

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

FARG'ONA DAVLAT UNIVERSITETI

**FarDU.  
ILMIY  
XABARLAR**

1995-yildan nashr etiladi  
Yilda 6 marta chiqadi

2-2024

**НАУЧНЫЙ  
ВЕСТНИК.  
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года  
Выходит 6 раз в год

<b>Ж.М.Курбонов, С.С.Сабилов, М.Ж.Курбонова</b> Исследование предельных напряжений плодов и овощей в процессе конвективной сушки .....	7
<b>Ж.М.Курбонов, С.С.Сабилов, М.Ж.Курбонова</b> Конвективная сушка плодов методами предварительного окуривания и бланширования .....	13
<b>Sh.A.Ashirov, S.T.Boqiyev</b> Umumiy fizika praktikumlarida eksperimental ko'nikmalarni rivojlantirish metodikasi.....	18
<b>F.D.Jo'rayev, G'X.Maxmatqulov</b> Yashirin tebranishlarning yaqinlashish sharti asosida raqamli tizim turg'unligini baholash algoritmi .....	22
<b>I.D.Yakubov</b> Separator-tozalagich qurilmasining parametrlari .....	31
<hr/>	
<b>M.A.Axmadaliev, N.M.Yakubova</b> Инновационные пути получения фурано-эпоксидные связующего .....	34
<b>E.U.Eshchanov, Sh.B.Hasanov, O.I.Xudoyberganov, Z.Sh.Abdullayeva, S.M.Kalandarova, Sh.O.Xo'sinova</b> Nikel(II) atsetati hamda qahrabo kislotasining natriyli tuzi bilan kompleksi sintezi va strukturasi .....	41
<b>G.Q.Otamuxamedova, O.E.Ziyadullayev, F.X.Buriyev, L.Q.Ablakulov, O.E.Boytemirov</b> Atsetilen spirtlari murakkab efirlari sintezi .....	48
<b>I.R.Asqarov, G'O.To'ychiev</b> Determination of antiradical activity of plant extracts .....	55
<b>A.X.Xaydarov, O.M.Nazarov</b> Olma o'simligining makro va mikroelement tarkibini icp-ms usulida o'rganish .....	60
<b>N.Y.Saidahmedova</b> Tut bargi, ipak qurti, pilla va chiqindisi kimyoviy tarkibining qiyosiy tahlili .....	67
<b>O.K.Asqarova, G.M.Ikromova, E.X.Botirov</b> Изучение состава эфирного масла наземной части <i>Salvia deserta</i> флоры Узбекистана .....	72
<b>F.B.Eshqurbonov, A.X.Raximov, X.X.Xudoyqulov, M.R.O'ralova</b> Tuproqlarda uchraydigan organik uglerod miqdorini "walkley-black" usuli yordamida aniqlash.....	78
<hr/>	
<b>D.N.Kadirova</b> <i>Zingiber officinale</i> L. O'simligini Termiz tumani tuproq iqlim sharoitidagi introduksiyasi.....	83
<b>X.S.Umurzaqova, G.M.Zokirova</b> Farg'ona vodiysida keng tarqalgan anor zararkunanda hasharotlari (Hemiptera) haqida ma'lumotlar.....	86
<b>B.M.Sheraliyev</b> Oral dengizi havzasi <i>Sabanejewia</i> Vladykov, 1929 (Teleostei: Cobitidae) populyatsiyalarining taksonomik tahlili.....	92
<b>O.S.Azamov, Sh.A.Xalimov, M.R.Begmatova, Y.Q.Qayumova, D.I.Komilova</b> Farg'ona viloyati suv havzalarida tarqalgan <i>Petroleuciscus squaliusculus</i> (Kessler, 1872) ning morfometrik ko'rsatkichlariga asoslangan qiyosiy tahlil.....	99
<b>Z.A.Jabbarov, D.P.Jabborova, M.Dustova</b> Bamiya o'simligi ildiz tizimining morfologik ko'rsatkichlariga biochar va mineral o'g'itlarning ta'siri .....	111



UO'K: 597.551.2+57.06

**OROL DENGIZI HAVZASI SABANEJEWIA VLADYKOV, 1929 (TELEOSTEI: COBITIDAE) POPULYATSIYALARINING TAKSONOMIK TAHLILI****ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОПУЛЯЦИЙ SABANEJEWIA VLADYKOV, 1929 (TELEOSTEI: COBITIDAE) В БАСЕЙНЕ АРАЛЬСКОГО МОРЯ****TAXONOMIC ANALYSIS OF POPULATIONS OF SABANEJEWIA VLADYKOV, 1929 (TELEOSTEI: COBITIDAE) IN THE ARAL SEA BASIN****Sheraliyev Baxtiyor Maxmutali o'g'li** 

Farg'ona davlat universiteti, zoologiya va umumiy biologiya kafedrasi dotsenti, b.f.f.d. (PhD),

**Annotatsiya**

*Sabanejewia aralensis* Orol dengizi havzasidagi o'z urug'ining yagona vakili hisoblanib, Amudaryo va Sirdaryo hamda ularning katta-kichik irmoqlarida keng tarqalgan. Ushbu tur murakkab taksonomik o'tmishga ega bo'lib, uning taksonomik o'rni borasida bir-biridan farqli qarashlar mavjud. Mitochondrial cytb geniga asoslangan dastlabki filogenetik tahlil natijalari Orol dengizi havzasida tarqalgan *Sabanejewia aralensis* ning kriptik tur ekani va ushbu nom ostida potensial uch alohida tur mavjudligini ko'rsatmoqda.

**Аннотация**

*Sabanejewia aralensis* считается единственным представителем своего рода в бассейне Аральского моря и широко распространена в бассейнах рек Амударья и Сырдарья, а также их крупных и малых притоков. Этот вид имеет сложное таксономическое прошлое, и существуют разные взгляды на его таксономическое положение. Результаты предварительного филогенетического анализа, основанного на митохондриальном гене cytb, показывают, что *Sabanejewia aralensis*, распространенным в бассейне Аральского моря, является загадочным видом, и что под этим названием потенциально существуют три отдельных вида.

**Abstract**

*Sabanejewia aralensis* is considered the sole representative of its genus within the Aral Sea basin and is widely distributed in the Amudarya and Syrdarya basins and its various tributaries. Despite its widespread distribution, this species harbors a complex taxonomic history, with conflicting views regarding its precise classification. The results of the preliminary phylogenetic analysis based on the mitochondrial cytb gene suggests a hidden diversity within this species. The data hint at the potential existence of three distinct species currently masquerading under the single name *Sabanejewia aralensis*.

**Kalit so'zlar:** chuchuk suv baliqlari, kriptik turlar, yalangbaliq, taksonomiya, mahalliy turlar.**Ключевые слова:** пресноводные рыбы, загадочные виды, морфометрия, голцы, таксономия, аборигенные виды.**Key words:** freshwater fishes, cryptic species, morphometry, loaches, taxonomy, indigenous species.**KIRISH**

Vladykov (1929) *Cobitis* urug'i ayrim vakillari – *C. balcanica* Karaman, 1922 hamda *C. aurata* De Filippi, 1863 ning erkaklarida boshqa urug'doshlaridan farqli ravishda ko'payish mavsumida tanasining ikki yon tomonidan shishishini qayd etdi. Bu xususiyatiga ko'ra mazkur turlar *Cobitis* urug'idan mustaqil holdagi alohida urug' bo'lishi mumkinligini ta'kidlab, *Sabanejewia* urug'ini tavsifladi (Vladykov, 1929). Yuqoridagi ikki turdan tashqari – Kura daryosi havzasidan *C. hohenackeri* Kessler, 1877 va Orol dengizi havzasidan *C. aralensis* Kessler, 1877 ham yuqori ehtimollik bilan mazkur urug' vakili bo'lishi mumkinligini ta'kidladi (Vladykov, 1929). Berg (1949) esa mazkur urug'ga *C. aurata*, *C. caucasica* Berg, 1906 hamda *C. caspia* Eichwald, 1838 lar ham

## BIOLOGIYA

kirishini yozib o'tdi. Berg (1949) o'z matnida *Sabanejewia* urug'i haqida so'z yuritsa-da, lekin unga kiruvchi turlarni *Cobitis* sifatida keltiradi, bu bilan u mazkur urug'ning validligini e'tirof etmaydi. *Sabanejewia* urug'i 1929-yilda tavsiflangan bo'lsa-da, bir muncha muddat tadqiqotchilar tomonidan deyarli tan olinmaydi. Biroq *Cobitis* urug'i vakillarining taksonomiyasiga oid tadqiqotlar ko'lami kengayishi bilan *Sabanejewia* urug'i haqidagi ishlar ham ko'zga tashlana boshlaydi. Jumladan, Bănărescu et al. (1972) *S. aurata* ning taksonomik holatiga izoh berar ekan, *S. balcanica*, *S. bulgarica* (Drensky, 1928), *S. radnensis* (Bănărescu, Müller & Nalbant, 1960) hamda *S. vallachica* (Nalbant, 1957) ni uning kenja turi sifatida sanab o'tadi. Mazkur maqolada taksonlar aynan *Sabanejewia* urug'ida ko'rsatilgan. Vasil'eva & Vasil'ev (1988) Rossiyaning Nevinka daryosida *S. a. kubanica* Vasil'eva & Vasil'ev, 1988 kenja turini, Witkowski (1994) esa Polshaning Vidava daryosidan *S. a. baltica* Witkowski 1994 kenja turini tavsifladi. Kottelat (1997)ning Yevropa chuchuk suv baliqlariga bag'ishlangan yirik evristik ro'yxatida *S. balcanica*, *S. bulgarica*, *S. larvata* (De Filippi, 1859) va *S. romanica* (Bacesco, 1943) taksonlari aynan *Sabanejewia* urug'i tarkibida qayd etildi. Shu bilan birga ayni mana shu yilda chop etilgan Rossiya chuchuk suv baliqlari haqidagi tadqiqot ishida ham *Sabanejewia* urug'i valid takson sifatida e'tirof etildi (Reshetnikov va boshq. 1997). Hozirgi vaqtda mazkur urug'ning validligi nafaqat morfologik asosida, balki molekulyar-genetik darajada ham asoslangan (Vasil'eva et al., 2022). Bugungi kunda urug' o'z ichiga 12 valid turni qamrab olgan: *S. aralensis* (Orol dengizi havzasi), *S. aurata* (Kaspiy dengizi havzasi), *S. balcanica* (Qora va Egey dengizlari havzasi), *S. baltica* (Boltiqlik dengizi havzasi), *S. bulgarica* (Dunay daryosi havzasi), *S. caspia* (Kaspiy dengizining janubiy-g'arbiy hamda jabuniy hududlari havzasi), *S. caucasica* (Terek daryosi havzasi), *S. kubanica* (Kuban daryosi havzasi), *S. larvata* (Italiya va Xorvatiya hududi), *S. maeotica* (Don daryosi havzasi), *S. romanica* (Dunay daryosi havzasi) va *S. vallachica* (Dunay daryosi havzasi) (Fricke et al., 2024).

*Sabanejewia aralensis* Amudaryo va Sirdaryoning Orol qismiga quyilish qismidan kashf etilgan. U uzoq vaqt davomida *S. aurata* ning sinonimi yoki kenja turi bo'lib kelgan (Berg, 1949; Kottelat, 2012). Ushbu tur Sirdaryo va Amudaryo havzasida keng tarqalgan bo'lib, uni Amudaryoning yuqori oqimi – To'palang, Qoratog' hamda Surxondaryo daryolarida; Zarafshon daryosida; Sirdaryoning yuqori oqimi – Qoradaryo va Chirchiq daryolari uchratish mumkin (Sheraliev & Peng, 2021). Sheraliev & Peng (2021) tomonidan O'zbekiston baliqlarini molekulyar jihatdan tekshirish jarayonida mitoxondrial sitoxrom oksidaza I (COI) barkod geni yordamida mazkur turning Amudaryo, Zarafshon va Sirdaryo populyatsiyalari tadqiq etilganda, ular orasida genetik farq qayd etilmagan hamda ularning *S. aurata* bilan genetik o'xshashligi GenBank bo'yicha 98,58-98,74% ni, BOLD Systems bo'yicha esa 98,77-99,23% ni tashkil etgan. Biroq mazkur turning mitoxondrial *cytb* gen asosidagi tadqiqot natijalari *Sabanejewia* ning Orol dengizi havzasi populyatsiyalari *S. aurata* dan 2,1-2,3% gacha farqlanishi ma'lum bo'ldi (Sheraliev & Qayumova, 2022). Vasil'eva et al. (2022) mitoxondrial *cytb* hamda yadroviy RAG-1 DNK markerlariga asoslangan holda *Sabanejewia* urug'ining molekulyar filogeneyasiga bag'ishlangan tadqiqot ishida *S. aralensis* ni *S. aurata* dan mustaqil holdagi valid tur sifatida qayd etdi. Vasil'eva & Vasil'ev (2024) ning kraniologik tekshiruv natijalari *S. aralensis* ning validligini yana bir karra tasdiqladi.

Mazkur maqolada *S. aralensis* ning Orol dengizi populyatsiyalari orasidagi molekulyar taksonomik holati mitoxondrial *cytb* barkod gen natijalariga asoslangan holda tahlil etilgan.

**MATERIAL VA METODIKA**

Amudaryo, uning irmoqlari hisoblangan To'palang, Sherobod, Qoratog' va Surxondaryo daryolari, Zarafshon daryosi hamda Sirdaryo havzasidan Qoradaryo va Chirchiq daryolaridan *Sabanejewia* namunalari 2019-2024-yillar davomida yig'ildi. Baliqlarni ovlashda kataklarining "ko'z"i 4x6 mm, uzunligi 2-3 metr bo'lgan kichik to'rdan foydalanildi. Dala sharoitida ovlangan baliqlar dastlab 4-10% li formalin eritmasida fiksatsiya qilindi, 2-3 kun o'tgach, doimiy saqlash uchun 70% li

etil spirtiga solindi. Taksonomik tadqiq etish Farg'ona davlat universiteti Zoologiya va umumiy biologiya kafedrasida laboratoriyasida o'tkazildi.

Tadqiqotning molekulyar tekshiruv qismi Janubiy-g'arbiy universitet (Chongqing, Xitoy)ning ixtiologiya laboratoriyasida amalga oshirildi. DNK ekstraksiyasi baliqning muskul to'qimasidan erituvchi K-proteinaza qo'llagan holda standart fenol-xloroform uslubida amalga oshirildi. Mitoxondrial sitoxrom b (*cytb*) genining PZR amplifikatsiyasi uchun Irwin et al. (1991) tomonidan taklif qilingan L-14724 va H-15915 praymerlaridan foydalanildi.

PZR mahsulotlari 10-50 ng DNK namunasi, har bir praymerdan 1 µl, 12,5 µl Taq Master Mix (Novoprotein, Guangdong, Xitoy) va ddH<sub>2</sub>O dan iborat, jami 25 µl ni tashkil etdi. PZR dagi termal siklik jarayonlar ketma-ketligi quyidagicha bo'ldi: dastlab 4 min 94°C; shundan so'ng jami 34 siklda 30 sek 94°C denaturatsiya, 50 sek 50-56°C va 80 sek 72°C elongatsiya hamda yakuni jarayon 8 min 72°C davom etdi. PZR yakunidagi natijalar sekvenslash uchun TsingKe Biological Technology Co., Ltd. (Chongqing, Xitoy) ga yuborildi. Filogenetik daraxtni shakllantirish jarayonida bevosita tadqiqotda olingan *cytb* geni nukleotidlar ketma-ketligi bilan birgalikda NCBI xalqaro bazasida saqlanuvchi boshqa *Sabanejewia* turlarining gen ma'lumotlaridan ham foydalanildi (1-jadval). *Paramisgurnus dabryanus* (AY625701; HQ454373) va *Cobitis taenia* (AY191565; KR003441) tashqi guruh (outgroup) sifatida tanlandi.

1-jadval

GenBank bazasidan olingan *Sabanejewia* turlari va ularning inventar raqamlari

No	Tur nomi	GenBank raqami	No	Tur nomi	GenBank raqami
1.	<i>Sabanejewia aurata</i>	AF499181	25.	<i>Sabanejewia kubanica</i>	AF499184
2.	<i>Sabanejewia aurata</i>	MH842966	26.	<i>Sabanejewia larvata</i>	AY059335
3.	<i>Sabanejewia aurata</i>	MH842967	27.	<i>Sabanejewia larvata</i>	AY059336
4.	<i>Sabanejewia balcanica</i>	AY059346	28.	<i>Sabanejewia larvata</i>	EF508594
5.	<i>Sabanejewia balcanica</i>	AY059352	29.	<i>Sabanejewia montana</i>	AF499174
6.	<i>Sabanejewia balcanica</i>	DQ996472	30.	<i>Sabanejewia montana</i>	AF499175
7.	<i>Sabanejewia balcanica</i>	DQ996527	31.	<i>Sabanejewia montana</i>	AF499198
8.	<i>Sabanejewia balcanica</i>	EF447291	32.	<i>Sabanejewia montana</i>	AF499199
9.	<i>Sabanejewia balcanica</i>	EF447293	33.	<i>Sabanejewia radnensis</i>	AY059357
10.	<i>Sabanejewia balcanica</i>	HQ291827	34.	<i>Sabanejewia radnensis</i>	AY059358
11.	<i>Sabanejewia balcanica</i>	HQ291838	35.	<i>Sabanejewia radnensis</i>	AY059359
12.	<i>Sabanejewia baltica</i>	AF499176	36.	<i>Sabanejewia radnensis</i>	AY059360
13.	<i>Sabanejewia baltica</i>	AF499177	37.	<i>Sabanejewia radnensis</i>	NC_031545
14.	<i>Sabanejewia baltica</i>	AY059340	38.	<i>Sabanejewia romanica</i>	AF263095
15.	<i>Sabanejewia baltica</i>	AY059341	39.	<i>Sabanejewia romanica</i>	AF263096
16.	<i>Sabanejewia bulgarica</i>	AF499188	40.	<i>Sabanejewia romanica</i>	AF499197
17.	<i>Sabanejewia bulgarica</i>	AY059353	41.	<i>Sabanejewia romanica</i>	AY059337
18.	<i>Sabanejewia caucasica</i>	AY059338	42.	<i>Sabanejewia thrakica</i>	AY059362
19.	<i>Sabanejewia caucasica</i>	AY059339	43.	<i>Sabanejewia thrakica</i>	AY059363
20.	<i>Sabanejewia doiranica</i>	AY059354	44.	<i>Sabanejewia thrakica</i>	AY059364
21.	<i>Sabanejewia doiranica</i>	AY059355	45.	<i>Sabanejewia vallachica</i>	AY059367
22.	<i>Sabanejewia doiranica</i>	AY059356	46.	<i>Sabanejewia vallachica</i>	AY059368
23.	<i>Sabanejewia kubanica</i>	AF499182	47.	<i>Sabanejewia vallachica</i>	AY059370
24.	<i>Sabanejewia kubanica</i>	AF499183	48.	<i>Sabanejewia vallachica</i>	AY059371

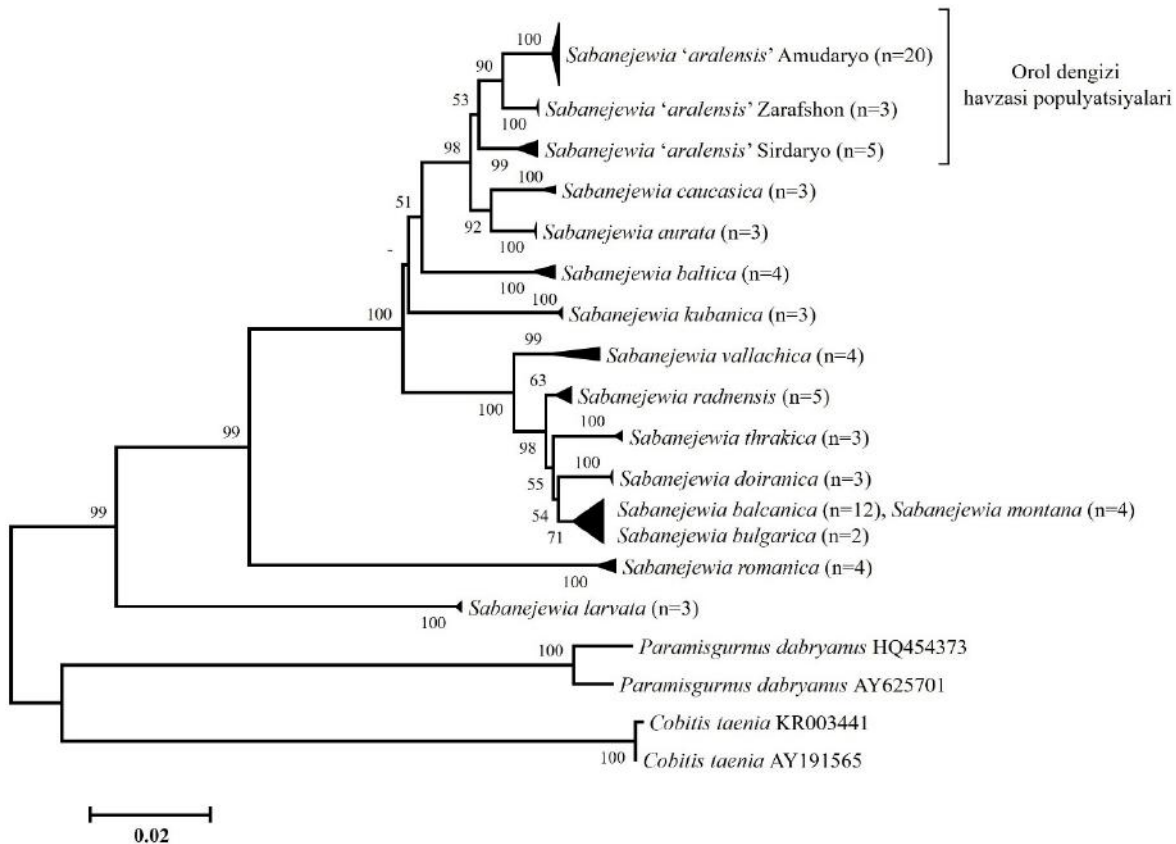
Jamlangan *cytb* geni nukleotidlar ketma-ketligi Clastal\_W algoritmi asosida MEGA7 dasturida tekislandi. Tekislangan nukleotidlar ketma-ketligidagi kamchiliklar SeaView dasturida tahrirlandi. Turlarning o'zaro genetik masofasi – Kimura-2-Parameter (K2P) ko'rsatkichi MEGA7 dasturi orqali

## BIOLOGIYA

hisoblandi. Filogenetik daraxt qurish uchun “Qo’shni turlarni qo’shish” (Neighbor joining [NJ]) metodidan foydalanildi. NJ usulidagi filogenetik daraxt qurish MEGA7 dasturida amalga oshirildi. Filogenetik daraxt qurishda ham ‘Kimura-2-parameter’ modeli qo’llanildi. Yaratilgan filogenetik daraxtlar MS PowerPoint 2019 dasturi yordamida tahrirlandi.

## NATIJALAR VA MUHOKAMA

Mitoxondrial *cytb* geni asosida o’tkazilgan molekulyar genetik tahlil natijalari Orol dengizi havzasida uchrovchi *Sabanejewia* populyatsiyalari uchta alohida kladadan joy olishini ko’rsatdi (1-rasm). *Sabanejewia aralensis* kladalari Kaspiy dengizi havzasi turlari bo’lgan *S. aurata* va *S. caucasica* kladasi bilan qo’shni ekanligi ma’lum bo’ldi. Ular orasidagi K2P genetik masofa 2-jadvalda keltirilgan.



**1-rasm.** *Sabanejewia* turlarining NJ metodi asosida ishlab chiqilgan filogenetik rekonstruksiya

*Sabanejewia aralensis* ning Amudaryo populyatsiyasiga eng yaqin populyatsiya Zarafshon populyatsiyasi bo’lib, ular orasidagi K2P genetik masofa 1,5% ni tashkil qildi. Sirdaryo populyatsiyasi bilan esa 2,4% farqlanish qayd etildi. O’z navbatida Sirdaryo hamda Zarafshon populyatsiyalari orasidagi genetik masofa 1,9% ga teng bo’ldi. Dastlabki morfologik kuzatuvlar *S. aralensis* ning Amudaryo populyatsiyasi Sirdaryo populyatsiyasidan boshining ensa qismida kichik do’nglik hosil qilishi (vs. do’nglik mavjud emas), yon tomonida 15 tagacha to’q jigarrang dog’larning bo’lishi (vs. dog’lar soni 15 tadan ko’p) va postdorsal qismidagi yog’ toji (adipose crest)ning nisbatan balandligi (vs. nisbatan past)ni ko’rsatdi (2-rasm). Mazkur populyatsiyalarning o’zaro morfologik farqlarini aniqlashtirish uchun qo’shimcha tekshiruvlar o’tkazish zarur.

**Sanajenewia urug'iga mansub 14 yalangbaliq turining o'zaro o'rtacha K2P genetik masofasi**  
 (\*-Amudaryo, \*\*-Zarafshon, \*\*\*-Sirdaryo populyatsiyasi)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 <i>S. aralensis</i> *															
2 <i>S. aralensis</i> **	1,5														
3 <i>S. aralensis</i> ***	2,4	1,9													
4 <i>S. aurata</i>	2,5	2,3	2,1												
5 <i>S. balcanica</i>	6,3	6,0	5,7	5,7											
6 <i>S. baltica</i>	4,4	4,5	4,3	4,1	5,7										
7 <i>S. bulgarica</i>	6,3	5,9	5,5	5,7	0,9	5,6									
8 <i>S. caucasica</i>	2,9	2,5	2,4	1,8	5,9	4,2	5,8								
9 <i>S. doiranica</i>	6,3	5,8	5,7	5,8	1,6	5,8	1,6	5,8							
10 <i>S. kubanica</i>	4,9	4,8	5,2	5,2	6,1	5,2	5,9	5,3	5,4						
11 <i>S. larvata</i>	13,4	12,4	12,7	12,3	13,5	13,1	13,5	12,0	13,5	13,7					
12 <i>S. montana</i>	6,3	5,9	5,5	5,8	1,0	5,6	0,8	5,7	1,7	5,9	13,6				
13 <i>S. radnensis</i>	5,5	5,1	4,9	5,2	1,4	5,0	1,3	5,1	1,4	5,0	13,3	1,3			
14 <i>S. romanica</i>	11,2	11,0	11,0	11,0	12,1	11,1	11,9	11,1	11,2	11,1	14,9	12,0	11,7		
15 <i>S. thrakica</i>	6,5	6,1	5,9	5,9	2,2	5,7	2,2	5,8	2,1	6,0	13,6	2,2	1,7	12,2	
16 <i>S. vallachica</i>	5,9	5,9	5,5	5,5	2,9	5,7	2,8	5,4	2,9	6,4	13,6	2,9	2,4	11,7	3,3



**2-rasm.** *Sabanejewia aralensis*: Surxondaryo daryosi, Amudaryo havzasi (yuqorida), Qoradaryo, Sirdaryo havzasi (pastda)

*Sabanejewia aralensis* ning Amudaryo, Zarafshon va Sirdaryo populyatsiyalarining ehtimoliy mustaqil turlar ekanligi oldimizga bir qancha aniqlashtirish lozim bo'lgan masalalarni qo'yadi: (1) mazkur uch populyatsiyadan qaysi biri aslida *S. aralensis* deb hisoblanadi? (2) Kessler (1877) mazkur turni Orol dengiziga quyiluvchi Sirdaryo va Amudaryo deltalaridan yig'ilgan namunalar asosida tavsiflangan. Bu holda qaysi populyatsiyaga *S. aralensis* nisbati beriladi? (3) ushbu populyatsiyalar COI barkod geni bilan tekshirilganda divergensiya bermagan (Sheraliev & Peng, 2021), *cytb* gen asosida tekshiruvda esa farqlanish qayd etildi. Mazkur divergensiya boshqa DNK markerlari bilan tekshirilganda ham tasdiqlanadimi?

## BIOLOGIYA

*Sabanejewia aralensis* ning uzoq muddat *S. aurata* ning sinonimi deb hisoblanishiga qaramasdan uning har uchala populyatsiyasi mazkur turdan umume'tirof etilgan turlararo genetik masofadan (2,1-2,5%) katta ekanligi kuzatildi. Ushbu ikki tur orasidagi genetik masofa ayni vaqtdagi validligi tan olingan *S. baltica* va *S. bulgarica* (0,9%) hamda *S. aurata* va *S. caucasica* (1,8%) orasidagi genetik masofadan katta bo'lib, ushbu tadqiqot natijalari asosida *S. aralensis* va *S. aurata* ning ikki mustaqil tur ekanini xulosalash mumkin.

Ushbu tadqiqot doirasida filogenetik tahlil qilish uchun NCBI bazasida mavjud bo'lgan barcha *Sabanejewia* urug'i turlarini qamrab olindi. Hozirda valid hisoblanmaydigan bir qator turlar – *S. doiranica*, *S. montana*, *S. radnensis* va *S. thrakica* ning ham *cytb* gen ma'lumotlari filogenetik rekonstruksiya foydalanildi. Fricke et al. (2024) ga ko'ra, *S. doiranica* (Doirani ko'li, Yunoniston), *S. radnensis* (Mures va Tirnava daryolarining yuqori oqimi, Ruminiya) va *S. thrakica* (Evros daryosi, Yunoniston) *S. aurata* ning sinonimi hisoblanadi. Biroq filogenetik tahlil ushbu turlarning turli kladalardan joy olishini ko'rsatdi. Qolaversa ular orasidagi K2P genetik masofa mos ravishda 5,8%, 5,2% va 5,9% ekanligi (2-jadval) mazkur turlarning taksonomik maqomini qayta ko'rib chiqish kerakligini taqozo qiladi. Filogenetik daraxtda *S. balcanica*, *S. bulgarica* hamda *S. montana* bir kladadan joy oldi (1-rasm) va ular orasida genetik masofa juda kichik bo'ldi (2-jadval). Xuddi shunday natija bundan avvalgi *Sabanejewia* urug'ining filogeneyasiga oid tadqiqot ishlarida ham kuzatilgan edi (Vasil'eva et al., 2022).

Xulosa qilgan holda dastlabki molekulyar genetik tahlillarga asoslangan holda *S. aralensis* ning Amudaryo, Zarafshon hamda Sirdaryo populyatsiyalari alohida turlar, ularning ikkitasi potensial tavsiflanmagan turlar ekanligini aytish mumkin. Mazkur gipotezani kelajakda qo'shimcha morfologik hamda molekulyar usullar yordamida tekshirish talab etiladi.

**Minnatdorchilik.** Amudaryo, Zarafshon hamda Sirdaryo havzasidagi daryolardan *Sabanejewia* namunalarini yig'ishda yaqindan yordam bergan Sirojiddin Allayarov, Elbek Jalolov, Akbarjon Ro'zimov, Obbosxon A'zamov, Sultonbek G'ulomov, Murodjon Rahmonov, Dildoraxon Komilova va Sharofiddin Xalimovlarga o'zining samimiy minnatdorchiligimni bildirib o'taman.

## ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Bănărescu P., Nalbant T.T., Chelmu S. Revision and geographical variation of *Sabanejewia aurata* in Romania and the origin of *S. bulgarica* and *S. romanica* (Pisces, Cobitidae). *Annotationes Zoologicae et Botanicae*, 1972. Vol. 75, – P. 1-49.
2. Fricke R., Eschmeyer W. N. & Van der Laan R. (eds) 2024. Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References. (onlayn katalog). (murojaat etilgan sana: 05.03.2024).
3. Irwin D.M., Kocher T.D., Wilson A.C. Evolution of the cytochrome b gene of mammals. *Journal of Molecular Evolution*, 1991. Vol. 32(2), – P. 128-144.
4. Kessler K.F. The Aralo-Caspian Expedition. IV. Fishes of the Aralo-Caspio-Pontine ichthyological region. St. Petersburg, 1877, – i-xxviii + 1-360, Pls. 1-8.
5. Kottelat M. *Conspectus Cobitidum: an inventory of the loaches of the world (Teleostei: Cypriniformes: Cobitoidei)*. *Raffles Bulletin of Zoology*, 2012. Vol. Suppl. 26, – P. 1-199.
6. Kottelat M. European freshwater fishes. *Biologia (Bratislava)*, 1997. Vol. 52(suppl. 5), – P. 1-271.
7. Sheraliev B., Peng Z. Molecular diversity of Uzbekistan's fishes assessed with DNA barcoding. *Scientific Reports*, 2021. Vol. 11(1). – e16894.
8. Vasil'eva E.D., Solovyeva E.N., Vasil'ev V.P. Molecular Phylogeny of the Spined Loach Genus *Sabanejewia* (Osteichthyes: Cobitidae) Revised. *Journal of Ichthyology*, 2022. Vol. 62(5), – P. 812-827.
9. Vasil'eva E.D., Vasil'ev V.P. Craniological features of *Sabanejewia larvata* (Cobitidae) and its divergence from *S. aurata* and other congeneric species. *Journal of Ichthyology*, 2024. Vol. 64(1), – P. 9-15.
10. Vasil'eva E.D., Vasil'ev V.P. Study of the intraspecific structure of *Sabanejewia aurata* (Cobitidae) with description of a new subspecies, *S. aurata kubanica*. *Journal of Ichthyology*, 1988. Vol. 28(6), – P. 15-35.
11. Vladykov V.D. Sur un nouveau genre de Cobitides: *Sabanejewia*. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle (Série 2)*, 1929. Vol. 1(1), – P. 85-90.



12. Witkowski A. Morphological characteristics of *Sabanejewia aurata* (De Filippi, 1865) from the Odra River basin, with description of a new subspecies (Teleostei: Cypriniformes: Cobitidae). Zoologische Abhandlungen; Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden, 1994. Vol. 48(1), – P. 23-51.

13. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Часть II. – Москва-Ленинград: Издательство Академии наук СССР, 1949. – 467-925 с.

14. Решетников Ю.С., Богуцкая Н.Г., Васильева Е.Д., Дорофеева Е.А., Насека А.М., Попова О.А., Савваитова К.А., Сиделева В.Г., Соколов Л.И. Список рыбообразных и рыб пресных вод России. Вопросы ихтиологии, 1997. Том 37(6), – С. 723-771.

15. Шералиев Б.М., Каюмова Ё.К. Вопросы таксономического положения и охраны гольцов (Teleostei: Cobitoidei), распространенных в водоемах Узбекистана. Узбекский биологический журнал, 2022. Вып. 2, – С. 35-40.