

QUMSULTON KO'LI GIDROBIOLOGIYASI VA IXTILOGIYASIGA OID MA'LUMOTLAR

Pardayev Shamedin Saidovich

Buxoro davlat universiteti dotsenti

Shamsiyev Naim Amonovich

Buxoro davlat universiteti katta o'qituvchi

Sanoyeva Xosiyat Ortiq qizi

Raximova Xolida Karim qizi

Buxoro davlat universiteti magistrarlari

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7352344>

Annotatsiya. Bu maqolada Qumsulton ko'lining gidrologiyasi, ko'l va unga quyuluvchi zovur suvlarining gidrokimyoviy tahlili, gidrobiontlar tur tarkibi va xilma-xilligi, ixtiofaunasi hamda ayrim ovlanadigan baliqlarning qisqacha biologiyasi haqidagi ma'lumotlar keltirilgan.

Kalit so'zlar: gidrobiologiya, gidrokimyo, ixtiologiya, pelagial, biogen, biomassa, litoral, litofil, pssamofil, fitofil, biotop, fitoplankton, zooplankton, bentos, gidrobiont, mezotrof, ekologiya, rotatoria, kolovratka, cladocera, copepod, populyatsiya, bentofag, introduksiya, fauna.

СВЕДЕНИЯ ПО ГИДРОБИОЛОГИИ И ИХТИОЛОГИИ ОЗЕРА КУМСУЛТАН

Аннотация. В этой статье гидрология озера Кумсултан, гидрохимический анализ впадающих в него вод озера и арыка, видовой состав и разнообразие гидробиев, представлены сведения об ихтиофауне и краткая биология некоторых промысловых рыб.

Ключевые слова: гидробиология, гидрохимия, ихтиология, пелагиал, биоген, биомасса, литорал, литофил, пссамофил, фитофил, биотоп, фитопланктон, зоопланктон, бентос, гидробиев, мезотроф, экология, ротатория, коловратка, кладоцера, копепода, популяция, бентофаг, интродукция, фауна.

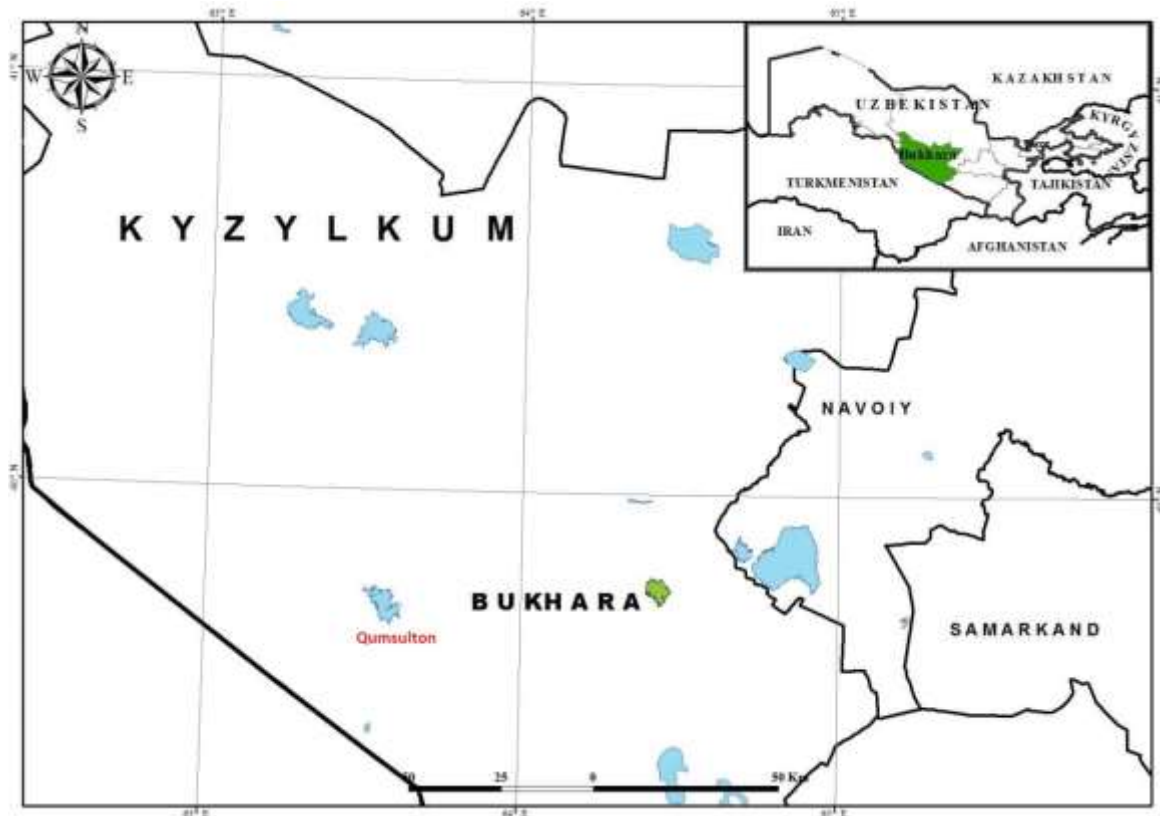
INFORMATION ON HYDROBIOLOGY AND ICHTHYOLOGY OF LAKE KUMSULTAN

Abstract. In this article, the hydrology of lake Kumsultan, hydrochemical analysis of the waters of the lake and ditches flowing into it, species composition and diversity of hydrobionts, information about the ichthyofauna and a brief biology of some commercial fish are presented.

Keywords: hydrobiology, hydrochemistry, ichthyology, pelagial, biogen, biomass, littoral, lithophil, psamophil, phytophil, biotope, phytoplankton, zooplankton, benthos, hydrobiont, mesotroph, ecology, rotatorium, rotifer, cladocera, copepod, population, benthophage, introduction, fauna.

KIRISH

Qumsulton ko'liga Qorovulbozor tumani qishloq - xo'jaligi dalalaridan oqib keladigan Xadicha va Dengiz ko'l tashlama zovurlarining janubiy irmoqlaridan tushadigan sizot oqova suvlar hisobiga 1980-yillarda tashkil topgan. Qumsulton suv havzasi Buxoro viloyatining Jondor, Buxoro va Olot tumanlari chegaralari tutashgan hududda joylashgan. Ko'lining umumiy maydoni 7200 gektar bo'lib, shundan suv bilan qoplangan qismi 3800 gektar va qamishzorlar, botqoqliklar va qishloq-xo'jaligida foydalanilmaydigan yer maydonlar qismi 3400 gektarni tashkil qiladi (1-rasm).



1-rasm. Qumsulton ko`li xaritasi

1993-yil 7- may oyidagi O`zbekiston Respublikasining qonuniga asoslanib “Qumsulton ko`liga Davlat buyurtmaxonasi maqomini berish to`g`risida”gi 384-sonli qarori, 2010-yil 25-oktabrda Jondor tuman hokimligi tomonidan “Muhofaza etiladigan tabiiy hududlar to`g`risida”gi qarori qabul qilingan.

ASOSIY MATN

Qumsulton ko`lida 2022-yil davomida mavsumiy ilmiy-amaliy gidrobiologik, gidrokimyoyiv, ixtiologik kuzatishlar va tahlillar amalga oshirildi. 2022-yilning bahor-yoz mavsumida olib borilgan ilmiy tadqiqot davrida ko`l suvinining harorati, pH ni kimyoviy tarkibini aniqlash uchun namunalar olindi va o`lchovlar, tahlillar o`tkazildi (1-jadval).

1-jadval.

Qumsulton ko`li va unga quyuluvchi zovur suvlarining kimyoviy tarkibi

Ko`rsatgichlar, mg/l	Bahor		Yoz	
	o`l	ovur	ko`l	zovur
Muallaq moddalar	158	146	40	215
Quruq qoldiq	5240	1800	6320	2840
Xloridlar	820	380	840	585

	Sulfatlar	1200	640	1230	690
O ₂ /l	Suvda erigan kislorod mg	6,7-10	7,8	-12,5	8,6
	Ammoniy tuzlari (NH ₃)	4,2	3,7	3,8	4,3
	Nitritlar (NO ₂)	0,12	0,24	0,26	0,37
	Fosfatlar (PO ₄)	1,4	2,3	1,7	2,8

Ko'lining qirg'oq bo'ylari bahor faslida (aprel may oylari) suvning harorati 1,0-1,2 m chuqurlikda 18-22⁰C ni ko'lining ochiq (pelagial) qismi 1,5-2,0 m chuqurlikda 16-19⁰C ni tashkil qildi. Yoz faslida (iyun oyida) ko'l qirg'oqlarida 24-28⁰C ni, ko'lining ochiq qismida 20-24⁰C qayd qilindi.

Ko'lining ochiq suv maydonlarida chuqurligi 2-6 m dan oshmaydi.

Suvning tiniqlik darajasi bahor-yoz fasllarida 0,5-2,0 metrni, suv oqimi davrida tiniqligi pasayishi kuzatildi.

Suvning muhiti (pH) kuchsiz ishqoriy (7,8-8,6), suvda erigan kislorod miqdori bahor oylarida 6,7-10,0 mg/l (70-115%) yoz oylarida bu ko'rsatgich 8,5-12,5 mg/l (95-120%) ni tashkil qildi. Ko'l suvida erkin uglerod kislotasi yoz oylarida 6,61-12,04 mg/l miqdorda yuksak suv o'tlari bilan qoplangan qismida qayt qilindi.

Janubiy-G'arbiy qizilqum suvliklariga (Devxona, Xadicha, Zikri) xos Qumsulton ko'li ham biogen moddalarga boy [10,11,12]. Yilning bahor faslida kollektor suvlarida uning miqdori 3,7-4,2 mg/l qayd etildi. Ko'lda fosfor birikmalari ancha yuqori 1,4-1,7 mg/l bo'lib, zovurlarda bu ko'rsatgich 2,3 mg/l yozda 2,8 mg/l miqdorda kuzatildi. Biogen moddalarning manbasi asosan qishloq xo'jalik yerlaridan hosil bo'ladigan suvlar hisobidan vujudga keladi. O'simliklarga beriladigan mineral o'g'itlarning 30-35% i o'zlashtirib, qolgan qismi zovurlar orqali Qumsulton ko'lga kelib tushadi. Ko'lining litoral qismlarida biogen moddalarning ko'pligi yuksak o'simliklarning jadal rivojlanishi va yuqori biomassa hosil qilishini ta'minlaydi.

Ko'l tubi yaylovlar, molxonalar o'ziga xos bo'lgan yassi litofil, pissamofil, fitofil biotoplardan iborat. Ko'lining janubiy va shimoliy qismlari 20-30 % yuksak suv o'tlari qamish va lux bilan qoplangan. Lux formatsi yassi asosan sof holdagi lux, qamish bilan birgalikda ma'lum qoplam qilib joylashgan. Ko'lining litoral qismida (0,2-0,7 metr) ingichka bargli lux va qamish keng tarqalgan, qamishning balandligi 1,5-2 m bo'lib, biomassasi 4-6 kg/m² ni tashkil qiladi. Ko'lining sayoz qismlarining suv tarkibida gidrobiontlar uchun oziqa zahiralari, biogen moddalar mezotrof suv havzalariga xos bo'lib, erta bahorda fitoplankton, zooplankton, bentos organizmlar jadal rivojlanib yuqori biomassani hosil qiladi [13].

Ko'ldan olingan gidrobiologik namunalar Buxoro viloyat ekologiya va atrof muhitni muhofaza qilish boshqarmasi laboratoriyasida tahlil qilinganda zooplanktonlarning 33 ta turi qayt qilindi va shundan 19 ta turi og'iz-aylangichlilar (*Rotatoria*) sinfiga mansub kolovratkalar, 11 turi shoxdor mo'ylovli qisqichbaqasimonlar (*Cladocera*) va 3 ta turi kurakoyoqlilar

(Copepoda) ga mansub. Qayt qilingan zooplankton turlari viloyat ichki suv havzalarida keng tarqalgan turlar ro'yxatidan joy olgan [9]. Qayt qilingan turlar orasida tuban qisqichbaqasimonlardan *Diaphnia Longispina*, *Daphnia pulex*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Arctodiaptomus salinus son* va biomassa jihatdan dominant turlardan hisoblanadi (2-jadval).

2-jadval.

Qumsulton ko'lining zooplankton tur tarkibi

	Turlar	b	oz
Rotatoria			
	<i>Brachionus ruadriidentatus</i>	+	
	<i>Brachionus usseus (linne)</i>	+	
	<i>Brachionus calcyciflorus Ahlson</i>	+	
	<i>Brachionus nilsoni Ahlsron</i>	-	
	<i>Oeratella quadrata O.F.M</i>	+	
	<i>O.Vulda (Mull)</i>	+	
	<i>Notholca acuminate Ehrenberg</i>	+	
	<i>Testudinella patina Hermann</i>	+	
	<i>Asplanohna priodonta Gosse</i>	-	
0	<i>Stcane nana Merrai</i>	+	
1	<i>Lecan luna Muller</i>	+	
2	<i>Lecane bulla Gosse</i>	+	
3	<i>Lepadella patella Muller</i>	+	
4	<i>Brachionus angularis Pallas</i>	-	
5	<i>Keratella qudrata (Muller)</i>	-	
6	<i>Keratella cochleares (Gosse)</i>	-	
	<i>Notholca acuminate Ehren</i>	-	

7			
8	<i>Filina longiseta (Ehren)</i>	+	
9	<i>Trichocerca longiseta (Sehran)</i>	+	
Cladocera			
0	<i>Diaphanosoma brach sieving</i>	-	
1	<i>Daphnia Longispina O.F.M.</i>	+	
2	<i>Daphnia pulex De Geer</i>	-	
3	<i>Simocephalus vetulus O.F.Mull</i>	+	
4	<i>Moina rectirostris Sending</i>	-	
5	<i>Ceriodaphnia retuculate O.F.M</i>	+	
6	<i>Macrofrix spinosa Norfymanu</i>	-	
7	<i>Chidorus sp.</i>	+	
8	<i>Ceriodaphnia quadrangular Muller</i>	+	
9	<i>Alona guttata Sars</i>	+	
0	<i>Alonella nana (Raird)</i>	+	
Copepoda			
1	<i>Arctodiaptomus Salinus</i>	+	
2	<i>Mesocyclops crassus-Mull</i>	+	

3	<i>Mesocyclops leuckarti</i> Claus	+	
---	------------------------------------	---	--

Bahor va yoz fasllari ko'lda zooplankton miqdori 20,6-24,2 ming/m³ ni biomassasi 1,2-1,35 g/m³ ni tashkil qiladi. Kuz fasliga kelib bu ko'rsatgichlar 4,8-6,2 ming/m³ va ularning umumiy biomassa 0,42-0,5 g/m³ miqdorda qayd qilindi.

Ilmiy izlanishlarning asosiy vazifalaridan biri Qumsulton ko'li baliq lichinka va chavoqlari tomonidan tabiiy oziqa zahiralari iste'mol qilishini o'rganishdan iborat. O'rta osiyo suv havzalarida tarqalgan baliqlar ularning oziqlanishi ko'plab olimlar tomonidan o'rganilgan (Nikolskiy 1937, Pardayev 1978). Bu tadqiqotchilar tomonidan baliq lichinkalari va chavoqlarning turli etaplardagi zooplankton, zoobentos va boshqa turdagi oziqalar miqdori haqida batafsil ma'lumotlar keltirilgan.

Qumsulton ko'lidan baliq lichinkalarining tana uzunligi 10,9-15,4 mm davrida asosan zooplanktonlarning kolovratka vakillari bilan oziqlanadi va ularning ratsionida kolovratkalar 70-80% ni tashkil qiladi. Lichunkalarning tana uzunligi 15-20 mm bo'lgan davrda kolovratkalar 20-30% ni, Cladosera va copepodalarning dominant turlari (*dafniya*, *ceriodafniya*, *xidorus*, *arktodiaptomus*) larning hissasi 40-50% ga to'g'ri keladi. Lichinkalarni chovoqlar etapiga o'tib borishi 25 mm dan boshlab, ular ratsionida zooplankton va zoobentosning miqdori 60-70% etgani aniqlandi.

Qumsulton ko'li ixtiofaunasi juda qisqa vaqt ichida 1980-yillardan boshlab, shaklana boshlagan bo'lsada M.A. Abdullayev va boshqalar (1989) tomonidan qayt qilingan manbalarda keltirilgan baliqlar ro'yxatidagi 35 ta turdan 17 tur baliqlar Qumsulton ko'lida qayd qilindi. Shulardan 13 tur ovlanadigan 4 turi ovlanmaydigan baliqlar hisoblanadi (3-jadval).

3-jadval.

Qumsulton ko'li ixtiofaunasi

Baliqlar oilasi va turlari	Tur statusi	Qumsul ton
<u>I. Cyprinidae</u>		
<u><i>Rutilus rutilus aralensis</i> (Berg, 1916)</u>	C	
<u><i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valencinnes, 1844)</u>	C*	
<u><i>Barbus capito conocephalus</i> (Kessler, 1872)</u>	C*	
<u><i>Chalcalburnus chalcoides aralensis</i> (Berg, 1923)</u>	C	
<u><i>Abramis brama orientalis</i> (Berg, 1949)</u>	AC	
<u><i>Carassius auratus gibelio</i> (Bloch, 1783)</u>	C	

	<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	<u>C</u>	
	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	<u>C*</u>	
	<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1846)	<u>0</u>	
0	<i>Alburnoides taeniatus</i> (Kessler, 1874)	<u>*</u>	
1	<i>Hemiculter leucisculus</i> (Vasilewsky, 1855)	<u>0</u>	
2	<i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758)	<u>C*</u>	
3	<i>Capoeta steindachneri</i> (Kessler, 1872)	<u>C*</u>	
	<u>II. Siluridae</u>		
4	<i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758)	<u>C</u>	
	<u>III. Percidae</u>		
5	<i>Stizostedion lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	<u>C</u>	
	<u>IV. Cobitidae</u>		
6	<i>Nemachilus oxianus</i> (Kessler, 1877)		
	<u>V. Poeciliidae</u>		
7	<i>Gambusia affinis holbrooki</i> (Girard, 1859)	<u>C</u>	

Izoh: AAC-tasodifan iqlimlashtirilgan ovlanadigan tur

AC-maqsadli iqlimlashtirilgan ovlanadigan tur

LC-mahalliy ovlanadigan tur

00-tasodifan kelgan ovlanmaydigan tur

0- mahalliy ovlanmaydigan tur

*-kam uchraydigan tur

Ovlanadigan baliqlardan asosan sazan, oqcha, qizilko`z, kumush tovonbaliq, oq sla, laqqa, oq amur, oq do`ng peshona baliqlari keng tarqalgan bo`lib, ularni qisqacha biologiyasiga izoh beramiz.

Orol qizil ko`z- *Rutilus aralensis* (Berg, 1916)

Amudaryo, Sirdaryo, havzalarida keng tarqalgan [4]. Zarafshon quyi oqimlari havzalarida jumladan Qumsulton ko`li Amy-Buxoro kanali orqali tarqalgan. Orol qizil ko`z baliq`i Qumsulton ko`lida uch to`rt yoshda tana uzunligi 28-36 sm bo`lganda voyaga yetadi. Og`zi pastga qaragan, peshanasi bo`rtib chiqqan. Yelka suzgich qanotida III 9-11, anal suzgich qanotida III 9-12 ta shu`la mavjud. Yon chizig`ida 39-48 tagacha bor. Tanasining uzunligi 36 cm gacha, ogirligi 1 kg gacha yetadi. Jinsiy voyaga 2-3 yoshida yetadi. Uvuldirig`ini bir yo`la tashlaydi. Serpushtililigi 10-70 ming donagacha uvuldiriq qo`yadi. Asosan o`simliklar,

shuningdek suv osti sharoiti bilan oziqlanadi. Urchishi-porsiyali, apreldan sentyabrgacha, loyli-qumli gruntlarda suv oqimi mavjud bo'lgan joylarda o'tadi. Serpushtiligi 500-3000 uvildiriqgacha bo'ladi. Gala bo'lib suzishadi. Ko'pincha suv osti umurtqasizlari, o'simliklari va jonivorlarning chiriyotgan qoldiqlari, suv o'tlari va boshqa baliqlarning uvildiriqlari bilan oziqlanadi. Orol dengizi havzasi endemigi [8].

Sharq oqchasi- *Abramis brama orientalis* (Berg, 1949)

Tanasi baland yonidan qattiq qisilgan. Tanasi kumushrang, yoshi kattalari bronza rangda. Qorning suzgich qanotidan keyingi qismi qirrali. Ensa ortida tangachalar bilan qoplanmagan yegatchasi mavjud. Yelka suzgich qanotidagi shu'lalar soni III 9-12, anal suzgich qanotida 22-30 ta. Yon chizig'i tangachalarining soni 38-46 [6]. Qumsulton ko'lida uning tanasi uzunligi 45 sm gacha og'irligi 3 kg gacha qayd qilindi. Qumsulton ko'lida Sharq oqchasi 2-3 yoshida jinsiy voyaga etadi. Urchish vaqti mart-may oylarida to'g'ri keladi. Uvildiriqlarini bir marta, ayrim populyatsiyalari ikki marta suv o'simliklari mavjud bo'lgan joylarga tashlaydi. Sharq oqchani kattalari tirik bentofag baliq hisoblanadi. Kam sonda zooplankton va o'simliklarini iste'mol qiladi.

Sazan- *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)

Og'zi pastga qaragan. Mo'ylovi kalta, ko'zining diametridan kichik. Yelka suzgich qanotida III-IV 14-22 ta, anal suzgich qanotida III 4-6 ta shulalar mavjud. Yon chizig'i 34-40 tangachalardan iborat. Oyquloq ustunchalarining soni 23-30 ta. Halqum tishlari uch qatorli-1.1.3-3.1.1. Tana uzunligi 60sm gacha, og'irligi 4-5 kg gacha qayd qilingan. Zog'ora balig'i Qumsulton ko'lida 3-4 yoshida jinsiy voyaga yetadi. Uvildirig'ini portsiyalab tashlaydi. Serpushtiligi 500 mingdan ortiq uvildiriq kuzatilgan. Oziqlanishi turli xil bo'lib, asosan suv osti umurtqasizlari, suv o'simliklari, zooplankton va jonivorlarning chiriyotgan qoldiqlarini iste'mol qiladi.

Orol moy balig'i- *Alburnus chalcoides* (Guldenstadt, 1772)

Tanasi cho'zinchoq va nisbatan past. Og'zi to'g'riga qaragan. Pastgi jag'i oldinga chiqib turadi. Halqum tishlari ikki qatorli: 2.5-5.2 Yelka suzgich qanotida III 7-10, anal suzgich qanotida III 14-16 ta shu'la bor. Oyquloq ustunchalari 23-29 ta. Yon chizig'ida 54-72 ta tangachalar mavjud. Umurtqalarning soni 39-40 ta. Tanasining uzunligi 35 sm gacha, og'irligi 370 grammgacha. Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon, shuningdek tekislikda joylashgan suv omborlari va kanallarida uchraydi. 2-3 yoshida jinsiy voyaga yetadi. Uvildiriqlarini ikki porsiyaga bo'lib tashlaydi. Urchish davri aprel-iyun oylarida, odatda suv havzalariningqumli-loyli, qirg'oq o'simliklarining suv ostida qolgan qismlari mavjud bo'lgan joylarda chuchuk va sho'r (11 g/1 gacha) suvlarda o'tadi. Asosan zooplankton bentos ayrim hollarda baliq chavoqlari bilan oziqlanadi. Orol dengizi havzasi endemigi hisoblanadi. Qimmatli ovlanish ahamiyatiga ega bo'lgan baliq. Hozirgi vaqtda Orol moybalig'ini Xitoyning Shimoliy hududlari suv havzalariga introduksiya qilish bo'yicha ishlar olib borilmoqda.

Laqqa- *Silurus glanis* (Linnaeus, 1758)

Tanasi yalang'och, boshi katta, pachaqroq, og'zi katta, jag'larida kichik o'tkir tishlar mavjud va ko'zlari kichik. Uch juft mo'ylovi bor: 1-jufti yuqori jag'ida, 2-jufti pastki jag'ida. Yelka suzgich qanotida 3-5 ni, anal suzgich qanotida 70-103 shu'la mavjud. Dum suzgich qanoti aylanasimon. Uzunligi 5 metrgacha, og'irligi 300 kg gacha. O'zbekistonning hamma tekislik suv havzalarida uchraydi. Jinsiy voyaga 3-4 yilda, tana uzunligi 45-50 sm bo'lganda yetadi. Urchishi apreldan iyunning o'rtasigacha davom etadi. Urg'ochisi yirik uvildirig'ini suv o'simliklaridan

sodda qilib qurgan uyasiga tashlaydi. Erkagi odatda uyasini chavoqlar ochib chiqquncha qo'riqlaydai. Serpushtiligi 1 mln. Uvildiriqgacha. Uvildiriq diametri 2-3 mm. Yirtqich, asosan baliqlar va qurbaqalar, yirik ikki pallali mollyuskalar, suv qushlari bilan oziqlanadi [1].

Оқ амур- *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)

Оқ амур балиг'и табиий тарқалish zonasi Osiyo daryolari havzalari. Tinch okeaniga quyiladigan daryo irmoqlari, Xitoyning markaziy, janubiy, shimoliy qismida, Amur daryosida tarqalgan Оқ амур балиг'и Xitoy faunasiga tegishli hisoblanadi. Оқ амур балиг'и Amudaryo suv havzalariga 1958-1960 yillarda Xitoydan Turkmanistonning Karomat Niyoz sun'iy havzasiga keltirilgan [5,7]. Bergan ma'lumotlarga ko'ra оқ амур балиг'и Amudaryo kanali orqali To'dako'l Quyimazar suv omborlariga va barcha zovurlar orqali tabiiy suv havzalariga Dengizko'l, Zamonbobo, Qoraqir, Oyoqog'itma, Sho'rko'l, Xadicha, Zikri, Devxona Qumsulton ko'llariga tarqalgan. Qumsulton ko'lining oziga - zahiralari tuban, yuksak suv o'tlari, zooplankton, bentos kabi oziga zahiralari inobatga olib, ko'lni оқ амур, do'ng peshona zog'ora baliq chavoqlari bilan baliqlab borish to'g'risida tavsiyalar berilgan. Shunga ko'ra Qumsulton ko'li 2017 yilda 5 ming dona оқ do'ngpeshona va 2 ming dona амур baliqlarining chovoqlari bilan baliqlantirilgan.

XULOSA

Ko'lning fitoplankton, zooplankton, bentos va yuksak suv o'tlari zahirasini inobatga olgan holda ko'lni oziq zahirasi bo'yicha mezotrof toifadagi suv havzalariga to'g'ri keldi va ko'lga har yili оқ do'ng peshona, оқ амур va karp baliqlarining 40-50 gr vazndagi chavoqlari bilan baliqlantirib borish ko'lda baliq mahsuldorligini oshish imkoniyatini beradi.

Ma'lumki, hozirgi vaqtda mamlakatimizda tabiiy fanlar bilan matematika fanining integratsiyani faollashtirishga doir mamlakat miqyosida bir nechta qarorlar qabul qilingan. Shu maqsadda Buxoro davlati universiteti professor-o'qituvchilari tomonidan bir qator ilmiy izlanishlar olib borilgan [14-44]. Aytish lozimki, odatda matematik modellar oddiy yoki xususiy hosilali differensial tenglamalardan iborat bo'lib, ularni yechimi orqali jarayonning o'zgarishi haqida ma'lumotlarni oldindan aytib berish mumkin. Qayd qilingan modellar yordamida o'simlik va hayvonlarning turlarini ko'payishi va ularga ekologiyani ta'sirini o'rganish ham mumkin.

REFERENCES

1. Абдуллаев М.А., Мухаммедиев А.М., Ниязов Д.С. Пищевые взаимоотношения одновозрастных групп личинок сазана Пачкамарского водохранилища. В сбор. Биологические основы рыбного хозяйства республик Средней Азии и Казахстана. Ашхабад 1974. 4-6 стр.
2. Абдуллаев М.А., Хакбердиев Б., Урчинов Д. Биология сома на низовьев реки Зарафшан и Хоразмской области. Вопросы ихтиологии. 1977 №3 с 552.
3. Абдуллаев М.А., Урчинов Д. Промысловые рыбы водоемов низовьев р.Зарафшан" Ташкент 1989.
4. Абдуллаев М. А., Шамсиев Н. А. Ихтиофауна и рыбный промысел в озере Девхон (Узбекистан)//Вопросы ихтиологии. - 2004. - Т. 44. - №. 5. - С. 714-716.
5. Алиев Д.С., Веригина И.А., Световидова А.А. Видовой состав рыб завезенных вместо с белым амуром и толстолобиком из Китая. В кн. Проблемы рыбохозяйственного использования растительных рыб в водоёмов СССР. Ашхабад 1963. 81-84 с.
6. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Москва 1949. 331 с.

7. Борудский Е.В. Материалы по питанию белого амура. Гидробиологический журнал №84. Киев 1988. 23-27 стр.
8. Шамсиев Н. А., Тохиров Б. Б., Бахшуллаева Г. В. Условия размножения некоторых промысловых видов рыб озера Аякагитма // Учёный XXI века. - 2016. - №. 5-1 (18). - С. 18-20.
9. Pardayev Sh.va boshqalar. Xaticha ko'lining biologik holati to'g'risida ma'lumot. "Innavotsion g'oyalar, izlanishlar amaliyotga muammolar va yechimlar" xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallari. Andijon 2020, 199-203 bet.
10. Pardayev Sh.S., E.Sultonov., X. Raximova., X.Sanoeva. Data on The Alimentation of Fish Fryies in the Zikri Lake. CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES. 2022: Special Issue. 74-76 p.
11. Pardayev Sh.S., E.Sultonov., X. Raximova., X.Sanoeva. Discourses on Data About the Fish Hunted in The Zikri Lake. CENTRAL ASIAN JOURNAL OF MEDICAL AND NATURAL SCIENCES. 2022: Special Issue. 77-79 p.
12. Shamsiyev N.A. Devxona koli gidrobiontlari-tabiiy oziqa manbai sifatida. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz), 2020
13. Shamsiyev N.A., Aripov B.F., Usmonova D.B., Amonova D.N. (2020). Phytoplankton of Ayakagimta Lake. *International Engineering Journal for Research & Development*, 5(4), 3-3.
14. Расулов Х.Р., Раупова М.Х. Яшиева Ф.Ю. Икки жинсли популяция ва унинг математик модели ҳақида // Science and Education, scientific journal, 2:10 (2021), p.81-96.
15. Расулов Х.Р., Яшиева Ф.Ю. Икки жинсли популяциянинг динамикаси ҳақида // Scientific progress, 2:1 (2021), p.665-672.
16. Расулов Х.Р., Камариддинова Ш.Р. Об анализе некоторых невольтерровских динамических систем с непрерывным временем // Наука, техника и образование, 77:2-2 (2021) с.27-30.
17. Rasulov Kh.R. (2018). On a continuous time F - quadratic dynamical system // Uzbek Mathematical Journal, №4, pp.126-131.
18. Rasulov X.R., Qamariddinova Sh.R. Ayrim dinamik sistemalarning tahlili haqida // Scientific progress, 2:1 (2021), p.448-454.
19. Исломов Б., Расулов Х.Р. (1997). Существование обобщенных решений краевой задачи для квазилинейного уравнения смешанного типа с двумя линиями вырождения // ДАН Республики Узбекистан, №7, с.5-9.
20. Расулов Х.Р., Собиров С.Ж. Задача типа задач Геллерстедта для одного уравнения смешанного типа с двумя линиями вырождения // Scientific progress, 2:1 (2021), p.42-48.
21. Расулов Х.Р. Об одной нелокальной задаче для уравнения гиперболического типа // XXX Крымская Осенняя Математическая Школа-симпозиум по спектральным и эволюционным задачам. Сборник материалов международной конференции КРОМШ-2019, с. 197-199.
22. Расулов Т.Х., Расулов Х.Р. (2021). Ўзгариши чегараланган функциялар бўлимини ўқитишга доир методик тавсиялар. Scientific progress. 2:1, 559-567 бетлар.

23. Расулов Х.Р., Джуракулова Ф.М. Об одной динамической системе с не-прерывным временем // Наука, техника и образование, 77:2-2 (2021) с. 19-22.
24. Расулов Х.Р., Ф.М. Джуракулова (2021). Бази динамик системаларнинг сонли ечимлари ҳақида // Scientific progress. 2:1, 455-462 бетлар.
25. Расулов Х.Р., Рашидов А.Ш. О существовании обобщенного решения краевой задачи для нелинейного уравнения смешанного типа // Вестник науки и образования, 97:19-1 (2020), С. 6-9.
26. Расулов Х.Р. и др. О разрешимости задачи Коши для вырождающегося квазилинейного уравнения гиперболического типа // Ученый XXI века. 53:6-1, 2019. С.16-18.
27. Расулов Х.Р. (1996). Задача Дирихле для квазилинейного уравнения эллиптического типа с двумя линиями вырождения // ДАН Республики Узбекистан, №12, с.12-16.
28. Расулов Х.Р., Яшиева Ф.Ю. Об одном квадратично стохастическом операторе с непрерывным временем // «The XXI Century Skills for Professional Activity» International Scientific-Practical Conference, Tashkent, mart 2021 y., p.145-146.
29. Расулов Х.Р., Камариддинова Ш.Р. Об одной динамической системе с непрерывным временем // «The XXI Century Skills for Professional Activity» International Scientific-Practical Conference, Tashkent, mart 2021 y., p.115-116.
30. Rasulov, R. X. R. (2022). Иккита перпендикуляр бузилиш чизигига эга бўлган аралаш типдаги тенглама учун чегаравий масала ҳақида. Центр научных публикаций (buxdu.Uz), 22(22).
31. Rasulov X.R., Sayfullayeva Sh.Sh. Ikkita buzilish chizig'iga ega giperbolik tipdagi tenglama uchun Koshi masalasi haqida // «Zamonaviy ta'lim tizimini rivojlantirish va unga qaratilgan kreativ g'oyalar, takliflar va yechimlar», 35-sonli Respublika ilmiy-amaliy on-line konferensiyasi, 2022, 192-195 b.
32. Rasulov X.R., Sayfullayeva Sh.Sh. Ikkita buzilish chizig'iga ega elliptik tenglama uchun chegaraviy masalaning yechimi haqida // Models and methods for increasing the efficiency of innovative research, Germany, 10 (2022), p. 184-186.
33. Rasulov X.R., Sayfullayeva Sh.Sh. (2022) Ikkita buzilish chizig'iga ega kvazichizikli elliptic tenglama uchun chegaraviy masala haqida // Central Asian Academic Journal Of Scientific Research, 2(5), 544-557 b.
34. Rasulov, R. X. R. (2022). Бузилиш чизигига эга бўлган квазичизикли аралаш типдаги тенглама учун Трикоми масаласига ўхшаш чегаравий масала ҳақида. Центр научных публикаций (buxdu.Uz), 18(18).
35. Rasulov, X. (2022). Краевые задачи для квазилинейных уравнений смешанного типа с двумя линиями вырождения. Центр научных публикаций (buxdu.Uz), 8(8).
36. Rasulov X.R. Sayfullayeva Sh.Sh. Buzilish chizig'iga ega bo'lgan elliptik tipdagi tenglamalar uchun qo'yiladigan chegaraviy masalalar haqida // Science and Education, scientific journal, 3:3 (2022), p.46-54.
37. Расулов Х.Р., Раупова М.Х. Математические модели и законы в биологии // Scientific progress, 2:2 (2021), p.870-879.
38. Расулов Х.Р. О некоторых символах математического анализа // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), p.66-77.

39. Расулов Х.Р. О понятие асимптотического разложения и ее некоторые применения // Science and Education, scientific journal, 2:11 (2021), pp.77-88.
40. Xaydar R. Rasulov. On the solvability of a boundary value problem for a quasilinear equation of mixed type with two degeneration lines // Journal of Physics: Conference Series 2070 012002 (2021), pp.1–11.
41. Салохитдинов М.С., Расулов Х.Р. (1996). Задача Коши для одного квазилинейного вырождающегося уравнения гиперболического типа// ДАН Республики Узбекистан, 4, с.3-7.
42. Rasulov H. KD problem for a quasilinear equation of an elliptic type with two lines of degeneration // Journal of Global Research in Mathematical Archives. 6:10 (2019), p.35-38.
43. Расулов Х.Р., Раупова М.Х. Роль математики в биологических науках // Проблемы педагогики, № 53:2 (2021), с. 7-10.
44. Расулов Х.Р., Яшиева Ф.Ю. О некоторых вольтерровских квадратичных стохастических операторах двуполой популяции с непрерывным временем // Наука, техника и образование, 77:2-2 (2021) с.23-26.