

KARAM (*BRASSICA OLERACEA* L.) O'SIMLIGI NEMATODAFUNASINING ADABIYOTLAR TAHLILI

Dehqonova Ruxsoraxon Islomjon qizi

Andijon davlat universiteti biologiya yo'nalishi magistranti

Kambarov Sardorbek Saytkamolovich

Biologiya kafedrası v/b dotsent b.f.f.d.

sardorqambaro1989@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolada karam (*Brassica oleracea* L.) o'simligi rizosferasi va vegetativ organlarida uchraydigan nematodafunaning shakllanishi, tarkibi hamda ekologik xususiyatlariga oid ilmiy adabiyotlar tahlil qilindi. Tadqiqot doirasida fitonematodlarning tur tarkibi, trofik guruhlari, populyatsion zichligi hamda o'simlikka ko'rsatadigan zarar darajasi bo'yicha mahalliy va xorijiy manbalardagi ma'lumotlar tizimlashtirildi. Shuningdek, parazit, saprofit va yirtqich nematodlarning agrotsenozdagi roli, ularning hosildorlikka ta'siri hamda fitosanitar holatni baholashdagi ahamiyati yoritildi. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, karam agrobiotsenozida ildiz tugunak hosil qiluvchi va to'qima parazitlari hisoblangan ayrim nematoda turlari keng tarqalgan bo'lib, ular o'simlik o'sishi va hosildorligining pasayishiga sabab bo'ladi. Shu bois nematodafunani o'rganish, monitoring qilish hamda integratsiyalashgan himoya choralarini ishlab chiqish dolzarb ilmiy-amaliy ahamiyat kasb etadi. Tadqiqot natijalari sabzavot ekinlarini himoya qilish va samarali agrotexnologiyalarni takomillashtirish uchun nazariy asos bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar. karam, *Brassica oleracea*, nematodafauna, fitonematodlar, rizosfera, parazit nematodlar, agrotsenoz, tur tarkibi, populyatsiya zichligi, fitosanitar holat, biologik xilma-xillik, o'simliklarni himoya qilish.

Abstract. This article analyzes the scientific literature on the formation, composition and ecological characteristics of the nematode fauna found in the rhizosphere and vegetative organs of cabbage (*Brassica oleracea* L.). Within the framework of the study, data from local and foreign sources on the species composition, trophic groups, population density of phytonematodes and the degree of damage they cause to the plant were systematized. The role of parasitic, saprophytic and predatory nematodes in the agrocoenosis, their impact on productivity and their importance in assessing the phytosanitary condition were also highlighted. The analyzes showed that some nematode species that form root nodules and are considered tissue parasites are widespread in the cabbage agrobiocenosis, which cause a decrease in plant growth and yield. Therefore, the study, monitoring and development of integrated protection measures are of urgent scientific and practical importance. The results of the study serve as a theoretical basis for the protection of vegetable crops and the improvement of effective agrotechnologies.

Keywords: cabbage, *Brassica oleracea*, nematodafauna, phytonematodes, rhizosphere, parasitic nematodes, agrocenosis, species composition, population density, phytosanitary status, biodiversity, plant protection.

Kirish. Karam (*Brassica oleracea* L.) dunyo bo'yicha keng tarqalgan va iqtisodiy jihatdan muhim sabzavot ekinlaridan biri bo'lib, oziq-ovqat xavfsizligi va aholi salomatligida muhim o'rin tutadi. Ushbu ekinning hosildorligi va sifati ko'plab biotik omillar, xususan, fitoparazit nematodalar faoliyati bilan bevosita bog'liq. Tuproq va rizosfera muhitida yashovchi nematodalar o'simlik ildiz tizimini zararlab, oziqa moddalarining o'zlashtirilishini susaytiradi hamda hosildorlikning pasayishiga olib keladi.

O'zbekistonda karam o'simligi nematodalari bo'yicha dastlabki tadqiqotlar S.M.Karimova tomonidan Qoraqalpog'iston Respublikasi Amudaryo tumani hududidagi qishloq xo'jaligi ekinlari piyoz, karam, kartoshka, pomidor, bodring o'simliklari nematodalar faunasi o'rganilgan. Unga ko'ra madaniy ekinlardan karam o'simligida 29 tur nematoda aniqlangan bo'lib, parazit turlar kamroq miqdorda uchrashi qayd etilgan [14].

A.T. To'laganov, Zemlyanskaya tomonidan Toshkent viloyati hududlarida pomidor, bodring, sabzi, piyoz, karam, lavlagi, kartoshka nematodafaunasi o'rganilgan. O'simliklarning asosiy parazit nematodalari sifatida - *Meloidogyne arenariya*, *Ditylenchus* sp., *Helicotylenchus multincinctus*, *Pratylenchus pratensis*, *Aphelenchoides parietinus*, *Aphelenchus avenae* turlari qayd etildi [16].

L.T. Sheptal tomonidan 1963-1966 yillarda Samarqand viloyati sharoitida kartoshka, piyoz, lavlagi, karam, sabzi o'simliklari nematodalari o'rganilgan. Karam o'simligida 64 tur nematodalar aniqlangan, parazit nematodalardan *Aphelenchus avenae*, *Aphelenchoides parietinus*, *Ditylenchus dipsaci*, *Pratylenchus pratensis* turlari qayd etilgan. Ushbu turlar asosan o'simlikning ildiz sistemasi va ildiz atrofi tuproqda ko'p miqdorda uchrashi ma'lum bo'lgan [18].

Toshkent viloyati sharoitida kartoshka, piyoz, karam, sabzi, bodring ekinlari nematodalari A.Z.Usmanova va M.M.Karimovalar tomonidan o'rganilgan. Karam o'simligida 19 tur nematodalar uchrashi va nematodalar asosan ildiz atrofi tuprog' qatlamlarida qayd etilgan [17].

Rizayeva S.M. tomonidan Toshkent va Andijon viloyatlari karam o'simliklari nematodalari o'rganilgan, karamda umumiy 65 tur nematodalar aniqlangan. Andijon viloyatiga nisbatan Toshkent sharoitida nematodalar ko'p uchraganligi kuzatilgan [15].

2009 yilda Sevilhan Mennan, Zafar Handoo, Osman Ecevit lar tomonidan Turkiyaning Samsundagi karam yetishtiriladigan maydonlar sista hosil qiluvchi nematodalarining (Tylenchida: Heteroderidae) tarqalishi va zararlanish darajasi o'rganildi. Unga ko'ra Samsundagi karam yetishtiriladigan maydonlardan 101 dalaning 45 tasida sista hosil qiluvchi nematodalar turlari bilan zararlanganligi kuzatildi. Ularning ichida eng keng tarqalgan *Heterodera cruciferae* (77,70%) turi bo'lsa, *Heterodera mediterrenae turning individlari karam maydonlaring* 20,00% zararlanishi aniqlandi. Mualliflar oq va qizil navli karamlar ustida tadqiqotlar olib borilgan [8].

2012 yilda Turkiyaning Qora dengiz mintaqasida etishtirilayotgan 1000 dona oq bosh karam maydonlarida *Heterodera cruciferae* turi bilan zararlanganligi kuzatildi. Zararlangan karam o'simliklarining ildiz sistemasidan gistologik preparatlar tayorlanib, o'simlikning ildiz hujayralari o'rganildi [7].

Gökhan Aydınli va Sevilhan Mennanlar tomonidan 2012 yilda sista hosil qiluvchi *Heterodera cruciferae* turiga chidamli navlarni aniqlash uchun Samsun karam yetishtirilayotgan maydonlarda tajribalar olib borildi. tadqiqot natijasiga ko'ra 30 ta karam navi tanlab olindi. Olingan navlarga issiqxona sharoitida sista hosil qiluvchi *Heterodera Cruciferae* nematoda turi bilan zararlantirildi. Natijada 11 nav qisman sezgir, 9 nav chidamli va 7 navlari juda chidamli edi. Oq boshli karam navlari nematodaga eng chidamli nav sifatida qayd etildi. Xitoy karami va Bryussel gul karami qisman sezgirli kuzatildi [1].

Ushbu tadqiqot 2011-2013 yillar oralig'ida Turkiyaning Ondokuz Mays universiteti, qishloq xo'jaligi fakulteti, bog'dorchilik va o'simliklarni himoya qilish laboratoriyasi hodimlari tomonida o'tkazildi. Bunda oq bosh karam navlarining ildiz bo'rtma [*Meloidogyne* spp. (Tylenchida *Meloidogynidae*)] nematodalariga chidamli navlarini aniqlash maqsad qilingan. Ushbu tadqiqotda morfologik jihatdan turli xil 26 oq boshli karam navlari tahlil qilingan. Karam navlarini nematodalar bilan zararlangan va zararlanmagan o'simlikning balandligi, o'simlikning yangi vazni, o'simlikning quruq vazni, ildizning yangi vazni, barglar soni va barg maydoni xususiyatlari bo'yicha statistik tahlillar olib borilib, ularda sezilarli farqlar mavjudligi aniqlangan. Oq bosh karamining 173, 183, P33 va 530 navlari ekilgan qatorlar ildiz bo'rtma nematodasiga (*Meloidogyne incognita* Race 2) chidamli ekanligi aniqlangan. Ushbu gibril genotibga ega navlarini ko'paytirish tavsiyalari berilgan.[10],

2012-2013 yillarda mashhur ispaniyalik Pablo Castillo va boshqalar tomonida karam o'simligi uchun asosiy kasallik keltirib chiqaruvchi *Heterodera* avlodiga mansub turlari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Mualliflar tomonidan *Heterodera cruciferae*, *H.goettingiana*, *H. carotae* va *H. urticae* nematod turlari tomonidan karam ildizlaridagi hujayralarning o'zgarishi hamda ildiz korteksida, endodermada, peritsiklda va hujayralardagi o'zgarishlar tipik ko'p yadroli sintsiyani qo'zg'atish orqali tomir tsilindri sintisial sitoplazmasi donador va zich bo'lib, turli o'lchamdagi vakuolalar va yadrochalar bilan gipertrofiyalangan yadrolarida tuzishlari haqida ma'lumotlar keltirilgan. Bundan tashqari *Heterodera* avlodiga mansub turlarining molekulyar tahlili ham mukammal qilingan [11].

Kareyaning tog'li hududlaridagi "xitoy karamida sista nematodasining (*Heterodera schachtii* va *H. trifolii*) paydo bo'lishi va patogenligi xususiyatlari to'g'risida Faysal Kabir 2017-yildagi dissertatsiyasida. *Heterodera schachtii* va *H. trifolii* turlarining rivojlanish sikli, unga ta'sir etuvchi biotik va abiotik omillar to'g'risida ma'lumotlar keltirilgan. Undan tashqari sista hosil qiluvchi nematodalar tomonidan keltirib chiqaruvchi kasalliklar haqida ma'lumotlar berilgan [3].

Doktor Faisal Kabir va boshqalar tomonidan Karam o'simligida parazitlik qiluvchi *Heterodera trifolii* nematodasiga qarshi kurashda mulchallash usulidan foydalandi. Tadqiqotda mulchalashni oq va qora plastik salafanlar hamda plastiksiz tajribalar o'tkazildi. Unga ko'ra *Heterodera trifolii* nematoda turning tuxumlari va invazion lichinlari soni qora plastik mulchallashda ko'p ekanligi kuzatilgan. Oq plastik salafanlar hamda plastiksiz tajribalarda tuxumlar va invazion lichinlar soni sezilarli daraja ozligi kuzatilgan [4].

Koreyaning baland tog'li dalalarining 2017 yillarda Xitoy karami o'simligi yetishtirilayotgan fermer xo'jaliklarida sista hosil qiluvchi *Heterodera schachtii* bilan birga yangi *H. trifolii* turning morfologik va molekulyar xarakteristikasi to'g'risida ma'lumotlar

keltirilgan. Ushbu turlarni morfologik turlarning sistalari o'rtasida qiyinligi bilan birga orasidagi faqat kichik farqlar. Ammo morfometrik taqqoslash ikkala sista hosil qiluvchi nematodalarni vulvalarining o'lchovlari sistalarning konuslari o'rtasida sezilarli farqlarni ko'rsatdi. Hamda molekulyar tahlillar ham bu turlar alohida ekanligini isbotlagan. Shunday qilib, bu tadqiqot ikki turning birga yashashini tasdiqlagan ba'zi xitoy karam maydonlari *Heterodera schachtii* qayt etilsa, ayrimlarida *H. trifolii* mavjudligi birinchi marta Koreyaning karam yetishtiruvchi maydonlarida kuzatilishi ma'lum bo'lgan. [9].

Ushbu tadqiqot mualliflar Jeongeun Kim Mun Gi Jeong, Yeongjun Kim, Faisal Kabir, Mwamula Abraham Okki, Hyunjung Ahn, Hyunguk Kim, Jae-Kook Lee, Soon-Bae Kwon va DongWoon Lee boshqalar tomonidan fumigant bo'lmagan nematsidning sistaga qarshi samaradorligini tekshirish uchun o'tkazilgan. Koreyaning baland tog'li hududlarida Xitoy karamini *Heterodera spp* turi jiddiy shikastlovchi patogen nematoda hisoblanadi. Tadqiqot natijasiga ko'ra Xitoy karamini 10, 20, 30, 40, 50, 70 kunlik ko'chatlariga kimyoviy ishlovlar berilgan. 40-70 kunlik Xitoy karamini ko'chatlarida *Heterodera spp* nematoda populyatsiyasi kamroq shikast yetkazilishi kuzatigan [6].

2022 yilda Turkiyaning Nigde viloyatida fitogelmintolog tadqiqotlar olib borildi. Ulardan karam o'simligi yetishtiriladigan maydonlarda sista hosil qiluvchi nematodalarni molekulyar tahlili o'tkazildi. Ushbu tadqiqotda karam o'simliklarida sista hosil qiluvchi nematodalarda *Heterodera cruciferae* turini birinchi marta molekulyar tavsifi bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan. Hamda kelajakda *Heterodera cruciferae* turning nazorat qilish taklifi berilgan [12].

Ahmad Yusuf Ibrahim, Supramana, Giyantolar tomonidan 2022 yilda Brassicaceae chiqindilaridan foydalanishning tuproq nematodlari jamoasiga ta'siri bo'yicha tadqiqotlar o'tkazilgan. Tadqiqot Brassicaceae o'simliklarida biofumigant xususiyatlarga ega birikmalar mavjudligi aniqlash maqsad qilingan. Brokkoli barglari va poyalari (*Brassica oleracea* var. *italica*), karam bargi va poyasi (*B. oleracea* var. *capitata*), qaylan poyasi (*B. oleracea* var. *alboglabra*), turp barglari (*Raphanus*) *sativus*) o'simliklarning chiqindilaridan foydalanilgan. Brassicaceae chiqindilarini tuproq nematodalari jamoalariga qarshi kurash past xilma-xillik indeksini ko'rsatdi. Tadqiqot natijasiga ko'ra ushbu o'simliklar tuproq nematodalariga qarshi ta'siri juda sust ekanligi sinovlarda kuzatilgan [2].

2020-2021 yillarda Aligarh musulmon universiteti fitogelmintologlari tomonidan Karam o'simligining beshta (Mahi, Early-55, Quick ball, Golden acre va Parvati super cross) navilarining

Meloidogyne incognita chidamligi ustida tajribalar olib borishdi. Tadqiqot natijasida barcha navlar *M. incognita* ga nisbatan sezuvchanlikning har xil darajasini ko'rsatdi, hech bir nav to'liq chidamli yoki immunitetga ega emasligi kuzatildi. O'rganilgan navlar ichida "Mahi" navida *M. incognita* ning 41 ta bo'rtmalari borligi aniqlandi. Boshqa navlar, ya'ni, Early-55, Quick ball va Golden acre navlari mos ravishda 28, 23 va 19 bo'rtmalar kuzatilgan. Hamda "Mahi" navi eng zararlanishi moyil nav sifatida ma'lumotlar keltirilgan. [5].

Xulosa qilib, tadqiqotlarning aksariyati Toshkent, Qoraqalpog'iston va Samarqand hududlarida amalga oshirilgan bo'lsa-da, Farg'ona vodiysi hududida karam o'simligi nematoda faunasi bo'yicha tadqiqotlar deyarli olib borilmagan.

Kelgusida karam o'simligi nematoda faunasi bo'yicha molekulyar, morfometrik tahlil, tuproq tarkibini kimyoviy tahlillari va ekologik monitoring asosida nematodlarning o'simlik bilan o'zaro munosabatlarini chuqurroq o'rganish zarurdir. Bu esa nematodalarni tuproq unumdorligiga ta'siri va barqaror qishloq xo'jaligi tizimini rivojlantirish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

- 1) Aydınli, G., & Mennan, S. (2012). Evaluation of cabbage cultivars for resistance to *Heterodera cruciferae*. *Turkish Journal of Entomology*, 36(1), 3–10.
- 2) Ibrahim, A. Y., Supramana, & Giyanto. (2022). Effect of Brassicaceae waste application on soil nematode community. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 26(2), 175–183. <https://doi.org/10.22146/jpti.75321>
- 3) Kabir, F. (2017). *Occurrence and pathogenicity of cyst nematodes (Heterodera schachtii and H. trifolii) on Chinese cabbage in Korea* (Doctoral dissertation). Kyungpook National University, Graduate School, Department of Ecological Science.
- 4) Kabir, M. F., Mwamula, A. O., Jeong, M., Kim, H.-G., Ahn, H.-J., & Lee, D. W. (2019). Suppression of clover cyst nematode population by the use of plastic mulch in kimchi cabbage cultivation fields. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology*, 37(3), 365–374. <https://doi.org/10.7235/HORT.20190037>
- 5) Khan, A., & Khan, A. A. (2021). Evaluation of cabbage cultivars through screening against root-knot nematode, *Meloidogyne incognita*. *Research Journal of Agricultural Sciences*, 12, 1767–1772.
- 6) Kim, J., Jeong, M. G., Kim, Y., Kabir, M. F., Mwamula, A. O., Ahn, H., Kim, H., Lee, J.-K., Kwon, S.-B., & Lee, D. W. (2017). Efficacy of imicyafos SL against cyst nematode, *Heterodera* spp., depending on time and periodic number of applications in Chinese cabbage. *The Korean Journal of Pesticide Science*, 21(4), 503–509. <https://doi.org/10.7585/kjps.2017.21.4.503>
- 7) Mennan, S., & Handoo, Z. A. (2012). Histopathological responses of cabbage roots infected with *Heterodera cruciferae*. *Turkish Journal of Entomology*, 36(3), 301–309.
- 8) Mennan, S., Handoo, Z. A., & Ecevit, O. (2009). Distribution and infestation level of cyst nematodes in cabbage fields of Samsun Province, Turkey. *Turkish Journal of Entomology*, 33(4), 289–303.
- 9) Mwamula, A. O., Ko, H.-R., Kim, Y. J., Kim, Y. H., Lee, J.-K., & Lee, D. W. (2018). Morphological and molecular characterization of *Heterodera schachtii* and the newly recorded cyst nematode, *H. trifolii*, associated with Chinese cabbage in Korea. *The Plant Pathology Journal*, 34(4), 297–307. <https://doi.org/10.5423/PPJ.OA.12.2017.0262>
- 10) Özer, M. Ö., Balkaya, A., & Mennan, S. (2019). Determination of resistance of some white cabbage genotypes against the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* race 2. *Akademik Ziraat Dergisi*, 8(1), 27–34. <https://doi.org/10.29278/azd.593322>
- 11) Sasanelli, N., Vovlas, N., Trisciuzzi, N., Cantalapiedra-Navarrete, C., Palomares-Rius, J. E., & Castillo, P. (2013). Pathogenicity and host–parasite relationships of *Heterodera*

cruciferae in cabbage. *Plant Disease*, 97(3), 333–338. <https://doi.org/10.1094/PDIS-04-12-0347-RE>

12) Toktay, H., Akyol, B. G., Evlice, E., & İmren, M. (2022). Molecular characterization of *Heterodera cruciferae* Franklin, 1945 from cabbage fields in Niğde province, Turkey. *Molecular Biology Reports*, 49(11), 11557–11562. <https://doi.org/10.1007/s11033-022-07860-w>

13) Землянская А.И., Тихонова А.В., Каримова С.М. - Паразитические круглые черви - нематоды сельскохозяйственных культур в Узбекистане. // Изд. АН УзССР. Ташкент, 1957, – С. 3-208.

14) Каримова С.М. Нематоды сельскохозяйственных культур левобережья Амударьи // Паразитические круглые черви - нематоды растений Узбекистана. - Ташкент, 1957. – С. 135-208.

15) Ризаева С. М. Нематоды основных овощных культур и картофеля Северо-восточной зоны Узбекистана: Автореф. дисс... канд. биол. наук. Тошкент, 1984. – 20 с.

16) Тулаганов А.Т., Землянская А.И. К изучению нематод больных растений овощно-бахчевых культур и картофеля Ташкентской области Узбекистана. // Нематоды вредные в сельском хозяйстве и борьбе с ними. Труды V-го совещ. Фитогельминтологов. Изд. СамГУ им. А.Навои Самарканд: 1962, – С. 103 – 104.

17) Усманова А.З., Каримова М.М. О фауне нематод овощных культур Ташкентской области. // Узб. биол. журн., 1972. - № 1, – С. 48-50.

18) Шептал Л.Т. Нематоды капусты, свеклы и почвы вокруг их корней. // Биор. и сельск.хоз., вып. 289, Ташкент, Фан, 1966, – С. 46-50.