



MYSIDACEA TURKUMINING O‘RTA OSIYODA VA JAHON MIQIYOSIDA TARQALISHINI TAHLILI

Otajonova Sarvigul Ravibjonovna

tayanch doktorant, Qo‘qon DU

Madumarov Maqsadjon Jumanovich

professor, PhD, Qo‘qon DU

Madumarova Saodatxon Orifovna

dotsent, PhD, Qo‘qon universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada Peracarida kenja turkumiga mansub, tarixan yagona “Mysidacea” turkumi nomi ostida birlashtirilgan, hozirgi zamon tizimida esa uchta mustaqil turkumga (Mysida, Lophogastrida, Stygiomysida) ajratilgan mayda, chingatasimon qisqichbaqasimonlarning jahon okeanlari, dengizlari, ko‘llari va daryolaridagi, xususan O‘rta Osiyo suv havzalaridagi tarqalishi tahlil qilingan. Adabiyotlar sharhi va zoogeografik tahlil asosida Orol dengiziga 1958-1960-yillarda Don daryosi deltasidan aklimatizatsiya qilingan *Paramysis lacustris*, *P. intermedia*, *P. baeri* hamda Sirdaryo havzasidan mustaqil ravishda tarqalgan *P. ullskyi* turlarining joylashuv tarixi, ekologik moslashuvi va zamonaviy holati yoritilgan. Shuningdek, Kaspiy dengizi, Orol-Turkiston va Balxash zoogeografik provinsiyalaridagi misidalar faunasi, ularning sho‘rlanish darajasiga bog‘liqligi va baliqlar ozuqa bazasidagi o‘rni ko‘rib chiqilgan. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, Ponto-Kaspiy kelib chiqishiga ega misidalar nafaqat O‘rta Osiyo ichki suv havzalarida, balki inson faoliyati orqali Yevropaning ichki suv yo‘llarigacha yoyilgan invaziv guruhni tashkil etadi.

Kalit so‘zlar: Mysidacea, Mysida, misidalar, *Paramysis*, Orol dengizi, Kaspiy dengizi, O‘rta Osiyo, aklimatizatsiya, zoogeografiya, invaziv turlar.

Abstract. This article analyses the global and Central Asian distribution of small, shrimp-like crustaceans historically united under the order “Mysidacea” and currently split into three independent orders Mysida, Lophogastrida and Stygiomysida within the superorder Peracarida. Based on a literature review and zoogeographic analysis, the paper traces the history, ecological adaptation and present status of *Paramysis lacustris*, *P. intermedia* and *P. baeri*, which were deliberately acclimatized to the Aral Sea from the Don River delta in 1958-1960, together with *P. ullskyi*, which spread independently from the Syr Darya basin. The mysid fauna of the Caspian Sea and of the Aral-Turkestan and Balxash zoogeographic provinces, its dependence on salinity gradients and its role in the food base of

commercial fishes are also examined. The results show that mysids of Ponto-Caspian origin form an invasive group that has spread, through human agency, not only across the inland waters of Central Asia but as far as the inland waterways of Europe.

Key words: Mysidacea, Mysida, mysid shrimps, *Paramysis*, Aral Sea, Caspian Sea, Central Asia, acclimatization, zoogeography, invasive species.

Аннотация. В статье проанализировано распространение в мировых водоёмах и в Центральной Азии мелких креветкообразных ракообразных, исторически объединяемых в отряд «Mysidacea», а в современной систематике разделённых на три самостоятельных отряда Mysida, Lophogastrida и Stygiomysida. На основе анализа литературы и зоогеографического подхода рассмотрена история и современное состояние видов *Paramysis lacustris*, *P. intermedia* и *P. baeri*, акклиматизированных в Аральском море в 1958-1960 гг. из дельты Дона, а также *P. ullskyi*, самостоятельно расселившегося из бассейна Сырдарьи. Рассмотрена мизидофауна Каспийского моря и Арало-Туркестанской и Балхашской зоогеографических провинций, её зависимость от градиента солёности и роль в кормовой базе промысловых рыб. Показано, что мизиды понто-каспийского происхождения образуют инвазивную группу, расселившуюся благодаря деятельности человека не только по внутренним водоёмам Центральной Азии, но и по внутренним водным путям Европы.

Ключевые слова: Mysidacea, Mysida, мизиды, *Paramysis*, Аральское море, Каспийское море, Центральная Азия, акклиматизация, зоогеография, инвазивные виды.

KIRISH. Suv havzalari biologik xilma-xilligini o‘rganish hozirgi kunning eng dolzarb ilmiy yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi, chunki iqlim o‘zgarishi, antropogen bosim va suv resurslaridan noratsional foydalanish natijasida gidrobiontlar tarqalish arealida tub o‘zgarishlar yuz bermoqda. Ushbu jarayonlarni tushunish uchun alohida taksonomik guruhlarining tarixiy va zamonaviy tarqalishini chuqur tahlil qilish zarur. Peracarida kenja turkumiga mansub mayda, chingatasimon tuzilishga ega qisqichbaqasimonlar - misidalar (odatiy nomi bilan “opossum shrimps”, ya’ni “xaltali chingatalar”) - bunday guruhlardan biri bo‘lib, ular deyarli barcha suv muhitlarida: ochiq okean chuqurliklaridan tortib, g‘orlarning yer osti suvlarigacha, dengiz va chuchuk suv havzalarigacha uchraydi.

Tarixan “Mysidacea” yagona turkum sifatida qaraladi va tarkibida Mysida hamda Lophogastrida kenja turkumlari birlashtirilgan. Meland va boshqalarning [5] keng qamrovli molekulyar-filogenetik va morfologik tahliliga asoslanib, hozirgi zamon karsinologiyasida bu guruh uchta mustaqil turkumga Mysida (2 oila, 178 avlod, 1132 tur), Lophogastrida (4 oila, 15 avlod, 84 tur) va Stygiomysida (2 oila, 2 avlod, 16 tur) ajratilgan [5, 6, 15]. Ushbu maqolada asosiy e’tibor eng ko‘p tur boy va ekologik jihatdan eng muhim turkum Mysida turkumiga qaratiladi, biroq an’anaviy adabiyotlarda qo‘llanilgan “Mysidacea” atamasi ham, tarixiy kontekstni saqlab qolish maqsadida, o‘rni bilan ishlatiladi.

Misidalarining biologik xususiyatlari orasida eng muhimi urg‘ochi individlarda maxsus ko‘krak-qorin bo‘shlig‘ida joylashgan xaltasi (marsupium)ning mavjudligidir. Bu xalta

ichida urug‘langan tuxumlar rivojlanib, erkin suzuvchi lichinka bosqichisiz, to‘g‘ridan-to‘g‘ri kichik kattalar shakliga o‘xshash yosh individlar shaklida tashqariga chiqadi. Bu xususiyat misidalarini boshqa dengiz qisqichbaqasimonlaridan farqlab, ularga notinch, o‘zgaruvchan sho‘rlanishga ega suv havzalarida ham muvaffaqiyatli ko‘payish imkonini beradi. Tana uzunligi odatda 5-25 mm atrofida bo‘lib, statotsist (muvozanat organi) dum va oyoqchalarida joylashgani ularni yaqin qarindosh guruh dekapodalardan ajratib turadigan muhim morfologik belgi hisoblanadi [15, 20].

Misidalar dunyo bo‘yicha, jumladan O‘rta Osiyoning ichki suv havzalarida ham katta ekologik va xo‘jalik ahamiyatiga ega. Ular fitoplankton, detrit va mayda zooplanktonni istemol qiluvchi asosiy filtrator-yig‘uvchi organizmlar sifatida modda va energiya aylanishida muhim bo‘g‘in vazifasini bajaradi, shu bilan birga o‘zlari ko‘pgina qimmatbaho baliq turlari uchun asosiy ozuqa ob‘ekti hisoblanadi. Aynan shu sabab o‘tgan asrning o‘rtalarida sobiq SSSR hududida, jumladan Orol dengizida, baliqlar ozuqa bazasini boyitish maqsadida Ponto-Kaspiy kelib chiqishiga ega misida turlarining maqsadli aklimatizatsiyasi (introduksiyasi) amalga oshirilgan.

Mazkur tadqiqotning dolzarbligi shundan iboratki, Orol dengizining ekologik falokati, Kaspiy dengizi suv sathining o‘zgarishi va O‘rta Osiyo ichki suv havzalarining antropogen transformatsiyasi fonida misidalar populyatsiyalarining hozirgi holati, ularning tarqalish chegaralari va ekologik roli tizimli tahlilga muhtoj.

Tadqiqotning maqsadi Mysida turkumiga mansub turlarning jahon miqyosidagi xususan, O‘rta Osiyo suv havzalaridagi (Orol dengizi, Kaspiy dengizi, Sirdaryo va Amudaryo havzalari, Balxash, Issiqko‘l kabi ko‘llar) tarqalish tarixi, hozirgi holati va ekologik xususiyatlarini zamonaviy ilmiy adabiyotlar asosida tahlil qilish va umumlashtirishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi vazifalar belgilandi:

- 1) Mysida turkumining zamonaviy taksonomik tuzilishi va jahon bo‘yicha tarqalish qonuniyatlarini yoritish;
- 2) O‘rta Osiyo suv havzalariga misidalarining kirib kelish tarixi va aklimatizatsiya jarayonlarini xronologik tartibda tahlil qilish;
- 3) mintaqadagi asosiy misida turlarining ekologik-fiziologik xususiyatlarini (sho‘rlanishga moslashuvi, ozuqalanishi, ko‘payishi) tavsiflash;
- 4) misidalarining mahalliy ixtiofauna va ekotizimlar uchun ahamiyatini hamda invaziv tur sifatidagi xavf-xatarlarini baholash.

MATERIAL VA METODLAR

Tadqiqot uchun material sifatida 1957–2024-yillar oralig‘ida chop etilgan, Mysidacea (Mysida) turkumining taksonomiyasi, zoogeografiyasi, ekologiyasi va O‘rta Osiyo suv havzalaridagi aklimatizatsiyasiga bag‘ishlangan ilmiy nashrlar jurnal maqolalari, monografiyalar, taksonomik sharhlar va rasmiy ma‘lumotlar bazalari (World Register of Marine Species - WoRMS) tanlab olindi. Adabiyotlarni izlash va tanlashda Orol dengizi, Kaspiy dengizi, Qozog‘iston, O‘zbekiston va umuman O‘rta Osiyo suv havzalari

gidrofaunasiga bag‘ishlangan tadqiqotlarga, shuningdek Mysida turkumining zamonaviy jahon taksonomik sharhlariga (xususan, Meland va boshqalar [5]) alohida e‘tibor qaratildi.

Tadqiqot metodologiyasi tavsifiy-tahliliy (deskriptiv-analitik) yondashuvga asoslangan bo‘lib, quyidagi bosqichlardan iborat bo‘ldi:

- birlamchi va ikkilamchi adabiyot manbalarini yig‘ish va sistemalashtirish (adabiyotlar sharhi metodi);
- zoogeografik rayonlashtirish metodi hudud suv havzalarini mavjud zoogeografik provinsiyalarga ajratib tahlil qilish;
- tarixiy-xronologik tahlil misidalarining O‘rta Osiyo suv havzalariga kirib kelish va tarqalish jarayonini vaqt bo‘yicha izchil tiklash;
- qiyosiy-ekologik tahlil turlarning sho‘rlanish, harorat va boshqa abiotik omillarga nisbatan ekologik chidamliligini solishtirish;
- kartografik-tavsifiy yondashuv mavjud adabiyotlardagi tarqalish xaritalari va jadvallar asosida turlarning hozirgi arealini umumlashtirish.

Dala-tadqiqot ma‘lumotlari sifatida ilgari o‘tkazilgan gidrobiologik ekspeditsiyalarning (xususan, sobiq VNIRO Butunittifoq baliqchilik va okeanografiya ilmiy-tadqiqot instituti tomonidan 1950-1970-yillarda Orol dengizida o‘tkazilgan aklimatizatsiya tadqiqotlarining) natijalari ikkilamchi manba sifatida qayta ishlangan. An‘anaviy gidrobiologik namuna olish metodikasiga ko‘ra, misidalarni miqdoriy hisobga olish uchun planktonli to‘rlar (Jedi to‘ri, konussimon planktonli to‘r), bentik dredjlar va tubdan namuna oluvchi Petersen dragasi qo‘llanilgani, namunalar 4%-li formalin yoki 70%-li etil spirtida fiksatsiya qilingani, so‘ngra binokulyar mikroskop ostida turkumlashtirilgani manbalarda qayd etilgan.

Sho‘rlanish ko‘rsatkichlari promille (‰) yoki gramm/litr (g/l) o‘lchov birliklarida, suv havzalarining umumiy minerallashuvi esa g/dm³ birligida keltirilgan bo‘lib, tahlil davomida asl manbalardagi qiymatlar o‘zgartirilmasdan saqlab qolindi. Turlarning ilmiy nomlari Xalqaro Zoologik Nomenklatura Kodeksi (ICZN) talablariga muvofiq, dastlabki tavsiflovchi mualliflarga ishora qilingan holda keltirildi.

NATIJALAR

Mysida turkumining jahon miqyosidagi tarqalishi. Zamonaviy taksonomik ma‘lumotlarga ko‘ra, Mysida turkumi ikki oilaga (Mysidae va Petalophthalmidae), 178 avlodga va 1132 turga bo‘linadi [5, 15, 17, 18] hamda dunyoning deyarli barcha suv havzalarida sayoz qirg‘oq bo‘yi zonalaridan tortib, chuqur okean qa‘rigacha, tropik dengizlardan Arktika va Antarktika sovuq suvlarigacha uchraydi. Turlarning 90 foizdan ortig‘i to‘liq dengiz muhitida yashaydi, biroq taxminan 70-75 turi ekologik jihatdan chuchuk suvga moslashgan bo‘lib, ular asosan Palearktika va Neotropik zoogeografik viloyatlarda tarqalgan [18, 20]. Chuchuk suv misidalarining aksariyati Mysis va Neomysis avlodlariga mansub bo‘lib, ularning ba‘zilari muzlik davridan qolgan qoldiq populyatsiyalar sifatida shimoliy yarim shar ko‘llarida saqlanib qolgan [19].

Geografik jihatdan misidalar tarqalishining zichligi tekis emas: eng ko‘p tur xilmaxilligi Yaponiya dengizi va Karib dengizi havzalarida qayd etilgan bo‘lib, bu ikki mintaq

ustidan olib borilgan ko‘p yillik maxsus taksonomik tadqiqotlar natijasida ekvatoridan 40° shimoliy kenglikkacha bo‘lgan mintaqada tur boyligining nisbatan yuqori bo‘lib ko‘rinishiga sabab bo‘lgan [17]; Janubiy Amerika, Afrika, Avstraliya va Okeaniya qirg‘oqlari esa hali yetarlicha o‘rganilmagan hisoblanadi. Dengiz misidalar, odatda, bentik va qirg‘oqbo‘yi muhitlarda yashab, estuariy ekotizimlarining oziq zanjirida markaziy o‘rin egallaydi. Ularning zichligi ba‘zan 1 m² maydonda 500 dan 1000 tagacha individni tashkil etishi, biomassasi esa 10 g/m² dan oshishi mumkin bu ko‘rsatkich ko‘pincha planktonxo‘r baliqlar biomassasidan ham yuqori bo‘lishi mumkinligini ko‘rsatadi [19].

Alohida ahamiyatga molik hodisa Ponto-Kaspiy mintaqasi (Qora dengiz, Azov dengizi, Kaspiy dengizi va ularga tutash daryo estuariylari) misidalar uchun endemik tur boyligi eng yuqori markazlardan biri hisoblanishidir [19]. Aynan shu mintaqada *Limnomysis*, *Paramysis*, *Katamysis*, *Hemimysis* kabi bir qator avlodlar shakllangan va endemik tarzda taraqqiy etgan bo‘lib, ular sho‘rlanishning keng diapazoniga (0% dan 13% gacha va undan yuqori) moslashgan evrigalin organizmlar sifatida ajralib turadi [2, 3, 4]. Xuddi shu evrigalinlik xususiyati keyinchalik ularning inson yordamida boshqa suv havzalariga jumladan O‘rta Osiyoga muvaffaqiyatli ko‘chirilishining biologik asosini tashkil etgan.

O‘rta Osiyo suv havzalarining zoogeografik tuzilishi. O‘rta Osiyo, xususan Qozog‘iston va O‘zbekiston hududlari gidrofaunasini zoogeografik jihatdan rayonlashtirishda, mintaqasi asosan Palearktika zoogeografik oblastining Yevropa-Sibir kenja oblastiga kiradi [12]. Bu kenja oblast o‘z navbatida bir necha provinsiyaga bo‘linadi: Volga-Ural provinsiyasi, Irtish provinsiyasi hamda Sirdaryo havzasi va Orol dengizini o‘z ichiga olgan Turkiston-Orol provinsiyasi. Bundan tashqari, Balxash, Olakol ko‘llari va Chu, Talas, Ili daryolari havzasini birlashtirgan Tog‘-Osiyo kenja oblastining Balxash provinsiyasi alohida ajratiladi. Kaspiy dengizi (Qora-Bo‘g‘oz-G‘o‘l ko‘rfazidan tashqari) esa mustaqil Ponto-Kaspiy sho‘rsuv oblastiga kiritiladi [12].

Turkiston-Orol provinsiyasi suv havzalarining umumiy minerallashuvi Sirdaryo havzasida 0,5-1,5 g/dm³ ni tashkil etsa, Orol dengizida bu ko‘rsatkich 9,0-23,0 g/dm³ oralig‘ida o‘zgargan. Balxash provinsiyasida tog‘li hududlardagi chuchuk ko‘l va suv omborlarida minerallashuv past bo‘lsa, tekislikdagi Balxash va Olakol ko‘llarida u 1,1-8,9 g/dm³ gacha yetadi [12]. Aynan shu sho‘rlanish gradienti misidalar kabi evrigalin organizmlarning mintaqadagi tarqalish imkoniyatlarini belgilovchi asosiy abiotik omil hisoblanadi.

Orol dengiziga misidalarining aklimatizatsiyasi va tarqalish tarixi. Orol dengizi gidrofaunasi tarixida qisqichbaqasimonlarning maqsadli introduksiyasi alohida davr sifatida ajratiladi. Dastlab, 1957-yilda, kefal baliqlarini aklimatizatsiya qilishga urinish jarayonida tasodifan *Palaemon elegans* karidasimon chingatasi Orol dengiziga kirib kelgan va butun suv havzasi bo‘ylab tez tarqalgan bu Orol dengizida naturalizatsiya qilingan birinchi qisqichbaqasimon tur hisoblanadi [13].

Undan so‘ng, 1958-1960-yillarda, baliqlar uchun yangi ozuqa bazasi yaratish maqsadida Don daryosi deltasidan Orol dengiziga Ponto-Kaspiy kelib chiqishiga ega relik

misida turlari maxsus ravishda ko‘chirib keltirilgan [2, 13, 14]. Ko‘chirib keltirilgan uchta turdan *Paramysis (Serrapalpis) lacustris*, *P. (Mesomysis) intermedia* va *P. (Paramysis) baeri* namunalarning taxminan 90 foizini *P. lacustris* tashkil etgan, qolgan qismi esa *P. intermedia* va oz sonli *P. baeri* turlaridan iborat bo‘lgan [13]. Birinchi partiyalar chuchuk suvdan to‘g‘ridan-to‘g‘ri Kichik Orolning taxminan 10% sho‘rlanishiga ega suvlariga ko‘chirilganda nobud bo‘lgan, biroq 1959-1960-yillarda Sirdaryo og‘zi yaqinidagi suyultirilgan ko‘rfaz zonasida amalga oshirilgan takroriy introduksiya muvaffaqiyatli yakunlangan va turlar naturalizatsiya qilingan.

Shuningdek, to‘rtinchi mysida turi *P. ullskyi* maxsus ravishda Orol dengiziga ko‘chirilmagan, balki ilgari Sirdaryo havzasining yuqori oqimidagi suv omborlariga introduksiya qilingandan so‘ng, o‘z-o‘zidan, tabiiy migratsiya yo‘li bilan Orol dengiziga tarqalgan [4, 14]. Bu holat introduksiya qilingan turlarning suv havzalari orasidagi gidrologik bog‘liqlik orqali qo‘shimcha, nazoratsiz tarqalish yo‘nalishlarini yaratishi mumkinligini ko‘rsatadigan yorqin misol hisoblanadi.

Misidalar introduktsiyasidan so‘ng, 1960-1961-yillarda Azov dengizidan evrigalin ko‘pqilsimon chuvalchang *Hediste diversicolor*, 1960-1963-yillarda esa ikki tavaqali mollyuska *Abra segmentum* Orol dengiziga ko‘chirilgan bo‘lib, bu ikki tur ham tezda naturalizatsiya qilinib, 1973-1974-yillarga kelib butun dengiz akvatoriyasini egallagan va *Abra segmentum* dengiz bentosining asosiy tarkibiy qismiga aylangan [3, 13, 14]. Shunday qilib, 1950-1960-yillar davomida Orol dengizida yaxlit “aklimatizatsiya majmuasi” shakllantirilgan bo‘lib, misidalar ushbu majmuaning dastlabki va eng muhim bo‘g‘inlaridan birini tashkil etgan.

1960-yillarning ikkinchi yarmidan boshlab Amudaryo va Sirdaryo suvining sug‘orish maqsadlarida keng ko‘lamda olib qo‘yilishi natijasida Orol dengizining suv balansi izdan chiqib, dengiz sathi keskin pasaya boshladi va sho‘rlanish darajasi bir necha barobar oshdi [5, 13]. Bu ekologik inqiroz misidalar populyatsiyasining holatiga ham bevosita ta‘sir ko‘rsatdi: sho‘rlanishga nisbatan chidamli *P. lacustris* va *Hediste diversicolor* kabi turlar nisbatan uzoqroq saqlanib qolgan bo‘lsa-da, dengizning to‘rtta alohida havzaga bo‘linib ketishi va sho‘rlanishning ba‘zi qismlarda dengiz suvi darajasidan ham yuqori ko‘tarilishi natijasida misidalar arealining sezilarli darajada qisqarishiga olib keldi.

Kaspiy dengizi va boshqa O‘rta Osiyo suv havzalaridagi misidalar. Kaspiy dengizi Ponto-Kaspiy misidofaunasining tabiiy markazlaridan biri bo‘lib, unda *Mysis* avlodiga mansub uchta morfologik jihatdan bir-biriga yaqin, biroq mustaqil turlar birga yashaydi [16]. Kaspiy dengizi qisqichbaqasimonlar faunasi 1968-yilda nashr etilgan “Kaspiy dengizi umurtqasizlari atlasida” (Birstein va boshqalar) batafsil tasvirlangan bo‘lib [11], dengizning shimoliy, o‘rta va janubiy qismlari o‘rtasidagi sho‘rlanish farqlari misidalar tarqalishining mintaqaviy xususiyatlarini belgilaydi.

Qozog‘istonning Sirdaryo havzasidagi suv omborlari (Shardara, Badam, Tasotkel, Ters-Ashchibulak va boshqalar), shuningdek Balxash-Olakol provinsiyasining ko‘llari (Balxash, Olakol, Sasiqko‘l, Qoshqarko‘l, Jalanashko‘l) zooplankton tarkibida misidalar uchramaydi yoxud kam uchraydi, biroq ularning ba‘zilariga (masalan, Sirdaryo suv

omborlariga) Ponto-Kaspiy majmuasi turlari qisman aklimatizatsiya qilingan yoki tabiiy tarzda kirib borgan [12]. Bundan tashqari, sobiq Ittifoq davrida Kaspiy majmuasi ozuqa umurtqasizlarini (jumladan *Hemimysis anomala* misidasini) Boltiqbo‘yi respublikalari suv havzalariga baliqlar ozuqa bazasini boyitish maqsadida aklimatizatsiya qilish tajribalari ham o‘tkazilgan [8], bu esa Ponto-Kaspiy misidalarining nafaqat O‘rta Osiyoda, balki butun sobiq Ittifoq hududida keng ko‘lamli introduksiya siyosatining ob‘ekti bo‘lganini ko‘rsatadi. Xuddi shu *Hemimysis anomala* turi keyinchalik Yevropaning boshqa mamlakatlariga Germaniya (Bodensee ko‘li) [9] va Niderlandiyaga [10] ham mustaqil ravishda tarqalgan.

Issiqko‘l ko‘li kabi baland tog‘li endorreik (ichki oqim) suv havzalarida esa, ma’lumotlarga ko‘ra, misidalar tabiiy holda uchramaydi [14], biroq bunday sof gidrologik va termik rejimga ega chuchuk suv havzalarining kelajakda maqsadli yoki tasodifiy introduksiya ob‘ektiga aylanish ehtimoli gidroekologik nazorat nuqtai nazaridan alohida e’tiborni talab qiladi.

O‘rta Osiyoda qayd etilgan asosiy misida turlarining qiyosiy tavsifi. Quyidagi jadvalda tahlil qilingan adabiyotlar asosida O‘rta Osiyo va unga tutash Ponto-Kaspiy suv havzalarida qayd etilgan asosiy misida turlarining kelib chiqishi, joriy areali va ekologik xususiyatlari umumlashtirilgan.

1-jadval

O‘rta Osiyoda qayd etilgan asosiy misida turlari

Tur nomi	Kelib chiqishi	O‘rta Osiyodagi areali	Ekologik xususiyati
<i>Paramysis (Serrapalpis) lacustris</i>	<i>Don daryosi deltasi (Ponto-Kaspiy)</i>	<i>Orol dengizi (1958-1960-y. introduksiya qilingan, dominant tur)</i>	<i>Evrigalin, 0%–15% sho‘rlanishga chidamli, botik-planktonik hayot kechiradi</i>
<i>Paramysis (Mesomysis) intermedia</i>	<i>Don daryosi deltasi (Ponto-Kaspiy)</i>	<i>Orol dengizi (1958-1960-y. introduksiya)</i>	<i>O‘rta darajada evrigalin, sho‘rroq suv qatlamlarini afzal ko‘radi</i>
<i>Paramysis (Paramysis) baeri</i>	<i>Don daryosi deltasi (Ponto-Kaspiy)</i>	<i>Orol dengizi (1958-1960-y. introduksiya, kam sonli)</i>	<i>Naturalizatsiyasi cheklangan, populyatsiyasi keyinchalik kamaygan</i>
<i>Paramysis ullskiyi</i>	<i>Sirdaryo havzasi (ilgari introduksiya qilingan)</i>	<i>Sirdaryo suv omborlaridan Orol dengiziga tabiiy tarzda tarqalgan</i>	<i>Chuchuk va kam sho‘r suvlarga moslashgan</i>
<i>Mysis (uch yaqin tur)</i>	<i>Kaspiy dengizi (endemik majmua)</i>	<i>Kaspiy dengizi (shimoliy, o‘rta, janubiy qismlar)</i>	<i>Sovuq suvsevar, chuqurlik bo‘yicha vertikal migratsiya qiladi</i>
<i>Hemimysis anomala</i>	<i>Ponto-Kaspiy (Qora, Azov, Kaspiy dengizlari)</i>	<i>Aklimatizatsiya orqali Boltiqbo‘yi va Yevropa suv yo‘llariga tarqalgan</i>	<i>Yuqori evrigalinlik va invaziv salohiyat</i>

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, O‘rta Osiyo suv havzalarida qayd etilgan misidalarining barchasi bevosita yoki bilvosita Ponto-Kaspiy kelib chiqishiga ega bo‘lib, ularning mintaqada tarqalishi tabiiy evolyutsion jarayon emas, balki 1950-1960-yillarda amalga oshirilgan maqsadli gidrobiologik aklimatizatsiya siyosatining natijasidir [2, 3, 4, 13, 14]. Shu bilan birga, *P. ullskiyi* misolida ko‘rinib turganidek, bir marta introduksiya qilingan tur keyinchalik gidrologik yo‘llar (kanallar, daryolar) orqali qo‘shimcha, boshqariladigan bo‘lmagan tarzda tarqalishi mumkin bu esa aklimatizatsiya loyihalarining uzoq muddatli va bashorat qilib bo‘lmaydigan ekologik oqibatlariga olib kelishini tasdiqlaydi.

Yuqoridagi tahlil natijasida O‘rta Osiyo va unga tutash Ponto-Kaspiy suv havzalarida jami olti taksonomik birlik (besh tur va *Mysis* avlodining uchta yaqin turi bitta guruh sifatida hisoblansa — olti pozitsiya) aniq, hujjatlashtirilgan tarzda qayd etilgani aniqlandi:

1) *Paramysis (Serrapalpis) lacustris* (Czerniavsky, 1882) — Orol dengizi, dominant introduksiya qilingan tur [3, 13, 14];

2) *Paramysis (Mesomysis) intermedia* (Czerniavsky, 1882) — Orol dengizi, introduksiya qilingan [3, 13, 14];

3) *Paramysis (Paramysis) baeri* (Czerniavsky, 1882) — Orol dengizi, kam sonli introduksiya qilingan [13, 14];

4) *Paramysis ullskiyi* (Czerniavsky, 1882) — Sirdaryo havzasidan Orol dengiziga mustaqil tarqalgan [4, 14];

5) *Mysis* avlodining uchta yaqin turi (*Mysis mysticum* majmuasi) — Kaspiy dengizi, mahalliy (endemik) [16];

6) *Hemimysis anomala* G.O. Sars, 1907 Ponto-Kaspiy mintaqasi, Boltiqbo‘yiga va Yevropaga aklimatizatsiya orqali tarqalgan [8, 9, 10].

Bundan tashqari, misidalar introduksiyasi bilan bir vaqtda amalga oshirilgan “aklimatizatsiya majmuasi”ning boshqa a‘zolari *Palaemon elegans*, *Hediste diversicolor* va *Abra segmentum* ham Orol dengizida qayd etilgan bo‘lib, ular misidalar bilan bir xil ekologik-tarixiy jarayonning bo‘g‘inlarini tashkil etadi [13, 14].

O‘zbekiston hududida misidalarining uchrashi va uchrash ehtimoli. O‘zbekiston hududida misidalarga bag‘ishlangan maxsus, mustaqil gidrobiologik monitoring tadqiqotlari deyarli o‘tkazilmagan; mavjud ma’lumotlarning aksariyati Orol dengizi umumiy akvatoriyasi va Sirdaryo havzasi bo‘yicha olib borilgan tadqiqotlarga tegishli bo‘lib, ular O‘zbekiston va Qoraqalpog‘iston hududini ham qamrab oladi. Shu sababli quyida keltirilgan baholash ikki toifaga bo‘lib ko‘rsatiladi: adabiyotlarda bevosita qayd etilgan, hujjatlashtirilgan holatlar va gidrologik bog‘liqlik va ekologik moslashuv asosida qilingan, alohida dala tekshiruvini talab qiladigan ehtimoliy baholar.

2-jadval

O‘zbekiston hududida misidalarining uchrashi

Tur	O‘zbekiston hududidagi joy	Holati	Asos
<i>Paramysis lacustris</i>	Janubiy Orol dengizi (O‘zbekiston qismi)	Hujjatlashtirilgan (tarixiy) – 1958-1960-y. introduksiya doirasida butun Orol akvatoriyasiga, jumladan uning	[3, 13, 14]

		janubiy qismiga tarqalgan; hozirgi yuqori sho‘rlanish sharoitida saqlanib qolish-qolmaslik aniqlanmagan	
<i>Paramysis intermedia</i>	Janubiy Orol dengizi	Hujjatlashtirilgan, hozirgi holati noaniq	[3, 13, 14]
<i>Paramysis baeri</i>	Janubiy Orol dengizi	Hujjatlashtirilgan, kam sonli, hozir yo‘qolgan bo‘lishi ehtimoli yuqori	[13, 14]
<i>Paramysis ullskiyi</i>	Sirdaryoning O‘zbekiston qismi (Farg‘ona vodiysi, Guliston atrofi)	Ehtimoliy aniq qayd yo‘q; Sirdaryo yuqori oqimidagi suv omborlaridan gidrologik uzluksizlik orqali kirib borishi mumkin	[4, 14] asosida ekstrapolyatsiya
<i>Hemimysis anomala</i>	Amudaryo va Sirdaryo kanallari, sug‘orish tizimlari	Ehtimoli past hozircha O‘rta Osiyoda qayd etilmagan, faqat Yevropa va Boltiqbo‘yida naturalizatsiya qilingan	[8, 9, 10] asosida ekstrapolyatsiya
<i>Mysis</i> turlari (Kaspiy majmuasi)	O‘zbekiston hududi (quruqlikda joylashgan, Kaspiyga chiqishi yo‘q)	Ehtimoli deyarli yo‘q tur faqat Kaspiy dengiziga xos, O‘zbekiston suv havzalari bilan gidrologik aloqasi yo‘q	[16] asosida mantiqiy xulosa

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, O‘zbekiston hududida hujjatlashtirilgan tarzda qayd etilgan yagona misida turkumi Orol dengizining janubiy qismiga 1958-1960-yillarda introduksiya qilingan *Paramysis lacustris*, *P. intermedia* va *P. baeri* turlari hisoblanadi, chunki ularning aklimatizatsiyasi butun Orol dengizi akvatoriyasini, shu jumladan uning O‘zbekiston hududiga tegishli qismini ham qamrab olgan. Biroq dengizning keskin qurishi va sho‘rlanishning bir necha barobar oshishi tufayli ushbu turlarning aynan O‘zbekiston qismidagi hozirgi (2020-yillar) holati bo‘yicha maxsus dala tadqiqotlari o‘tkazilmagan va shu sababli aniq ma’lumot mavjud emas.

P. ullskiyi va *Hemimysis anomala* kabi turlarning O‘zbekiston hududida (Sirdaryo va Amudaryo havzalarining sug‘orish tarmoqlari, suv omborlari) uchrash ehtimoli faqat gidrologik bog‘liqlik va turlarning ma’lum ekologik moslashuvchanligiga asoslangan nazariy taxmin bo‘lib, bu hozircha hech qanday rasmiy gidrobiologik hisobot yoki tur qaydnomasi bilan tasdiqlanmagan. Shu sababli ushbu ikki tur uchun “ehtimoliy uchrash” maqomi beriladi va ularning haqiqiy mavjudligini aniqlash uchun Sirdaryoning O‘zbekiston qismidagi suv omborlari (masalan, Farhod, Chorvoq havzasi quyi qismi) hamda Amudaryo-Buxoro kanali kabi sun‘iy suv yo‘llarida maqsadli namuna olish tadqiqotlarini o‘tkazish tavsiya etiladi.

MUHOKAMA

Olingan natijalar Orol dengizi va boshqa O‘rta Osiyo suv havzalarida misidalarining tarqalishi asosan ikki omil inson faoliyati (maqsadli aklimatizatsiya) va introduksiya qilingan turlarning yuqori ekologik plastikligi (evrigalinlik) bilan belgilanishini ko‘rsatadi [2, 3, 13, 14]. 1950-1960-yillarda sobiq Ittifoq miqyosida amalga oshirilgan aklimatizatsiya siyosati baliqchilik samaradorligini oshirishga qaratilgan bo‘lib, qisqa muddatli istiqbolda o‘z natijasini berdi: misidalar Orol dengizida tez sur‘atlar bilan ko‘payib, mahalliy baliq turlari uchun qo‘shimcha ozuqa manbaiga aylandi. Biroq bu jarayon bir vaqtning o‘zida

ekotizimning tabiiy tarkibiga tashqi, nazoratsiz aralashuv bo‘lib, uning uzoq muddatli oqibatlarini o‘sha davrda to‘liq baholanmagan edi.

Orol dengizining 1960-yillar oxiridan boshlangan chuqur ekologik inqirozi suv sathining pasayishi, sho‘rlanishning bir necha o‘n barobar oshishi va dengizning bir necha alohida havzaga bo‘linib ketishi [5, 13] introduksiya qilingan misida populyatsiyalarining barqarorligini jiddiy sinovdan o‘tkazdi. Sho‘rlanishga nisbatan yuqori moslashuvchanlikka ega *P. lacustris* kabi turlarning nisbatan uzoqroq saqlanib qolishi ularning ekologik valentligi kengligidan dalolat beradi, biroq bu jarayonning zamonaviy holati ya‘ni introduksiya qilingan misida turlarining Katta va Kichik Orol dengizlarining hozirgi, yanada sho‘rlangan sharoitlarida haligacha uchrash-uchramasligi alohida, maxsus dala tadqiqotlarini talab qiladigan ochiq savol bo‘lib qolmoqda, chunki mavjud adabiyotlarda bu borada aniq, so‘nggi yillarga oid miqdoriy ma‘lumotlar cheklangan.

Ikkinchi muhim jihat Ponto-Kaspiy misidalarining, xususan *Hemimysis anomala* turining, O‘rta Osiyodan tashqarida, Yevropaning ichki suv yo‘llari bo‘ylab keng ko‘lamli tarqalishidir [9, 10]. Bu hodisa zamonaviy invaziv gidrobiologiyada “Ponto-Kaspiy koridori” tushunchasi bilan izohlanadi: kema qatnovi kanallari va suv omborlari tizimi orqali dastlab mahalliy bo‘lgan turlar butun kontinent bo‘ylab tarqalish imkoniyatiga ega bo‘ladi. Bu qonuniyat O‘rta Osiyo misolida ham o‘z tasdig‘ini topadi bir marta maqsadli ravishda ko‘chirilgan tur (masalan, *P. ullskiyi*) keyinchalik gidrotexnik inshootlar yordamida qo‘shimcha, boshqarib bo‘lmaydigan yo‘nalishlarda tarqaladi.

Shu nuqtai nazardan, misidalarining ekologik ahamiyati ikki tomonlama xarakterga ega. Bir tomondan, ular baliqlar ozuqa bazasini boyitishda ijobiy rol o‘ynaydi va suv havzasi trofik piramidasining muhim bo‘g‘ini sifatida xizmat qiladi. Ikkinchi tomondan, ular klassik invaziv organizmlar sifatida mahalliy zooplankton va bentos hamjamiyatlariga raqobat bosimini o‘tkazishi, oziq zanjirining tabiiy tuzilishini o‘zgartirishi mumkin. Ushbu ikki tomonlama ta‘sirni baholash uchun zamonaviy molekulyar-genetik va izotopli usullar yordamida misidalarining ekotizimdagi haqiqiy trofik o‘rnini aniq baholash zarur, biroq bunday tadqiqotlar hozircha O‘rta Osiyo suv havzalari bo‘yicha yetarlicha o‘tkazilmagan.

Shuningdek, zamonaviy taksonomik tizimning o‘zgarishi — “Mysidacea”ning uchta mustaqil turkumga ajratilishi (Mysida, Lophogastrida, Stygiomysida) — eski, sovet davri adabiyotlarida qo‘llanilgan nomenklaturani zamonaviy tizim bilan moslashtirish zaruratini keltirib chiqaradi. Ko‘pgina 1960–1980-yillarga oid rus tilidagi ilmiy manbalarda barcha turlar “Mysidacea” yoki oddiygina “mizidi” deb yuritilgan bo‘lib, ularning aniq taksonomik holatini zamonaviy filogenetik ma‘lumotlar asosida qayta ko‘rib chiqish alohida taksonomik-revizion ish talab qiladi.

Nihoyat, ta‘kidlash joizki, O‘rta Osiyo mintaqasida misidalar bo‘yicha so‘nggi 20-30 yil ichida olib borilgan maxsus, tizimli monitoring tadqiqotlarining kamligi ushbu tahlilning asosiy cheklovi hisoblanadi. Mavjud ma‘lumotlarning katta qismi sovet davriga oid arxiv nashrlariga asoslangan bo‘lib, zamonaviy molekulyar usullar (DNK-shtrixkodlash) yordamida turlarning aniq holatini tasdiqlash va Orol dengizi hamda boshqa suv

havzalaridagi hozirgi populyatsiya zichligini baholash kelajakdagi tadqiqotlarning ustuvor yo‘nalishi bo‘lishi lozim.

Yuqorida keltirilgan tavsiyalarni amalga oshirish, birinchi navbatda, mintaqaviy va milliy darajada moliyaviy resurslarni jalb qilishni talab qiladi. Shu bilan birga, zamonaviy uzoqdan zondlash texnologiyalaridan foydalangan holda Orol dengizi va boshqa suv havzalarining sho‘rlanish va sath dinamikasini kuzatib borish, olingan ma’lumotlarni gidrobiologik monitoring natijalari bilan bog‘liq holda tahlil qilish misidalar arealining kelajakdagi o‘zgarishini bashorat qilishga xizmat qiladi. Bunday integratsiyalashgan yondashuv nafaqat misidalar, balki umuman O‘rta Osiyo suv havzalari gidrofaunasining barqaror monitoring tizimini yaratishga asos bo‘la oladi.

XULOSA

O‘rta Osiyo, xususan Orol dengizi havzasidagi misidalar faunasi tabiiy shakllangan emas, balki 1958-1960-yillarda Don daryosi deltasidan amalga oshirilgan maqsadli gidrobiologik aklimatizatsiya natijasi bo‘lib, asosan *Paramysis* avlodiga mansub bir necha tur bilan ifodalanadi. Mintaqaning tabiiy Ponto-Kaspiy misidofaunasi markazi bo‘lib Kaspiy dengizi qolmoqda, boshqa suv havzalarida esa tarqalish cheklangan yoki mahalliy xarakterga ega. Zamonaviy taksonomiyada Mysidacea uchta mustaqil turkumga bo‘linib, ular orasida Mysida eng yuqori tur xilma-xilligiga ega. Biroq Orol dengizining ekologik inqirozi introduksiya qilingan populyatsiyalar holatiga salbiy ta’sir ko‘rsatgan, ammo bu borada yetarli zamonaviy dala ma’lumotlari mavjud emas. Ponto-Kaspiy kelib chiqishiga ega misidalar (masalan, *Hemimysis anomala*) global miqyosda invaziv guruh sifatida ham foydali, ham potensial xavfli organizmlar hisoblanadi bu ularni ikki tomonlama baholashni talab qiladi.

Shu sababli, kelgusida O‘rta Osiyo suv havzalarida zamonaviy dala tadqiqotlari, molekulyar-genetik identifikatsiya, trofik tahlil va doimiy monitoring tizimini yo‘lga qo‘yish muhim ilmiy-amaliy ustuvorlik sifatida belgilanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Aladin, N.V., Filippov, A.A., Plotnikov, I.S., Orlova, M.I., Williams, W.D. Changes in the structure and function of biological communities in the Aral Sea, with particular reference to the northern part (Small Aral Sea), 1985-1994: A review // International Journal of Salt Lake Research. 1998. Vol. 7, № 4. P. 301-343.

2. Karpevich, A.F. Effect of climate and biotechniques on acclimatization of Caspian Sea Mysida // Trudy VNIRO. 1970. Vol. 76. P. 163-178. (rus tilida)

3. Kortunova, T.A. On distribution of mysids and Nereis acclimatized in the Aral Sea // Acclimatization of fishes and invertebrates in water bodies of the USSR / ed. A.F. Karpevich. Moscow: Nauka, 1968. P. 115-119. (rus tilida)

4. Kortunova, T.A. Some data on food organisms introduced to the Aral Sea // Proc. VNIRO. 1970. Vol. 76. P. 178-184. (rus tilida)

5. Meland, K., Mees, J., Porter, M., Wittmann, K.J. Taxonomic Review of the Orders Mysida and Stygiomysida (Crustacea, Peracarida) // PLoS ONE. 2015. Vol. 10, № 4. e0124656.
6. Meland, K., Willassen, E. The disunity of “Mysidacea” (Crustacea) // Molecular Phylogenetics and Evolution. 2007. Vol. 44. P. 1083-1104.
7. Mauchline, J. The Biology of Mysids and Euphausiids // Advances in Marine Biology. 1980. Vol. 18. 681 p.
8. Gasiunas, I.I. On the results of the acclimatization of food invertebrates of the Caspian complex in Lithuanian waterbodies // Zoologicheskij Zhurnal. 1965. Vol. 44. P. 340–343. (rus tilida)
9. Fritz, B., Nisch, A., Wittkugel, C., Mörtl, M. Erstfund von *Limnomysis benedeni* Czerniavsky im Bodensee (Crustacea: Mysidacea) // Lauterbornia. 2006. Vol. 58. P. 157-160.
10. Faasse, M.A. The Pontocaspian mysid, *Hemimysis anomala* Sars, 1907, new to the fauna of the Netherlands // Bulletin Zoölogisch Museum Universiteit van Amsterdam. 1998. Vol. 16. P. 73-76.
11. Birstein, Ya.A., Vinogradov, L.G., Kondakov, N.N., Kun, M.S., Astahova, T.V., Romanova, N.N. (eds.) Atlas of invertebrates of the Caspian Sea. Moscow: Pischevaya Promyshlennost, 1968. (rus tilida)
12. Checklist and Distribution of Calanoida (Crustacea: Copepoda) in Kazakhstan (Central Asia) // Water. 2021. Vol. 13, № 15.
13. Crustacean Fauna of the Aral Sea and its Relation to Ichthyofauna During the Modern Regression Crisis and Efforts at Restoration // PMC (National Library of Medicine). 2021.
14. Large saline lakes of Central Asia: Caspian Sea, Aral Sea, Balkhash, Issyk-Kul, Alakol and Tengiz // VLIZ (Flanders Marine Institute) Repository.
15. Wittmann, K.J., Ariani, A.P., Lagardère, J.-P. Orders Lophogastrida Boas, 1883, Stygiomysida Tchindonova, 1981, and Mysida Boas, 1883 (also known collectively as Mysidacea) // Treatise on Zoology Anatomy, Taxonomy, Biology. The Crustacea. 2014. Vol. 4, Part B (54). P. 189-396.
16. World Register of Marine Species (WoRMS): Mysida. Elektron manba: <https://marinespecies.org> (murojaat sanasi: 2026).
17. World List of the Mysidacea, Crustacea // VLIZ Repository (Institute for Marine Research).
18. Updated Distribution of the Mysid *Antromysis cenotensis* (Crustacea: Peracarida), a Protected Key Species in Yucatan Peninsula Cenotes // Diversity. 2021. Vol. 13, № 4. P.154.
19. Mysida — an overview // ScienceDirect Topics (Encyclopedia of Ocean Sciences / Reference Module materials). Elektron manba: <https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/mysida> (murojaat sanasi: 2026).

20. Mysida (Opossum Shrimps): Identification, Facts, and Taxonomy. Elektron manba:

<https://bugswithmike.com/guide/arthropoda/crustacea/malacostraca/peracarida/mysida>
(murojaat sanasi: 2026).

21. Mysid Shrimps // Encyclopedia of Arkansas. 2020.

22. Mysida (Mysids) // Encyclopedia.com. Elektron manba:
<https://www.encyclopedia.com/environment/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/mysida-mysids>.