



UO'K: 632.937.14

O'SIMLIK ZAMBURUG' KASALLIKLARINI BIOLOGIK NAZORAT QILISHDA TRICHODERMA TURLARINING AHAMIYATI (SHARH)

Mirabidova Dildora Sharif qizi 

magistrant

e-mail: dildoram32@gmail.com

Berdiyeva Feruza Sunnat qizi 

magistrant

e-mail: berdiyevaferuza160@gmail.com

Toshkent davlat agrar universiteti

Annotatsiya. Maqolada o'simlik kasalliklariga qarshi kurashda kimyoviy pestitsidlarning salbiy ekologik ta'siri tahlil qilinib, biologik nazorat usullarining afzalliklari yoritilgan. Xususan, Trichoderma turkumiga mansub zamburug'larning fitopatogenlarga qarshi antagonistik xususiyatlari, ularning antifungal metabolitlar ishlab chiqarish, ozuqa va hudud uchun raqobat hamda mikoparazitizm mexanizmlari orqali ta'sir ko'rsatishi ilmiy asosda bayon etilgan. Shuningdek, Trichoderma turlarining evolyutsion rivojlanishi va ekologik moslashuvchanligi ko'rib chiqilgan. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, ushbu zamburug'larning samaradorligi ko'p jihatdan iqlim omillari va tuproq mikrobiotasi bilan bog'liq bo'lib, ayniqsa mahalliy ekologik sharoitlarga moslashgan shtammlar yuqori natijalar beradi. O'zbekiston sharoitida biofungitsidlar bozorining yetarlicha rivojlanmaganligi, import mahsulotlarining yuqori narxi hamda keskin kontinental iqlim sharoitida ularning samaradorligi pasayishi mahalliy Trichoderma shtammlarini ajratib olish va o'rganish zaruratini oshiradi. Shu sababli, mahalliy shtammlarning antagonistik xususiyatlarini chuqur tadqiq etish va amaliyotga joriy etish istiqbolli yo'nalish sifatida baholanadi.

Kalit so'zlar: Trichoderma spp., biokontrol, biofungitsid, antagonizm, mikoparazitizm, fitopatogen, ekologik xavfsizlik.

Аннотация. В статье анализируется негативное воздействие химических пестицидов на окружающую среду в борьбе с болезнями растений и подчеркиваются преимущества методов биологического контроля. В частности, научно описаны антагонистические свойства грибов рода Trichoderma по отношению к фитопатогенам, их действие посредством производства противогрибковых метаболитов, конкуренция за питательные



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

вещества и территорию, а также механизмы микопаразитизма. Рассмотрены также эволюционное развитие и экологическая адаптивность видов *Trichoderma*. Исследования показывают, что эффективность этих грибов в значительной степени зависит от климатических факторов и почвенной микробиоты, а штаммы, адаптированные к местным условиям окружающей среды, дают особенно высокие результаты. Недостаточное развитие рынка биофунгицидов в Узбекистане, высокая стоимость импортной продукции и снижение ее эффективности в условиях резко континентального климата повышают потребность в выделении и изучении местных штаммов *Trichoderma*. Поэтому углубленное исследование и внедрение антагонистических свойств местных штаммов рассматривается как перспективное направление.

Ключевые слова: *Trichoderma* spp., биоконтроль, биофунгицид, антагонизм, микопаразитизм, фитопатоген, экологическая безопасность.

Abstract. The article analyzes the negative environmental impact of chemical pesticides in the fight against plant diseases and highlights the advantages of biological control methods. In particular, the antagonistic properties of fungi belonging to the *Trichoderma* genus against phytopathogens, their action through the production of antifungal metabolites, competition for nutrients and territory, and mycoparasitism mechanisms are scientifically described. The evolutionary development and ecological adaptability of *Trichoderma* species are also considered. Studies show that the effectiveness of these fungi is largely related to climatic factors and soil microbiota, and strains adapted to local environmental conditions give especially high results. The insufficient development of the biofungicide market in Uzbekistan, the high cost of imported products, and the decrease in their effectiveness in a sharply continental climate increase the need to isolate and study local *Trichoderma* strains. Therefore, in-depth research and implementation of the antagonistic properties of local strains is considered a promising direction.

Key words: *Trichoderma* spp., biocontrol, biofungicide, antagonism, mycoparasitism, phytopathogen, environmental safety.

KIRISH

O'simlik kasalliklariga qarshi kurashda eng ko'p qo'llaniladigan usul kimyoviy pestitsidlardan foydalanishdir. Ushbu pestitsidlar atrof-muhitga salbiy ta'sir ko'rsatishi bilan birga tuproqda ularning zararli qoldiqlari to'planadi va muntazam ravishda ulardan foydalanish natijasida pestitsidlarga chidamli bo'lgan patogen shtammlarni paydo bo'lishiga olib keladi. Dunyo miqyosida ekologik muammolar tobora ortib borayotgan bir vaqtda, qishloq xo'jaligida sifatli maxsulot yetishtirish hamda o'simliklarni patogen qo'zg'atuvchilaridan himoya qilishning tabiiy usullarini amaliyotga tadbiq etish dolzarb muammolardan biri hisoblanadi. O'simlik kasalliklarini biologik nazorat qilish (biokontrol) fitopatologiya sohasida istiqbolli



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

yo'nalish sifatida shakllanib, olib borilayotgan tadqiqotlar natijasi sintetik pestitsidlariga bo'lgan qaramlikni kamaytirishda, nisbatan arzon, amaliy, barqaror va ekologik jihatdan xavfsiz hisoblangan yechimlarni amaliyotga joriy qilinmoqda.

Bugungi kunda ko'plab zamburug' shtammlari tijorat mahsuloti sifatida litsenziyalangan va qishloq xo'jaligida qo'llaniladi. Ushbu shtammlar orasida *Trichoderma* turlari muhim o'rin tutadi. *Trichoderma* 1930-yillarda birinchi marta biokontrol agenti sifatida qayd etilgan va mikotrofik qobiliyatlari, ya'ni boshqa zamburug'larni parazit qilish qobiliyati bilan mashhur bo'lgan zamburug'lardir (Атанасова, 2013). Bu zamburug' butun dunyo bo'ylab tarqalgan va qishloq xo'jaligi yerlari, o'rmonlar, o'tloqlar, cho'llar, chuchuk suv va dengiz ekotizimlarini o'z ichiga olgan turli xil muhitlarda o'sadi. *Trichoderma* turlari turli xil substratlarda tez o'sishi va yashil konidiyalarning ko'p ishlab chiqarilishi bilan ajralib turadi, bu ularni osongina tanib olish imkonini beradi (Бпара,2022). *Trichoderma* zamburug'lari morfologik bir xillik va ozuqaviy xilma-xillikni namoyish etadi (Цай, 2021). Bu xilma-xillik to'rtta asosiy evolyutsion o'tish bilan bog'liq bo'lib, uning oziqlanish strategiyalari va ekologik rollarini o'zgartirib, turlarning xilma-xilligini oshirishga olib keladi. Dastlab, *Trichoderma* o'simliklarda parazitlik qilishdan saprotrofitlikka o'tgan, chirigan o'simlik qoldiqlari bilan oziqlangan. Keyinchalik u tuproq muhitiga moslashib, saprotrof, mikotrof (zamburug'lar bilan oziqlanadigan) va fitofag (o'simliklar bilan oziqlanadigan) oziqlanishga o'tgan. Uchinchi o'tish mikoparazitizmga olib kelgan, *Trichoderma* tirik zamburug'lar bilan oziqlangan va to'rtinchi o'tish davrida *Trichoderma* tirik o'simliklar bilan simbiotik aloqalarni o'rnatgan. Genomik tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, *Trichoderma* turlarini doimiy ravishda o'z genomlarini yangi sharoitga moslashtirgan. Filogenetik tahlil shuni ko'rsatadiki, *Trichoderma* entomopatogen zamburug'lar bilan umumiy ajdodga ega bo'lib, eng qadimgi turlari taxminan 66 million yil oldin bo'r-paleogen yo'qolib ketish hodisasi vaqtida rivojlangan (Kubichek, 2019). Butun evolyutsiya davomida *Trichoderma* o'zining ekologik hududini kengaytirib, mikoparazitizmini va *Phytophthora*, *Pythium*, *Rhizoctonia* kabi tuproq patogenlarining parazitligini o'z ichiga oladi. *Trichoderma* zamburug'i har xil sharoitga moslasha oladi, bu unga turli xil ekologik muhitda rivojlanishiga imkon beradi va ozuqa moddalari uchun raqobatlashish, atrof-muhit ta'siriga dosh berish va yashash muhitini o'z foydasiga o'zgartirishga harakat qiladi. Bunga zaharli moddalarni zararsizlantirish, substratning pH qiymatini o'zgartirish va o'z hayotini saqlab qolishga harakat qilishlar kiradi (Кляйн, 2022).

Trichoderma turlari butun dunyoda keng tarqalgan va deyarli barcha tuproqlarda va tabiiy yashash joylarida uchraydi. Bu zamburug'larni turli o'simliklarning ildiz qismidan, chirigan o'simlik qoldiqlaridan, sklerotsiyalari yoki zamburug'larning boshqa reproduktiv a'zolaridan ajratib olish mumkin (Papavizas, 1985).

Hozirga qadar 90 dan ortiq *Trichoderma* turlari aniqlangan (Drujinina, 2005). Ushbu turning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati, ba'zi *Trichoderma* turlarining



AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

Fusarium, Pythium, Rhizoctonia va Sclerotinia kabi o'simlik patogenlariga qarshi yaxshi antagonistik qobiliyati bilan baholanadi. Ushbu antagonistik ta'sir Trichoderma tomonidan antifungal metabolitlarni ishlab chiqarish, ozuqa moddalari va makon uchun raqobat va mikoparazitizm kabi turli mexanizmlar orqali sodir bo'ladi (Kredics, 2003).

Biologik nazorat agentlari (BNA) tirik organizmlar ekanligini hisobga olsak o'zgaruvchan muhit ularning yashashi, rivojlanishi va samaradorligiga sezilarli darajada ta'sir qiladi. Harorat, namlik va quyosh radiatsiyasi BNA samaradorligini belgilovchi asosiy omillar hisoblanadi (Fedele, 2020;).

O'zbekistonda biopestitsidlar, jumladan, biofungitsidlar bozori sekin rivojlanayotgan bo'lsa-da, qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishda biofungitsidlardan foydalanish ham unchalik yuqori emas. "O'zbekiston Respublikasida qishloq xo'jaligida zararkunandalar, o'simlik kasalliklari va begona o'tlarga qarshi foydalanish uchun tasdiqlangan o'simliklarni kimyoviy va biologik himoya qilish vositalari, defoliantlar va o'simliklarning o'sishini regulyatorlari ro'yxati"da sanab o'tilgan biofungitsidlarning aksariyati chetdan keltirilgan (Khakimov, 2020).

Respublikamizning keskin kontinental iqlimi, ayniqsa, yuqori harorat, past namlik va vegetatsiya davrida quyosh radiatsiyasi (jumladan, yuqori ultrabinafsha nurlanishi) tufayli ochiq dala sharoitida import qilinadigan biofungitsidlarning samaradorligi sezilarli darajada kamayadi. Yuqoridagi muammolarni hisobga olgan holda, mahalliy trixoderma zamburug' shtammlarining fitopatogenlarga nisbatan antagonistik xususiyatini, antifungal metabolitlar ishlab chiqarishini, mikoparazitizm mexanizmlarini o'rganish va eng samarali shtammlarni ajratib olib, fitopatogenlarga qarshi qo'llash muhim amaliy ahamiyatga egadir.

XULOSA

1. O'simlik kasalliklariga qarshi biologik nazorat, xususan Trichoderma spp. dan foydalanish istiqbolli yo'nalish ekanligini ko'rsatdi.
2. Trichoderma shtammlarining fitopatogenlarga qarshi yuqori antagonistik faolligi antifungal metabolitlar sintezi, ozuqa va makon uchun raqobat hamda mikoparazitizm kabi mexanizmlar bilan bog'liqligi aniqlandi.
3. Biologik nazorat samaradorligini oshirish uchun Trichoderma shtammlarini doimiy ravishda o'rganish, ularni qayta seleksiya qilish va muayyan agroekologik sharoitlarga mos mahalliy shtammlarni aniqlash hamda amaliyotga joriy etish ahamiyat kasb etadi.

ADABIYOTLAR

1. Атанасова Л., и др. Сравнительная транскриптомика выявляет различные стратегии микопаразитизма Trichoderma. // BMC Genom. – 2013. – №14. 121с.





AGRO KIMYO HIMOYA VA O'SIMLIKLAR KARANTINI

2. Брага АВАС., Коста СЖМ., Рибейро ЕЖ., Зотарелли МФ., Сантос LD. Оценка процесса микрокапсулирования конидий *Trichoderma asperellum* методом распылительной сушки. // Braz. J. Microbiol. – 2022.– № 53. С.1871–1880.
3. Цай Ф., Дружинина И.С. В честь Джона Бисетта: Авторитетные руководства по молекулярной идентификации *Trichoderma*. //Fungal Divers. – 2021. – № 107. С.1–69.
4. Кубичек К.П., и др. Эволюция и сравнительная геномика наиболее распространенных видов *Trichoderma*. //BMC Genom. – 2019. – №20. 485с.
5. Кляйн М., и др. Эволюция манипулятивного микробного поведения в ризосфере. //Evol. Appl. – 2022. – №15. С.1521–1536.
6. Papavizas G.C. *Trichoderma* and *giocladium*: Biology, ecology, and potential for biocontrol // Annual Review Phytopathology. – 1985. – №23. – P. 23-54. DOI: 10.1146/annurev.py.23.090185.000323
7. Druzhinina I., Kubicek C.P. Species concepts and biodiversity in *Trichoderma* and *Hypocrea*: From aggregate species to species clusters // Journal of Zhejiang University Science B. – 2005. – №6(2). – P.100-112.
8. Kredics L., Antal Z., Manczinger L., Szekeres A., Kevei F., Nagy E. *Trichoderma* strains with biocontrol potential // Food Technology and Biotechnology. –2003. – №41(1). – P. 37-42.
9. Fedele G., Gonzalez-Dominguez E., Si Ammour M., Languasco L., Rossi V. Reduction of *Botrytis cinerea* colonization of and sporulation on bunch trash // Plant Disease. – 2020. – №104. – P. 808–816. DOI: 10.1094/PDIS-08-19-1593-RE
10. Khakimov A.A., Utaganov S.B., Omonlikov A.U. Current status and prospects of the use of biofungicides against plant diseases // GSC Biological and Pharmaceutical Sciences. –2020. –№13(03). – P.119-126. doi.org/10.30574/gscbps.2020.13.3.0403
11. M.A.Zuparov, M.S.Mamiev, A.N.Allayarov, G'.X.Jumanazarov. Distribution and damage of powdery mildew disease in cassis and raspberry in Tashkent province, Uzbekistan. E3S Web of Conferences. – EDP Sciences, 2021. – T. 284. – S. 03017. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202128403017>
12. G'.X.Jumanazarov, A.N.Allayarov, S.Nosirov. Spread and Severity of Fungal Diseases of Currant Plant in the Conditions of Tashkent Province, Uzbekistan. International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry "Interagromash". – Cham : Springer International Publishing, 2022. – S. 1978-1986. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21219-2_220
13. O.Nazarova, O.Khujaev, G'.X.Jumanazarov. *Septoria* (*Septoria pistaciae* Desm.) pathogen infecting pistachio nuts in Uzbekistan and its biological characteristics. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science1142(2023) 012051 [doi:10.1088/1755-1315/1142/1/012051](https://doi.org/10.1088/1755-1315/1142/1/012051)