərdən yalnız balıqları nisbətən güclü yoluxdurən *Myxobolus bramae*, *M.cyprini*, *M.muelleri* və *M.musculi* qeyd edilmişdir.

Bizim aşkar etdiyimiz parazit ibtidailərin 7 növü – *Costia necatrix* qamçılısı, *Eimeria carpelli* koksidisi, *Myxobolus muelleri* miksosporidisi, *Chilodonella hexasticha*, *Ch. piscicola*, *Ichthyophthirius multifiliis* və *Trichodinella epizootica* infuzorları balıqlar üçün patogendir (Golovina, Strelkov, Voronin 2003:448). Lakin tədqiq etdiyimiz balıqların bu parazitlərlə yoluxması çox yüksək olmadığından onların törədə biləcəyi patogen hadisələri müşahidə etməmişik. Bununla belə, balıqçılıq fəaliyyətini həyata keçirərkən bu patogenlərin mövcudluğu nəzərə alınmalıdır.

Nəticə

Kür çayının estuarisində 2014-2016-cı illərdə aparılan parazitoloji tədqiqatlar nəticəsində 14 növə aid 202 ədəd balıqların 5 tipə, 7 sinfə, 7 dəstəyə və 8 fəsiləyə aid olan 21 növ parazit ibtidai tapılmışdır. Protofaunanın tərkibində ektoparazitlərə (7 növ) nisbətən endoparazitlər (14 növ), sadə inkişaf dövrü olan formalara (9 növ) nisbətən sahiblərinin dəyişməsi ilə inkişaf edən formalar (12 növ) əhəmiyyətli dərəcədə üstünlük təşkil etmişdir. Aşkar edilən parazitlərin əksəriyyəti şirinsu formalarıdır, ona görə də Kür estuarisinin çox şirinsu sahələrində tutulan balıqlarda daha çox növ aşkar edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, ektoparazitlərdən fərqli olaraq endoparazitlər balıqları şirin suda yoluxdurub onların orqanizmində suyu minerallaşmış ərazilərə keçə bilirlər. Aşkar olunmuş ibtidailər arasında 7 növ balıq xəstəliklərinin törədicisidir. Bununla belə, balıqlar çox güclü yoluxmadığı üçün bu parazitlərin törədə biləcəyi patogen hallar müşahidə edilməmişdir.

Ədəbiyyat

1. Sultanov, E. et al. (2000). Potensial Ramsar sites of Azerbaijan. Baku: Wetland International Publication, 152 s.
2. İsmayılov, Ch. (2005). Ecology of the Caspian Sea and adjacent territories. Baku: Ayna, 127 s.
3. Mikhailov, T.K. (1975). Parazity ryb vodoyomov Azerbaydzhana (sistematika, dinamika i proiskhozhdeniye). Baku: Elm, 299 s.
4. Mikhailov, T.K., İbrahimov SH.R. (1980). Ekologiya i zoogeografiya parazitov ryb vodoyemov Lenkoranskoy prirodnoy oblasti. Baku: Elm, 115 s.
5. İbrahimov, Sh.R., Şakaraliyeva, Y.V. (2017). The ecological peculiarities of circulation of the fish trematodes in the water bodies of Azerbaijan. Proceedings of the “Man and biosphere” (MaB UNESCO). Azerbaijan National Committee. Ecological Civilization, Sustainable Development, Environment, Vol.12, p.31-38.
6. Bykhovskaya-Pavlovskaya, I.Y. (1985). Parazity ryb. Rukovodstvo po izucheniyu. L.: Nauka, 122 s.

7. Pronina, S.V., Pronin, N.M. (2007). Metodicheskoye posobiye po gidroparazitologii (Chast 1. Tekhnika parazitologicheskikh issledovaniy i paraziticheskoye prosteyshiye). Ulan-Ude, 52 s.
8. Abdurakhmanov, Y.A. (1962). Ryby presnykh vod Azerbaydzhana. Baku: Izd.-vo AN Azerb.SSR, 405 s.
9. Gayevskaya, (1975). Opredelitel parazitovpozvonochnykh Chernogo i Azovskogo morey. Kiyev: Naukova Dumka, 551 s.
10. Banina, N.N. (1984). Opredelitel parazitov presnovodnykh ryb fauny SSSR. Tom. 1. Paraziticheskoye prosteyshiye. L.: Nauka, 428 s.
11. Ibrahimov, Sh.R. (2012). Parazity i bolezni ryb Kaspiyskogo morya (ekologo-geograficheskii analiz, epizootologicheskaya i epidemiologicheskaya otsenka). Baku: Elm, 400 s.
12. Golovina, N.A., Strelkov, Yu.A., Voronin, V.N. (2003). Ikhtiopatologiya. M.: Mir, 448 s.

Göndərildi: 23.08.2022

Qəbul edildi: 25.10.2022