

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

2-2025
TABIY FANLAR

**НАУЧНЫЙ
ВЕСТНИК.
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года
Выходит 6 раз в год

A.V.Maxmudov, O.S.Abduraimov, V.Maxmudov, A.L.Allamurotov O'zbekistonda <i>Berberis integerrima</i> bunge tabiiy resurslarining zamonaviy holati	132
M.N.Valiyeva, G.S.Mirzayeva, D.M.Musayev O'zbekistonda Reduviidae oilasiga mansub (Heteroptera) yirtqich qandalalarning o'rganilish holati	142
M.B.Zohidova, G.M.Zokirova <i>Xanthogaleruca luteola</i> (Müller, 1766) barg qo'ng'izining mahalliy ekotizimlardagi tarqalishi va avlod almashinuvi.....	148
M.X.Akbarova, Z.A.Yusupova Botanika, biotexnologiya va ekologiya kafedrası shonli tarixi.....	153
O.M.Gafurova, Sh.A.Xalimov, B.M.Sheraliyev Shohimardonsoy va So'x daryolarida tarqalgan <i>Schizothorax eurystomus</i> Kessler, 1872 morfologik o'zgaruvchanlik xususiyatlarining qiyosiy tahlili	160
M.T.Isag'aliyev, G.Yuldashev, B.M.Qo'chqorov, I.M.Aktamov Tipik bo'z tuproqlar ekologik transformatsiyasiga sement sanotining ta'siri	167
D.T.Xo'jayev <i>Nerium oleander</i> L. "Hardy red" navining laboratoriya sharoitida urug' unuvchanligi	173
M.U.Mahmudov, I.I.Zokirov G'arbiy Farg'ona hududidagi Heteroptera: Pentatomoidea qandalalarining biotsenotik aloqalari va agroekotizimlardagi ahamiyati	177
D.B.Fayziyeva B.M.Sheraliyev Qoratog' va to'palang daryolarida tarqalgan <i>Iskandaria pardalis</i> (Turdakov, 1941) morfologik o'zgaruvchanlik xususiyatlarining qiyosiy tahlili	184
M.R.Shermatov, D.A.Almatova, B.D.Abdikaxorov <i>Cidaria distinctata</i> Staudinger, 1892 (Lepidoptera: geometridae, larentiinae)ning Farg'ona vodiysida qayd etilishiga oid.....	190
Sh.X.Yusupova, I.I.Zokirov <i>Acyrtosiphon pisum</i> (Harris, 1776) shirasining morfo- ekologik xususiyatlari (Shimoliy Farg'ona misolida)	194
O.T.Sobirov, X.R.Kaxxorova, S.A.Tojimatova, O'.Sh.Turg'unova <i>Lepidosaphes</i> avlodi bo'yicha ilmiy tadqiqotlarning bibliometrik tahlili	201
F.N.Mingboyev, S.M.Xaydarov, M.V.Obidov Mikrosuvo'tlari uchun ozuqa muhitini tayyorlash texnologiyasi (<i>Ankistrodesmus</i> misolida).....	211
D.R.Botirova, M.V.Obidov, D.R.Egamberdiyeva Evaluating substrate types for enhanced hydroponic strawberry yield and quality.....	216

QISHLOQ XO'JALIGI

G'.Yuldashev, Z.M.Azimov, I.N.Mamajonov Sho'rxoklarning singdirish sig'imi va kationlar tarkibining o'zgarishi	221
B.P.Расулзода, З.А.Джаббаров Взаимоотношение длины междоузлий, число стеблевых узлов и продуктивность колоса у сортов мягкой пшеницы	226
O.X.Sindarov Issiqxona sharoitida turli xususiyatlarga ega plyonkalarining qulupnay navlari barglaridagi biologik o'zgarishlarga ta'siri	232

GEOGRAFIYA

Y.I.Ahmadaliyev, D.X.Yuldasheva Farg'ona viloyatida demografik jarayonlar rivojlanishining hududiy xususiyatlari	237
E.G'.Maxkamov Hududiy turistik-rekreatsion tizimlarni geoekologik jihatdan baholash usullari	246
S.M.Xursanov Surxondaryo viloyatida aholi tashqi migratsiyaning hududiy tarkibi	249
Z.N.Tojiev, K.B.Omanova Jizzax viloyati mehnat migratsiyasining ba'zi jihatlari	257



UO'K: 597.551.2+591.4

SHOHIMARDONSOY VA SO'X DARYOLARIDA TARQALGAN SCHIZOTHORAX EURYSTOMUS KESSLER, 1872 MORFOLOGIK O'ZGARUVCHANLIK XUSUSIYATLARINING QIYOSIY TAHLILI

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ SCHIZOTHORAX EURYSTOMUS KESSLER, 1872 В РЕКАХ ШАХИМАРДАНСАЙ И СОХ

COMPARATIVE ANALYSIS OF MORPHOLOGICAL VARIABILITY OF SCHIZOTHORAX EURYSTOMUS KESSLER, 1872 IN THE SHOHIMARDONSOY AND SOKH RIVERS

Gafurova Ominaxon Maxammadzikirovna¹ 

¹Farg'ona davlat universiteti, zoologiya ixtisosligi tayanch doktoranti

Xalimov Sharofiddin Axadjon o'g'li² 

²Farg'ona davlat universiteti, biologiya mutaxassisligi magistranti

Sheraliyev Baxtiyor Maxmutali o'g'li² 

²Farg'ona davlat universiteti dotsenti, b.f.f.d. (PhD)

Annotatsiya

O'zbekiston suv havzalarining mahalliy baliq turlaridan biri bo'lgan *Schizothorax eurystomus* ning morfologik o'zgaruvchanlik xususiyatlari tadqiq etildi. Bunda, Shohimardonsoy va So'x daryolaridan yig'ilgan baliq namunalari morfometrik o'lchamlari Student mezonini bo'yicha tahlil etilganda, 29 belgisidan 26 tasida farqlar kuzatilmadi, qolgan 3 ta belgisida 1% ahamiyatlilik darajasida ishonchli ravishda farqlar borligi ma'lum bo'ldi. Bundan tashqari, populyatsiyalar orasida morfologik o'zgaruvchanlik qiymatlari variatsiya koeffitsiyenti bilan baholandi. Unga ko'ra, Shohimardonsoy daryosi namunalari past o'zgaruvchanlikka uchragan anal suzgich qanoti asosining uzunligi va ikki ko'z orasidagi masofasi So'x daryosi namunalari o'rtacha o'zgaruvchanlik darajasida ekanligi aniqlandi. Shuningdek, *Schizothorax eurystomus* ning ko'krak qanoti uzunligi, qorin qanoti uzunligi, dum bandi uzunligi va dum bandi balandligi kabi belgilari Shohimardonsoy daryosida o'rtacha o'zgaruvchanlikni, So'x daryosida esa past o'zgaruvchanlikni namoyon etdi. Aksincha, So'x daryosi namunalari yuqori o'zgaruvchanlikni namoyon etgan tana balandligi va ko'z diametri Shohimardonsoy daryosi namunalari o'rtacha o'zgaruvchanlik xususiyatini ifodaladi.

Аннотация

Была изучена морфологическая изменчивость *Schizothorax eurystomus*, одного из местных видов рыб водоемов Узбекистана. Морфометрические измерения образцов рыб, собранных из рек Шахмардансай и Сох, были проанализированы с использованием критерия Стьюдента. Из 29 исследованных признаков у 26 не было значительных различий, тогда как оставшиеся 3 признака показали достоверные различия на уровне значимости 1%. Кроме того, степень морфологической изменчивости между популяциями была оценена с помощью коэффициента вариации. В результате было установлено, что у образцов из реки Шахмардансай длина основания анального плавника и межглазничное расстояние характеризуются низкой изменчивостью, тогда как у особей из реки Сох эти признаки проявляют среднюю изменчивость. Кроме того, такие признаки, как длина грудного плавника, длина брюшного плавника, длина хвостового стебля и его высота, демонстрируют среднюю изменчивость у популяции реки Шахмардансай, но низкую изменчивость у популяции реки Сох. Напротив, такие признаки, как высота тела и диаметр глаза, которые проявляют высокую изменчивость у популяции реки Сох, у особей из реки Шахмардансай характеризуются средней изменчивостью.

Abstract

The morphological variability of *Schizothorax eurystomus*, a native fish species of Uzbekistan's water bodies, was investigated. Morphometric measurements of fish specimens collected from the Shohimardonsoy and Sokh rivers were analyzed using the Student's t-test. Among the 29 examined traits, no significant differences were observed in 26, while the remaining 3 traits exhibited statistically significant differences at a 1% significance level. Additionally, the degree of morphological variability between populations was assessed using the coefficient of variation. The results indicated that in specimens from the Shohimardonsoy River, the length of the anal fin base and the interorbital distance showed low variability, whereas in the Sokh River specimens, these traits exhibited moderate variability. Furthermore, traits such as pectoral fin length, pelvic fin length, caudal peduncle length, and caudal peduncle depth displayed

BIOLOGIYA

moderate variability in the Shohimardonsoy River population but low variability in the Sokh River population. Conversely, body depth and eye diameter, which demonstrated high variability in the Sokh River population, exhibited moderate variability in specimens from the Shohimardonsoy River.

Kalit so'zlar: chuchuk suv baliqlari, mahalliy turlar, Sirdaryo havzasi, *Schizothorax*, morfologiya, *Styudent mezon*.

Ключевые слова: пресноводные рыбы, местные виды, бассейн Сырдарьи, *Schizothorax*, морфология, критерий Стьюдента.

Key words: freshwater fish, common species, Syr Darya basin, *Schizothorax*, morphology, Student's t-test.

KIRISH

Tog' daryolari kabi nisbatan kichik hamda o'ziga xos ekologik muhitga ega bo'lgan suv havzalarida tarqalgan baliqlarda yashash joylarida mavjud resurslardan to'laqonli foydalanish uchun turli morfologik va xulq-atvor moslashuvlari rivojlangan [1, 2]. Tadqiqotlarda baliqlardagi o'ziga xos ekomorfologik xususiyatlar ularning yashash muhitidagi bir qancha omillar, jumladan, suv harorati, suv oqimining tezligi, suv havzasi chuqurligi va elektr o'tkazuvchanligi hamda boshqa qator fizik-kimyoviy omillar ta'sirida shakllanishi ko'rsatib o'tilgan [2, 3, 4, 5].

Tog' mintaqalaridagi lotik (oqadigan) tizimlar tarixan mahalliy baliq populyatsiyalari uchun xavfsiz yashash muhitini ta'minlab kelgan, chunki ular inson yashash joylaridan nisbatan yiroq bo'lib, yuqori oqim qismida antropogen ta'sir minimal bo'ladi [6, 7]. Biroq, hozirda tog' ekomintaqalari daryolari inson faoliyati natijasida tobora ortib borayotgan ekologik bosimga duch kelmoqda [8]. Shohimardonsoy va So'x daryolari ham aynan tog' daryolari sirasiga kirib, Farg'ona vodiysida Oloy va Turkiston tizmalaridan boshlanib oqadi. Mazkur ikki daryoda suvning fizik-kimyoviy xususiyatlari balandlik bo'yicha zonallik asosida o'zgaradi. Daryolarning yuqori oqimida suvning harorati muzlik va qor suvlari ta'sirida nisbatan past bo'lib, quyi oqimga yaqinlashgan sari harorat ortadi. Ushbu holat baliqlarning yashash muhiti va ozuqa bazasiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Baliqlarning yashash muhitidagi bunday ta'sirlarga uchrashi ularning morfologik xususiyatlarining o'zgarishiga sabab bo'ladi. Shu bois, morfometrik belgilarga asoslangan tadqiqotlar baliqlardagi variabelliklarni o'rganishda muhim ahamiyat kasb etadi [9].

Farg'ona vodiysida baliqlarning morfologik o'zgaruvchanlik chegaralari hamda ularning populyatsiyalararo morfometrik farqlari borasida qiyosiy tahlillar o'tkazilgan [10, 11]. Azamov va boshqalar (2024) tomonidan olib borilgan tadqiqotda *Petroleuciscus squaliusculus* ning tabiiy va sun'iy suv havzalari populyatsiyalarining morfologik o'zgaruvchanlik darajalari hamda ular o'rtasidagi o'xshashlik va farqlar tahlil qilingan [11]. Shuningdek, tog' daryolari – Marg'ilonsoy va Chodaksoyda tarqalgan *Glyptosternon oschanini* ning morfometrik belgilari qiyosiy tahlil etilganda, ikki populyatsiya o'rtasida katta farqlar yo'qligi aniqlangan [12]. Shunday qilib, turli yashash muhitlari baliqlarning morfometrik belgilarida muayyan o'zgarishlarni keltirib chiqaradi va bu jarayon ularning ekomorfologik diversifikatsiyasiga sabab bo'ladi.

Schizothorax urug'i vakillari Osiyo qit'asida baland tog' hududidagi suv havzalari bo'ylab keng tarqalgan bo'lib, aksariyati o'z mintaqasi endemik turlari hisoblanadi [13]. *Schizothorax* urug'ining O'zbekiston suv havzalarida 3 turi qayd etilgan bo'lib [14, 15, 16], ular – *S. fedtschenkoi* (Zarafshon havzasi), *S. eurytomus* (Sirdaryo havzasi) va *Schizothorax* sp. (Amudaryo havzasi) hisoblanadi. *Schizothorax eurytomus* stigofil va reofil tur bo'lib, Farg'ona vodiysi sharoitida daryolarning yuqori oqimiga qarab siljigan sari son jihatdan tobora ortib boradi [17]. Farg'ona vodiysida mavjud tog' daryolarini stigofil turlar, xususan, *S. eurytomus* ning asosiy yashash joylaridan biri sifatida ko'rish mumkin. Mazkur tur Farg'ona vodiysida Qoradaryo [18], Norin [19], Chodaksoy [20], Isfayramsoy [17], Shohimardonsoy [14] va So'x [21] kabi bir qancha daryolarda qayd etilgan. Biroq, *S. eurytomus* ning yashash muhitidagi morfologik o'zgaruvchanliklari borasida olib borilgan tadqiqotlar deyarli uchramaydi.

Mazkur tadqiqotda Shohimardonsoy va So'x daryolarida tarqalgan *S. eurytomus* populyatsiyalarining tashqi belgilaridagi o'zgaruvchanlik chegaralari hamda morfometrik farqlarini aniqlash, shu asosida turning morfologik xususiyatlarini baholash maqsad qilib olingan.

MATERIAL VA METODIKA

Mazkur tadqiqotda foydalanilgan baliq namunalari 2023-2024-yillar oralig'ida Shohimardonsoy (Qirg'iziston hududi) va So'x daryolaridan (Qirg'iziston hududi) yig'ildi. Baliqlarni ovlashda uzunligi 2-3 metr, eni 1,5-2 metr keladigan to'rdan hamda oddiy qarmoqdan

foydalanilgan. Namunalar dala sharoitida 5-10% li formalin eritmasida fiksatsiya qilingan. Baliqlarning hajmiga qarab oradan 3-7 kun o'tgach morfometrik o'lcham olish va doimiy saqlash maqsadida 75% li etanol eritmasiga ko'chirilgan. Laboratoriya sharoitida baliqlarning morfometrik o'lchamlarini o'lchashda 0,01 mm aniqlikdagi elektron shtangensirkuldan foydalangan holda baliqning chap tomonidan Kottelat va Freyhof (2007) taklif qilgan metodika asosida olib borildi [22]. Baliqlarning morfometrik belgilari orasidagi o'zgaruvchanlik xususiyatlari hamda populyatsiyalararo farqlarni biostatistik tahlil etishda G.Lakin (1990), N.Mustafoev (2024) tomonidan keltirilgan usullardan foydalanildi [23, 24]. Bunda, o'zgaruvchanlikni baholashda dispersiya (1), o'rta kvadratik chetlanish (2) hamda variatsiya koeffitsiyentlari (3) hisoblab chiqildi:

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n} \quad (1)$$

$$s = \sqrt{S^2} \quad (2)$$

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} 100\% \quad (3)$$

Bu yerda, S^2 – dispersiya, x_i – ayirma uchun olingan o'lchamlar, $\bar{x}$ – o'rta arifmetik qiymat, S – o'rta kvadratik chetlanish, CV – variatsiya koeffitsiyenti birligi.

Morfometrik ko'rsatkichlar asosida morfologik o'zgaruvchanlikni baholashda variatsiya koeffitsiyentining foiz chegaralari N.Mustafoev (2024) bo'yicha hisoblandi [24]. Unga ko'ra, agar variatsiya koeffitsiyenti 5% dan kam bo'lsa o'zgaruvchanlik past, 5-10% oralig'ida bo'lsa o'rtacha o'zgaruvchanlik va 10% dan katta bo'lgan taqdirda o'zgaruvchanlik yuqori deb baholanadi [24].

Populyatsiyalararo morfometrik farqlarni chiqarishda esa ikki populyatsiya morfometrik foiz ko'rsatkichlarining o'rta qiymatlar ayirmasi (4) va uning xatosi (5) hisoblab chiqilib, t-taqsimot formulasiga (6) qo'yildi:

$$d = \bar{x}_1 - \bar{x}_2 \quad (4)$$

$$s_d = \sqrt{\frac{S_1 + S_2}{n_1 + n_2 - 2} \cdot \frac{n_1 + n_2}{n_1 \cdot n_2}} \quad (5)$$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_d} = \frac{d}{s_d} \quad (6)$$

Bu yerda, $\bar{x}_1$ va $\bar{x}_2$ – o'rta arifmetik qiymatlar, d – o'rta qiymatlar ayirmasi, s_d – o'rta qiymatlar ayirmasi xatosi, n_1 va n_2 – namunalar soni, t – taqsimot birligi.

Styudent mezon bo'yicha farqlarni belgilashda 1% lik ahamiyatdagi ($P < 0,01$) qiymat asos qilib olindi [23]. Barcha matematik-statistik hisoblashlar MS Excel 2019 dasturida amalga oshirildi.

Maqolada foydalanilgan qisqartmalar: tl-umumiy uzunlik; sl-standart uzunlik; hl-bosh uzunligi; bdd-tananing dorsal qanot boshlangan joydagi balandligi; bwd-tananing dorsal qanot boshlangan joydagi eni; prd-predorsal uzunlik; psd-postdorsal uzunlik; prv-qorin qanotgacha bo'lgan uzunlik (preventral); pra-preanal uzunlik; dfl-dorsal suzgich qanot uzunligi; dfbl-dorsal suzgich qanot asosining uzunligi; afl-anal suzgich qanot uzunligi; afbl-anal suzgich qanot asosining uzunligi; pfl-ko'krak suzgich qanotining uzunligi; vfl-qorin suzgich qanotining uzunligi; cfl-dum suzgich qanotining uzunligi; cpl-dum bandining uzunligi; cpd-dum bandining balandligi; cpw-dum bandining eni; pvd-ko'krak va qorin suzgich qanotlari orasidagi masofa; vad-qorin va anal suzgich qanotlari orasidagi masofa; hdn-ensa sohasidan o'lchangan bosh balandligi; hde-ko'z sohasidan o'lchangan bosh balandligi; hmw-boshning maksimal eni; snl-tumshuq uzunligi; ed-ko'z diametri; iow-ikki ko'z oralig'i masofasi; pol-postorbital uzunlik; mw-og'iz eni; mbl-yuqorigi jag' mo'ylov uzunligi; orbl-tashqi og'iz mo'ylov uzunligi; D-dorsal qanot; A-anal qanot; P-ko'krak qanot; V-qorin qanot; min-eng kichik qiymat; max-eng katta qiymat; M-o'rta arifmetik qiymat; m-o'rta arifmetik qiymat xatosi; SD-standart og'ish; CV-variatsiya koeffitsiyenti; t-Styudent mezonidagi taqsimot; t_f -faktik to'plam (Styudent mezon bo'yicha aniqlangan belgilar qiymatining oxirgi natijasi); t_{st} -normal taqsimot (Styudent mezonidagi kritik nuqta).

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Shohimardonsoy ($n=8$) hamda So'x ($n=7$) daryolaridan yig'ilgan *Schizothorax eurystomus* namunalari morfometrik ko'rsatkichlarining matematik-statistik tahlillari amalga oshirildi (1-jadval). Unga ko'ra, Shohimardonsoy daryosi namunalarining umumiy uzunligi 67,8-143,9 mm, o'rtacha 114,1 mm ni, standart uzunligi 53,6-116,2 mm, o'rtacha 92,6 mm ni tashkil etdi. So'x daryosi

BIOLOGIYA

namunalarining umumiy uzunligi 45,4-159,3 mm, o'rtacha 112,0 mm ga, standart uzunligi esa 35,8-131,1 mm, o'rtacha 91,5 mm ga tengligi ma'lum bo'ldi.

1-jadval

Farg'ona vodiysi Shohimardonsoy va So'x daryolarida uchrovchi *Schizothorax eurytomus* ning morfometrik ko'rsatkichlarining qiyosiy tahlili

	Shohimardonsoy daryosi (n=8)					So'x daryosi (n=7)					t	
	min	max	M±m	SD	CV	min	max	M±m	SD	CV		
tl (mm)	67,8	143,9	114,1	-	-	45,4	159,3	112,0	-	-	-	-
sl (mm)	53,6	116,2	92,6	-	-	35,8	131,1	91,5	-	-	-	-
hl (mm)	14,7	27,3	22,4	-	-	9,3	31,2	21,4	-	-	-	-
standart uzunlikka nisbatan % da												
hl	23,1	27,2	24,5±0,5	1,5	5,9	22,4	26,1	23,9±0,6	1,5	6,4	0,7	$t_f < t_{st}$
bdd	21,8	25,9	23,3±0,5	1,4	6,1	18,9	25,7	22,3±0,8	2,2	9,8	1,1	$t_f < t_{st}$
bwd	14,1	18,3	15,9±0,5	1,4	8,5	13,8	16,3	15,5±0,3	0,8	5,4	0,7	$t_f < t_{st}$
prd	51,2	54,2	52,5±0,4	1,0	1,9	51,1	56,5	52,9±0,7	1,9	3,6	0,6	$t_f < t_{st}$
psd	35,0	39,2	37,3±0,5	1,4	3,9	36,9	39,0	38,1±0,3	0,9	2,2	1,3	$t_f < t_{st}$
prv	48,3	50,2	49,4±0,2	0,7	1,4	49,4	51,8	50,7±0,3	0,8	1,5	3,4	$t_f > t_{st}$
pra	71,9	75,4	73,3±0,4	1,2	1,7	71,6	74,1	73,4±0,3	0,9	1,2	0,2	$t_f < t_{st}$
dfl	13,8	15,6	14,8±0,2	0,7	4,5	14,4	16,6	15,3±0,3	0,8	5,1	1,3	$t_f < t_{st}$
dfbl	12,5	14,4	13,7±0,2	0,6	4,7	11,9	15,1	13,4±0,4	1,1	8,0	0,8	$t_f < t_{st}$
afl	13,4	15,7	14,5±0,3	0,8	5,2	13,3	15,3	14,4±0,3	0,8	5,3	0,2	$t_f < t_{st}$
afbl	7,7	8,5	8,1±0,1	0,3	3,4	7,0	7,9	7,4±0,1	0,4	5,0	4,1	$t_f > t_{st}$
pfl	16,4	19,4	17,5±0,4	1,1	6,2	15,8	17,9	17,3±0,3	0,8	4,4	0,6	$t_f < t_{st}$
vfl	14,6	16,9	15,4±0,3	0,8	5,3	13,5	15,0	14,1±0,2	0,5	3,8	3,5	$t_f > t_{st}$
cfl	20,7	25,6	23,2±0,5	1,4	6,1	20,5	24,0	22,4±0,5	1,3	5,6	1,2	$t_f < t_{st}$
cpl	17,7	20,1	19,0±0,3	0,9	4,6	19,0	20,8	19,9±0,2	0,6	2,9	2,2	$t_f < t_{st}$
cpd	10,3	11,9	11,2±0,2	0,6	5,5	10,1	11,0	10,6±0,2	0,4	3,7	2,3	$t_f < t_{st}$
cpw	5,9	9,4	7,3±0,5	1,4	18,6	5,8	9,8	7,5±0,5	1,4	18,6	0,3	$t_f < t_{st}$
pvd	25,0	28,3	26,7±0,4	1,2	4,4	26,3	29,4	27,3±0,4	1,0	3,8	1,1	$t_f < t_{st}$
vad	23,3	25,5	24,4±0,3	0,8	3,1	22,6	24,6	23,5±0,3	0,9	3,7	2,1	$t_f < t_{st}$
bosh uzunligiga nisbatan % da												
hdn	65,2	73,8	68,1±0,9	2,6	3,8	64,3	72,5	68,6±1,1	3,0	4,1	0,3	$t_f < t_{st}$
hde	43,4	49,7	46,6±0,8	2,3	5,0	45,4	54,3	50,0±1,1	3,0	5,5	2,5	$t_f < t_{st}$
hmw	57,6	67,0	63,0±0,9	2,6	4,2	60,4	67,2	62,9±0,8	2,1	3,1	0,0	$t_f < t_{st}$
snl	30,3	35,8	33,7±0,7	1,8	5,5	31,6	37,7	35,4±0,9	2,3	6,1	1,6	$t_f < t_{st}$
ed	18,5	22,7	20,4±0,6	1,6	7,9	16,3	26,4	20,4±1,5	3,9	18,0	0,0	$t_f < t_{st}$
iow	32,5	37,2	34,6±0,5	1,5	4,4	32,9	37,5	35,1±0,7	1,7	4,5	0,6	$t_f < t_{st}$
pol	46,6	50,6	48,6±0,6	1,7	3,5	44,3	50,5	47,7±0,8	2,1	4,2	0,8	$t_f < t_{st}$
mw	20,2	28,4	24,2±1,0	2,8	11,5	24,7	31,7	27,4±0,9	2,4	8,3	2,3	$t_f < t_{st}$
mbi	12,1	27,7	20,0±2,0	5,7	28,4	12,6	28,6	22,7±2,5	6,5	26,5	0,9	$t_f < t_{st}$
orbi	13,2	27,3	19,9±1,9	5,3	26,8	14,5	31,5	23,9±2,5	6,7	26,0	1,3	$t_f < t_{st}$

Shuningdek, Shohimardonsoy va So'x daryolaridan yig'ilgan namunalarda tana a'zolarining standart va bosh uzunliklariga nisbatan foiz ko'rsatkichlari hisoblab chiqildi. Shohimardonsoy daryosi namunalari o'rtacha hisoblangan bosh uzunligining foiz ko'rsatkichlari standart uzunlikning deyarli 1/4 qismiga teng ekanligini ko'rsatdi (sl ning 24,5±0,5%). Dorsal suzgich qanotining asosidan o'lchangan tana balandligi standart uzunlikning 21,8-25,9% ini tashkil etdi. Predorsal uzunlik postdorsal uzunlikdan doimo katta (51,2-54,2% vs. 35,0-39,2%). Qorin suzgich qanotigacha bo'lgan uzunligi dorsal suzgich qanotigacha bo'lgan uzunlikdan kichik bo'lib (49,4±0,2% vs. 52,5±0,4%), ikki suzgichning boshlanish nuqtasi bir chiziqda yotmaydi. Dum suzgich qanotining uzunligi qolgan barcha suzgich qanotlarining uzunligidan katta ekanligi ma'lum bo'ldi (sl ning 23,2±0,5% vs. D 14,8±0,2%, A 14,5±0,3%, P 17,5±0,4%, V 15,4±0,3%). Dum bandining uzunligi standart uzunlikning 17,7-20,1% ini, dum bandi balandligi esa 10,3-11,9% ini tashkil etdi. Qorin va anal suzgich qanotlari orasidagi o'rtacha foiz qiymati ko'krak va qorin suzgich qanotlari orasidagi o'rtacha foiz qiymatidan kichik (24,4±0,3% vs. 26,7±0,4%). Ensa sohasidan o'lchangan bosh balandligi bosh uzunligining 65,2-73,8% iga to'g'ri keladi. Postorbital bosh uzunligi tumshug'ining uzunligidan doimo katta (hl ning 48,6±0,6% vs. 33,7±0,7%). Gorizontol tomondan o'lchangan ko'z diametrining o'rtacha foiz qiymati bosh uzunligining 1/5 qismiga to'g'ri keldi

(20,4±0,6%). So'x daryosi namunalarida bosh uzunligining o'rtacha qiymatlari standart uzunlikning 23,9±0,6% iga to'g'ri keldi. Dorsal suzgich qanotining asosidan o'lchangan tana balandligi standart uzunlikning 18,9-25,7% ini, tana balandligi esa 13,8-16,3% ini tashkil etishligi ma'lum bo'ldi. Predorsal tana uzunligi postdorsal uzunlikdan doimo katta (sl ning 52,9±0,7% vs. 38,1±0,3%). Qorin qanotigacha bo'lgan uzunligi standart uzunlikning 49,4-51,8% iga to'g'ri keldi. Dum suzgich qanotining uzunligi qolgan barcha suzgich qanotlarining uzunligidan katta (sl ning 22,4±0,5% vs. D 15,3±0,3%, A 14,4±0,3%, P 17,3±0,3%, V 14,1±0,2%). Dum bandining uzunligi standart uzunlikning 19,0-20,8% ini, dum bandi balandligi esa 10,1-11,0% ini tashkil etdi. Qorin va anal suzgich qanotlari orasidagi o'rtacha foiz qiymati ko'krak va qorin suzgich qanotlari orasidagi o'rtacha foiz qiymatidan kichik (23,5±0,3% vs. 27,3±0,4%). Ensa sohasidan o'lchangan bosh balandligi bosh uzunligining 64,3-72,5% iga to'g'ri keldi. Postorbital bosh uzunligi tumshug'ining uzunligidan doimo kattaligi ma'lum bo'ldi (hl ning 47,7±0,8% vs. 35,4±0,9%). Gorizontol tomondan o'lchangan ko'z diametri bosh uzunligining 16,3-26,4% iga to'g'ri keldi.

Schizothorax eurystomus nisbatan sovuq suvli tog' daryolarida yashashga moslashgan stigofil baliqlardan biridir. Uning bu xususiyati turning yashash tarziga, qolaversa, morfologik tashqi belgilariga ta'sir etmasdan qolmaydi. Shohimardonsoy va So'x daryolari dengiz sathiga nisbatan olganda tog' daryolari sirasiga kiradi. Tog' daryolari suvi sovuq, asosan tosh-shag'al jinsli, doimiy yog'ingarchilik va shamol ta'sirida bo'lganligi bois ushbu daryolar ixtiofaunasini tadqiq etayotganda baliqlarning morfologik o'ziga xosliklari, jumladan, tana a'zolarining umumiy uzunlikka (sl) bo'lgan munosabatlaridagi o'zgaruvchanlik xususiyatlarini baholab borish muhim sanaladi.

Shohimardonsoy va So'x daryolarida tarqalgan qora baliqning morfometrik belgilaridagi o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti (CV) hisoblab chiqildi (1-jadval). Unga ko'ra, Shohimardonsoy daryosi namunolari 11 morfometrik belgisi bo'yicha (prd, psd, prv, pra, afbl, pvd, vad, hdn, hmw, iow, pol) 5% dan kam ko'rsatkichni qayd etib – past o'zgaruvchanlik, 14 belgisi bo'yicha (hl, bdd, bwd, dfl, dfbl, afl, pfl, vfl, cfl, cpl, cpd, hde, snl, ed) 5-10% oraliqdagi ko'rsatkichda – o'rtacha o'zgaruvchanlik hamda 4 belgisi bo'yicha (cpw, mw, mbl, orbl) 10% dan katta ko'rsatkich bilan – yuqori o'zgaruvchanlik xususiyatida ekanligini namoyon etdi. So'x daryosi namunolari 13 belgisi bo'yicha (prd, psd, prv, pra, pfl, vfl, cpl, cpd, pvd, vad, hdn, hmw, pol) 5% dan kam ko'rsatkichda bo'lib o'zgaruvchanlik darajasi past, 11 belgisi bo'yicha (hl, bwd, dfl, dfbl, afl, afbl, cfl, hde, snl, iow, mw) 5-10% oraliqidagi ko'rsatkich bilan o'zgaruvchanlik darajasi o'rtacha hamda 5 ta belgisi bo'yicha (bdd, cpw, ed, mbl, orbl) 10% dan katta ko'rsatkichni namoyon etib yuqori o'zgaruvchanlik xususiyatida ekanligini ko'rsatdi. Natijalardan ko'rinadi-ki, Shohimardonsoy va So'x daryolari namunalarining o'zgaruvchanlik darajasida morfometrik belgilari miqdor jihatdan katta farq qilmayotgan bo'lsa-da, biroq, ayrim belgilarning ikki populyatsiya o'rtasida farqli o'zgaruvchanlikka uchraganligini ko'rishimiz mumkin. Jumladan, Shohimardonsoy daryosi namunalarida past o'zgaruvchanlikka uchragan anal suzgich qanoti asosining uzunligi va ikki ko'z orasidagi masofasi So'x daryosi namunalarida o'rtacha o'zgaruvchanlik darajasini namoyon etdi. Shuningdek, 4 ta belgisi – ko'krak suzgich qanoti uzunligi, qorin suzgich qanoti uzunligi, dum bandi uzunligi va dum bandi balandligi bo'yicha Shohimardonsoy daryosida o'rtacha o'zgaruvchanlikni, So'x daryosida esa past o'zgaruvchanlikni ko'rsatdi. Aksincha, So'x daryosi namunalarida yuqori o'zgaruvchanlikni namoyon etgan tana balandligi va ko'z diametri Shohimardonsoy daryosi namunalarida o'rtacha o'zgaruvchanlik xususiyatini ifodaladi.

Bundan tashqari, Shohimardonsoy va So'x daryosidan yig'ilgan *S. eurystomus* namunalarining morfometrik belgilari Styudent mezoni (t-taqsimot) bo'yicha 1% ahamiyatlilik darajasida ($P<0,01$) qiyosiy tahlil etildi (1-jadval). Ushbu qiyosiy tahlil uchun baliqning 29 ta morfometrik belgisi tanlab olindi. Barcha hisob-kitob ishlari Lakin (1990) tavsiya etgan metodika asosida olib borildi [23]. O'tkazilgan biostatistik tahlillar Shohimardonsoy va So'x daryosi populyatsiyalari orasida 3 ta morfometrik belgisining (10,3%) qiymatlari o'rtasida ishonchli darajada farq borligini ($t_f>t_{st}$), aksincha, 26 ta belgisining (89,7%) qiymatlari o'rtasida farq kuzatilmaganligini ($t_f<t_{st}$) ko'rsatdi. *Schizothorax eurystomus* ning morfometrik belgilarida aniqlangan 3 ta farq baliqning qorin qanotigacha bo'lgan uzunligi (prv), anal suzgich qanoti asosining uzunligi (afbl) va qorin suzgich qanotining uzunligida (vfl) kuzatildi. Qolgan 26 belgisida farqlar uchramadi, bu esa *S. eurystomus* ning Shohimardonsoy va So'x daryosi populyatsiyalari morfometrik belgilariga ko'ra juda yaqin bog'liqlikni namoyon etganini bildiradi. Ushbu usul bo'yicha bundan avvalgi tadqiqotlarda Nemacheilidae oilasi *Triplophysa* va *Iskandaria* urug'iga kiruvchi turlarning plastik

BIOLOGIYA

belgilarini qiyosiy tahlili o'rganilgan bo'lib, turlar orasida farqlar borligi aniqlanganligi ma'lum [25, 26]. Shuningdek, Leuciscidae oilasiga mansub *Petroleuciscus squaliusculus* ning Oltiariqsoy daryosi va Qo'shtepa tumani hududidagi zovurlar populyatsiyalari 29 ta morfometrik ko'rsatkichiga ko'ra qiyosiy tahlil etilganda ham ular orasidagi farqli belgilar 7 tani tashkil etib, ikki hudud baliq populyatsiyalarining plastik belgilarida katta farq yuzaga kelmaganligi kuzatilgan [11]. Yuqoridagilardan ko'rinib turibdi-ki, turlarni o'zaro morfologik jihatdan farqlanishini asoslashda va sistematik o'rnini to'g'ri belgilashda Styudent mezonini asosidagi solishtirma qiyosiy tahlillar ijobiy natija ko'rsatadi.

XULOSA

Turli suv havzalarida uchrovchi va bir turga mansub baliqlarning morfometrik belgilariga asoslangan qiyosiy tahlillarni olib borish, populyatsiyalararo o'zgaruvchanlik koeffitsiyentlarini aniqlash ularning tur darajasidagi sistematik maqomini to'g'ri baholash hamda ekologik sharoitlar ta'sirida populyatsiyalar holatini to'g'ri baholash imkonini beradi. *Schizothorax eurystomus* mahalliy turlardan bo'lganligi bois, baliq turlarining muhofaza masalalarini ishlab chiqishda va kerakli ilmiy-amaliy xulosalar taqdim etishda tur populyatsiyalarining variabellik chegaralarini aniqlash maqsadga muvofiq hisoblanadi. Mazkur tadqiqotda *S. eurystomus* ning tog' daryolari populyatsiyalari sifatida Shohimardonsoy hamda So'x daryolaridan yig'ilgan namunalarning morfologik o'zgaruvchanlik xususiyatlari qiyosiy tahlil etildi. Kelgusida *Schizothorax eurystomus* ning Farg'ona vodiysida mavjud boshqa populyatsiyalari o'rtasida ham morfologik xususiyatlari borasida tadqiqotlar olib borish orqali turning Sirdaryo havzasi miqyosida umumiy populyatsion holatini kompleks baholash imkoniyati paydo bo'ladi deb hisoblaymiz.

Minnatdorchilik. Mazkur tadqiqot ishiga kerak bo'lgan baliq namunalari yig'ishda yaqindan yordam bergan Farg'ona davlat universiteti ixtiologiya ixtisosligi tayanch doktranti Obbosxon Azamov va biologiya mutaxassisligi magistranti Murodjon Raxmonovga samimiy minnatdorchiligimizni bildiramiz.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

- Gorman, O.T., Karr, J.R. (1978). Habitat structure and stream fish community. *Ecology*, 59, 507–515.
- Wood, B.M., Bain, M.B. (1995). Morphology and microhabitat use in stream fish. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 52, 1487–1498.
- Chan, M.D., (2001). *Fish ecomorphology-predicting habitat preferences of stream fishes from their body shape*. PhD dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, 252 pp.
- Langerhans, R.B., Layman, C.A., Langerhans, A.K., Dewitt, T.J. (2003). Habitat association morphological divergence in two Neotropical fish species. *Biological Journal of Linnean Society*, 80, 689–698.
- Rajput, V., Johnson, J.A., Sivakumar, K. (2013). Environmental effects on the morphology of the snow trout *Schizothorax richardsonii* (Gray, 1832). *Taprobanica*, 05(02), 102–110.
- Adams, S.B., Frissell, C.A., Rieman, B.E. (2001). Geography of invasion in mountain streams: Consequences of headwater lake fish introductions. *Ecosystems*, 4, 296–307.
- Isaak, D.J., Young, M.K., Luce, C.H., Hostetler, S.W., Wenger, S.J., Peterson, E.E., Ver Hoef, J.M., Groce, M.C., Horan, D.L., Nagel, D.E. (2016). Slow climate velocities of mountain streams portend their role as refugia for cold-water biodiversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113, 4374–4379.
- Hofmann, J., Karthe, D., Ibsch, R., Schäffer, M., Avlyush, S., Heldt, S., Kaus, A. (2015). Initial characterization and water quality assessment of stream landscapes in northern Mongolia. *Water*, 7, 3166–3205.
- Ramya, V.L., Behera, B.K., Das, B.K., Krishna, G., Pavankumar, A., Pathan, M.K. (2021). Stock structure analysis of the endemic fish, *Barbodes carnaticus* (Jerdon 1849), for conservation in a biodiversity hotspot. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 55277–55289.
- Qayumova, Y., Urmonova, D., Sheraliyev, B. (2023). Farg'ona vodiysi suv havzalarida tarqalgan *Triplophysa ferganaensis* va *Triplophysa daryoae* turlari morfometrik ko'rsatkichlarining qiyosiy tahlili. *O'zMU xabarlari*, 3/1, 101–103.
- Azamov, O.S., Xalimov, Sh.A., Begmatova, M.R., Qayumova, Y.Q., Komilova, D.I. (2024). Farg'ona viloyati suv havzalarida tarqalgan *Petroleuciscus squaliusculus* (Kessler, 1872) ning morfometrik ko'rsatkichlariga asoslangan qiyosiy tahlil. *FarDU. Ilmiy xabarlar*, 2, 99–102.
- Abdulatipova, Sh., Qayumova, Y. (2023). Farg'ona vodiysi suv havzalarida tarqalgan *Glyptosternon oschanini* ning plastik belgilarini solishtirma tahlili. *“Biologik tadqiqotlarda zamonaviy yondoshuvlarning dolzarb masalalari” mavzusidagi xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya materiallari* (II), Farg'ona, 18–21.
- Ma, B., Zhao, T., Xu, B., Zhong, L., Wu, X., Wei, K., Zhang, Z., Li, Y. (2024). Morphological variation in *Schizothorax oconnori*, *Schizothorax waltoni* (Teleostei: Cyprinidae: Schizothoracinae), and their natural hybrids from the middle Yarlung Zangbo River, Tibet. *Ecology and Evolution*, 14, e11342.
- Sheraliev, B., Peng, Z. (2021). Molecular diversity of Uzbekistan's fishes assessed with DNA barcoding. *Scientific Reports*, 11, e16894.

15. Каримов, Э., Омонов, О., Рузимов, А., Каримов, Б. (2024). Первые сведения об иктиофауне горных рек Морхонасай и Важакасай в верховьях бассейна реки Тупаланг. *Узбекский биологический журнал*, 3, 41–46.
16. Rozimov, A., Wang, Y., Wang, M., Zou, M., Sobirov, J., Karimov, E., Kholmatov, B., Freyhof, J., Namozov, S., Wang, C., Li, X., Guo, B. (2025). Mitochondrial genome insights into the phylogenetics and biogeographic evolution of snow trout (Cyprinidae, *Schizothorax*) in the Tien Shan Mountains. *Zoosystematics and Evolution*, 101(1), 91–102.
17. Sheraliyev, B.M., Azamov, O.S., Raxmonov, M.M., Xalimov, Sh.A. (2024). Isfayramsoy daryosi quyi oqimi ixtiofaunasining hozirgi tur tarkibi. *FarDU. Ilmiy xabarlar*, 3(Ilova to'plam), 284–289.
18. Komilova, D.I. (2024). Qoradaryo o'rta oqimi ixtiofaunasining taksonomik reviziyasi. *FarDU. Ilmiy xabarlar*, 3(Ilova to'plam), 470–474.
19. Umarov, F., Nazarov, M. (2023). Norin daryosi ixtiofaunasi taksonomiyasining zamonaviy holati. *Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi*, 12(1), 90–93.
20. Qayumova, Y.Q. (2024). Chodaksoy daryosi ixtiofaunasining tur tarkibi. *FarDU. Ilmiy xabarlar*, 3(Ilova to'plam), 398–403.
21. Urmonova, D., Sheraliyev, B. (2023). So'x daryosi suv havzasi ixtiofaunasining taksonomik reviziyasi. *Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi*, 2/1, 70–72.
22. Kottelat, M., Freyhof, J. (2007). *Handbook of European freshwater fishes*. – Berlin: Kottelat, Cornol & Freyhof, Berlin, 646 pp.
23. Лакин, Г.Ф. (1990). *Биометрия*. – Москва: Высшая школа, 350 с.
24. Mustafayev, N. (2024). *Baliqların biyometriyası*. – Derslik. Bakı, ADPU-nəşriyyatı, 212 s.
25. Qayumova, Y., Urmonova, D. (2022). Farg'ona vodiysi suv havzalarida tarqalgan *Triplophysa ferganaensis* Sheraliev & Peng, 2021 va *Triplophysa strauchii* (Kessler, 1874) turlari plastik belgilarining solishtirma tahlili. *NamDU ilmiy xabarnomasi*, 3, 119–123.
26. Qayumova, Y.Q. (2022). O'zbekiston suv havzalarida uchrovchi yalangbaliqlarning endemik urug'i – *Iskandaria* Prokofiev, 2009 (Teleostei: Nemacheilidae) turlari plastik belgilarining solishtirma tahlili. *Xorazm Ma'mun akademiyasi axborotnomasi*, 9/1, 38–41.