

Madumarov Maqsadjon Jumanovich

Qo‘qon davlat universiteti dotsenti, PhD

maqsadjon_mj84@umail.uz

Madumarova Saodatxon Orifovna

Qo‘qon universiteti katta o‘qituvchisi, PhD

Anvarjonova Lolaxon Xabibullo qizi

Qo‘qon davlat universiteti magistranti

Mirzaev Xusniddin Nuriddinjon o‘g‘li

Qo‘qon davlat universiteti tayanch doktoranti

UDK

CLADOCERA (CRUSTACEA: BRANCHIOPODA) TUXUMLARINI RIVOJLANISHINI ANIQLASH

Annotatsiya: Cladocera turlarini aniqlashda vaqtchalik suv xazalari xosil qilgan quruq ko‘l o‘rnilari va doimiy suzga ega ko‘l qismlaridan namunalar olindi. Olingan namunalarni tekshirish davrida tuxumlarning joylarga nistaban farqlari kuzatildi. Quruq xududdagi tuxumlar nisbatan chiqish davriyligi uzoq, va avlod berishi kamligi kuzatildi. Cladocera dam tuxumi O‘zbekiston, Farg‘ona vodiysi sharqi qismi, Sirdaryoni qirg‘oqlari va Sariqamish ko‘lidan cho‘kindilardan to‘plandi. Xarorat sharoiti 24 °C (± 2 °C) haroratda va 14 soat yorug‘likda tajriba o‘tkazildi. Ikki xil joydan yig‘ilgan cho‘kindilar orasidan Cladoceraga tegishli 7 ta tur aniqlandi. WAL va DRLda xam 7 takson aniqlandi. Lekin DRLning 8,3%, WALning 11,1 %ida rivojlanish kuzatilmadi. Taqqoslashda $p=0,0001$ qiymatni tashkil etdi.

Kalit so‘zlar: diapauza; epippium; zooplankton, davriylik, cho‘kindi.

Мадумаров Максаджон Джуманович

Доцент (PhD) Кокандского государственного университета

maqsadjon_mj84@umail.uz

Мадумарова Саодатхон Орифовна

Старший преподаватель (PhD) Кокандского университета

Анварджанова Лолахон Хабибулло кизи

Магистрант, Кокандского государственного университета

Мирзаев Хусниддин Нуриддинджон угли

Соискатель (докторант) Кокандского государственного университета

УДК

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗВИТИЯ ЯИЦ CLADOCERA (CRUSTACEA: BRANCHIOPODA)

Аннотация: Для определения видов Cladocera были собраны пробы из временных водоёмов, образованных на месте высохших озёр, и из постоянных водных участков. В процессе анализа собранных образцов наблюдались различия в развитии яиц в зависимости от места их нахождения. Установлено, что в сухих зонах развитие яиц происходит медленнее, а количество потомства значительно меньше. Покоящиеся яйца Cladocera были собраны из донных осадков восточной части Ферганской долины, по берегам реки Сырдарья и в районе озера Сарыкамыш (Узбекистан). Эксперимент проводился при температуре 24 °C (± 2 °C) и 14-часовом световом режиме. Из осадков, собранных в двух различных местах, было выявлено 7 видов, относящихся к Cladocera. Как в зоне WLA, так и в DRL обнаружено по 7 таксонов. Однако в 8,3 % образцов из DRL и 11,1 % из WLA развитие не наблюдалось. При сравнении получено значение $p = 0,0001$.

Ключевые слова: диапауза; эпиппий; зоопланктон; периодичность; осадок.

Madumarov Maqsadjon Jumanovich

Associate Professor (PhD), Kokand State University

maqsadjon_mj84@umail.uz

Madumarova Saodatkhon Orifovna

Senior Lecturer (PhD), Kokand University

Anvarjonova Lolakhon Khabibullo qizi

Master's Student, Kokand State University

Mirzaev Khusniddin Nuriddinjon ogli

Doctoral Candidate, Kokand State University

DETERMINATION OF EGG DEVELOPMENT IN CLADOCERA (CRUSTACEA: BRANCHIOPODA)

Abstract: To identify Cladocera species, samples were collected from temporary water bodies formed in dried lakebeds and from permanent water areas. During the examination of the collected samples, differences in egg development depending on the habitat were observed. It was found that in dry areas, egg development proceeds more slowly and the number of offspring is significantly lower. Resting eggs of Cladocera were collected from sediments in the eastern part of the Fergana Valley, along the banks of the Syrdarya River, and in the region of Lake Sarykamysh (Uzbekistan). The experiment was conducted at a temperature of 24 °C (± 2 °C) under a 14-hour light regime. From sediments collected at two different sites, seven species belonging to Cladocera were identified. In both WLA and DRL zones, seven taxa were recorded. However, no development was observed in 8.3% of DRL samples and 11.1% of WLA samples. Statistical comparison yielded a value of $p = 0.0001$.

Keywords: diapause; ephippium; zooplankton; periodicity; sediment.

KIRISH

Sirdaryo qirg'oqlari yil davomida jiddiy o'zgarishlarga duchor bo'ladi, ammo umumiy nuqtai nazardan, u davriy toshqinlar va qurg'oqchilikni keltirib chiqaradigan daryo suv sathining o'zgarishini ko'rsatadi [14]. Daryo har yili tekislikning relyefi tomonidan qulay bo'lgan tekislik tizimiga mos keladigan maydonlarga qarab harakatini o'zgartiradi (mart-iyul oylarida) va quriydi (avgust-fevral oylarida). Daryo suv sathining o'zgarishiga ko'ra daryo rejimining to'rt bosqichini ajratish mavjud: qurg'oqchilik (past suv), ko'tarilish, toshqin (ko'p suv) va pasayish [4; 17].

Qurg'oqchilik paytida tekislik tizimining qoldiq ko'llari (Sariqamish ko'li, Beshariq tumani xududi) kamroq suv hajmiga ega va asosiy daryo suvlari bilan aloqada bo'lishi juda xam kam. Suv toshqini davrida daryodan ko'l atrofiga ko'p miqdorda suv chiqadi, masalan, chekka qirg'oqlarda cho'kindilarning to'planishi va yangi yashash joylari hosil bo'ladi. Daryoning suv sathining o'zgarish paytida vaqtinchalik ko'llar o'zining xususiyatlarini o'zgartiradi (masalan, suv hajmi, yangi yashash joylarining shakllanishi, pH, harorat), atrof-muhit bilan bog'lanish hollari kengayadi.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Zooplankton organizmlar Sirdaryo qirg'oq ko'llarining mavsumiy o'zgarishlariga moslashgan biotoplarni hosil qiladi [19]. Zooplanktonning asosiy vakillaridan biri Cladoceralar (Crustacea: Branchiopoda) guruhi bo'lib, suvlarni qurib ketishi, suv sifatining pastligi, oziq-ovqat yetishmasligi kabi noqulay sharoitlardan saqlanish uchun tuxum (efippium - harakatsiz tuxum) hosil qiladi [21; 22]. Cladocera tuxumlari bir necha yil davomida yashovchanligini saqlab qolish mumkin, ammo vaqt o'tishi bilan unumdorlik pasayib boradi [3].

Suv chekingandan so'ng ko'l o'rnida avlodni qayta tiklash mumkin bo'lgan Cladocera tuxumlari mavjud bo'ladi [7; 11; 20]. Biroq, Sirdaryo ko'llarining cho'kindisida joylashgan tuxumlar suv sathining o'zgarishi sababli turli xil qurug'oqchilikka duch kelishi mumkin, shu bilan birga suv chekingan joylarning ba'zi joylarida kichik ko'llar hosil bo'ladi.

Cladocera tuxumlarining rivojlanishi uchun zarur bo'lgan sharoitlar farqi turli xil bo'lib, asosiy xarakterga keltiruvchi omil harorat va yorug'likdir [3; 8; 13]. Bundan tashqari, avvalgi tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, rivojlanish vaqti tuxumlarning yashovchanligi va inkubatsiya shakliga ta'sir qiladi [5; 23; 31]. Biroq, tuxumlar qisqa yoki uzoq muddatli bo'lishi hayotiylikni yo'qotishi turli vaziyatlarga bog'liq [4; 25]. Cladocera (shuningdek, boshqa zooplankton guruhlari) dan olingan tur tarkibi biologik xilma-xillikni o'rganish uchun asosiy manbalardan biri hisoblanadi [30].

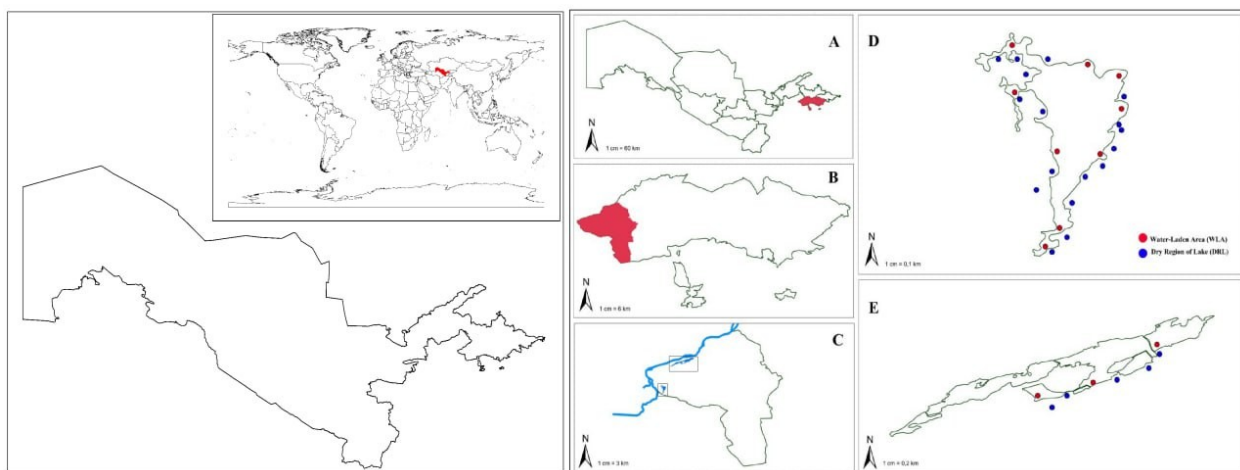
Ushbu tadqiqot ishida quyidagi vazifalar belgilangan;

- vaqtinchalik ko'llar cho'kindilarida Cladocera tuxumlari turini tarkibini aniqlash;

- suvsizlangan cho'kindilarda uchrovchi tuxumlarning rivojlanishi va chiqish miqdoriga bog'liqligini o'rganish. Biz doimiy ravishda qurg'oqchilikdagi tuxumlar vaqtincha suvsizlangan tuxumlardan ko'ra ko'proq inkubatsiya qilishini isbotlashdan iborat.

Materiallar va uslublar

Cladocera tuxumlari Farg'ona viloyati (O'zbekiston) Sirdaryo daryosining chap qirg'og'ida joylashgan vaqtinchalik ko'llar va Sariqamish ko'liga tutash hududda joylashgan vaqtinchalik ko'llardan yig'ilgan (1-rasm). Bu vaqtinchalik ko'llar Sirdaryo daryosi bilan doimiy ravishda aloqada bo'lib turadi. Bahor oylarida suv sathining ko'tarilishi orqali suv bilan to'yinadi.



1-rasm. O'zbekistonning Farg'ona vodiysi (B)da, Sirdaryo daryosining chap sohilida (E) joylashgan Sarikamish ko'li (D). Qizil doiralar suv bilan to'lgan hududlarni (WLA), qora doiralar esa Sirdaryo daryosi bo'yidagi vaqtinchalik suv havzalarining qurigan ko'l qismidan olingan namunalar joylarini (DRL) ifodalaydi (C).

Sirdaryo qirg'oqlari va ko'l hududidan quruq suvsiz ko'llaridan (WLA) namunalarini yig'ish. Namunalar vaqtinchalik suvning qurigan joylaridan (2023 yil mart-sentyabr) hamda doimiy suv mavjud bo'lgan kichik ko'llardan cho'kindilar bilan birgalikda yig'ildi. Sirdaryo qirg'oqlari va Sariqamish ko'li atrofidan jami 30 nuqtadan namunalar olindi (1-rasm). Har bir namuna nuqtasidan laboratoriya

kuzatishlari olib borish uchun 3 martadan 250 ml idishga namunalar olindi. Ortiqcha chiqindilardan tozalandi. Tuproq yuza qismidan qirib to'plash orqali namunalar olish amalga oshirildi. 30 nuqtadan 118 ta namunalar kelgusida o'stirish uchun yig'ildi.

Suvli hududli ko'llardan (DRL) namunalar yig'ish. Ko'lining sayoz qismlardan suvning tub qismini qirib olish orqali, chuqur qismdan esa Petersen dnocherpatel yordamida yig'ishtirib olindi (1-rasm). Namunalar plastik qopchalarga joylashtirildi va tozalash uchun Qo'qon DPI qoshidagi Biologiya kafedrası laboratoriyasiga olib kelindi. Laboratoriyada namunalar inkubatsiya tajribalarigacha xona xaroratida (10-15 °C) saqlash metodi yordamida amalga oshirildi [22; 24].

Tuxumlardan rivojlantirish tajribalari 2024 yil aprel-may oylarida Qo'qon DPI laboratoriyasida amalga oshirildi. Tajriba uchun tuxumlar M. Madumarov tomonidan ajratib olindi. Jami 189 ta tuxumdan 84 tasi shikastlanganligi sababli rivojlanishi shubhali deb topildi, tajribada foydalanilmadi. Qolgan 105 ta tuxumni saralash orqali 30 ta quruq hamda suvli muhitdan yig'ilgan tuxumlar ajratib olindi. 250 ml.li shisha idishlarga distrlangan suv (pH 7,0) shakar bilan aralashtirildi va 3 kun davomida tindirildi. Har bir idishga tuxumlar joylashtirildi. Har bir idish raqamlandi. Idishlar 24-26 °C haroratli shkafga joylashtirildi va har bir idish 14 soatlik yorug'lik tushishi bilan ta'minlandi (Santangelo va boshq., 2011). Suvning ifloslanishini oldini olish uchun doimiy nazorat olib borildi va suv miqdori doimiyeligini ta'minlash uchun kuniga qo'shimcha 10 ml suv quyib turildi. Zamburug' va bakteriyalar bilan ifloslanishi oldi olindi. Tuxumlardan chiqqan turlarning taksonomik aniqlash Korovchinsky va boshqalar (2021) qo'llanmalariga asoslandi.

Ma'lumotlarni tahlil qilish

WLA va DRL tuxumlaridan chiqqan Cladocera turlarining tarkibini tavsiflash uchun har bir taksonga ko'payish foizi hisoblab chiqildi. Foiz formula (1) bo'yicha hisoblab chiqilgan:

$$\% = \frac{n \cdot 100}{N} \quad (1)$$

bunda: n = har bir taksonning tuxumdan chiqqan soni; N = tugʻilganlarning umumiy soni.

Natijalar XLSTAT 2024 ilovasi excel dasturi bilan birgalikda ishlovchi dasturiy taʼminot asosida tahlil qilindi.

DRL tuxumlari WLA dagiga qaraganda yuqori inkubatsiya foizini taqdim etganligini tekshirish uchun har bir muhit uchun inkubatsiya darajasi hisoblab chiqilgan. 12 kun ichida chiqqan induvidlar soni har bir idishga joylashtirilgan tuxumlarning nisbati boʻyicha hisoblandi. Umumlashtirilgan chiziqli model (XLSTAT) qabul qilindi.

1-jadval

Omon qolish taqsimot funksiyalarining tengligini sinovdan oʻtkazish (DF = 1):

Statistik test	Kuzatilgan qiymat	Tanqidiy qiymat	p-qiymat	Alfa (α)
Log-rank	27,593	3,841	<0,0001	0,050
Wilcoxon	25,419	3,841	<0,0001	0,050
Tarone–Ware	26,585	3,841	<0,0001	0,050

Izoh: Natijalar omon qolish taqsimot funksiyalari oʻrtasida sezilarli farq borligini koʻrsatadi ($p < 0,05$).

Koʻp marotabalik taqqoslash natijalari:

Taqqoslashlar	Kuzatilgan qiymat	p-qiymat	Tuzatilgan p-qiymat (Dunn–Sidak)
DRL vs WAL	27,593	<0,0001	<0,0001

Izoh: DRL va WAL guruhlar oʻrtasidagi farq statistik jihatdan yuqori darajada ishonchli ($p < 0,0001$).

Natijalar va ularning tahlili

Sirdaryo qirg'oqlari va Sariqamish ko'li cho'kindilaridan tuxum (effipium) rivojlanish tajribalari o'ziga xos natijalarni namoyon qildi. Belgilangan xududlardan yig'ilgan tuxumlardan 7 ta Cladocera turkumi vakillari riojlandi.

30 ta tuxumdan 12 tasi DRL dan yig'ilgan tuxumlar bo'lib, faqat 1 ta (8,3 %) idishdagi tuxum rivojlanishi kuzatilmadi. O'rtacha tug'ilish davri 7 kunni tashkil qildi. Bu suv muhitidagi organizmlar bilan deyarli bir xil vaqtni tashkil etadi. Qolgan 18 ta QSKdan yig'ilgan tuxumlardan 2 ta (11,1 %) idishdagi umuman rivojlanmadi. Bunga sabab tuxumlarning uzoq vaqt turib qolgani yoki tashqi ta'sir natijasida jiddiy shikastlangani hisoblanadi. Rivojlangan tuxumlardan induvidning suvga chiqishi, eng ertasi ettinchi kunni va eng kech tuxumdan chiqishi to'qqizinchi kunni tashkil etdi. Turlar bo'yicha *Daphnia magna*, *Daphnia galeata*, *Chydorus sphaericus*, *Simocephalus exspinosus*, *Alona costata*, *Ceriodaphnia turkestanica*, *Moina micrura*, *Moina macrocopa* turlari tuxumlardan rivojlandi. Bularning orasidan *Alona costata* va *Simocephalus exspinosus* turlar avval bu hududda qayd etilmagan tur sifatida aniqlandi.

Farg'ona vodiysi Sirdaryo bo'ylari vaqtinchalik suv xavzalari va Sariqamish ko'li bir necha yillardan buyon tadqiqot ishlari olib borilmoqda. O'zbekiston olimlari tomonidan Cladocera turkumi turlari tuxumlarini laboratoriya sharoitida ko'paytirish bo'yicha tajribalar olib borilmagan. Lekin baliqchilik xo'jaliklarida zooplanktonlari ko'paytirish bo'yicha tadqiqot ishlari olib borilgan [1; 2; 28; 29].

Cladocera tuxumlarini inkubatsiya qilish tajribasida Madumarov va Madumarova (2024-2025 yil) tomonidan Sirdaryo qirg'oqlari va Sariqamish ko'li xududlari uchun tavsiflangan faol jamoaga nisbatan takson soni kuzatildi. CHo'kindilardan to'plangan ko'p sonli tuxumlar (189 dona), ammo tekshirish natijasida 84 dona tuxum shikastlanishlari hisobiga rivojlanishi shubhali hisoblandi. Tuxumlarni saralashda sentrafugalash [6] amalga oshirilmadi. Sababi tuxumlarning shikastlanishini oldini olish uchun ushbu usul tanlab olish bilan almashtirildi. Tanlab olingan 105 ta tuxumni saralash orqali 30 ta quruq hamda suvli muhitdan yig'ilgan tuxumlar ajratib olindi. O'stirilgan tuxumlarning 3 tasida

rivojlanish bosqichi amalga oshmadi. Tuxumlarning bu darajada past rivojlanmasligi asosiy sabablardan biri laboratoriya sharoiti, xaroratning 24 °C da bo'lishi hisoblansa, ko'llarda bu xarorat o'zgaruvchan bo'ladi. Haroratning o'zgaruvchanligi tuxumlarni rivojlanishiga ham turlicha ta'sir qiladi. Ko'lda rivojlanadigan tuxumlarning $\leq 10\%$ dan oshmagan holda rivojlanmasligiga sabab bo'lishi mumkin. Madumarov (2022) tomonidan dafniya turlari bo'yicha o'tkazilgan tajribada ham buni ne chog'li to'g'ri ekanligini isbotlaydi.

Vandekerxove va boshqalar. (2005) evropaning bir nechta ko'llarida Chydoridae va Moinidae turlarini o'stirish tajribalarida o'lim sonining yuqoriligini qayd etgan. Tuxumlarning rivojlanmasligi ko'llarning gidrofaunasiga jiddiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Ammo shuni ta'kidlash kerakki, turlar sonining kamayishi aniqlangan turlar tomonidan ishlab chiqarilgan tuxumlarining kamroq sonini anglatmaydi. Buning sababi shundaki, faol shakllar uchun sharoitlar qulay bo'lganida, turlarga atrof-muhitni qayta tiklash uchun ko'p miqdorda tuxum kerak emas, bu yerda atrof-muhitdagi har bir qulay vaziyatda tuxumlarning faqat bir qismi chiqadi [9; 10].

Turning kamayishi bitta tuxumning chiqishi natijasida sodir bo'lishi bilan baholanmaydi, Cladocera da partenogenez orqali ko'payish ham mavjud [6; 12].

Ushbu tadqiqotda faqat tuxumdan chiqqan ettita takson aniqlandi, garchi ko'p sonli shaxslar identifikatsiya qilish uchun morfologik yetuklikka erishmagan. Biroq avvalgi tadqiqotlar natijasida o'rganilgan xududlarda bir necha turlar qayd etilgan [2; 18]. O'stirilgan tuxumlar ichida o'rganilgan xududlar uchun yangi 2 turning mavjudligi hali bu xududlarning to'liq tekshirilmaganligi va faunaning nechog'li o'zgaruvchan ekanligini baholaydi.

Ko'llarda turlarni aniqlashda dunyo bo'yicha bir qancha tadqiqot olib borilmoqda. Va bu tadqiqotlar natijasida tuxumlarning rivojlanish davrlari, xaroratning ta'siri, inkubatsiya qilish usullari va turlarning morfologik xarakterdagi o'zgarishlari o'z isbotini topmoqda [10].

DRL va WAL o'rtasida Cladocera tuxumlarining inkubatsiya tezligini statistik taqqoslaganda, sezilarli farq yo'qligi, 1-2 kun oraliq holatlari kuzatildi.

Shu sababli, Cladocera tuxumlarining davriy suvsizlanishi tuxumdan chiqishni kamaytiradi degan gipoteza rad etilgani [6] yana bir bor isbotladi. Lekin tuxumlarni yig'ishda yoki turli xil tashqi ta'sirlarga nisbatan rivojlanishi cheklashi mumkinlini ko'rsatdi. Ikki turdagi cho'kindilardan rivojlanishidagi bir turning vaqt oralig'i nisbatan farq qilishi haqida hali yetarli bilimlarga ega emasmiz.

Ushbu tadqiqot natijasida daryo qirg'oqlari va unga yondosh ko'llarning suv sathining o'zgaruvchanligi, ehtimol organizmning nasl qoldirish instiktini hosil qilgandir, ehtimol bu o'z davomiyligini saqlashdir. Qurg'oqchil davrlarda tuxumlarning kelgusida rivojlanishini saqlash ham turning nasl hamxo'rligidan dalolat beradi. Nima bo'lgan taqdirda ham Cladocera taksonlari o'zlarining hayot aylanishini ko'lning suv sathining o'zgarishiga moslashtirganini ko'rsatdi.

Ushbu tadqiqot ommaviy ravishda Cladocera tuxumlarini rivojlantirishning birinchi tajribalaridan edi. Tajriba natijasida ko'l uchun aniqlanmagan 2 turning aniqlanishi, gidrobiologik tadqiqotlarning hali sayoz ekanligidan dalolat beradi.

Xulosa

Tadqiqot olib borilgan xududlarning Cladocera turkumi vakillari nisbatan topilgan turlar tarkibi hali ham past bo'lib, kelajakdagi tadqiqotlar bilan ortib borishi mumkin. Cladocera tuxumlarining suvli va suvsiz xududlarida nisbatan tuxumdan chiqish davrida farqlar kuzatildi, lekin bu juda katta farq emas. Har qanday holatdagi tuxumlarni rivojlanish davriyligi ma'lum vaqtni talab etadi. Ushbu tajribadan suvsiz quruq ko'l o'rnidan yig'ilgan namunalar ham 90 %dan ortiq holatda rivojlanishiga erishildi. Xulosa sifatida suvsizlikdagi tuxumlar ham rivojlanish mumkinligi, faqat tashqi muhit jiddiy ta'siri kuzatilmasa. Tuxumlar orqali turlarni aniqlash o'tmish turlarni aniqlashga yordam beradi.

Qo'qon davlat universiteti Biologiya kafedrası professor o'qituvchilari tomonidan olib borilayotgan FZ-2020092633 fundamental loyiha a'zolariga tajribalarni amalga oshirishda qullab quvvatlagani uchun o'z minnatdorchiligimizni bildiramiz.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Abdinazarov H.H. (2018) Zooplankton of water bodies of the Fergana Valley: Abstract of a dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Biological Sciences (PhD). - Tashkent, - P.18.
2. Abdinazarov, X. X., Madumarov, M. J. & Haydarov, S. M. (2019) Zooplankton of Sarikamish Lake (Uzbekistan). Open Access Library Journal, 6(3), 1-8.
3. Alekseev, V.R., De Stasio, B., & Gilbert, J.J., 2007. Diapause in aquatic invertebrates: theory and human use. Dordrecht: Springer. <http://doi.org/10.1007/978-1-4020-5680-2>.
4. Bittencourt, M.M., & Amadio, S.A., 2007. Proposta para identificação rápida dos períodos hidrológicos em áreas de várzea do rio Solimões-Amazonas nas proximidades de Manaus. Acta Amazon. 37(2), 303-308. <http://doi.org/10.1590/S0044-59672007000200019>.
5. Branstrator, D.K., SHannon, L.J., Brown, M.E., & Kitson, M.T., 2013. effects of chemical and physical conditions on hatching success of *Bythotrephes longimanus* resting eggs. Limnol. Oceanogr. 58(6), 2171-2184. <http://doi.org/10.4319/lo.2013.58.6.2171>.
6. Couto, C.A., Raize Castro-Mendes, Nascimento, R.G., Alexander, A.F.A., Primeiro L. P., Bandeira, M. G. S. and Edinaldo N. S. S., 2024. Hatching of Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) resting eggs from permanently hydrated and temporarily dehydrated sediments of an Amazon lake. Acta Limnologica Brasiliensia, vol. 36, e104. <https://doi.org/10.1590/S2179-975X5724>
7. Freiry, R.F., Weber, V., Bonecker, C.C., Lansac-Tôha, F.A., Pires, M.M., Stenert, C., & Maltchik, L., 2020. Additive partitioning of the diversity of the dormant zooplankton communities in intermittent ponds along a forest–grassland transition. Hydrobiologia 847(5), 1327-1342. <http://doi.org/10.1007/s10750-020-04187-0>.

8. Freiry, R.F., Weber, V., Bonecker, C.C., Lansac-Tôha, F.A., Pires, M.M., Stenert, C., & Maltchik, L., 2020. Additive partitioning of the diversity of the dormant zooplankton communities in intermittent ponds along a forest–grassland transition. *Hydrobiologia* 847(5), 1327-1342. <http://doi.org/10.1007/s10750-020-04187-0>.
9. García-Roger, e.M., Carmona, M.J., & Serra, M., 2006. Hatching and variability of rotifer diapausing eggs collected from pond sediments. *Freshw. Biol.* 51(7), 1351-1358. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2006.01583.x>.
10. Ghidini, A.R., & Santos-Silva, e.N., 2018. Composition, abundance, and diversity of limnetic cladocerans (Crustacea: Anomopoda and Ctenopoda) in a black-water lake in the Negro River basin, Amazonas State, Brazil. *Nauplius* 26, e2018018. <http://doi.org/10.1590/2358-2936e2018018>.
11. Guimarães, W.L., Panarelli, e.A., Santos, N.G., & Castilho-Noll, M.S.M., 2024. Factors stimulating the hatching of resting eggs and their contribution to the composition of cladoceran assemblages in tropical temporary lagoons. *Acta Limnol. Bras.* 36, e28. <http://doi.org/10.1590/s2179-975x4221>.
12. Hairston, N.G., Perry Junior, L.J., Bohonak, A.J., Fellows, M.Q., Kearns, C.M., & engstrom, D.R., 1999. Population biology of a failed invasion: paleolimnology of *Daphnia exilis* in upstate New York. *Limnol. Oceanogr.* 44(3), 477-486. <http://doi.org/10.4319/lo.1999.44.3.0477>.
13. Iglesias, C., Bonecker, C., Brandão, L., Crispim, M.C., eskinazi-Sant’Anna, M.C., Gerhard, M., Portinho, J.L., Maia-Barbosa, P., Panarelli, e., & Santangelo, J.M., 2016. Current knowledge of South American cladoceran diapause: a brief review. *Int. Rev. Hydrobiol.* 101(3-4), 91. <http://doi.org/10.1002/iroh.201501825>.
14. Kamolov B., Soliev E., Soliev I.. (2017). Farg’ona vodiysi daryolari suvi oqimini iqlim o‘zgarishi sharoitida baholash. – N. “Namangan”p 146.

15. Korovchinsky, N. M.; Kotov, A. A.; Sinev, A. Y.; Neretina, A. N. and Garibyan P. G. Cladocerans (Crustacea: Cladocera) of Northern eurasia. - M.: Association of Scientific Publications KMK. 2021. 2.
16. Kotov, A.A., & Štifter, P., 2006. Guides to the identification of the microinvertebrates of continental waters of the world - Cladocera: Family Ilyocryptidae (Branchiopoda: Cladocera: Anomopoda). Gent: State University of Gent, 172 p.
17. Lesack, L.F.W., & Melack, J.M., 1995. Flooding hydrology and mixture dynamics of lake water derived from multiple sources in an Amazon floodplain lake. Water Resour. Res. 31(2), 329-345. <http://doi.org/10.1029/94WR02271>.
18. Madumarov M. and Madumarova S. Quantitative and qualitative increase of zooplankton (daphnias) in fishing water bodies and their significance. NamDU 2023.3. 47-52.
19. Madumarov M.J. (2022) Morpho-biological features and practical significance of the genus *Daphnia* (Cladocera: Daphniidae) in the fauna of Uzbekistan. Abstract of a dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in Biological Sciences (PhD). -Fergana, -P.45.
20. Ning, N., & Nielsen, D., 2011. Assessing the potential for zooplankton and aquatic plant communities to recolonise wetlands impacted by the presence of sulfidic sediments. In: North American Benthological Society Annual Meeting. Logan, UT: Utah State University.
21. Pietrzak, B., & Slusarczyk, M., 2006. The fate of the ephippia *Daphnia* dispersal in time and space. Pol. J. ecol. 54, 709-714.
22. Radzikowski, J., 2013. Resistance of dormant stages of planktonic invertebrates to adverse environmental conditions. J. Plankton Res. 35(4), 707-723. <http://doi.org/10.1093/plankt/fbt032>.
23. Ricci, C., 2001. Dormancy patterns in rotifers. Hydrobiologia 446-447, 1-11. <http://doi.org/10.1023/A:1017548418201>.

- 24.Santangelo, J.M., Araújo, L.R., esteves, F.A., Manca, M., & Bozelli, R.L., 2011. Method for hatching resting eggs from tropical zooplankton: effects of drying or exposing to low temperatures before incubation. *Acta Limnol. Bras.* 23(1), 42-47. <http://doi.org/10.4322/actalb.2011.017>.
- 25.Schröder, T., 2005. Diapause in monogonont rotifers. *Hydrobiologia* 546(1), 291-306. <http://doi.org/10.1007/s10750-005-4235-x>.
- 26.Schwartz, S.S., & Hebert, P.D.N., 1987. Methods for the activation of the resting eggs of *Daphnia*. *Freshw. Biol.* 17(2), 373-379. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2427.1987.tb01057.x>.
- 27.Smirnov, N.N., 1992. The Macrothricidae of the world. In: Dumont, H.J.F., ed. Guides to the identification of the microinvertebrates of continental waters of the world. The Hague: SPB Academic Publishing, 143 p., vol. 1.
- 28.Smirnov, N.N., 1996. Cladocera: the CHydorinae and Sayciinae (CHydoridae) of the World. In: Dumont, H.J.F., ed. Guides to the identification of the microinvertebrates of the continental waters of the world. Amsterdam: SPB Academic Publishing, 197 p.
- 29.Vandekerkhove, J., Declerck, S., Brendonck, L., Conde-Porcuna, J.M., Jeppesen, e., & De Meester, L., 2005. Hatching of cladoceran resting eggs: temperature and photoperiod. *Freshw. Biol.* 50(1), 96-104. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2427.2004.01312.x>.
- 30.Vandekerkhove, J., Declerck, S., Brendonck, L., Conde-Porcuna, J.M., Jeppesen, e., Johansson, L.S., & De Meester, L., 2005b. Uncovering hidden species: hatching diapausing eggs for the analysis of cladoceran species richness. *Limnol. Oceanogr. Methods* 3(9), 399-407. <http://doi.org/10.4319/lom.2005.3.399>.
- 31.Vargas, A.L., Santangelo, J.M., & Bozelli, R.L., 2019. Recovery from drought: viability and hatching patterns of hydrated and desiccated zooplankton resting eggs. *Int. Rev. Hydrobiol.* 104(1-2), 26-33. <http://doi.org/10.1002/iroh.201801977>.