UO‘K 574.3 (595.143)

TO‘PALANG DARYOSI ZULUKLARINING BIOXILMAXILLIGI VA EKOLOGIK XUSUSIYATLARI

S.X. Usmonov, X.H. Solijonov

Maqolada Surxondaryo havzasiga kiruvchi To‘palang daryosi hududidagi zuluklar birinchi marotaba tizimli ravishda tadqiq etilgan. Tadqiqot davomida ushbu hududda ilgari qayd etilmagan Hirudinida turkumiga mansub 5 ta tur aniqlanib, ularning morfologik xususiyatlari va yashash biotoplari o‘rganilgan. Zuluklarning tur tarkibi va ekologik guruhlari daryoning yuqori, o‘rta va quyi qismlarida tahlil qilinib, ularning bioxilmaxillik ko‘rsatkichlari keltirib o‘tilgan. Shuningdek, biotop xususiyatlari va zuluklarning yashash sharoitlari o‘rganilib, ularning daryodagi ekologik ahamiyati yoritilgan.

Kalit so‘zlar: *gidrobiont, iqlim, parazit, biotop, ekologik xususiyat, oksiofil, bioxilmaxillik.*

В статье впервые систематически исследованы пиявки на территории Топалангдарьи, входящей в бассейн Сурхандарьи. В ходе исследования были выявлены 5 видов, относящихся к отряду Hirudinida, ранее не зарегистрированных в этом регионе. Было изучено их морфологическое описание и биотопы обитания. Видовой состав и экологические группы пиявок были проанализированы в верхней, средней и нижней частях реки, а также представлены показатели их биоразнообразия. Кроме того, были изучены особенности биотопов и условия обитания пиявок, освещено их экологическое значение в реке.

Ключевые слова: *гидробионт, климат, паразит, биотоп, экологическая особенность, оксиофил, биоразнообразие*.

Kirish

Hozirgi kunda suv ekotizimlari va ulardagi ekologik muvozanatni barqarorlashtirishda barcha gidrobiontlarni o‘rganish, tahlil qilish muhim hisoblanadi. Shuningdek, ushbu organizmlarning bioxilmaxillik ko‘rsatkichlari, ekologik yashash sharoitlarini tadqiq etish, istiqbolli turlarni aniqlash hamda ularni muhofaza qilish bugungi kunda dolzarb masalalardan biridir. To‘palang daryosi Surxondaryo havzasini tashkil qiluvchi sersuv va tezoqar yirik o‘ng irmog‘idir. Daryoning uzunligi 124 *km* bo‘lib, havzasi 5217 *km*^{2} maydonni egallaydi, suv yig‘adigan maydoni 2200 *km*^{2} hisoblanadi. Daryo Hisor tizmasining dengiz sathidan 3800 metr balandlikda joylashgan Hazrat Sulton massividagi qor va muzliklardan Qorasuv nomi bilan boshlanib, so‘ngra Talishush deb ataladi va G‘ova irmog‘ini qo‘shib olgach To‘palang daryosi deb nomlanadi. So‘ngra unga Shatrut va Dashnobod irmoqlari qo‘shiladi. To‘palang daryosi asosan qor (umumiy suv hajmining 65 %i), yer osti suvlari (26 %), muz (6 %) va yomg‘ir (3 %) suvlaridan to‘yinadi. Daryo yuqori qismida juda tor bo‘lib, 5–10 *m*, ba’zan 20–30 metrdan iborat, Zarchob qishlog‘i yaqinida uning vodiysi 150–200 metrga, Sariosiyo qishlog‘iga yetganda 2 *km*gacha kengayib boradi. To‘palang o‘z oqimi bo‘ylab o‘nlarcha daryolar, soylar, buloqlar hisobidan o‘z suv hajmini oshirib boradi. To‘palang daryosining suv sarfi uning to‘yinish turiga ko‘ra o‘zgarib boradi. Daryo suvi bahor boshidan yozgacha ko‘payadi, daryoning suv sarfi so‘ngra sekin-asta kamayib boradi. Daryoning o‘rtacha suv sarfi 52,5 m^3/sekundga teng [1. B. 73-75]. Uzoq yillardan beri bu daryoning to‘yinish manbalari hisobiga, shuningdek, o‘ziga xos geografik o‘rni va iqlim xususiyatlari tufayli o‘ziga xos suv ekotizimi yuzaga kelgan hamda turli xil gidrobiontlarning tabiiy ravishda tarqalishiga sharoit yetarli bo‘lgan. Bu o‘z navbatida zuluk populyatsiyalariga ham ta’sirini ko‘rsatadi.

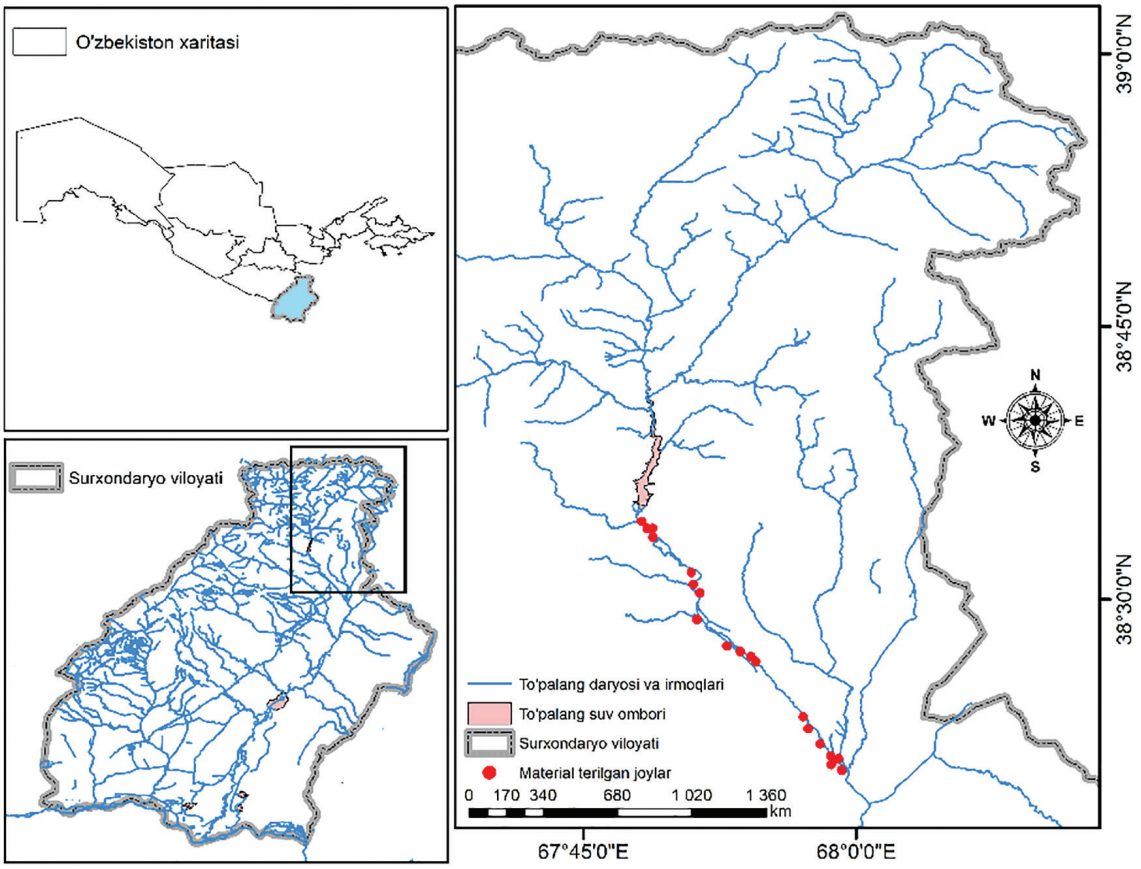
Adabiyotlar tahlil qilinganda ma’lum bo‘ldiki, zuluklarga oid ma’lumotlar o‘tgan asrdan boshlab Markaziy Osiyoda turli yo‘nalishdagi olimlar – gidrobiolog, zoolog, parazitolog, ixtiologlar tomonidan keltirib o‘tilgan. Biroq dastlabki biologik tadqiqotlar sifatida tabiatshunos va sayyoh A.P.Fedchenko 1868–1871-yillarda olib borgan izlanishlarni keltirish mumkin. U o‘simliklar va hayvonot olamini o‘rganish bilan birga, tibbiyot zulugi *Hirudo officinalis* Linnaeus, 1758 (hozirgi kunda *Hirudo verbana* Carena, 1820 deb nomlanadi) namunalarini tergan, ularning tashqi morfologik belgilarini bayon qilgan. Keyinchalik, 1905-yilda V.Plotnikov o‘z tadqiqotlarida O‘zbekis-

ton hududida uchraydigan kichik soxta ot zulugining *Erpobdella octoculata* (Linnaeus, 1758) Samarqand atrofida va Farg‘ona vodiysi suvlarida, Turkiston zulugi *Limnatis paluda* (Tennent 1859) Samarqand ariqlarida, katta soxta ot zulugi Haemopis sanguisuga (Linnaeus, 1758) esa Surxondaryo hududida, xususan, Sherobod tumanidagi suv biotoplarida va Samarqand hududi suv havzalarida yashashini qayd etgan [2. B. 133–158]. Amudaryo deltasi hududida 1911–1912-yillarda olib borilgan ixtiologik tadqiqotlarda L.Molchanov *Alboglossiphonia heteroclita* (Linnaeus, 1761) zulugini *Glossiphonia amudarensis* nomi bilan fanga kiritadi [3. B. 145–147]. XX asrning ikkinchi yarmi ilk yillarida G.G.Shegolev Turkmaniston suv havzalari girudofaunasini har tomonlama tadqiq qiladi. Ushbu tadqiqotning diqqatga sazovor jihati shundaki, Janubiy O‘zbekiston hududiga yaqin bo‘lgan Ko‘hitang tog‘ tizmasi buloqlarida uchraydigan *L. paluda, Hemiclepsis marginata* (O.F.Müller, 1773) hamda *E. octaculata* zuluklarining tarqalganligini qayd etib o‘tgan [4. B. 77–102]. Ixtioparazitologik tadqiqotlar davomida S.O.Osmanov 1971-yilda O‘zbekiston suv havzalaridagi baliqlar parazitofaunasi tarkibiga Piscicolidae Johnston, 1865 oilasiga mansub *Piscicola geometra* (Linnaeus, 1761) ixtioparazit zulugi Orol dengizi, Sirdaryo, Amudaryo suv havzalarida uchrab, 10 dan ortiq: bakra (*Acipenser nudiventris* Lovetsky, 1828), cho‘rtan (*Esox lucius* Linnaeus, 1758), chavoqbaliq (*Rutilus rutilus lacustris* (Pallas, 1814)), Turkiston ko‘kbo‘yini (*Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758)), qizil qanotli baliq (*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)), oqqayroq (*Leuciscus aspius* (Linnaeus, 1758)), Orol moybalig‘i (*Alburnus chalcoides* (Güldenstädt, 1772)), sharq oqchasi (*Abramis brama* (Linnaeus, 1758)), qorako‘z (oq sazan) (*Ballerus sapa* (Pallas, 1814)), parrak (nashtarqanot) (*Capoetobrama kuschakewitschi* (Kessler, 1872)), qilichbaliq (*Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758)), kumush tovonbaliq (*Carassius gibelio* (Bloch, 1782)), tojli yalang baliq (*Paracobitis longicauda* (Kessler, 1872)), oq sla (*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) kabilarning terisi, suzgichlari, og‘iz bo‘shlig‘ida parazitlik qilishi haqida ma’lumotlarni keltirilgan [5. B. 229–232]. So‘nggi yillarda mahalliy zuluklarni har tomonlama o‘rganish, zuluklar turlar tarkibini aniqlash va ularning ekologik xususiyatlarini ochib berishga qaratilgan tadqiqotlar o‘tkazildi. Xususan, X.X.Solijonov va Z.Izzatullayevlar tomonidan Farg‘ona vodiysi misolida keng ko‘lamli tadqiqotlar olib borildi. Ushbu hududda tarqalgan zuluklarning 13 turi, jumladan, fan uchun yangi bo‘lgan *Glossiphonia ferghanensis* Solijonov et al., 2022 zulugi qayd etildi [6. B 48].

Tahlillardan xulosa qilish mumkinki, Surxondaryo suv havzasiga kiruvchi To‘palang daryosi girudofaunasi, bioxilmaxilligi deyarli o‘rganilmagan. Bu o‘z navbatida ushbu hudud zuluklarini har tomonlama o‘rganish kerakligidan dalolat beradi. Shu bois mualliflar tomonidan Surxondaryo havzasining yirik irmoqlaridan biri hisoblangan To‘palang daryosida girudofaunasi xilmaxilligini o‘rganishga oid tadqiqot o‘tkazish maqsad qilindi.

Material va usullar

Materiallar 2024-yilning may-iyul oylarida To‘palang daryo havzasining turli biotoplaridan gidrobiologik asboblar orqali hamda qo‘lda terildi. Zuluklarni fiksatsiyalashda etanoldan foydalanildi, dastlab 10 % li eritmaga solinib, 30 daqiqa davomida falajlantirildi, so‘ngra 96 % li eritmada saqlandi. Ular jami 309 namunani tashkil etdi. Suvning holatini tahlil qilishda pH-metr (rusumi: MAPK-903, Rossiya) hamda oksimetr (rusumi: MAPK-303M, Rossiya) asboblaridan foydalanildi. Turni aniqlashda, sistematik tarkibni tuzishda va ularning bioekologik xususiyatlarini o‘rganishda Sawyer (1974), Lukin (1976), Tessler (2018) uslublari asos bo‘ldi [7. B. 379–399, 8. B. 81–142, 9. P. 129–134]. Zuluklarning hajmini o‘lchashda shtangensirkul va Ruler-mobil ilovasidan, morfologiyasini o‘rganishda glitserin (40%) eritmasi orqali stereomikroskopdan (rusumi: ZEISS Stemi 508, Germaniya) foydalanildi. Tadqiqot hududi va terilgan namunalarning tarqalish xaritasini ishlab chiqishda ArcGIS 10.8 dasturi qo‘llanildi (1-rasm). Turlarning bioxilmaxilligi “Fisher’s Alpha index”lari orqali tahlil qilindi [10].



1-rasm. Tadqiqot olib borilgan hudud xaritasi.

Natijalar va muhokama

Izlanishlar natijasida ilk bor To‘palang daryosi suv havzalarida Hirudinida turkumiga mansub 3 kenja turkum, 5 oila, 5 urug‘ va 5 tur mavjudligi mualliflar tomonidan aniqlandi. Quyida ularning sistematik tarkibi keltirildi.

Annelida Lamarck, 1809 – tipi
Clitellata Michaelsen, 1919 – sinfi
Hirudinea Lamarck, 1818 – kenja sinfi
Hirudinida Siddall et al. 2001 turkumi
Glossiphoniiformes Tessler and de Carle, 2018 – kenja turkumi
Glossiphoniidae Vaillant, 1890 – oilasi
Helobdella Blanchard, 1896 – urug‘i
1. Helobdella stagnalis (Linnaeus, 1758)
Piscicolidae Johnston, 1865 – oilasi
Piscicola Blainville, 1818 – urug‘i
2. Piscicola geometra (Linnaeus, 1758)
Hirudiniformes Caballero, 1952 – kenja turkumi
Praobdellidae Sawyer, 1986 – oilasi
Limnatis Moquin-Tandon, 1826 – urug‘i
3. Limnatis paluda (Tennent, 1859)
Haemopidae Richardson, 1969 – oilasi
Haemopis Savigny, 1822 – urug‘i

4. Haemopis sanguisuga (Linnaeus, 1758)
Erpobdelliformes Sawyer, 1986 – kenja turkumi
Erpobdellidae Blanchard, 1894 – oilasi
Erpobdella Blainville, 1818 – urug‘i
5. Erpobdella octoculata (Linnaeus, 1758)

Aniqlangan zuluklarning ichki va tashqi morfologiyasi, ekologik xususiyatlari, bioxilmaxillik ko‘rsatkichlari va ekologik guruhlari daryoning yuqori, o‘rta va quyi qismida tarqalishiga qarab tahlil qilindi.

1. *Helobdella stagnalis* (Linnaeus, 1758).

Tashqi morfologiyasi. *Helobdella stagnalis* tashqi va ichki tuzilishi o‘rganilganda, Lukin [7. B. 379-399] ma’lumotlari bilan o‘xshash ekanligi kuzatildi, ya’ni ushbu tur kichik hajmli zuluk tanasining to‘liq cho‘zilgandagi uzunligi 20–25 *mm*, o‘rtacha 12–16 *mm* uzunlikda bo‘lganda tana kengligi 3–5 *mm* atrofida. Tadqiqot hududidagi zuluk namunalari Farg‘ona vodiysidan topilgan zuluk namunalari bilan taqqoslanganda, hajm jihatidan biroz farqlanish kuzatildi. Unga ko‘ra, To‘palang daryosi zuluklari nisbatan kattaroq, buni biz iqlim omillari va yashash sharoitlari bilan bog‘ladik. Chunki janubiy hududlarda bahorning erta kelishi gidrobiontlarning erta uyg‘onishi va nasl qoldirishiga yaxshi sharoit yaratadi. Bundan tashqari, ushbu zulukning tanasi tinch holatda cho‘zinchoq, oval shaklga ega, oldingi uchiga nisbatan tananing o‘rtasi keng bo‘lib, undan keyin pastga tomon biroz ingichkalashgan. Harakat paytida zuluklar tinch holatdagiga nisbatan 3 barobargacha cho‘zilishi mumkin. Tananing chekkalarida arra tishlari bor. Orqa so‘rg‘ichi o‘rtacha kattalikda, uning katta qismi tananing qorin bo‘shlig‘i ostida yashiringan, uzunligi kenglikdan biroz oshib ketadi. Tananing orqa yuzasi silliq, so‘rg‘ichi orqa tomondan aniq ko‘rinmaydi. Tanasining rangi cho‘zilganda sarg‘ish kulrang, qisqarganda esa yashil rangda ko‘rinadi. Bunga sabab tananing orqa yuzasida to‘q yashil rangli dog‘lar (nuqtalar) mavjudligidir. Ular tananing orqa qismida kichikroq, ko‘p sonli, oldingi qismida kattaroq va kam sonli bo‘lib tarqalgan. Ko‘zlari bir juft, ular juda katta va bir-biridan aniq ajratilgan, uchinchi halqada joylashgan, ba’zida halqaning old chetiga sezilarli darajada yaqin joylashgan, hatto ikkinchi va uchinchi halqalar orasidagi truba ichida joylashganligini ham ko‘rish mumkin. Boshqa tur vakillarining ko‘zlaridan farqli o‘laroq ushbu zulukning ko‘zlari o‘zgaruvchanlikka kamroq moyil bo‘lib, ularning soni va shakli juda barqaror [11. B. 24].

Ichki morfologiyasi. H. stagnalis oshqozon o‘simtalari oltita shoxchadan iborat bo‘lib, so‘nggi o‘simtalari yaxshiroq rivojlangan, oldingi qismlari esa ko‘proq reduksiyaga uchragan. Ichakda esa to‘rt juft ajralgan o‘simta mavjud. Och qolganda oshqozon shoxchalari deyarli sezilmaydi. Bu tur o‘ljasining qonidan tashqari boshqa tana suyuqliklarini ham so‘radi. Anus tananing oxirgi halqasining ostida joylashgan. Erkak jinsiy teshigi XI segmentning birinchi va ikkinchi halqalari orasida, ayol jinsiy teshigi esa ikkinchi va uchinchi halqalari orasida joylashgan. Bu teshiklar odatda bir halqa masofada joylashgan bo‘ladi. Kamdan-kam hollarda bu teshiklar halqaning o‘rtasida joylashadi.

Ekologik xususiyatlar. *H. stagnalis* kosmopolitligi bilan boshqa zuluklardan ajralib turadi. Zuluk namunalari 10–150 *sm* chuqurlikda, pH-ko‘rsatkichi 6,5–7 bo‘lgan, 20 °C issiq haroratdagi biroz tiniq yoki juda loyqa bo‘lmagan suvlardan terildi. Suvda erigan kislorodning miqdori o‘lchanganda, eng past ko‘rsatkich 5–6,5 mg/dm^3 va eng yuqori ko‘rsatkich 10–11 mg/dm^3 ekanligi aniqlandi. Biroq ushbu tur oksiofil tur sifatida baholash mumkin emasligidan dalolat beradi. Tadqiqotlar natijalariga ko‘ra, u organik ifloslangan suv havzalarida ham keng tarqalgani sababli, evribiont guruhga kiritildi va saproblik xususiyatiga ko‘ra mezosaprob (o‘rtacha darajada ifloslangan hudud). Ushbu tur asosan tosh, g‘isht, qattiq chiqindilar, ayniqsa, tarkibida polietilen saqlovchi chiqindi mahsulotlari ostidan substrat sifatida keng foydalanadi [11. B. 24]. Tur topilgan biotoplarda suvo‘tlari, baliqlar, ko‘l baqasi, suv mollyuskalari, qisqichbaqasimonlar, hasharotlar lichinkalari ham mavjud edi. *H. stagnalis* yirtqich hayot kechiradi, odatda suv mollyuskalaridan: *Gyraulus acronicus* (J.B.Férussac, 1807), *Physella acuta* (Draparnaud, 1805)*, Lymnaea auricularia* (Linnaeus, 1758), *L. stagnalis* (Linnaeus, 1758)*, L. subdisjuncta* (Nevill, 1878)*, Galba truncatula* (O.F. Müller, 1774) kabi turlarning gemolimfa suyuqligi bilan oziqlanadi. Ushbu zuluk ham aksariyat glossifonidlar kabi tuxumlarini ventral tomonida olib yuradi.

2. *Piscicola geometra* (Linnaeus, 1758).

Tashqi morfologiyasi. *P. geometra* – kichik o‘lchamdagi zuluk. Tanasining uzunligi 18–24 mm, kengligi 1–3 mm. Tanasining shakli ingichka ipsimon. Old so‘rg‘ichi yumaloq disksimon. Orqa so‘rg‘ichi och rangdagi 14 tagacha radial chiziqlarga ega bo‘lgan katta, u substrat yoki xo‘jayiniga mustahkam yopishishga yordam beradi. Tanasining rangi sariq, lekin unda to‘q jigarrang-qoramtir rangdagi kichik dog‘lar borligi sabab to‘q rangda ko‘rinadi. Tananing rangi zuluk joylashgan yorug‘lik sharoitlariga, fiziologik holatga, yoshga va turli xil yashash sharoitlariga qarab

juda o‘zgaruvchan bo‘ladi. Orqa tomonida och rangdagi dog‘lar ham mavjud bo‘lib, ular 17–19 ta chiziqlar hosil qiladi. Ko‘zlar ikki juft bo‘lib, oldingi 1-jufti kattaroq, uzun chiziqsimon shaklda, keyingi 2-juft ko‘zlari kichikroq. Ushbu tur substratga (o‘simlik, toshlar) ovalsimon shakldagi pilla qo‘yish yo‘li bilan ko‘payadi, uning o‘ziga xosligi pillada faqat bitta tuxum bo‘ladi [11. B. 24].

Ichki morfologiyasi. *P. geometra* oldingi va orqa so‘rgichlarga ega bo‘lib, ular yordamida baliqlarga yopishib oladi. Ushbu tur vakillarida ovqat hazm qilish oson va tana ichki jarayonlarini boshqaruvchi ekzokrin va endokrin bezlar mavjud. Ovqat yo‘li uzun bo‘lib, qon ovqat hazm qilish tizimidan asta-sekin o‘tadi va sekin hazm bo‘ladi. Reproduktiv organlari Kutschera (2016) ma’lumotlariga mos keldi [12. B. 1–4].

Ekologik xususiyatlar. *P. geometriya* asosan qulay kislorod rejimiga ega daryolar va boshqa doimiy suv havzalari (ko‘llar va suv omborlari)da yashaydi. Ushbu tur suv ekotizimida vaqtinchalik ektoparazit ko‘rinishida namoyon bo‘ladi va asosan baliq tanasidan qonni so‘rib oziqlanadi. *P. geometra* kislorodga o‘ta talabchan tur bo‘lib, ifloslangan yoki kislorod darajasi past bo‘lgan suv havzalarida yashay olmaydi. Bu xususiyat uni boshqa suv parazitlari bilan birgalikda uchrashini cheklaydi va o‘ziga xos ekologik sharoitni talab qiladi. Suvda erigan kislorodning miqdori o‘lchanganda, 9–10 mg/dm^3 ekanligi aniqlandi, bu esa ushbu tur oksiofil tur ekanligini anglatadi. Tur vakillarini 10–100 *sm* chuqurlikda, pH-ko‘rsatkichi 7 ga teng bo‘lgan, 5–17 °C issiq haroratdagi juda tiniq va tez oqmaydigan biotoplarda uchratdik. Tur yashaydigan biotoplar suvining tozaligi, kislorodga boyligi juda muhim hisoblanadi. *P. geometra* ba’zi boshqa chuchuk suv zuluk turlaridan farqli ravishda, sho‘rlangan suv havzalarida ham uchraydi, masalan, Boltiq dengizida. Ammo sho‘rlanish darajasi oshib ketganda, ular o‘z yashash muhitini tark etadi. Tadqiqotlar davomida daryoning yuqori qismida, antropogen ta’sir darajasi kamroq bo‘lgan hududda populyatsiyalar soni zichroq ekanligi kuzatildi. Namunalar terilgan suv havzalarida *P.geometra* bilan birga ko‘plab suvo‘tlar, baliqlar, ko‘l baqasi, suv mollyuskalari, qisqichbaqasimonlar, hasharotlar lichinkalari ham uchradi. Asosan, suv ostidagi o‘simliklar, ba’zan toshlardan substrat sifatida foydalanadi. *P. geometra* biotsenozdagi baliqlarda vaqtinchalik ektoparazitlik qilib, biotik munosabatlarda “parazitizm” ko‘rinishida qatnashadi [11. B. 24].

3. *Limnatis paluda* (Tennent, 1859).

Tashqi morfologiyasi. Katta hajmdagi zuluk. Yosh zuluklarda uzunligi 40–60 *mm*, kengligi 6–8 mm; voyaga yetganlarida uzunligi o‘rtacha 90–120 *mm*, kengligi 12–18 *mm* atrofida. Harakat vaqtida uzunligi 180 *mm*gacha yetadi. Orqa so‘rg‘ichi diametri juda katta, yirik vakillari substratga yopishganda kengligi 15 *mm* dan ortiq bo‘ladi. Tananing rangi dorsal tomondan qaraganda jigarrang-yashil, och-yashil, sarg‘ish-yashil rangda. Ventral yuzasi bo‘yalishi boshqa zuluklardan farq qiladi, ya’ni qorin tomoni to‘q rangda: qoramtir-yashil, ko‘kish-yashil rangda. Lateral ikki yonida to‘q sariq yo‘lli chiziq mavjud, ularning dorsal tomonida to‘q yashil rangdagi parallel chiziqni ko‘rish mumkin. Yana bir o‘ziga xosligi – orqa yuzasida qoramtir to‘q dog‘lar, naqshli chiziqlar mavjud emas. Tananing chekkalari tekis, tana yuzasi juda shilimshiq moddaga boy. Ko‘zlari 5 juft, 1–2-jufti 2–4 somitlarda, keyingi 3-jufti 5–6 somitlarda, 4-jufti 8–9 somitlarda va oxirgi 5-jufti 12 somitlarda joylashgan. Tanasidagi umumiy halqalar soni 101–102 tani tashkil qildi [11. B. 24].

Ichki morfologiyasi. Jag‘lari tananing bosh qismidagi old so‘rg‘ichida joylashgan bo‘lib, ular markazdan bir xil gradusda tarqalgan, 3 ta yoy kabi, xuddiki “Mercedes-Bens” logotipiga o‘xshaydi. Har bir jag‘da 37–48 tagacha turli hajmdagi monostixodont tishlari joylashgan [13. B. 43–52]. Ovqat hazm qilish hamda reproduktiv tizimi Nakano (2015) ma’lumotlariga mos keldi [14. B.1-16].

Ekologik xususiyatlar. *L. paluda* odatda turli xil suv havzalari, daryo, ko‘l va botqoqliklarda yashaydi. O‘rganilgan hududlarda doimiy suv havzalari bo‘lib, kengaygan lentik hududlarga ega, chuqurligi o‘rtacha 2–10 *sm*, ba’zi joylarda esa 30 *sm* gacha yetadi. Ular quyosh nuri to‘g‘ridan-to‘g‘ri tushadigan joy bo‘lib, suv haroratini o‘lchaganimizda o‘rtacha 22–25 °C ni tashkil etdi. Tubi toshlar, shag‘allar va qumlardan iborat bo‘lib, loyli zonalari yo‘q, lekin ko‘plab yashil suvo‘tlar bilan qoplangan. Ushbu tur topilgan hudud suv yo‘llarining yuqori qismi hayvon axlatlari va turli chiqindilar bilan sezilarli darajada ifloslangan edi. Zuluk namunalari terilgan suvlarning 6,5–7 pH ko‘rsatkichga teng ekanligi kuzatildi. Suvda erigan kislorodning miqdori o‘lchanganda, 7–8,5 mg/dm^3 ekanligi aniqlandi va ushbu tur oksiofil tur emasligini anglatadi. Shuningdek, ushbu topilgan hududda qizil kichik chuvalchanglar, ko‘l baqasi (*Pelophylax ridibundus* (Pallas, 1771), suv mollyuskalari (*Lymnaea* Lamarck, 1799, *Physella* Haldeman, 1842, *Anisus* S.Studer, 1820) ham uchradi. *L. paluda* zulugining xo‘jayin organizmlari tahlil qilinganda ma’lum bo‘ldiki, *L. paluda* zulugining oziqlanishi o‘sha hududda tarqalgan amfibiya, yovvoyi va uy sutemizuvchi hayvonlarining tur tarkibiga bog‘liq bo‘ladi. Tahlillarga ko‘ra, ushbu parazit zuluklar o‘z xo‘jayinlari bo‘lgan qo‘y, qoramol, otlarni suvda kutadi va ular suv ichayotganda darhol og‘iz bo‘shlig‘iga kirib oladi. Ular xo‘jayinining lab va til ostiga, hatto burun ichiga ham mustahkam orqa so‘rg‘ichlari bilan yopishib, bir

necha kunlab yashaydi, shilliq qavatdan qonini so‘radi [15. B. 112–120].

4. *Haemopis sanguisuga* (Linnaeus, 1758).

Tashqi morfologiyasi. Katta hajmdagi zuluk bo‘lib, uzunligi 90–110 *mm*, kengligi 10–15 *mm*. Tanasining shakli chuvalchangsimon, old qismi ingichkaroq. Tana yuzasi silliq va yumshoq. Rangi qora yoki jigarrang-qora. Qorin tomoni ochroq rangda, asosan, kulrang. Aksariyatining orqa yuzasida to‘liq yoki to‘liq bo‘lmagan qora to‘lqinsimon chiziqli naqshlari mavjud. Orqa so‘rg‘ichlari kichik. Oldingi so‘rg‘ichining ichida og‘zi bo‘lib, unda 3 ta jag‘ mavjud. Ularda jami 50–60 ta atrofida uncha o‘tkir bo‘lmagan to‘mtoq tishlari bor. Ko‘zlari 5 juft. Ko‘payish uchun tibbiyot zuluklariga o‘xshab sohildagi tuproq va o‘tlar orasiga ovalsimon pillalar qo‘yadi [11. B. 24]. Biroq pillalari tibbiyot zuluklarinikidan kichik (10–15 *mm*), ustki qoplamasi zich emasligi va rangi oqish bo‘lmasligi bilan farq qiladi.

Ichki morfologiyasi. Ovqat hazm qilish yo‘llarining eng oldingi qismida uchta kichik jag‘ bor: biri orqada, ikkitasi yon tomonda. Jag‘ tishlari har bir jag‘da ikki qatorda joylashgan, har bir qatorda ularning soni 7 dan 18 gacha. Reproduktiv apparati: erkak jinsiy a’zolarining teshigi ko‘pincha XI segmentning to‘rtinchi va beshinchi halqalari orasidagi truba ostida, urg‘ochisida esa XII segmentning to‘rtinchi va beshinchi halqalari orasidagi chuqurchada joylashgan, ya’ni ikkala jinsiy a’zolar orasidagi masofa beshta halqadan bir oz kamroq. Biroq, ba’zi hollarda aytilgan masofa, deyarli tibbiyot zuluklarida bo‘lgani kabi, beshta halqaga teng. Ichki reproduktiv apparatning tuzilishi K.H.Mann (1955) tomonidan keltirib o‘tilgan ma’lumotlar bilan mos keldi [16. B. 98–119].

Ekologik xususiyatlar. Ushbu tur amfibiont ekologik guruhga mansub bo‘lib, asosan sekin oquvchi yoki turg‘un suv havzalarining qirg‘oqqa yaqin joylarida yashaydi. Biotoplari 10–115 *sm* chuqurlikda, pH ko‘rsatkichi 5,5–7 atrofida, 18–26 °C issiq haroratdagi juda loyqa bo‘lmagan suv havzalari bo‘lib, ular loy qatlamli g‘ovaklar, toshlar, qattiq chiqindilardan substrat sifatida foydalanishi kuzatildi. Suvda erigan kislorodning miqdori o‘lchanganda 7–7,5 mg/dm^3 ekanligi aniqlandi va ushbu tur oksiofil tur emasligini anglatadi. Quruqlikga pilla qo‘yishdan tashqari, ozuqa uchun ham chiqadi. Odatda kam tukli chuvalchanglarni butunligicha yutib yuboradi, shu bilan birga qorinoyoqli quruqlik amfibiont mollyuskalaridan *Oxyloma elegans* kabilarga ham hujum qiladi. Ushbu tur turli ekologik omillarga chidamli – evribiont, hatto evtorofikatsiya jarayonlarida ham yashay oladi. Namunalar topilgan biotopda suvo‘tlar, baliqlar, suv qorinoyoqli mollyuskalari va boshqa zuluklardan *E. octoculata, Hl. stagnalis* kabilar uchradi [11. B. 24].

5. *Erpobdella octoculata* (Linnaeus, 1758).

Tashqi morfologiyasi. O‘rtacha kattalikdagi zuluk bo‘lib, uzunligi 30–60 *mm*, kengligi 3–9 *mm*. Tanasi yassilangan, chuvalchangsimon shaklda. Tana yuzasi deyarli silliq, cheti tekis. Orqa tomoni qora, yashil-qora, jigarrang-qora rangda, ko‘ndalang qator bo‘ylab oqish-sariq chiziqlari bor. Chiziqlarga parallel holda sarg‘ish dog‘lar ko‘p sonda joylashgan. Qorni esa ochroq bir xil rangda, kulrang, dog‘lari yo‘q. Orqa so‘rg‘ichlari o‘rtacha hajmda. Ko‘zlari 4 juft bo‘lib, odatda bir xil kattalikdagi dumaloqsimon. Pillalarini substratga mustahkam yopishtirib qo‘yadi. Ular shaffof-sarg‘ish, jigarrang, 4–8 *mm* kattalikdagi ovalsimon shaklda bo‘ladi [11. B. 24].

Ichki morfologiyasi. Hazm qilish tizimi oddiy tuzilishga ega, oziq-ovqatni tanaga qabul qilish va o‘zlashtirishni o‘z ichiga oladi. Ushbu tur ham boshqa zuluk tur vakillari kabi germafrodit bo‘lib, uning reproduktiv organlari tuzilishi Zohair I. F. Rahemo (2014) ma’lumotlari bilan mos keldi [17. B.70-75].

Ekologik xususiyatlar. Asosan doimiy oqib turuvchi suv havzalaridagi toshlar, qattiq maishiy chiqindilar va boshqa turli suv ostiga botgan substratlarga yopishgan holda yashashi kuzatildi. *E.octoculata* 20–170 *sm* chuqurlikda, 17–29°C issiq haroratdagi, biroz tiniq yoki juda loyqa bo‘lmagan suv tiplarida tarqalgan. Ushbu tur topilgan biotopda suv o‘tlari, baliqlar, suv qorinoyoqli mollyuskalar va boshqa zuluklardan *H. stagnalis, H. sanguisuga* kabilar uchradi. Tadqiqotlar shuni ko‘rsatdiki, *E. octoculata* suvning harorati va pH ko‘rsatkichining keng doirada o‘zgarishiga hamda antropogen omillar natijasidagi ifloslanishga chidamliligi sababli ushbu tur evribiont ekologik guruhiga mansub. Suvda erigan kislorodning miqdori o‘lchanganda 6–7 mg/dm^3 ekanligi aniqlandi va ushbu tur oksiofil tur emasligini anglatadi. Gidroekotizimdagi biotik munosabatlarda “yirtqich-o‘lja” tipida ishtirok etib, hasharotlarning suvdagi lichinkalari, kichik qisqichbaqasimonlar, kam tukli chuvalchanglar bilan oziqlanadi. Ayniqsa, chivinlar populyatsiyasini tabiiy boshqarishda muhim o‘rin tutadi [11. B. 24].

Izlanishlarimizda tur tarkibini o‘rganish bilan birga ularning bioxilmaxillik ko‘rsatkichlari ham tahlil qilindi. O‘rganilgan hudud “Fisher’s Alpha” indeksi bo‘yicha tahlil qilinganda, daryoning quyi qismi umumiy namunalar soni bo‘yicha ustunlik qildi (1-jadval). Lekin turlarning umumiy nisbati bo‘yicha tahlil qilinganda, daryoning o‘rta qismi barqaror va yaxshi ekanligi keltirilgan ma’lumotlarda namoyon bo‘ldi. Ya’ni populyatsiyalar sonida bir tur ikkinchisidan keskin farq qilmaydi. Bu esa hudud barqarorligini ko‘rsatadi (2-jadval).

1-jadval

To‘palang daryosidan terilgan namunalar
(1 m^2 maydondagi turlar kesimida)

№	Turlarning nomi	Turlar soni, yuqori qismi	Turlar soni, o‘rta qismi	Turlar soni, quyi qismi	Umumiy soni
1	*H. stagnalis*	-	25	60	85
2	*P. geometra*	50	12	-	62
3	*L. paluda*	12	4	-	16
4	*H. sanguisuga*	-	32	44	76
5	*E. octoculata*	15	35	20	70
6	**Jami:**	77	108	124	309

Terilgan namunalar bioxilmaxillik ko‘rsatkichlarini aniqlashdagi “Fisher’s Alpha” indeksi formulasi quyidagicha hisoblanadi:

$$\alpha = \frac{S}{\ln(N) - \ln(1 + \frac{S}{N})}$$

Bu yerda:
S – tadqiq etilgan hududdagi umumiy turlar soni.
N – hududdagi umumiy namunalar soni.

Hisoblash jarayoni:

Yuqori qism:

$$\alpha = \frac{3}{\ln(77) - \ln(1 + \frac{3}{77})} \approx 1.03$$

O‘rta qism:

$$\alpha = \frac{5}{\ln(157) - \ln(1 + \frac{5}{157})} \approx 1.04$$

Quyi qism:

$$\alpha = \frac{3}{\ln(227) - \ln(1 + \frac{3}{227})} \approx 1.02$$

2-jadval

Fisher’s Alpha indeksini hisoblash natijalari

Daryo qismi	Turlar soni (S)	Namunalar soni (N)	Fisher Alpha indeksi (α)
Yuqori	3	77	1.03
O‘rta	5	108	1.04
Quyi	3	124	1.02

Izlanishlar natijasini tahlil qilib aytish mumkinki, daryoning yuqori, o‘rta va quyi qismlaridan topilgan namunalar suvning gidrokimyoviy xususiyatlari va ushbu biotopdagi zuluklar ozuqasining populyatsiyasi o‘zgarishi bilan bog‘liq hisoblanadi. Unga ko‘ra, To‘palang daryosining yuqori qismi deyarli ifloslanmaganligi, suvning kislorodga boyligi, haroratning o‘rta va quyi qismiga nisbatan past bo‘lganligi sababli asosan oksiofil va kosmopolit turlar qayd etildi. O‘rta qismidagi yashash muhiti zuluklar uchun optimal sharoitlarni shakllantirgan. Jumladan, daryo biotopining toshli substratlarga boyligi suvning harorati biroz ko‘tarilishiga olib kelgan. Ayniqsa, antropogen omillar ta’sirida biotoplarga turli qattiq maishiy chiqindilarning tashlanishi natijasida ulardan substrat sifatida foydalanish imkoniyatini bergan. Shu bois daryoda uchrovchi umumiy zuluklarning aksariyati ushbu hududda keng tarqalganligi kuzatildi. Shuningdek, oksiofil ekologik guruhiga mansub turlar ham, kuchli ifloslanish darajasida yashovchi evribiont turlarning ham uchraganligini qayd etish mumkin (1-jadval). Daryoning quyi qismida turli salbiy antropogen bosimlarning ortishi natijasida suv ekotizimining kuchli ifloslanishi kuzatildi va ushbu qism hududlarida ayrim ekologik spektori yuqori bo‘lgan turlargina qayd etildi.

Xulosa

Xulosa qilib aytish mumkinki, To‘palang daryosi suv havzalarining girudofaunasida zuluklarning 5 turi mavjud. Ushbu hududdagi zuluklar tashqi va ichki morfologiyasi, ekologik xususiyatlari jihatidan farqlanadi. Biotop va oziqlanish xususiyatlariga ko‘ra ekologik guruhlarga ajraladi. Shuningdek, “Fisher’s Alpha” indeksi bo‘yicha zuluklarning bioxilmaxillik ko‘rsatkichlari o‘zgarishi daryoning yuqori qismidan pastga tomon abiotik omillar va antropogen salbiy ta’sir ortishi natijasi ekanligi bilan izohlanadi. Kelgusida tadqiqot hududidagi suv ekotizimlari relyef, oqim xususiyatlarining girudofaunaga ta’sirini chuqurroq tadqiq qilish orqali noyob va foydali turlarni muhofaza qilishga oid amaliy natijalarga erishish mumkin.

Ushbu tadqiqot Sh.Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti “Vivariy (Biofiziologik va biokimyoviy tadqiqotlar)” ilmiy laboratoriyasida olib borildi. Metodik yordami uchun vivariy mudiri, biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori, dotsent D.G‘.Hayitovga hamda baliq turlarining ilmiy (lotincha) nomlarini tartibga solishda yaqindan yordam bergan Farg‘ona davlat universiteti dotsenti, biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori B.Sheraliyevga samimiy minnatdorchiligimizni bildiramiz.

Adabiyotlar:

1. *Ashurov J.S.* Surxondaryo viloyati iqtisodiy taraqqiyotida suv resurslarining tutgan o‘rni // Молодые ученые, 2023. – № 1(2). – B. 73–75.

2. *Плотников В. Glossosiphonidae, Hirudinidae* и *Herpobdellidae* Зоологического музея Академии Наук // Ежегодник Зоологического музея Академии наук, 1907. – Т. 10. – С. 133–158.

3. *Молчанов Л. А.* Новый вид пиявок из Аму-Дари // Ежегодник Зоологического музея Академии наук, XVIII. – 1913. – С. 145–147.

4. *Щеголев Г.Г., Щеголева З.А.* Пиявки Туркменистана // Труды Мургабского гидробиологической станции, 1951. – № 1. – С. 77–102.

5. *Османов С.О.* Паразиты рыб Узбекистана. – Ташкент: Фан, 1971. – 532 с.

6. *Solijonov X.X.* Farg‘ona vodiysi zuluklari (Hirudinea)ning tur tarkibi va ekologik xususiyatlari. Biologiya fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) ...diss. avtoreferati. – Andijon, 2023. – 48 b.

7. *Лукин Е.И.* Пиявки пресных и солоноватых водоёмов. В серии: Фауна СССР. Пиявки. Т. I. – Ленинград: Наука, 1976. – С. 379–399.

8. *Sawyer R.T.* Pollution ecology of freshwater leeches. In press: Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates. – London: Academic Press, 1974. – P. 81-142.

9. *Tessler M., de Carle D., Voiklis M.L., Gresham O.A., Neumann J.S., Cios S., Siddall M.E.* Worms that suck: phylogenetic analysis of Hirudinea solidifies the position of Acanthobdellida and necessitates the dissolution of Rhynchobdellida // *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 2018. – Vol. 127. – P. 129–134.

10. ArcGIS Geographic Information System. ArcGIS 10.8. 2019. [Online]. URL: https://www.arcgis.com (Murojaat etilgan sana: 01.11.2024)

11. *Solijonov X.X., Izzatullayev Z.* Farg‘ona vodiysi zuluklarining bioxilmaxilligi va noyob turlarni muhofaza qilishga oid tavsiyanoma. – Andijon, Andijon nashriyot-matbaa, 2022. – 24 b.

12. *Kutschera U.* Sex versus Gender in Sea Urchins and Leeches Two Centuries after Lamarck 1816. – 2016. – P. 1–4.

13. *Utevsky S., Mabrouki Y., Taybi A.F., Huseynov M., Manafov A., Morhun H., Shahina, O., Utevsky G., Khomenko A., Utevsky A.* New records of leeches of the genus *Limnatis* (Hirudinea, Praobdellidae) from the South Caucasus and Central Asia: phylogenetic relationships of Eurasian and African populations // Animal Biodiversity and Conservation, 2022. – 45 (1). – P. 43–52.

14. *Nakano, T., Dujsebayeva, T., Nishikawa.* First record of *Limnatis paluda* (Hirudinida, Arhynchobdellida, Praobdellidae) from Kazakhstan, with comments on genetic diversity of *Limnatis* leeches // Biodiversity Data Journal, 2015. – № 3. – P. 1–16.

15. *Solijonov Kh., Sağlam N.* New record of leech *Limnatis paluda* (Hirudinida: Praobdellidae) from Fergana Valley: ecological features and comparison with other regions // Ecological Life Sciences, 2022. – № 17(4). – P. 112–120.

16. *Mann K.H.* The ecology of the British freshwater leeches. // Journal of Animal Ecology, 1955. – Vol. 24. – Issue 1.– P. 98–119.

17. *Zohair I.F.R., Sherwan T.A.* Reproductive strategies in freshwater leech *Erpobdella octoculata* (Euhirudinea; Acanthobdellida), International Science Journal, 2014. – №1. – P. 70–74.

BIODIVERSITY AND ECOLOGICAL GROUPS OF LEECHES IN THE TOPALANG RIVER

Salokhiddin Kh. Usmonov[1], Khayrulla Kh. Solijonov[1]

Ilmiy xabarnoma. Seriya: Biologik tadqiqotlar – Scientific Bulletin. Series: Biological Research. 2024. 8(84). 49-58.

[1] Andijan State University, Andijan, 170100, str. University, 129 (Uzbekistan). E-mail: agsu_info@edu.uz

Keywords: *Hydrobiot, climate, parasite, biotope, ecological feature, oxyphil, biodiversity.*

In the present day, the study and analysis of all aquatic organisms are considered crucial for stabilizing aquatic ecosystems and maintaining ecological balance. Additionally, it is important to investigate the biodiversity indicators of these organisms, their ecological living conditions, identify promising species, and ensure their conservation, making this a pressing issue today.

Literature analysis reveals that information about leeches in Central Asia began to emerge in various fields such as hydrobiology, zoology, parasitology, and ichthyology starting from the last century. However, the earliest biological studies can be attributed to the naturalist and traveler A.P. Fedchenko during 1868–1871. Alongside studying flora and fauna, he collected specimens of the medicinal leech *Hirudo officinalis* Linnaeus, 1758 (currently known as *Hirudo verbana* Carena, 1820) and described their external morphological characteristics. Later, in 1905, V. Plotnikov documented the occurrence of small horse leeches (*Erpobdella octoculata* Linnaeus, 1758) in the waters around Samarkand and the Ferghana Valley; the Turkestan leech (*Limnatis paluda* Tennent, 1859) in Samarkand's canals; and the large horse leech (*Haemopis sanguisuga* Linnaeus, 1758) in the water biotopes of Sherabad District in the Surkhandarya region and the water reservoirs in Samarkand.

In ichthyological studies conducted in the Amu Darya Delta in 1911–1912, L.Molchanov introduced *Alboglossiphonia heteroclita* Linnaeus, 1761, to science under the name *Glossiphonia amudarensis*. During the early years of the second half of the 20th century, G.G. Shegolev extensively studied the leech fauna of Turkmenistan's water reservoirs. Notably, in springs near the Kokhitang mountain range close to southern Uzbekistan, he recorded the distribution of *L. paluda*, *Hemiclepsis marginata* (O.F. Müller, 1773), and *E. octoculata*.

In ichthyoparasitological studies, S.O.Osmanov, in 1971, provided data on the composition of the parasite fauna of fish in Uzbekistan's water bodies, highlighting the ichthyoparasitic leech *Piscicola geometra* (Linnaeus, 1761) from the Piscicolidae family, found in the Aral Sea, Syr Darya, and Amu Darya water reservoirs. This leech was noted to parasitize the skin, gills, and oral cavities of over ten fish species.

In recent years, research has focused on the comprehensive study of local leeches, identifying species composition and revealing their ecological characteristics. Extensive studies have been conducted in the Ferghana Valley by Kh.Kh.Solijonov and Z.Izzatullayev, who documented 13 leech species in the region, including the new species *Glossiphonia ferghanensis* Solijonov et al., 2022. Analysis suggests that the biodiversity of the leech fauna of the Topalang River in the Surkhandarya basin remains largely unexplored, necessitating further study.

Materials were collected during May–July 2024 from various biotopes of the Topalang River basin using hydrobiological tools and manual methods. Leeches were preserved using ethanol: initially placed in a 10% solution for 30 minutes for paralysis and then stored in a 96% solution. A total of 309 specimens were collected, and species biodiversity was analyzed using Fisher's Alpha Diversity Index.

For the first time, this study identified 3 suborders, 5 families, 5 genera, and 5 species of the order Hirudinida in the water bodies of the Topalang river. Besides identifying species composition, biodiversity indicators were analyzed. According to Fisher's Alpha Index, the lower part of the river showed dominance in total specimen count, whereas the middle part displayed stability in terms of overall species ratio. This suggests a balanced population where no species significantly outnumbers another, indicating ecosystem stability.

In conclusion, the leech fauna of the Topalang River basin consists of 5 species with distinct external and internal morphology and ecological characteristics. Based on their biotope and feeding traits,

they are classified into ecological groups. The variation in biodiversity indices along the river from upstream to downstream can be attributed to abiotic factors and anthropogenic impacts. Further research on the impact of the area's aquatic ecosystem features, such as topography and flow dynamics, on the leech fauna could lead to practical measures for conserving rare and beneficial species.

References:

1. Ashurov, J.S. (2023). Surxondaryo viloyati iqtisodiy taraqqiyotida suv resurslarining tutgan o'rni [The Role of Water Resources in the Economic Development of the Surkhandarya Region]. *Scientific-Practical Conference of Young Scientists*. P. 73-75.

2. Plotnikov, V. (1907). *Glossosiphonidae, Hirudinidae и Herpobdellidae* Zoologicheskogo muzeya Akademii Nauk [Glossosiphonidae, Hirudinidae and Herpobdellidae of the Zoological Museum of the Academy of Sciences]. In: *Yezhegodnik Zoologicheskogo muzeya Akademii nauk*. Vol. 10. Pp. 133-158.

3. Molchanov, L.A. (1913). Novyj vid piyavok iz Amu-Dari [New Species of Leech from the Amu Darya]. In: *Yezhegodnik Zoologicheskogo muzeya Akademii nauk*. Vol. 8. Pp. 145-147.

4. Shchegolev, G.G., Shchegoleva, Z.A. (1951). Piyavki Turkmenistana [Leeches of Turkmenistan]. Trudy Murgabskogo gidrobiologicheskoj stancii [Proceedings of the Murgab Hydrobiological Station]. 1. Pp. 77-102.

5. Osmanov S.O. (1971). *Parazity ryb Uzbekistana* [Parasites of Fish in Uzbekistan]. Tashkent: Fan.

6. Solijonov X.X. (2023). *Farg'ona vodiysi zuluklari (Hirudinea)ning tur tarkibi va ekologik xususiyatlari* [Species composition and ecological characteristics of Ferghana Valley leeches (Hirudinea)]. PhD dissertation abstract. Andijan.

7. Lukin E.I. (1976). Piyavki presnyh i solonovatyh vodoyomov [Leeches of Freshwater and Brackish Water Bodies]. In: *Fauna SSSR. Piyavki* [Fauna of the USSR. Leeches]. Vol. 1. Leningrad: Nauka. Pp. 379-399.

8. Sawyer, R.T. (1974). *Pollution ecology of freshwater leeches. In press: Pollution Ecology of Freshwater Invertebrates*. London: Academic Press. Pp. 81-142.

9. Tessler, M., de Carle, D., Voiklis, M.L., Gresham, O.A., Neumann, J.S., Cios, S., Siddall, M.E. (2018). Worms that suck: phylogenetic analysis of Hirudinea solidifies the position of Acanthobdellida and necessitates the dissolution of Rhynchobdellida. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. Vol. 127. Pp. 129-134.

10. ArcGIS Geographic Information System. ArcGIS 10.8 2019. [Online]. URL: https://www.arcgis.com (Date of access: 01.11.2024).

11. Solijonov, X.X., Izzatullayev, Z. (2022). *Farg'ona vodiysi zuluklarining bioxilmaxilligi va noyob turlarni muhofaza qilishga oid tavsiyanoma* [Recommendations on the Conservation of Biodiversity and Rare Species of Leeches in the Fergana Valley]. Andijan: Andijon nashriyot-matbaa.

12. Kutschera, U. (2016). Sex versus Gender in Sea Urchins and Leeches Two Centuries after Lamarck 1816. Pp. 1-4.

13. Utevsky, S., Mabrouki, Y., Taybi, A.F., Huseynov, M., Manafov, A., Morhun, H., Shahina, O., Utevsky, G., Khomenko, A., Utevsky, A. (2022). New records of leeches of the genus *Limnatis* (Hirudinea, Praobdellidae) from the South Caucasus and Central Asia: phylogenetic relationships of Eurasian and African populations. *Animal Biodiversity and Conservation*, 45 (1). Pp. 43-52.

14. Nakano, T., Dujsebayeva, T., Nishikawa, K. (2015). First record of *Limnatis paluda* (Hirudinida, Arhynchobdellida, Praobdellidae) from Kazakhstan, with comments on genetic diversity of *Limnatis* leeches. *Biodiversity Data Journal*, 3. Pp. 1-16.

15. Solijonov, Kh., Sağlam, N. (2022). New record of leech *Limnatis paluda* (Hirudinida: Praobdellidae) from Fergana Valley: ecological features and comparison with other regions. *Ecological Life Sciences*, 17(4). Pp. 112-120.

16. Mann, K.H. (1955). The ecology of the British freshwater leeches. *Journal of Animal Ecology*. Vol. 24. Issue 1. Pp. 98-119.

17. Zohair, I.F.R., Sherwan, T.A. (2014). Reproductive strategies in freshwater leech *Erpobdella octoculata* (Euhirudinea; Acanthobdellida). *International Science Journal*. 1. Pp. 70-74.

Mualliflar haqida ma'lumot:

USMONOV Salohiddin Homidjon o'g'li – Andijon davlat universiteti Ekologiya va botanika kafedrasi doktoranti. E-mail: usmonovsaloxiddin3@gmail.com.

SOLIJONOV Xayrulla Habibulla o'g'li – biologiya fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD), Andijon davlat universiteti Ekologiya va botanika kafedrasi dotsenti v.b. E-mail: khsolijonov1991@gmail.com.