

O‘ZBEKISTON FAUNASIDAGI CLADOCERA (BRANCHIOPODA: CRUSTACEA) TURKUMINIG KAM O‘RGANILGAN TURLARI VA YANGI TURLARGA QO‘SHIMCHA BILIMLAR

Madumarov Maqsadjon Jumanovich¹, Madumarova Saodatxon Orifovna²

¹Qo‘qon DU Biologiya kafedrası, b.f.f.d (PhD), dotsent

²O‘zbekiston Milliy universiteti tayanch doktoranti

Annotasiya. Hozirgi kunda Cladoceralar faunasi bo‘yicha tadqiqotlar natijalari bo‘yicha bir qator nashrlar amalga oshirilgan bo‘lsada, ularning faunstik qarashlar juda ko‘p o‘rin egallamaydi, albatta bu tadqiqdiy qarashlarni talab etadi. Biz avvalgi tadqiqotlar va O‘zbekistonning 12 viloyatidan to‘plangan namunalar asosida Cladocera – shoxdormoylovlilar to‘g‘risida bilimlarni umumlashtirishga harakat qildi. Ushbu tadqiqotda to‘plangan asl namunalar asosida 4 tur mahalliy fauna uchun yangi turlar sifatida qayd etildi. Shuningdek, biz O‘zbekistonda yana to‘rtta noyob takson mavjudligini tasdiqlaymiz. Yangi natijalarni inobatga olgan holda, O‘zbekistondagi Cladocera ro‘yxati yanada boyitildi.

Kalit so'zlar: yangi turlar, Cladocera, xilma-xillik, zooplankton

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗНАНИЯ О МЕНЬШЕ ИЗУЧЕННЫХ ВИДАХ И НОВЫХ ВИДАХ CLADOCERA (BRANCHIOPODA: CRUSTACEA) В ФАУНЕ УЗБЕКИСТАНА

Мадумаров Максаджон Джуманович¹, Мадумаров Саодатхан Орифовна²

¹Кафедра биологии Коконского ГУ, PhD, доцент

²Докторант Национального университета Узбекистана

Аннотация. Хотя по результатам изучения фауны Cladocera опубликован ряд работ, их фаунистические аспекты не занимают в них много места, что, конечно, требует дальнейших исследований. Мы попытались обобщить знания о ветвистоусых ракообразных на основе предыдущих исследований и образцов, собранных в 12 регионах Узбекистана и на основании оригинальных образцов, собранных в ходе данного исследования, 4 вида были зарегистрированы как новые для местной фауны. Мы также

подтверждаем наличие в Узбекистане еще четырех уникальных таксонов. С учетом новых результатов список таксонов Cladocera Узбекистана еще более обогатился.

Ключевые слова: новые виды, Cladocera, разнообразие, зоопланктон.

ADDITIONAL KNOWLEDGE ABOUT LESS-STUDIES AND NEW SPECIES OF CLADOCERA (BRANCHIOPODA: CRUSTACEA) IN THE FAUNA OF UZBEKISTAN

Madumarov Maksadjon DJumanovich¹, Madumarov Saodatkhon Orifovna²

¹Department of Biology, Kokon State University, PhD, dotsent

²Doctoral candidate, National University of Uzbekistan

Abstract. Although a number of works have been published on the results of studying the fauna of Cladocera, their faunistic aspects do not occupy much space in them, which, of course, requires further research. We tried to summarize the knowledge of cladocerans based on previous studies and samples collected in 12 regions of Uzbekistan and based on the original samples collected during this study, 4 species were registered as new for the local fauna. We also confirm the presence of four more unique taxa in Uzbekistan. Taking into account the new results, the list of taxa of Cladocera of Uzbekistan has been further enriched.

Keywords: new species, Cladocera, diversity, zooplankton

KIRISH

Cladoceralar - qisqichbaqasimonlarning turli guruhi ichida asosiy suv havzasi organizmlari hisoblanadi. Qurg'oqchilikka chidamli va oson tarqaladigan tuxumlarni (efippium) hosil qilish qobiliyati tufayli kladoserandlar ko'pincha yangi hosil bo'lgan hamda vaqtinchalik suv havzalarida faol bo'ladi [56, 60]. Cladoceralarning ba'zi vakillari sho'rlanish va haroratning keng darajasida yashashga qodir bo'lib, invaziv turga aylangan [68, 52]. Hozirgi vaqtda Cladocera vakillari baliq yetishtirish, akvakulturada plankton bilan oziqlanadigan baliqlar va boshqa suv hayvonlari uchun ajoyib oziq-ovqat manbai hisoblanadi [39, 34].

Bundan tashqari, *Daphnia* O.F Myuller 1785, *Moina* Baird, 1850 kabi shoxdormo'yovlilar ekologiya, toksikologiya, fiziologiya va rivojlanish biologiyasida namunaviy ob'ektlar sifatida keng qo'llaniladi [42]. Cladoceralarning katta ahamiyatiga qaramay, ularning ko'p mintaqalarda xilma-xilligi hali ham etarli darajada o'rganilmagan. Bu Markaziy Osiyo, mintaq, jumladan O'zbekiston, Tojikiston, Qirg'iziston, Turkmaniston, Janubiy Qozog'iston va Xitoyning Shinjon viloyati uchun ham amal qiladi [55]. Bugungi kunda, Kaspiy va Orol dengizlari bilan chegaradosh Markaziy Osiyo davlatlari, kaynozoy davrida chuchuk suv turlarining Ponto-Kaspiy mintaqasi orqali kenglik bo'ylab o'tishida hal qiluvchi rol o'ynashi aytib o'tilgan [3]. Bu mintaqalarda so'nggi paytlarda filogenetik va filogeografik tadqiqotlarning kamligi aniq [41].

O'zbekiston landshaftlari va suv havzalarining xilma-xilligiga ega bo'lgan eng yirik Markaziy Osiyo davlatlaridan biridir. O'zbekiston hududining katta qismini ikkita yirik daryo Amudaryo va Sirdaryo oralig'ida joylashgan [63, 36]. Bu daryolar va ularning irmoqlari sug'orishda faol foydalaniladi [63, 61], Sharqiy (Andijon, Farg'ona, Namangan, Toshkent, Sirdaryo, Samarqand, Surxondaryo, Qashqaryo viloyatlari) va g'arbiy (Qoraqalpog'iston) sholi dalalari, baliq havzalari va kanallarni suv bilan ta'minlaydi. Pasttekislikdagi ko'llar katta, ammo ko'p emas va asosan suv toshqini yoki daryo deltalarida joylashgan [36]. Ulardan Shimoliy O'zbekiston (Jizzax va Navoiy viloyatlari) da joylashgan va Chordara daryosidan suv oqishi natijasida hosil bo'lgan Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi g'arbda O'zbekiston bilan chegaradosh Orol dengizi eng katta suv havzalari hisoblanadi [63]. Biroq O'zbekistondagi ko'llarning aksariyati tog'li hududlarda to'plangan [61, 36]. Tog'dagi muzliklardan to'yinadigan bu ko'llar asosan Toshkent, Surxondaryo va Qashqadaryo viloyatlarida 3000 m balandlikdan yuqorida joylashgan [61]. Bunday suv havzalari ozroq miqdorda Farg'ona va Samarqand viloyatlarida ham uchraydi. O'zbekistonda 50 dan ortiq suv omborlari mavjud bo'lib, ular asosan mamlakatning sharqiy va janubiy qismida joylashgan [63] va ular tabiiy ko'llarning umumiy maydonidan ko'p [36]. Bundan tashqari, yog'ingarchilik mavsumlarida O'zbekiston bo'ylab turli xil vaqtinchalik

hovuzlarni, shahar va qishloqlarda, tekisliklarda, aholi yashamaydigan pasttekislik va tog‘li hududlarda uchratish mumkin.

O‘zbekistonda Branchiopod faunasini tekshirish XIX asr oxirida boshlangan [31, 64]. Ulyanin (1875) dastlabki asarlarda Farg‘ona, Jizzax, Samarqand va Toshkent viloyatlarida to‘plangan Anomopodalarining sakkiz turiga oid ma’lumotlarni keltirgan. XX asrning birinchi yarmi O‘zbekistonda Keyzer (1925-1937-1950) va boshqa gidrobiologlar [17, 5, 30, 35, 25, 1] tomonidan qizg‘in faunistik tadqiqotlar olib borildi. Yuqorida qayd etilgan ishlar bir qancha yirik ko‘l tizimlari (Sudochoye ko‘li, Orol dengizi va Amudaryoning quyi oqimidagi suv havzalari), O‘zbekistonning G‘arbiy va Shimoli-Sharqiy suv havzalarida (Qoraqalpog‘iston, Samarqand, Buxoro, Toshkent, Andijon, Farg‘ona viloyatlari) hamda Sirdaryo va Amudaryo havzalarida (Qoraqalpog‘iston, Xorazm, Sirdaryo Toshkent viloyatlari) amalga oshirilgan tadqiqotlar natijalari asosida nashr etilgan.

XX asrning ikkinchi yarmida Janubiy O‘zbekiston hududidagi suv omborlarida jadal tadqiqotlar olib borildi [67, 24, 4, 28]. Bu ishlar bilan bir vaqtda Farg‘ona vodiysi gidrobiologiyasiga bag‘ishlangan ikkita monografiya jamlandi [23, 22]. Aripov (1972) Xorazm viloyati va Qoraqalpog‘iston sholi dalalarining faunasini ko‘rib chiqdi va u erdan jami 28 ta tur mavjudligini ma’lum qildi. Nihoyat, bir qator keng ko‘lamli tadqiqotlardan so‘ng Branchiopod faunasi haqidagi ma’lumotlar umumlashtirildi [16, 29, 66].

Ctenopoda Sars, 1865 tartibi to‘g‘risidagi bilimlarga N.M.Korovchinskiy katta hissa qo‘shgan, natijada ikkita yangi turning tavsifi va O‘zbekistonda *Diaphanosoma* ga oid bilimlarni boyitgan [50, 51, 48, 49]. Cladoceralarning turli oilalari bo‘yicha qayta ko‘rib chiqishlar o‘tkazildi. Xususan, Moinidae Goulden, 1968 [58, 59], Daphniidae Straus, 1820 [40], Chydoridae Dybowski et Grochowski, 1894 [65]. Rahmatullaeva (1998) O‘zbekistonda Daphniidae turlarining morfologik va ekologik xilma-xilligi to‘g‘risidagi ma’lumotlarni e‘lon qilib, tarqalishi bo‘yicha e‘tibor qaratildi. Ushbu tadqiqotlar natijasida Cladocera Latreille, 1817 [19] ning dastlabki nazorat ro‘yxati tuzildi.

Oxirgi yigirma yillikda O'zbekiston faunasi, jumladan, uning umumiy tarkibi [6, 7, 32, 46, 57] hamda ekologik yaqinliklari [10, 44, 45] bo'yicha tadqiqotlar olib borildi. Eng yangi ma'lumotlar to'rtta fan nomzodi dissertasiyasida umumlashtirildi [6, 34, 15]. Tadqiqotlar asosan yirik tabiiy va sun'iy suv havzalarida Qoraqalpog'istondagi Sudochye ko'llar tizimi, Jizzax viloyatidagi Aydar-Arnasoy ko'llar tizimi va Toshkent viloyatidagi Tuyabug'uz suv ombori [18, 10, 44, 45, 13, 35, 43], Orol dengizi bo'yicha olib borilgan ko'plab tadqiqotlar ham alohida ahamiyatga ega [2, 27, 38].

Shunday qilib, O'zbekistonda Cladoceralar faunasi qo'shni mamlakatlarnikiga nisbatan ancha yaxshi o'rganilgan bo'lib, avvalgi tekshiruvlar ko'llar, suv omborlari, baliq havzalari va sholi maydonlari kabi katta-kichik suv havzalarini qamrab olgan. Biroq, so'nggi paytlarda Markaziy Osiyo suv havzalarida kuzatilgan katta o'zgarishlar [37, 62] suv faunasining xilma-xilligi va tuzilishida sezilarli o'zgarishlarga olib keldi [44], bu esa doimiy gidrobiologik monitoring otkazilish zarurligini ko'rsatadi. Afsuski, bir qator so'nggi nashrlar eskirgan taksonomiya hali ham qo'llanilib kelinmoqda [20, 47, 33]. Shuningdek, nashr etilgan ko'plab tadqiqotlarga qaramasdan, O'zbekistonda Cladoceralarning taksonomiyasi, faunasi to'g'risidagi ma'lumotlar sharhlari va jamlanmasi yo'q. Rahmatullaeva (2007) tomonidan Cladoceralarning onlayn nazorat ro'yxati tarqoq ma'lumotlarni umumlashtirishga xizmat qilsada, lekin to'lig'icha turlar bo'yicha ma'lumot bera olmaydi. Shuningdek, ro'yxatdagi 88 turlarning sinonimi va tarqalish bo'yicha ma'lumotlar to'liq emas. O'zbekiston suv havzalarida kuzatilgan planktonik organizmlarning ikkinchi so'nggi xulosasi bor-yo'g'i 35 turni o'z ichiga oladi [54], shuning uchun ham to'liq hisoblanmaydi.

MATERIAL VA USULLAR

Daladan namuna olish

Namunalari M. Madumarov, S. Madumarovalar tomonidan O'zbekistonning 12 viloyatida 2020-2024 yillar davomida to'plangan. Ko'llar, suv omborlari, hovuzlar, buloqlar, kanallar, sholizorlar va vaqtinchalik hovuzlar kabi turli xil suv havzalari o'rganilgan. Oddiy planktonik to'r (diametri 25 sm, 50 mkm to'r)

gorizontal ravishda suv havzasining sayoz zonasi bo'ylab, ba'zi hollarda, pastki qismidan tortib olish orqali namuna olingan. Har bir namuna filtrlangan va namuna olingandan keyin 12 va 24 soat o'tgach 96% etanolda mahkamlangan.

Laboratoriyada ishlov berish va illyustratsiyalar

Cladocera namunalari (Anomopoda, Ctenopoda, Onychopoda Sars, 1865, Haplopoda Sars, 1865,) Umimuy holatda namunalar Stereo Microskope SZM optik mikrokopi yordamida aniqlangan. Keyinchalik identifikatsiya qilish uchun qisqichbaqasimonlar pipetka yoki elektrolitik o'tkir volfram ignalari bilan alohida tanlab olingan, bir tomchi glitseringa joylashtirilgan [53] va Biological Microscope mikroskopida (Model: MIC-D30, China) yuqori quvvatli optik ko'rish yordamida o'rganilgan. Identifikatsiyalar Korovchinskiy va boshqalar (2021) ning aniqlagichlari yordamida amalga oshirilgan. Suratga olish uchun Euromax Microscope Camera Digi-5 raqamli kamerali optik mikrokopi (Euromax, Italiya) ishlatilgan. Har bir namuna asta-sekin fokus o'zgarishi bilan suratga olingan; natijada olingan rasmlar keyinchalik Macromedia Flash 8 dasturi yordamida qayta ishlangan. Joylarni belgilash uchun QGIS 3.34.6 dasturidan (QGIS Development Team, AQSH) foydalanilgan.

NATIJALAR VA MUHOKAMA

Branchiopodaning yangi va noyob yozuvlari

Asl namunalar to'plamida ba'zi noyob va yangi turlar aniqlangan. O'rganilgan turlar O'zbekiston faunasida sezilarli darajada kengaytirilgan. Yangi qayd etilganlarning aksariyati O'zbekistonda ilgari kuzatilgan umumiy yoki nisbatan keng tarqalgan bentik taksonlarga tegishli. Shuningdek, biz O'zbekistonda bir nechta noyob Cladocera taksonlarining mavjudligini tasdiqlaymiz va ularning morfologiyasi va tarqalishi haqida qisqacha ma'lumot beramiz.

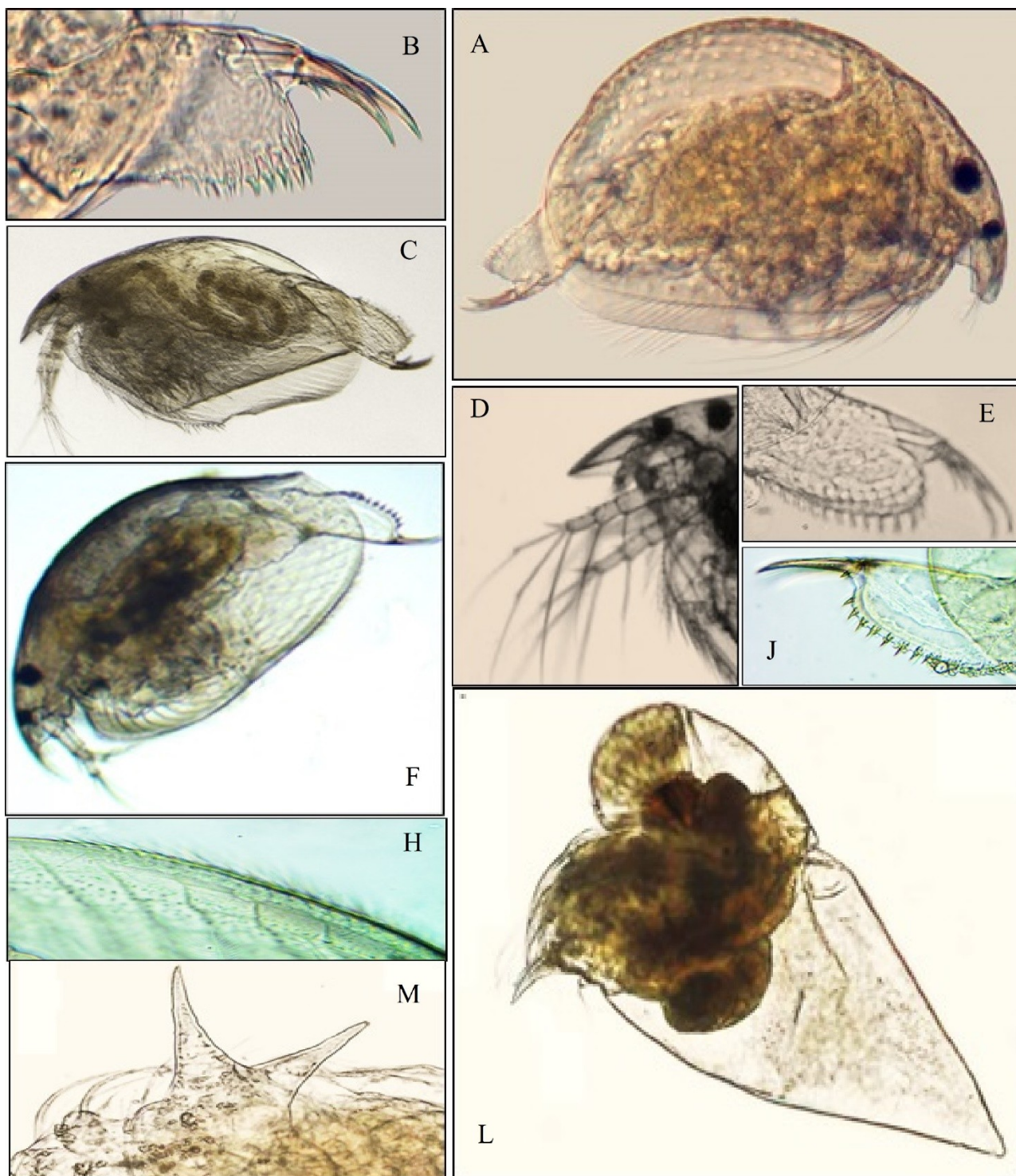
Branchiopoda Latreille sinfi, 1817 yil

Anomopoda Sars ordeni, 1865 yil

Chydoridae Dybowski et Grochowski, 1894

***Alona intermedia* Sars, 1862 (1 A-B-rasm)**

O'zbekistonda bu tur kam uchraydi, Namangan viloyati tog' ko'lida (Madumarova 2024) tarqalgan. *A. intermedianing* bir nechta namunalari kuzatilgan. *A.intermedia* Shimoliy Yevroosiyo va Sharqiy Osiyo (Korovchinsky va boshqa. 2021). *A. intermedianing* diagnostik belgilari quyidagilardir: turning asosiy farqlari postabdomen distal tekis, ventral qismi ancha ko'tarilgan burchak hosil qilib kichik tishchalar bilan ketma-ket joylashgan. Postabdomen oxiri yuruk tirnoq bilan yakunlangan, tirnoq asosida qo'shimcha kichik tirnoqcha mavjud (1B-rasm). Tananing ventral qismi ancha ko'tarilgan, distal deyarli tekis (1A-rasm). *Alona intermedia* tuzilish jihatidan eng xilma-xil yashash muhitida - loyqa, tosh-toshli joylarda suv o'simliklari boy suv havzalarida keng qamrovli dominant tur sifatida uchraydi [67].



1-rasm. A,B-*Alona intermedia* turi: A-umumiy tuzilishi, B-postabdomen qismi;
C,D-*Biapertura affinis* turi: C-umumiy tuzilishi, D-suzish antiennalari va boshini koʻrinishi, E-postabdomen;
F,J,H-*Disparalona rostrate* turi: F-umumiy tuzilishi, J-postabdomen; H-ventral tukchalari;
M,L-*Podonevadne camptonyx* turi: M-umumiy tuzilishi, L-endopodit.

Chydoridae Dybowski va Grochowski oilasi, 1894 yil

***Biapertura affinis* (Leydig, 1860) (1 C, D, E-rasm)**

Ushbu tadqiqotda Namangan viloyati, Tuyabug‘uz suv ombori drenajidan *Biapertura affinis*ning ikkita partenogenetik urg‘ochisi topilgan. Bu tur O‘zbekistonda juda kam uchraydi, faqat Qoraqalpog‘istonning Xo‘jako‘l ko‘li sohilida kuzatiladi (Ginatullina 2010). *Biapertura affinis* — O‘rta Osiyoda keng tarqalgan palearktik takson (Korovchinsky et al. 2021), lekin kam uchraydi. Tur oilaning boshqa turlaridan cho‘zilgan tana shakli (1C-rasm), ikkita bosh teshiklari mavjudligi, dorsal cheti bir tekis botiq bo‘lgan katta to‘rtburchak shaklga yaqin postabdomenga, qalin tishlari (1E-rasm) bilan ajralib turadi. Qopqoqning postero-ventral burchagida dentikulalarning yo‘qligi *B. affinis*ni uning turlardan ajratish imkonini beradi. Rostrum ancha cho‘ziq qirrali (1D-rasm) I antenna rostrumdan ancha kalta.

***Disparalona rostrata* (Koch, 1841) (1 F, J, H-rasm)**

Tadqiqot davomida Toshkent viloyati Tyaboguz suv omborining drenajida va Surxondaryo viloyatidagi Uchqizil suv ombori *Disparalona rostrata* turi topilgan. O‘zbekistonda *D. rostrata* juda kam uchraydigan takson. Turlarning yagona ma’lumotlari Sirdaryo viloyatidagi Qalgansir ko‘li, Surxondaryo viloyatidagi Uchqizil suv ombori va Toshkent viloyatidagi Qarg‘ali ko‘lidan ma’lum (Keiser 1925; Muxitdinov 1967, *Rhynchotalona rostrata*). Tur Shimoliy Yevroosiyo va O‘rta Osiyoda keng tarqalgan (Korovchinskiy va boshq. 2021). *Disparalona rostrata* o‘z qarindoshlaridan asosiy ekzopodit segmentida rostrum, keyingi segment uzunligidan oshib ketishi (1F-rasm), postabdomenning umumiy shakli distal bo‘ylab asta-sekin torayishi (1J-rasm) va postabdomenning kalta bazal tishchalari bilan ajralib turadi. (Korovchinskiy va boshqalar 2021). Ventral qismi qirralari kalta tukchalar bilan qoplangan (1H-rasm).

Onychopoda Sars ordeni, 1865 yil

Podonidae Morduxai-Boltovskoi oilasi, 1966 yil

***Podonevadne camptonyx* (Sars, 1897) (1 M-L-rasm)**

Ushbu tadqiqotda *Podonevadne camptonyx* Qoraqalpog‘istonning Sariqamish ko‘lida topilgan. O‘zbekistonda *P. camptonyx* Katta Orol dengizida kuzatilgan, ammo hozir u yerda yo‘q bo‘lib ketganga o‘xshaydi [38]. Tur Ponto-

Kaspiy mintaqasining endemikidir va Kaspiy dengizi va Kichik Orol dengizida uchraydi (Korovchinskiy va boshq. 2021). Ushbu tur uchun diagnostik belgilar quyidagilardir: boshning proektsiyalari yo'q (1L-rasm); qisqa konussimon yoki yumaloq qobiq (3L-rasm); postabdominal tirnoqlari mavjud, divergent (3M-rasm); ikkita to'plamga ega bo'lgan II-IV ko'krak qo'shimchalarining endopoditi (3M-rasm) (Korovchinsky va boshq. 2021).

XULOSALAR

O'rta osiyo suv xavzalari qariyb 150 yil davomida o'rganilayotgan bo'lishiga qaramasdan, hali hamon o'rganish talab etilib kelinmoqda. Branchiopoda Latreille, 1817 bo'yicha tadqiqotlar ham ancha yillardan buyon amalga oshirilib, O'zbekiston mintaqadagi eng faol ilmiy tadqiqotlar markaziga aylanib ulgiran. Hozirgi kunda Cladoceralar faunasi bo'yicha tadqiqotlar natijalari bo'yicha bir qator nashrlar amalga oshirilgan bo'lsada, ularning fauntik qarashlar juda ko'p o'rin egallamaydi, albatta bu tadqiqotiy qarashlarni talab etadi. Biz avvalgi tadqiqotlar va O'zbekistonning 12 viloyatidan to'plangan namunalar asosida Cladocera – shoxdormoylovlilar to'g'risida bilimlarni umumlashtirishga harakat qildi. Ushbu tadqiqotda to'plangan asl namunalar asosida 4 tur mahalliy fauna uchun yangi turlar sifatida qayd etildi. Shuningdek, biz O'zbekistonda yana to'rtta noyob takson mavjudligini tasdiqlaymiz. Yangi natijalarni inobatga olgan holda, O'zbekistondagi Cladocera ro'yxati yanada boyitildi.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Акатова Н.А. 1950. Материалы к изучению зоопланктона низовий реки Амударьи. Тр. Зоол. ин-та АН СССР 9(1):80–89.
2. Андреев Н. И. (1989) Зоопланктон Аральского моря в начальный период его осолонения, Труды Зоол. ин-та АН СССР, 199: 26–52.
3. Артамонова В.С., Болотов И.Н., Винарский М.В., Махров А.А. 2021. Пресноводные и солоноватоводные холодоустойчивые виды Южной Европы: мигранты из Паратетиса, освоившие Арктику. Вода 13(9):1161. doi:10.3390/w13091161.

4. Афанасьева Л.И., Сибирцева Л.К., Ледяева А.И. 1972. Направленное формирование фауны Учкизыльского водохранилища. В: Мухамедиев А.М., Гурвич Ф.В. (ред.) Научные основы направленного формирования кормовых беспозвоночных и рыб водоемов Узбекистана. ФАН, Ташкент.
5. Бенинг А. Л. 1938. Элементы субтропической фауны рисовых полей Узбекистана. Доклады АН СССР 21(6): 293-296
6. Гинатуллина Е. Н. (2010). Зоопланктон трансформированных равнинных озер Узбекистана. Кандидатская диссертация. Институт зоологии, Узбекистан.
7. Гинатуллина Е., Муллабаев Н., Мирабдуллаев И.М, Каримов Б. 2006. Зоопланктон водоемов нижнего течения Амударьи. Узб Биол Ж, 5:51–56.
8. Гинатуллина Е.Н. 2022. Оценка качества воды в озерах Каракалпакии (Узбекистан) по показателям зоопланктона. В: Ашихмина Т.Ю. (ред.) Экология родного края: проблемы и решения. Материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 2022.
9. Гинатуллина Е.Н. 2023. Изменение качественного состава зоопланктона озера Айдаркуль в связи с повышением минерализации. В кн.: Ашихмина Т.Ю. (ред.) Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем. Материалы XXI международной конференции, Киров, 2023.
10. Гинатуллина Е.Н., Муллабаев Н.Р., Мирабдуллаев И.М. 2006. Сезонная смена видового состава и количественная характеристика зоопланктона системы озер Арнасай. В: Рахматуллаева Г.М. (ред.) Сборник статей, посвященных рыболовству Узбекистана. КАРЛЛО, Ташкент.
11. Гинатуллина Е.Н., Мустафаева З.А., Титова Н.О, Намозов С.М. 2023а. Гидробионтные сообщества Южно-Голодностепского канала, Узбекистан. В: Ашихмина Т.Ю. (ред.) Экология родного края:

- проблемы и решения. Материалы XVIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Киров, 2023.
12. Гинатуллина Е.Н., Темирова Н.Т. 2018. Зоопланктонные сообщества рыбоводных прудов Янгиельского района. В: Аимбетов Н.К. (ред.) VII Международная научно-практическая конференция «Проблемы рационального использования и охраны природных ресурсов южной части Аральского моря». Труды, часть I, Нукус, 705 2018.
13. Гинатуллина Е.Н., Титова Н.О., Туйчиев К.С. 2023. Методика определения рыбопродуктивности в природных водоемах Узбекистана (вариант для Туябугузского водохранилища). Науч Тр Дальрыбтуса 63:36–43.
14. Кейзер З. 1925. К фауне веслоногих и ветвистоусых ракообразных реки Сырдарьи и ее прибрежных водоемов. Рус Гидр Ж 4:76–83.
15. Кузметов А.Р. 1998. Зоопланктон рыбоводных хозяйств Узбекистана. Кандидатская диссертация, Институт зоологии, Ташкент.
16. Мануилова Е. Ф. 1964. Водяные блохи (Cladocera) фауны СССР. Наука, Ленинград, СССР.
17. Мейснер В.И. 1906. Микроскопические представители водной фауны Аральского моря и впадающих в него рек в связи с вопросом об условиях обитания // Изв. Туркестанского Геогр. Общества. 4(8):1–102.
18. Мирабдуллаев И.М., Гинатуллина Е.Н., Кузметов А.Р., Мусаев А.К., Сапаров К.А., Мустафаева З.А. 2016. Планктонные сообщества гидроэкосистем водно-болотного угодья Судочье (Приаралье, Узбекистан). Науч Тр Дальрыбтуса 39:38–48.
19. Мирабдуллаев И.М., Рахматуллаева Г.М., Кузметов А., Туремуратова Г.И., Белозуб Л.Г., Базарова Н. 1997. Биоразнообразие ракообразных Узбекистана. Узб Биол Ж 6:51–53.
20. Мустафаева З.А., Мирзаев УТ. 2018а. Виды гидробионтов озер Бухарской области Узбекистана. East Eur Sci J 4 (32): 9–16.

21. Мухамедиев А.М. 1967. Гидробиология водоемов Ферганской долины. ФАН, Ташкент, Узбекистан.
22. Мухамедиев А.М. 1986. Ракообразные водоемов Ферганской долины. ФАН, Ташкент, Узбекистан.
23. Мухамедиев М.А., Мухитдинов Э.М. 1967. Тропические и субтропические виды дафний (*Cladocera*) водоемов бассейна реки Сурхандарьи. В: Ган Э.И. (ред.) Полезные и вредные беспозвоночные Узбекистана. ФАН, Ташкент.
24. Мухитдинов Э.М. 1967. Материалы к изучению гидробиологии водохранилищ бассейна реки Сурхандарьи. В: Ган Э.И. (ред.) Полезные и вредные беспозвоночные Узбекистана. ФАН, Ташкент.
25. Никольский Г.В, Панкратова В.Ю. 1934. Некоторые данные по гидрологии, гидробиологии и ихтиологии Айбугринской котловины (оз. Судочье). Тр Арал Отдел ВНИРО 3:153–180.
26. Пажитнова З.А. 1935. Микрофауна типичного рисового поля Самаркандского оазиса. Труды САГУ, 8а(18):1–64.
27. Плотников И.С. 2013. Изменения видового состава фауны свободноживущих беспозвоночных (*Metazoa*) Аральского моря // Труды Зоол. ин-та РАН 317(3):41–54.
28. Сибирцева Л.К, Афанасьева Л.И, Ледяева А.И, Николаенко В.А. 1972. Гидробиологическая характеристика Южно-Сурханского водохранилища. В: Мухамедиев А.М., Гурвич Ф.В. (ред.) Научные основы направленного формирования кормовых беспозвоночных и рыб в водоемах Узбекистана. ФАН, Ташкент, Узбекистан.
29. Смирнов Н.Н. 1976. *Macrothricidae* и *Moinidae* мировой фауны. Фауна СССР, Ракообразные, т. 1, вып. 3. Наука, Ленинград, СССР.
30. Соколов И.И. 1931. К исследованию фауны водоемов Старой Бухары и ее окрестностей. Тр САГУ 12а(9–11):11–15.
31. Ульянин В.Н. 1875. Путешествие А. П. Федченко в Туркестан, т. 1875. Путешествие А. П. Федченко в Туркестан. 2. Зоогеографические

- исследования. Ракообразные. Изв Имп Обществ Люб Естествозн
Антрополь Этногр 11(6):1–63.
32. Abdinazarov H.K, Madumarov M.J, Haydarov S.M. 2019a. Zooplankton of Sarikamish Lake 569 (Uzbekistan). Open Access Lib J 6(3):1–8.
33. Abdinazarov H.K, Madumarov M.J. 2022. Cladocera species in the water bodies of the Republic of 571 Karakalpakstan and the Fergana Valley. Egypt J Aquat Biol Fish 26(6):1301–1307.
34. Abdinazarov X.K. 2018. Farg‘ona suv havzalarining zooplanktoni. Doktorlik dissertatsiyasi, Zoologiya instituti, O‘zbekiston.
35. Abdullaeva, M. S., Kuzmetov, A. R., Zaripov, E. Z., Yuldashev, A. A., Atamuratova, M. S. (2021). Tuyabogiz water reservoir: seasonal status of phyto and zooplankton organisms. Journal of Natural Remedies, 22(1): 228-234.
36. Abuduwalli J, Issanova G, Saparov G. 2019. Water Resources and Lakes in Uzbekistan. In: Abuduwalli J, Issanova G, Saparov G. (eds) Hydrology and limnology of Central Asia. Water Resources development and management. Springer, Singapore. doi:10.1007/978-981-13-583 0929-8_10.
37. Aladin, N. V., Gontar, V. I., Zhakova, L. V., Plotnikov, I. S., Smurov, A. O., Rzymiski, P., and Klimaszyk, P. (2019). The zoocenosis of the Aral Sea: six decades of fast-paced change. *Environmental Science and Pollution Research*, 26, 2228-2237. <https://doi.org/10.1007/s11356-018-3807-z>
38. Aladin, N. V., Plotnikov, I. S., Smurov, A. O. and Makrushin, A. V. (2021). Crustaceans of the Aral Sea. *Biology Bulletin*, 48, 967-983. <https://doi.org/10.1134/S1062359021070037>
39. Bengtson, D. A., Léger, P., and Sorgeloos, P. (2018). Use of *Artemia* as a food source for aquaculture. In *Artemia biology* (pp. 255-286). CRC Press.
40. Berner, D. B., and Rakhmatullaeva, G. (2001). A new species of Ceriodaphnia from Uzbekistan and Kazakhstan. *Hydrobiologia*, 442, 29-39. <https://doi.org/10.1023/A:1017586106850>.

- 41.Dadykin I.A, Karimov G.N, Sinev A.Y, Volkova P.A, Kotov A.A. 2024. Branchiopoda (Crustacea: Anostraca and Diplostraca) diversity in Tajik Pamir and plain West and South Tajikistan. Zootaxa 5497(1):1–32. doi:10.11646/zootaxa.5497.1.1.
- 42.Ebert D. 2022. *Daphnia* as a versatile model system in ecology and evolution. EvoDevo 13:16. doi:10.1186/s13227-022-00199-0.
- 43.Erkabaev F, Madrimov R, Nurmatova V. 2024. Status quo analysis of the The Aidar-Arnasay Lake System. E3S Web of Conferences 497:02025. doi:10.1051/e3sconf/202449702025.
- 44.Ginatullina E, Atwell L, Saito L. 2017. Resilience and resistance of zooplankton communities to drought-induced salinity in freshwater and saline lakes of Central Asia. J Arid Environ 144:1–11. doi:10.1016/j.jaridenv.2017.04.010.
- 45.Ginatullina E.N, Kurbanov A.R, Tuychiev K.S. 2023b. Influence of environmental factors on the formation of zooplankton communities in a large lake system in Uzbekistan. E3S Web of Conferences 407:01004. doi:10.1051/e3sconf/202340701004.
- 46.Khakimova R, Mullabaev N, Sobirov J, Kobilov A, Sobirov B. 2021. Ecological state of Tudakul reservoir in Uzbekistan and estimation of fish capture in last decades. E3S Web of Conferences 258:08029. doi:10.1051/e3sconf/202125808029.
- 47.Khodjayeva Z.F, Shamsiyev NA. 2020. Lake Devkhona is as hydrobiological object. Int J Faun Biol Stud 7(3):121–124.
- 48.Korovchinsky N.M, Mirabdullayev I.M. 1995. A new species of the genus *Diaphanosoma* Fischer, 1850 (Crustacea: Daphniiformes: Sididae) from Central Asia and China. Hydrobiol 304:235–242. doi:10.1007/BF02329317.
- 49.Korovchinsky N.M, Mirabdullayev I.M. 2001. Review of the genus *Diaphanosoma* Fischer 1850 (Crustacea: Ctenopoda: Sididae) of Uzbekistan, with a pictorial key for species identification. Arthropoda Sel 10(4):281–288.

50. Korovchinsky N.M. 1987. A study of *Diaphanosoma* species (Crustacea: Cladocera) of the “mongolianum” group. Int Rev Gesamten Hydrobiol Hydrogr 72(6):727–758. doi:[10.1002/iroh.19870720609](https://doi.org/10.1002/iroh.19870720609).
51. Korovchinsky N.M. 2000. Redescription of *Diaphanosoma dubium* Manuilova, 1964 (Branchiopoda: Ctenopoda: Sididae), and description of a new, related species. Hydrobiol 441:73–92. doi:10.1023/A:1017574921558.
52. Kotov A.A, Karabanov D.P, Van Damme K. 2022. Non-indigenous Cladocera (Crustacea: Branchiopoda): from a few notorious cases to a potential global faunal mixing in aquatic ecosystems. Water 14(18):2806. doi:10.3390/w14182806.
53. Kotov A.A, Štifter P. 2006. Cladocera: family Ilyocryptidae (Branchiopoda: Cladocera: Anomopoda). Kenobi Productions, Leiden and Backhuys, Ghent, Belgium.
54. Kuzmetov A.R, Abdinazarov X.X. 2016. Ecological-faunistic characteristic of reservoirs' zooplankton in Uzbekistan. Eur J Tech Nat Sci (1-2):3–6.
55. Liu H, Chen Y, Ye Z, Li Y, Zhang Q. 2019. Recent lake area changes in Central Asia. Sci Rep 9(1):16277. doi:10.1038/s41598-019-52396-y.
56. Louette G, De Meester L. 2005. High dispersal capacity of cladoceran zooplankton in newly founded communities. Ecol 86:353–359. doi:10.1890/04-0403.
57. Madumarov M.J, Madumarova S.O, Raximov M.S, Muminova R.N, Abdinazarov H.K. 2024. *Moina micrura* species in water bodies of Fergana Valley. Egypt J Aquat Biol Fish 28(2):935–943.
58. Mirabdullayev I.M. 1993. *Moina gouldeni* n. sp. (Cladocera, Moinidae) from Central Asia. Crustaceana 64(2):192–196. doi:10.1163/156854093X00234.
59. Mirabdullayev I.M. 1998. *Moina mukhamedievi* n. sp. (Crustacea, Cladocera) from rice fields of Uzbekistan (Central Asia). Hydrobiol 385(1):11–16. doi:10.1023/A:1003436930510.

60. Moreno E, Pérez-Martínez C, Conde-Porcuna J.M. 2019. Dispersal of rotifers and cladocerans by waterbirds: seasonal changes and hatching success. *Hydrobiol* 834(1):145–162.
61. Petrov M.A, Sabitov T.Y, Tomashevskaya I.G, Glazirin G.E, Chernomorets S.S, Savernyuk EA, Tutubalina OV, Petrakov DA, Sokolov LS, Dokukin MD, Mountrakis G, Ruiz-Villanueva V, Stoffel M. 2017. Glacial lake inventory and lake outburst potential in Uzbekistan. *Sci Total Environ* 592:228–242. doi:10.1016/j.scitotenv.2017.03.068.
62. Plotnikov I, Smurov A, Aladin N. 2021. Large saline lakes of Central Asia. *J Arid Land Stud* 31(2):29–44. doi:10.14976/jals.31.2_29.
63. Rakhmatullaev S, Huneau F, Celle-Jeanton H, Le Coustumer J, Motelica-Heino M, Bakiev M. 2013. Water reservoirs, irrigation and sedimentation in Central Asia: a first-cut assessment for Uzbekistan. *Environ Earth Sci* 68:985–998. doi:10.1007/s12665-012-1802-0
64. Richard J. 1892. Sur la distribution géographique des Cladocérés. *In*: Congrès International de Zoologie, Deuxieme Session, Moscow, Russia, 22–30 Aug 1892.
65. Sinev A.Y. 2001. Separation of *Alona cambouei* Guerne and Richard, 1893 from *Alona pulchella* King, 1853 (Branchiopoda: Anomopoda: Chydoridae). *Arthropoda Sel* 10(1):5–18.
66. Smirnov N.N. 1974. Chydoridae. Fauna of the USSR, Crustacea, vol 1, iss 2. Keter Publishing House 940 Jerusalem Ltd., Jerusalem, Israel.
67. Tremel, B., Frey, S. E., Yan, N. D., Somers, K. M., & Pawson, T. W. (2000). Habitat specificity of littoral Chydoridae (Crustacea, Branchiopoda, Anomopoda) in Plastic Lake, Ontario, Canada. *Hydrobiologia*, 432, 195–205.
68. Walsh J.R, Lathrop R.C, Vander Zanden M.J. 2017. Invasive invertebrate predator, *Bythotrephes longimanus*, reverses trophic cascade in a north-temperate lake. *Limnol Oceanogr* 62(6):2498–2509. doi:10.1002/lno.10582.