

SCAPHOLEBERIS MUCRONATA (CLADOCERA, DAPHNIDAE) TURI KO‘PAYISH VA RIVOJLANISHINI TAHLILI

Madumarova Saodatxon Orifovna – O‘zbekiston Milliy universiteti Zoologiya

kafedrası tayanch doktoranti. E-mail: saodatxon_mo88@umail.uz

Annotatsiya: Zooplankton turlarining hayot aylanishini bilish har bir turning biosenozdagi rolini va tadqiqotlari uchun asosiy ma'lumotlarni yaxshiroq tushunish uchun ma'lumot berishi mumkin. Ushbu tadqiqotda *Scapholeberis mucronata* (O. F. Müller, 1776) (Cladocera, Daphnidae) uchun laboratoriya sharoitida nazorat qilinadigan hayot tsikli xususiyatlari o'lchandi. Tajribalar inkubatorlarda 17-30,0 °C haroratda, 12 soat yorug'lik/qorong'ilik fotoperiyotda va oziq-ovqat bilan ta'minlangan doimiy ravishda saqlangan. Kuzatishlar kuniga bir yoki ikki marta individual o'sishni, yoshi va hajmini, shuningdek, unumdorlik va uzoq umr ko'rishni qayd etish uchun o'tkazildi. *S. mucronata* maksimal hajmi 819 mkm ga yetgan, 5-7 kunlik yoshida o'rtacha 512 mkm ni tashkil qilgan. O'rtacha unumdorlik 9 ta tuxum. urg'ochi - 1 ta, urg'ochi tomonidan ishlab chiqarilgan tuxumlarning umumiy soni o'rtacha 45 tani tashkil etdi. Embriinning rivojlanish vaqti 2.1 kun va topilgan maksimal uzoq umr ko'rish 27 kun edi. Oziq-ovqat sifati va miqdori suv ekotizimlarida ikkilamchi ishlab chiqarishni nazorat qiluvchi omillar bo'lib, oziq-ovqat mavjudligining oshishi uzoq umr ko'rish va tuxum ishlab chiqarishni oshiradi. Shunday qilib, *S. mucronata* uchun kuzatilgan ko'proq umr ko'rish va tuxum ishlab chiqarish uning ikkilamchi ishlab chiqarishiga ta'sir qilishi mumkin.

Kalit so'zlar: Anomopoda, zooplankton, ozuqa, uzoq umr ko'rish, nasl berish, o'sish.

АНАЛИЗ РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ВИДА SCAPHOLEBERIS MUCRONATA (CLADOCERA, DAPHNIDAE)

Мадумарова Саодатхан Орифовна – докторант кафедры зоологии

Национального университета Узбекистана. E-mail: saodatxon_mo88@umail.uz

Абстракт: Знание жизненного цикла видов зоопланктона может дать информацию для лучшего понимания роли каждого вида в биоценозе и основную информацию для исследований. В данном исследовании в лабораторных условиях были измерены контролируемые характеристики жизненного цикла *Scapholeberis mucronata* (O.F. Müller, 1776) (Cladocera, Daphnidae). Эксперименты проводили в инкубаторах при температуре 17–30,0 °C, 12-часовом световом/темновом фотопериоде и постоянном наличии корма. Наблюдения проводились один или два раза в день для регистрации индивидуального роста, возраста и размера, а также фертильности и продолжительности жизни. Максимальный размер *S. mucronata* достигал 819 мкм, а средний размер - 512 мкм в возрасте 5-7 дней. Средняя плодовитость – 9 яиц. самка - 1, общее количество яиц, отложенных самкой, в среднем составило 45. Время эмбрионального развития составило 2,1 дня, а максимальная обнаруженная продолжительность жизни составила 27 дней. Качество и количество продуктов питания являются факторами, контролирующими вторичное производство в водных экосистемах, а увеличение доступности продуктов питания увеличивает продолжительность жизни и производство яиц. Таким образом, более длительная продолжительность жизни и яйценоскость, наблюдаемая у *S. mucronata*, могут влиять на ее вторичную продукцию.

Ключевые слова: Аномоподы, зоопланктон, питание, долголетие, размножение, рост.

ANALYSIS OF THE REPRODUCTION AND DEVELOPMENT OF THE SPECIES *SCAPHOLEBERIS MUCRONATA* (CLADOCERA, DAPHNIDAE)

Madumarova Saodatkhan Orifovna – doctoral student at the Department of
Zoology of the National University of Uzbekistan. E-mail:

saodatxon_mo88@umail.uz

Abstract: Knowledge of the life cycle of zooplankton species can provide information for a better understanding of the role of each species in the biocenosis and basic information for research. In this study, controlled life history characteristics of *Scapholeberis mucronata* (O.F. Müller, 1776) (Cladocera, Daphnidae) were measured under laboratory conditions. Experiments were carried out in incubators at a temperature of 17–30.0 °C, a 12-hour light/dark photoperiod and constant availability of food. Observations were made once or twice daily to record individual height, age and size, as well as fertility and lifespan. The maximum size of *S. mucronata* reached 819 µm, and the average size was 512 µm at the age of 5-7 days. Average fecundity is 9 eggs. female - 1, the total number of eggs laid by the female averaged 45. Embryonic development time was 2.1 days, and the maximum lifespan found was 27 days. Food quality and quantity are factors controlling secondary production in aquatic ecosystems, and increased food availability increases lifespan and egg production. Thus, the longer lifespan and egg production observed in *S. mucronata* may influence its secondary production.

Key words: Anomopoda, zooplankton, food, longevity, reproduction, growth.

KIRISH

Zooplankton turlarining hayot aylanishi haqidagi bilimlar har bir turning jamiyatdagi rolini, ikkilamchi ishlab chiqarish tadqiqotlari uchun asosiy ma'lumotlarni va uning biologiyasi haqida ma'lumotni yaxshiroq tushunish uchun ma'lumot berishi mumkin [19].

Atrof-muhit omillari zooplanktonning o'sishi, ko'payishi va yashashiga ta'sir qilishi mumkin. Bu omillar orasida oziq-ovqat sifati va harorat eng muhim hisoblanadi. Rivojlanish vaqti haroratga bog'liq, urug'lanish esa oziq-ovqat mavjudligi bilan bog'liq [1]. O'sish va ko'payish atrof-muhit sharoitlari ta'sirida turlarning xususiyatlari bo'lib, turning hayot aylanish parametrlari daladagi kuzatishlardan tashqari, uning biologiyasi va muayyan muhitda tarqalishini bilish uchun bilvosita foydalaniladi [7].

Kladoseralar jinsiy hamda partenogenez yo'li bilan ko'payadi, bu jarayonda urug'lanmagan tuxumlardan onalik urg'ochilar paydo bo'ladi. Haddan tashqari ko'pchilik, past haroratlar va oziq-ovqat tanqisligi kabi noqulay sharoitlarda erkaklar ishlab chiqariladi [15]. Cladocera tez etuklikka erishganligi sababli, ularning populyatsiyasi va tuxum ishlab chiqarish ko'payadi [12].

Cladocera odatda butun dunyo bo'ylab suv havzalarida joylashgan chuchuk suv guruhidir. Dunyoda topilgan turlar ko'plab oilada tarqalgan. Cladoceralarning taksonomiyasi, ko'pligi, morfologiyasi, tarqalishi, biologiyasi va ekologiyasining ba'zi jihatlari bo'yicha ko'plab tadqiqotlar o'tkazildi [5; 6; 10; 14; 17;].

Scapholeberis mucronota Daphnidae oilasiga va Scapholeberinae kenja oilasiga tegishli [3; 9]. *Scapholeberis mucronota* turi AQSh va Kanadada kam tarqalgan; ammo, *S. mucronota* kenja turi Paragvay, Meksika [2] va Braziliyada [4] topilgan. Daphnidae oilasining vakillari odatda suv muhitining limnetik zonasida uchraydi; ammo *Scapholeberis mucronota* qirg'oq zonasida joylashgan bo'lib, ular suv yuzasi bilan bog'liq holda yashaydi [15].

Braziliyada olib borilgan hayot aylanishi bo'yicha tadqiqotlar baliq ozuqasi uchun bu hayvonlarning katta miqdorini ishlab chiqarishga qaratilgan [20; 21] va bir nechtasi ikkilamchi ishlab chiqarishni o'rganishga qaratilgan [16; 17; 8; 11; 27].

Ushbu tadqiqot ishda *Scapholeberis mucronota* turining hayot aylanishi to'g'risida ma'lumotlar olindi, bu Farg'ona vodiysi chuchuk suv ekotizimlari va ushbu tur yoki shunga o'xshash turlar mavjud bo'lgan boshqa hududlar uchun ikkilamchi ishlab chiqarishni keyingi tadqiqotlarga yordam berishi mumkin. Ikkilamchi ishlab chiqarish hisob-kitoblarida tananing o'lchami, o'sishi, embrionning rivojlanish vaqti va hayot tsiklini o'rganish natijasida olingan hosildorlikdan foydalaniladi.

Kladoceranlar orasida *Scapholeberis* juda kam uchraydigan turdir [22; 26; 13; 24]. Asosan Golarktikada yashaydi. O'zbekistonning Farg'ona vodiysi qismida 2 turi uchraydi. Asosan biotoplar kichik suv havzalarida (ko'lmaklar, daryo bo'yi ko'lmaklarida, sholipoya dalalarida va boshqalar). Muxammediev [25] Marg'ilon sholi dalalarida qayd etgan. Biz Farg'ona viloyati Karkidon suv omborida (624 m

gacha) olingan namunalarda *Scapholeberis mucronata* va *S.kingii* turlarini uchratdik. Asosan namunalarda partenogenetik urg'ochi va yosh avlod (yuvinel) uchradi. Tur yozning ikkinchi yarmida yuqorida darajada ko'payishni qayd etgan bo'lsa kuzning dastlabki oyining oxirlarida jinsiy ko'payish qayd etdi. Urg'ochisi 30 tagacha tuxumga ega.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqotlar Karkidon suv ombori Farg'ona viloyati Quva tumani xududida joylashgan bo'lib, Qirg'iziston respublikasi chegarasida, Nazarota tog'oldi bilan Quvasoy vodiysi adirlari oralig'idagi tabiiy botiqda ($22^{\circ}29'12''$ va $45^{\circ}36'68''$ g'arb) joylashgan. Suv havzasining qirg'oq zonasidagi makrofit stendlari ichida to'plangan. Laboratoriyada *Scapholeberis mucronata* turning partenogenetik urg'ochilari ajratib olindi va ular tarkibida qayta tiklangan suv solingan 3 l hajmli shisha idishlarga joylashtirildi. Tajriba pH 7,0-7,2, tuzliligi 30-35 mg.ga ega suv muhitida o'tkazildi. Eksperiment o'sayotgan idishlarda 17,0 - 30,0 °C suvning doimiy harorati va 24 soat yorug'lik fotoperiodda saqlandi. Bir sutkada 2 mahaldan achitqi bilan oziqlantirildi. Uch idishdagi ozuqa muhiti oz, o'rta va ko'p miqdorda ozuqa ratsioni asosida oziqlantirildi.

Tekshirish 10 avlodga (30-45 kun) etkazildi. O'nta urg'ochi izolyatsiya qilingan va yangi tug'ilgan chaqaloqlar tug'ilgunga qadar saqlanib qolgan. 24 soatdan kam bo'lgan o'n nafar yangi tug'ilgan chaqaloq alohida idishlarga joylashtirildi va yuqorida ko'rsatilgan harorat, yorug'lik va oziqlantirish sharoitlari bo'lgan urug'lanish kamerasida saqlanadi. Kuniga bir yoki ikki marta hayvonlarni stereomikroskop ostida kuzatilib, har bir nasldan tug'ilgan tuxum sonini va uzoq umr ko'rishni aniqlash mumkin. Har bir individning o'sishi har kuni optik mikroskop ostida mikrometrik panjara va $40 \times$ kattalashtirish yordamida o'lchandi.

Sikl hayot parametrlari Exel dasturiga qayd etildi va Student statistic dasturi yordamida o'rtacha qiymati aniqlandi.

TAHLILLAR VA NATIJALAR

Vodiyning suv havzalarida yig'ilgan *Scapholeberis mucronata* turi bir nechta joylardan yig'ilgan turlarni bir-biri bilan morfologik taqqoslandi. Ushbu tur

hayot aylanishiga aniqlik kiritish uchun 17-19 va 28-30 °C gacha bo'lgan suv haroratida 10 avlod takrorlangan turli ozuqa muhitida tajribalar o'tkazildi. Tajribalar 3 litrli o'lchamdagi shisha idishlarda o'tkazildi.

Tajribalar davomida qisqichbaqasimonlarning umr ko'rish davomiyligi, har bir avloddagi avlodlar va yangi tug'ilgan o'smirlar soni, rivojlanishning boshlanishi vaqti o'rganildi. Alohida-alohida idishlarning biomassasi aniqlash maqsadida maqsadda idishlarga 10 donadan partenogenetik urg'ochi avlodlar solindi va achitqi bilan ishlov berildi. Har bir idishdagi biomassa 10 kun davomida ko'paytirildi va analitik tarozida (Hermes ZEC21) aniqlandi. Keyingi ushbu tajriba qayta o'tkazildi va ko'payish davri aniqlandi (1-jadval) Qisqichbaqasimonlar har kuni *Chlorella sp.* va achitqi kulturasini bilan uchta toifada oziqlantirildi. Bundan tashqari, qisqichbaqasimonlar tomonidan bakterial filtratsiyaning intensivligi, shuningdek, ularning kimyoviy tarkibi tajriba sharoitida o'rganildi.

Aniqlanishicha, *Scapholeberis mucronata* turining tajriba urg'ochilarining umri mo'l-ko'l oziq-ovqat bilan tajriba sharoitida 30 dan 46 kungacha davom etadi. Ochlik paytida qisqichbaqasimonlar 6-7 kundan 10 kungacha yashashgan, ammo bu sharoitda ham ular 3 avlodgacha va ularning har birida 5 nusxadan ko'p bo'lmagan avlod qoldirdi.

1-jadval

Scapholeberis mucronata turining turli sharoitlarda o'stirish

Tajriba raqami	Xarorat (°C)	*Ozuqa bilan ta'minlanishi	YAshab qolishi %
1	17-19	O	57,2
2	17-19	O'	57,7
3	17-19	K	58,1
4	20-22	O	46,1
5	20-22	O'	46,4
6	20-22	K	46,5
7	23-25	O	35,3
8	23-25	O'	35,4

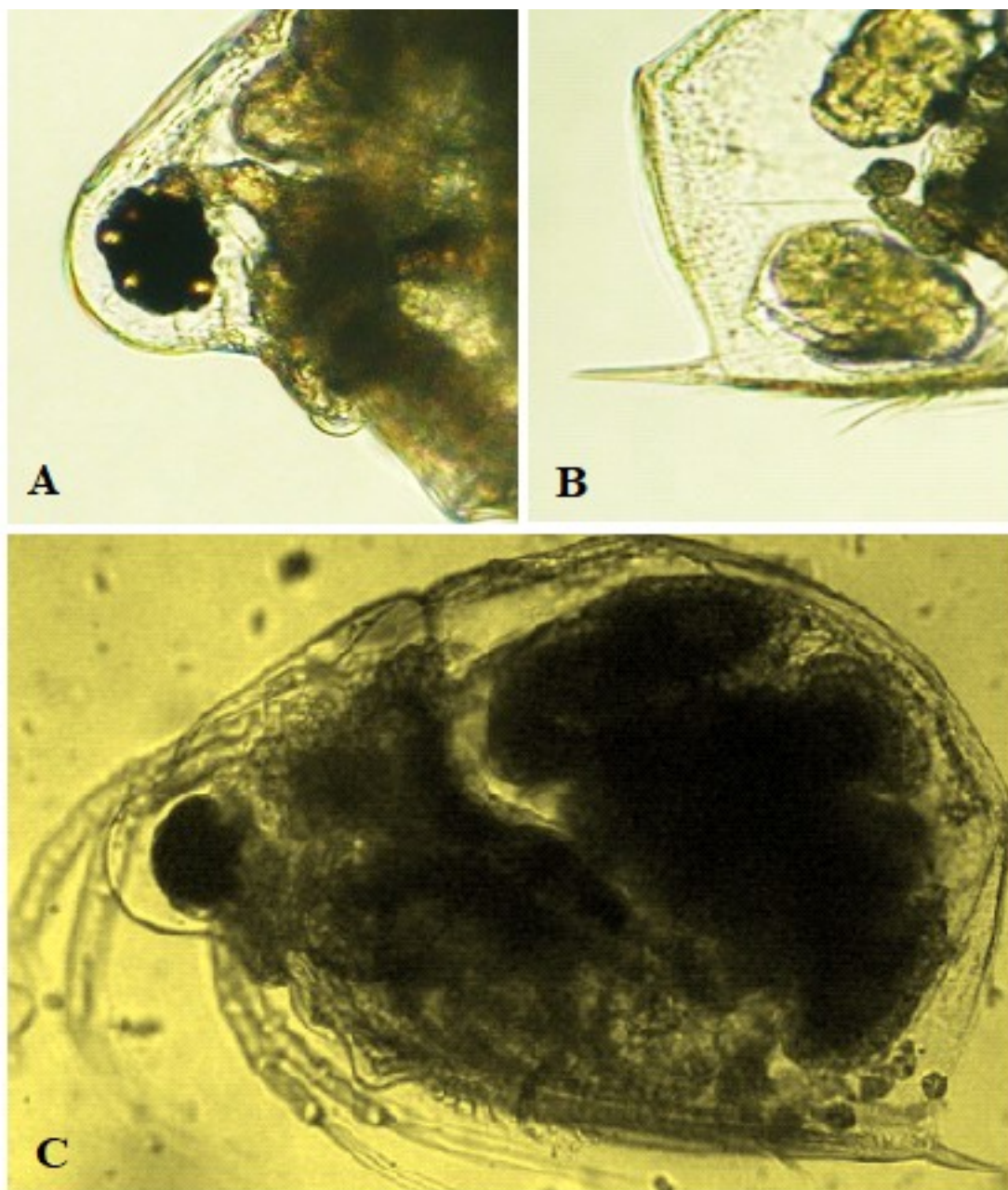
9	23-25	K	35,8
10	26-28	O	26,4
11	26-28	O'	27,1
12	26-28	K	27,4
13	29-30	O	16,4
14	29-30	O'	17,2
15	29-30	K	17,9

* O – oz miqdorda (litrga 5 gr nistabda kunlik), O' – o'rtacha miqdorda (litrga 15 gr nistabda kunlik), K – ko'p miqdorda (litrga 30 gr nistabda kunlik).

Suv harorati qisqichbaqasimonlarning umriga ma'lum darajada ta'sir qiladi (1-jadval). Misol uchun, 26-28 °C da tajribadagi urg'ochilarning atiga 27% 52 kundan ortiq, 17-19 °C da esa 57,7% yashagan. Hayotining oxiriga kelib, urg'ochilar qarilik belgilarini ko'rsatdilar, harakatsiz bo'lib qoldi, ko'payish intensivligini keskin kamaytirdi va oxirgi urug'lanishdan bir necha kun (2-4) keyin vafot etdi.

Balog'atga etmaganlarning tug'ilishidan boshlab tajriba haroratda birinchi tulashga qadar bo'lgan davr 6 kun davom etdi va 3 bosqich bilan birga bo'ldi. Hayotning keyingi davrida, har bir keyingi avloddan oldin ayolning tulashi sodir bo'lgan.

Suv harorati har bir avlodda tuxumdan chiqqan o'smirlar soniga va ikkinchisining chastotasiga ko'proq ta'sir qiladi. Masalan, 17-19 °C da har bir yangi avlod balog'atga etmagan bolalar 3-4, ba'zan 5 kundan keyin tez-tez tug'ildi; 27-28 °C da bu davrlar dastlab 2 ga, kamroq tez-tez bir kungacha qisqardi; ayollarda esa 25-27 kundan boshlab - 3 kungacha qisqarish kuzatildi. Natijada, xuddi shunday umr ko'rish davomiyligi bilan, birinchi holatda urg'ochilar 11-12, ikkinchisida - 14-15 avlod berdi (1-jadval).



1-rasm. *Scapholeberis mucronata* partenogenetik urg'ochi. A-boshi, B-dum qismi, C-umumiy tuzilishi (40x10).

Ko'tarilgan suv harorati 30 °C dan oshganda urg'ochilarning unumdorligi sezilarli darajada pasayadi. Bundan tashqari, qo'payishning yuqori chastotasiga qaramay, hayot davomida bu sharoitda tug'ilgan o'smirlarning o'rtacha soni bir ayolga 118 dan 142 gacha, har bir ko'payishda o'rtacha 9-10 avlodni tashkil etdi.

Past haroratlarda bitta urg'ochining o'rtacha unumdorligi 47% ga yuqori bo'lib, 163 dan 211 gacha, har bir ko'payish o'rtacha 16-17 avlodga teng bo'ldi.

Olingan ma'lumotlar *Scapholeberis* turi nisbatan sovuqni sevuvchi tabiatini ishonchli tarzda ko'rsatdi.

10 kun ichida urg'ochi boshiga *Scapholeberis mucronata* ishlab chiqarish soni 41 martaga, biomassada esa 29 martaga, 17 kun ichida esa mos ravishda 98 va 71 martaga oshdi (1-rasm, 2-jadval).

2-jadval

***Scapholeberis mucronata* turining morfologik o'lchamlari**

Hayotiy tsikl parametrlari	Qiymatlar
Kattalar uchun o'rtacha kattalik (mkm)	819 ± 14
Yangi tug'ilgan induvidning o'rtacha hajmi (mkm)	284 ± 18
Yoshlik davrining o'rtacha hajmi (mkm)	512 ± 17
Yoshlik davrining minimal o'lchami (mkm)	369
Yangi tug'ilgan induvidning va primipara o'rtasidagi davrlar soni	3 ± 0.8
Butun hayot tsiklidagi o'rtacha tuxum soni	45 ± 2.01
O'rtacha unumdorlik (tuxum / urg'ochi / zoti)	9 ± 6
Maksimal uzoq umr ko'rish (kun)	48
O'rtacha uzoq umr ko'rish (kun)	27 ± 2
Embrionning o'rtacha rivojlanish vaqti (kunlari)	2.1 ± 0.7

XULOSALAR

Ushbu tadqiqotda *Scapholeberis mucronata* (O. F. Müller, 1776) (Cladocera, Daphnidae) uchun laboratoriya sharoitida nazorat qilinadigan hayot tsikli xususiyatlari o'lchandi. Tajribalar inkubatorlarda 17-30,0 °C haroratda, 12 soat yorug'lik/qorong'ilik fotoperiyotda va oziq-ovqat bilan ta'minlangan doimiy ravishda saqlangan. Kuzatishlar kuniga bir yoki ikki marta individual o'sishni, yoshi va hajmini, shuningdek, unumdorlik va uzoq umr ko'rishni qayd etish uchun o'tkazildi. *S. mucronata* maksimal hajmi 819 mkm ga yetgan, 5-7 kunlik yoshida o'rtacha 512 mkm ni tashkil qilgan. O'rtacha unumdorlik 9 ta tuxum. urg'ochi - 1 ta, urg'ochi tomonidan ishlab chiqarilgan tuxumlarning umumiy soni o'rtacha 45 tani tashkil etdi. Embrionning rivojlanish vaqti 2.1 kun va topilgan maksimal uzoq umr ko'rish 27 kun edi.

ADABIYOTLAR

1. Bottrell, H.H., Duncan, A., Gliwicz, Z.M., Herzig, A., Hillbricht-Ilkowska, A., Kurasawa, H., Larsson, P. & Weglenska, T. A review of some problems in zooplankton production studies. *Brow. J. Zool.* 1976. 24:419-456.
2. Ciros-Perez, J. & Elias-Gutierrez, M. Nuevos registros de cladóceros (Crustacea: Anomopoda) en México. *Rev. Biol. Trop.* 1996. 44(1):297-304.
3. Dumont, H.J. & Pensaert, J. A revision of the Scapholeberinae (Crustacea: Cladocera) *Hydrobiologia* 1983. 100:3-45.
4. Elmoor-Loureiro, L.M.A. Ocorrência de *Scapholeberis armata freyi* Dumont & Pensaert (Crustacea: Anomopoda, Daphniidae) no estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 2000. 17(1):301-302.
5. Fonseca, A. L. & Rocha, O. The life-cycle of *Ceriodaphnia silvestrii* Daday, 1902 a Neotropical endemic species (Crustacea, Cladocera, Daphnidae). *Acta Limnol. Bras.* 2004. 16(4):318-329.
6. Fryer, G. Functional Morphology and the Adaptive Radiation of the Daphniidae (Branchiopoda: Anomopoda) *Phil. Trans. R. Soc. London B* 1991. 331:1-99.
7. Güntzel, A. M., Rocha, O. & Matsumura-Tundisi, T. Life cycle of *Macrothrix flabelligera* Smirnov, 1992 (Cladocera, Macrothricidae) recently reported for the Neotropical region. *Hydrobiologia* 2003. 490(1-3):87-92.
8. Hardy, E. & Duncan, A. Food concentration and temperature effects on life cycle characteristics of tropical Cladocera (*Daphnia gessneri* Herbst, *Diaphanosoma sarsi* Richard, *Moina reticulada* (Daday): I. Development time. *Acta Amazonica* 1994. 24:119-134.
9. 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.
10. Matsumura-Tundisi, T. Occurrence of species of the genus *Daphnia* in Brazil. *Hydrobiologia* 1984. 112:161-165.
11. Melão, M.G.G. A comunidade planctônica (fitoplâncton e zooplâncton) e produtividade secundária do zooplâncton de um reservatório

oligotrófico. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 1997.

12. Melão, M.G.G. Desenvolvimento e Aspectos Reprodutivos de Cladóceros e Copépodos de Águas Continentais Brasileiras. In Perspectivas da Limnologia no Brasil (M.L.M. Pompêo, org.). Gráfica e Editora União, São Luís, 1999. p.45-57.

13. Negrea St. Conspectul faunistic și chorologic al cladocerilor (Crustacea, Cladocera) din RPR. Probleme de biologie Acad. RPR, 1962, p. 425-426.

14. Rietzler, A.C., Rocha, O., Roche, K.F. & Ribeiro, M.M. Laboratory demonstration of morphological alterations in *Ceriodaphnia cornuta* Sars (1885) fa *rigaudi* induced by *Chaoborus brasiliensis* Theobald (1901). Braz. J. Biol. 2008. 68(2):453-454.

15. Rocha, O. & Guntzel, A.M. Crustacea Branchiopoda. In Invertebrados de água doce (D. Ismael, W.C. Valente, T. Matsumura- Tundisi & O. Rocha, eds.). BIOTA/FAPESP, São Paulo, 2000. v.4, p.109-120.

16. Rocha, O. & Matsumura-Tundisi, T. Biomass and production of *Argyrodiaptomus furcatus*, a tropical calanoid copepod in Broa Reservoir, southern Brazil. Hydrobiologia 1984. 113:307-311.

17. Rocha, O. & Matsumura-Tundisi, T. Growth rate, longevity and reproductive performance of *Daphnia laevis* Berge, *D. gessneri* Herbst and *D. ambigua* Scounfield in laboratory cultures. Rev. Bras. Biol. 1990. 50(4):915-921.

18. Rocha, O. & Matsumura-tundisi, T. Growth rate, longevity and reproductive performance of *Daphnia laevis* Berge, *D. gessneri* Herbst and *D. ambigua* Scounfield in laboratory cultures. Rev. Bras. Biol. 1990. 50(4):915-921.

19. Santos-Wisniewski, M.J., Rocha, O. & Matsumura-Tundisi, t. 2006. Aspects of the Life Cycle of *Chydorus pubescens* Sars, 1901 (Cladocera, Chydoridae). Acta Limnol. Bras. 18(3):305-310.

20. Sipaúba-Tavares, L.H. & Rocha, O., Cultivo em larga escala de organismos planctônicos para a alimentação de larvas e alevinos de peixes: I-algas clorofíceas. Biotemas 1994. 6(11):93-106.
21. Sipaúba-Tavares, L.H., Utilização do plâncton na alimentação de larvas e alevinos de peixes. Tese de doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 1988.
22. Бенинг А. Л. Кладоцера Кавказа. Тбилиси, Грузмедгиз, 1941, стр. 173-175.
23. Вейсиг. С. Я. — Материалы по гидробиологии рисовых полей «Тр. Зоол. ин-та Аз. ФАН СССР», IX, 1939.
24. Мануйлова Е. Ф. Ветвистоусые рачки фауны СССР. Определитель по фауне СССР, 1964, стр. 175-176.
25. Мухамедиев, А.М. Ракообразные водоемов Ферганской долины. Изв. АН Узбекской ССР, Фан 1986. С. 156.
26. Мяэметс А. Х. Ветвистоусые Эстонской ССР. Автореф. канд. дисс. Тарту, 1961.
27. Набережный А. И. и Кривенцова Т. Д. О влиянии температуры на скорость выедания бактерий некоторыми видами Cladocera. «Изв. АН МССР», 1967, № 1, стр. 145-149.