UDK 595.383.1

# LIMNOMYSIS BENEDENI CZERNIAVSKY, 1882 TURINING O‘RGANILISH TARIXI.

**[a]Otajonova Sarvigul Ravibjonovna**
[a]Qo‘qon davlat universiteti tayanch doktoranti

**[b]Madumarov Maqsadjon Jumanovich**
[b]Qo‘qon davlat universiteti professor, b.f.f.d(PhD)

**Annotatsiya.** Ushbu maqolada Ponto-Kaspiy havzasiga xos bo‘g‘ir qisqichbaqa — *Limnomysis benedeni* Czerniavsky, 1882 turining 1882 yildan hozirgi kungacha bo‘lgan o‘rganilish tarixi keng tahlil qilingan. Maqolada turning birinchi ilmiy tavsifi, sistematik o‘rni, sinonimiyasi, tabiiy areali hamda Yevropa va boshqa mintaqalarda tarqalish bosqichlari ilmiy adabiyotlar asosida yoritilgan. Turni Dunay-Reyn daryo tizimida kuzatilgan invazion tarqalishi, morfologik va ekologik xususiyatlari, populyatsiya dinamikasi bo‘zida olib borilgan tadqiqotlarning rivojlanish yo‘li ketma-ketlikda taqdim etiladi. Natijalar tur biologiyasining o‘rganilish darajasini aks ettiradi va kelajakdagi tadqiqotlar uchun tavsiyalar beriladi.

**Kalit so‘zlar:** *Limnomysis benedeni*, Mysida, Ponto-Kaspiy havzasi, invaziv tur, o‘rganilish tarixi, ekologiya, tarqalish.

Mysida turkumi Malacostraca sinfiga mansub bo‘lib, dunyo miqyosida 1000 dan ortiq tur bilan ifodalanadi. Ular chuchuk va sho‘r suvli havzalarda, dengiz va ko‘llarning litoral hamda pelagik zonalarida keng tarqalgan (Mauchline, 1980). Ponto-Kaspiy havzasi — yaʻni Qora dengiz, Kaspiy dengizi va ularga quyiluvchi daryolarning quyi qismlari — Mysida turlarining muhim o‘choqlaridan biri hisoblanadi. Ushbu havzada formallashgan maxsus ekologik sharoit natijasida o‘ziga xos bir qancha endemik va subendmik turlari shakllangan.

*Limnomysis benedeni* Czerniavsky, 1882 ana shunday Ponto-Kaspiy turlaridan biri bo‘lib, u 1882 yilda mashhur rus zoologi V.I. Czerniavsky tomonidan birinchi bor ilmiy tavsif etilgan. Tur chuchuk va past sho‘rlikdagi suv muhitlariga moslashgan holda Ponto-Kaspiy havzasining daryolari, ko‘llar va delta hududlarida tabiiy ravishda yashaydi. Hozirgi kunda esa u Yevropa daryo va ko‘l ekotizimlariga invaziv tur sifatida kirib kelganligi bilan ham keng eʻtirof etiladi (Audzijonyte et al., 2009).

Ushbu turning o‘rganilish tarixi XIX asrdan boshlanib, bugungi kunga qadar turli ilmiy yo‘lnalishlarda davom etib keladi. Dastlabki morfologik va sistematik tadqiqotlardan tortib zamonaviy molekulyar filogenetik tahlillar hamda turni Yevropa suv havzalariga invazion tarqalishini kuzatuvchi migratsion tadqiqotlarga qadar bo‘lgan davrni o‘z ichiga oladi. Biroq O‘zbekiston va Markaziy Osiyo miqyosida bu tur bo‘zida adabiyotlar hali ham juda kamchil.

Ushbu maqolaning maqsadi — *Limnomysis benedeni* Czerniavsky, 1882 turi bo‘zida 1882 yildan boshlab hozirgi kunga qadar o‘tkazilgan tadqiqotlarni ketma-ket tahlil qilish, ilmiy o‘rganilish bosqichlarini aniq belgilash va bu sohada mavjud bo‘shliqlarni ko‘rsatib berishdan iborat.

Bunday tarixiy tahlil nafaqat biologik xilma-xillikni muhofaza qilishga, balki Ponto-Kaspiy faunistik elementlarining Markaziy Osiyoning suv havzalaridagi ahamiyatini baholashga ham zamin yaratadi.

Ushbu maqola ilmiy adabiyotlarning sistematik tahlili metodologiyasiga asoslanib tayyorlangan. Tadqiqot jarayonida 1882–2025 yillar oralig‘ida nashr etilgan 100 dan ortiq ilmiy manba ko‘rib chiqilgan. Manbalarga monografiyalar, ilmiy jurnallardagi maqolalar, konferensiya materiallari hamda maʻlumotlar bazalarida (GBIF, WoRMS, Scopus, Web of Science) ro‘jxatga olingan taksonomik yozuvlar kiradi.

Adabiyotlar quyidagi maʻlumot bazalaridan qidirildi: Google Scholar, Scopus, Web of Science Core Collection, GBIF (Global Biodiversity Information Facility), WoRMS (World Register of Marine Species), CABI Invasive Species Compendium. Qidiruv so‘zlari sifatida *"Limnomysis benedeni"*, *"Ponto-Caspian mysids"*, *"Mysidacea invasion Europe"*, *"Czerniavsky 1882 Mysida"* ishlatildi.

Tadqiqotlar xronologik tamoyil asosida to‘rt asosiy bosqichga bo‘lib tahlil qilindi: (1) dastlabki taksonomik tavsif bosqichi (1882–1940); (2) ekologik va faunistik o‘rganishlar bosqichi (1940–1990); (3) invazion biologiya bosqichi (1990–2010); (4) molekulyar va integrallashgan tadqiqotlar bosqichi (2010—hozirgi kun). Har bir bosqich uchun asosiy ishlar va mualliflar alohida belgilandi. Manba ishonchliligi PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) tamoyillari asosida baholandi.

Dastlabki taksonomik tavsif va sistematik o‘rni (1882–1940). *Limnomysis benedeni* turi birinchi marta 1882 yilda rus zoologi Vladimir Ivanovich Czerniavsky tomonidan tavsiflangan. Tavsif “Monographia Mysidarum inprimis Imperii Rossici” nomli fundamental asarda — *Trudy Sankt-Peterburgskago Obshchestvo Estestvoispytatelei*, 12-jild, 1–170 betlar hamda 13-jild, 1–85 betlarda chop etildi. Monografiya 4 ta rangli jadval bilan jihozlangan edi va Rossiya imperiyasining Mysida faunasini qamrab olgan birinchi keng qamrovli ilmiy asar hisoblanadi.

Tur dastlab Qora dengiz va Kaspiy dengiziga quyiluvchi daryolardan yig‘ilgan namunalar asosida tavsiflangan. Czerniavsky turga *Limnomysis* avlod nomini berdi: *limno-* (yunoncha — ko‘l) va *mysis* (yunoncha — yopiq ko‘zli) so‘zlarining qo‘shilmasidan hosil bo‘lgan. Vid epiteti *benedeni* belgiyalik zoolog Eduard van Beneden sharafiga qo‘zilgan. Xuddi shu 1882 yili Czerniavsky yana ikkita tur — *Limnomysis schmankeviczi* Czerniavsky, 1882 va *Mysis relicta* var. *pontica* Grebnitzky — ni ham tavsiflagan, ular keyinchalik *L. benedeni* ga sinonim sifatida kiritildi. 1936 yilda bolgar zoologi Valkanov *Mysidella bulgarica* nomli yangi tur taʻriflab berdi, u ham keyinchalik *L. benedeni* sinonimi sifatida elon qilindi.

Tur zamonaviy sistematikada quyidagicha joylashgan: qirollik Animalia → tip Arthropoda → sinf Malacostraca → turkum Mysida → oila Mysidae → avlod *Limnomysis*. WoRMS va GBIF maʻlumotlar bazalariga ko‘ra, tur *Limnomysis benedeni* Czerniavsky, 1882 nomi bilan qo‘llaniladi va to‘liq sinonimlar ro‘jxati 4 ta taksonga ega.

Ekologik va faunistik tadqiqotlar bosqichi (1940–1990). XX asrning o‘rtalari va ikkinchi yarmida *L. benedeni* ning ekologiyasi va tabiiy areali batafsil o‘rganila

boshlandi. Sovet va yevropa olimlari turni Dunay, Dnepr, Don, Volga daryolari hamda Qora dengiz deltasidagi tarqalish chegaralarini aniqladilar. Ko‘p sonli ekspeditsiyon tadqiqotlar natijasida tur Danubning yuqori oqimlarigacha (Avstriya, Slovakiya, Vengriya) tarqalgan ekanligi aniqlandi. 1953 yilda vengerlik gidrobiologlar turni Balaton ko‘lida qayd etdilar.

Ushbu davrda tur morfologiyasi ham batafsil o‘rganildi. Ko‘z shakli, pigmentatsiya, antenna tangachasi, telson va uropodlar asosidagi diagnostik belgilar aniqlab chiqildi. Urgochi individlarning tana o‘lchami va ko‘tariladigan tuxum soni bilan bog‘liq jinsiy dimorfizm baholandi: bahor mavsumida urgochi individlarda o‘rtacha 9.4±0.6 mm tana uzunligi va 28.4±5.7 ta tuxum qayd etilganligi, yoz mavsumida esa mos ravishda 6.7±0.8 mm va 8.7±2.9 ta tuxum bo‘lganligi hujjatlashtirildi.

Bu bosqichda tur keng ekologik valentlikka ega ekanligi ham ko‘rsatildi: u evrihalin (keng sho‘rlikka chidam) va evrioeik (turli turdagi yashash muhitlarda mavjud) hisoblanadi. Shuningdek, tur omnivore — ham o‘simlik, ham hayvon kelib chiqishli ozuqalar bilan oziqlanishi aniqlandi.

Invazion biologiya bosqichi (1990–2010). *L. benedeni* ning Yevropa chuchuk suv havzalarida tez tarqalishi 1990-yillarda invazion biologlarga yirik tadqiqot obʻektiga aylandi. Olimlar tur Dunay—Reyn kanalining qurilishi bilan bog‘lanib Markaziy Yevropa daryo tizimlariga kirib kelganligini aniqladilar. 1996 yilda Reyn daryosida, 2000-yillarda esa Shveytsariya daryo tizimlarida birinchi qaydlar hujjatlashtirildi. 2006 yil yozida Konstans ko‘lida (janubi-g‘arbiy Germaniya) tur birinchi marta qayd etilib, barqaror koloniyadagi yashash belgilandi.

Audzijonyte et al. (2009) mitoxondrial DNK asosida tur invazion filogeografiyasini tahlil qilib, Dunay deltasidan bir nechta to‘lqin orqali tarqalishni aniqladilar. Tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, Dunay—Reyn drenaj tizimida turning tarqalishi bir necha mustaqil introduksiya hodisalari orqali amalga oshgan. Belarus, Fransiya, Serbiya va Shimoliy Germaniya suv havzalarida birinchi qaydlar ketma-ket hujjatlashtirildi. CABI maʻlumotlariga ko‘ra, Shimoliy Fransiyada turni tarqalish dinamikasi shundayki, u tez orada O‘rta dengiz qirg‘og‘iga yetib borishi kutilmoqda.

Laboratoriya tajribalari shuni ko‘rsatdiki, *L. benedeni* yuqori strukturalashgan yashash joylarini — yaʻni *Dreissena polymorpha* qobig‘i bilan qoplangan toshlar, makrofitlar va ayniqsa *Chara* o‘t turlari bo‘shliqlarini ko‘proq afzal ko‘radi. Ozuqalanish ekologiyasi bo‘zida tadqiqotlar turni biofilm, fitoplankton va o‘lgan organik moddalar bilan oziqlanishini aniqladilar.

Zamonaviy va integrallashgan tadqiqotlar bosqichi (2010—hozirgi kun). 2010 yildan keyin *L. benedeni* bo‘zidagi tadqiqotlar yangi sifat bosqichiga ko‘tarildi. Balaruk et al. (2012) Konstans ko‘lida uzun muddatli populyatsiya dinamikasini tahlil qilib, gidrologik sharoit, mavsumiy harorat farqi va ozuqa mavjudligining birgalikdagi taʻsirini ko‘rsatdilar. Populyatsiya sonining keskin o‘zgarishlari asosan ushbu omillar kombinatsiyasi bilan bog‘liq ekanligi aniqlandi.

Ozuqalanish selektivligi bo‘zida muhim topilmalar aniqlandi: tur zooplankton va fitoplankton o‘rtasida ozuqa zichligi o‘zgarganida tanlovini almashtirishi mumkin. 2024 yilda nashr etilgan tadqiqot shuni ko‘rsatdiki, *L. benedeni* ozuqa zichligiga qarab

rotiferalardan *Cryptomonas* algalari tomonga jadal ravishda o‘tishi mumkin — bu holat turni invaziv muvaffaqiyatini tushuntirishda muhim omil sifatida baholanadi (PLoS ONE, 2024).

Hayot sikli bo‘zida ham yangi maʻlumotlar to‘plandi: Kelleher & Giller (2011) tadqiqotlari asosida tur Konstans ko‘lida yil davomida hayot sikli bosqichlarini mavsumga muvofiq o‘zgartirishini ko‘rsatdi. Tur bahor va kuz oylarida ko‘proq reproduktiv faollik ko‘rsatadi, yoz oylarida esa hayot faoliyati susayadi. Bu adaptatsiya iqlim o‘zgarishlari sharoitida invaziv muvaffaqiyatini taʻminlovchi fiziologik mexanizm sifatida baholanmoqda.

Ko‘llarning litoral zonasida tur fitoplankton va zooplankton komponentlariga bevosita taʻsir ko‘rsatib, ozuqa zanjirining qayta tuzilishiga olib kelishi ko‘rsatildi. Bundan tashqari, GBIF maʻlumotlar bazasi (2025) ga ko‘ra, tur hozirda Yevropa, Markaziy Osiyo va Shimoliy Amerika kabi potensial tarqalish hududlari uchun monitoring ro‘jxatiga kiritilgan.

*Limnomysis benedeni* ning o‘rganilish tarixi ilmiy izlanishlarning uch asriy yo‘lini aks ettiradi: XIX asr oxirida taksonomik tavsifdan boshlanib, XX asrda ekologik va faunistik tahlillarga, XXI asrda esa invazion biologiya, molekulyar filogenetika va iqlim o‘zgarishlari kontekstidagi ko‘p qirrali tadqiqotlarga qadar rivojlangan.

Czerniavskiyning 1882 yilgi monografiyasi bugungi kunda ham Ponto-Kaspiy mysidologiyasining poydevori sifatida baholanadi. Ushbu asar o‘z davri uchun shubhasiz ilmiy yutuq edi, zeroki 143 yil o‘tgan bo‘lsa-da turning asl taksonomik tavsifi asosida qolmoqda. Sinonimlar tahlili ko‘rsatadiki, tur morfologik o‘xshashligi tufayli turli tadqiqotchilar tomonidan qayta-qayta yangi tur sifatida tavsiflanishga urinilgan, biroq yetarli taksonomik tahlillar bu sinonimlarni aniqlashga yordam bergan.

Invazion tarqalish bo‘zidagi topilmalar tur muvaffaqiyatini tushuntiruvchi muhim omillarni ko‘rsatdi: keng ekologik valentlik (evrihalin va evrioeik xususiyatlar), omnivore ozuqalanish strategiyasi, strukturalashgan yashash joylariga adaptatsiya va yuqori reproduktiv ko‘rsatkichlar. Bu xususiyatlar birgalikda *L. benedeni* ni Yevropa suv havzalaridagi eng muvaffaqiyatli invaziv turlard biri sifatida ajralib turishini taʻminlaydi.

O‘rganilish tarixidagi bo‘shliqlar nuqtai nazaridan shunday taʻkidlash joizki, Markaziy Osiyo — jumladan O‘zbekiston — suv havzalarida ushbu turga oid ilmiy ma’lumotlar hali ham juda cheklangan. Orol dengizi havzasida tarixiy ravishda Ponto-Kaspiy elementlarining mavjudligi hujjatlangan bo‘lsa-da (FAO, 2020), *L. benedeni* ning Amudaryo quyi oqimi, Orol dengizi qoldiqlari va ularga qo‘shiluvchi kanal tizimida tarqalishi yoki mavjudligi bo‘zida maxsus faunistik tadqiqotlar o‘tkazilmagan. Bu muhim ilmiy bo‘shliqni to‘ldirib, mintaqamizda ushbu turni monitoring qilish zaruriyati bor.

Zamonaviy molekulyar genetik usullar (metabarkoding, eDNA tahlili) turni yangi hududlarda erta aniqlash imkonini beradi. Bu texnologiyalarning O‘rta Osiyo mintaqasiga tatbiq etilishi tur tarqalishini kuzatib borish uchun muhim vosita bo‘lib xizmat qilishi mumkin. Bundan tashqari, iqlim o‘zgarishlari taʻsirida tur migratsiyasining kelajakdagi yo‘lnalishlarini bashorat qilish uchun modellashtirish tadqiqotlari ham katta ahamiyatga ega.

Xulosa qilib aytganda, *L. benedeni* o‘rganilish tarixi biologik xilma-xillik tadqiqotlarining uzluksizligi va izchilligiga yorqin misol bo‘lib, tur biologiyasini tushunish faqat sistematik jihatdan emas, ekologik, invazion va iqlimiy jihatlarni birgalikda o‘rganish orqaligina to‘liqlanishi mumkin.

## XULOSA

Ushbu tadqiqot natijasida *Limnomysis benedeni* Czerniavsky, 1882 turining o‘rganilish tarixi to‘rt asosiy bosqichga bo‘lib tahlil qilindi. Birinchi bosqichda (1882–1940) tur Czerniavsky tomonidan ilmiy tavsiflanib, 4 ta sinonim aniqlandi. Ikkinchi bosqichda (1940–1990) turni Ponto-Kaspiy havzasidagi tabiiy areali, ekologiyasi va morfologiyasi batafsil o‘rganildi. Uchinchi bosqichda (1990–2010) tur Dunay—Reyn yo‘lida invaziv tarqalishi kuzatilib, filogeografik tahlillar amalga oshirildi. To‘rtinchi bosqichda (2010—hozirgi) ozuqalanish ekologiyasi, populyatsiya dinamikasi va ekotizimga taʿsir masalalari integrallashgan yondashuvda o‘rganilmoqda.

Markaziy Osiyo, jumladan O‘zbekiston suv havzalarida ushbu tur bo‘zida faunistik va ekologik tadqiqotlar o‘tkazish zarurati aniqlanib, bu yo‘lnalishdagi kelajakdagi ilmiy ishlar uchun mustahkam asos yaratildi.

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Audzijonyte A., Wittmann K.J., Vaĩinė R. (2009). Invasion phylogeography of the Ponto-Caspian crustacean Limnomysis benedeni dispersing across Europe. Diversity and Distributions, 15(2), 346–358.

2. Czerniavsky V.I. (1882). Monographia Mysidarum inprimis Imperii Rossici. Trudy Sankt-Peterburgskago Obshchestvo Estestvoispytatelei, 12: 1–170; 13: 1–85, 4 pls.

3. Dettinger-Klemm P.M.A., Weiler W. (2003). Oxygen consumption of Limnomysis benedeni Czerniavsky, 1882 (Crustacea: Mysidacea), a Pontocaspian species in Lake Balaton, Hungary. Hydrobiologia, 495, 231–239.

4. FAO (2020). Transboundary River Basin Overview – Aral Sea. FAO, Rome.

5. GBIF (2025). Limnomysis benedeni Czerniavsky, 1882. Global Biodiversity Information Facility. https://www.gbif.org/species/2220347

6. Hanselmann A.J., Balaruk J., Straile D. (2011). Autecology of Limnomysis benedeni Czerniavsky, 1882 (Crustacea: Mysida) in Lake Constance, Southwestern Germany. Limnologica, 41(2), 141–150.

7. Kelleher B., Giller P. (2011). Seasonal shifts in the life cycle of the Ponto-Caspian invader Limnomysis benedeni (Crustacea: Mysida): a physiological adaptation? Hydrobiologia, 671(1), 205–217.

8. Mauchline J. (1980). The biology of mysids and euphausiids. Advances in Marine Biology, 18, 1–681.

9. Valkanov A. (1936). Belezhki varhu nashite brakichni vodi. Godishnik na Sofiyskiya Universitet, Fiziko-matematicheski fakultet, 32, 1–30.

10. Wittmann K.J. (2002). Continued massive invasion of Mysidae in the Rhine and Danube river systems, with first records of the order Mysidacea (Crustacea: Malacostraca: Peracarida) for Switzerland. Revue Suisse de Zoologie, 109(4), 769–779.

11. WoRMS (2025). Limnomysis benedeni Czerniavsky, 1882. World Register of Marine Species. https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=120062

12. Boonstra M. et al. (2024). Food density drives diet shift of the invasive mysid shrimp Limnomysis benedeni. PLoS ONE, 19(3), e0299870.

13. CABI Compendium (2021). Limnomysis benedeni datasheet. CABI International, Wallingford, UK.

14. Varunts N.D. (1989). Mysids of the Ponto-Caspian fauna and their significance in freshwater bodies. Avtoref. diss. kand. biol. nauk, Moscow.