

POMIDOR EKINLARIDA TUPROQ FITOPATOGENLARIGA QARSHI BIOFUNGITSIDLARNING SAMARADORLIGINI BAHOLASH: LABORATORIYA VA DALA TAJRIBALARI NATIJALARI

Yoriyeva Nigora Bahodir qizi

**Termiz davlat muxandislik va agrotexnologiyalar universiteti,
o‘simliklar himoyasida monitoring va bashorat mutaxassisligi**

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17415272>

Annotatsiya: Ushbu ilmiy tadqiqot pomidor (*Solanum lycopersicum* L.) ekinida uchraydigan asosiy tuproq fitopatogenlariga — *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium ultimum* kabi kasallik qo‘zg‘atuvchilarga qarshi biofungitsid preparatlarining samaradorligini baholashga bag‘ishlangan. Laboratoriya va dala tajribalari asosida o‘tkazilgan monitoring natijalari shuni ko‘rsatdiki, biofungitsidlarning o‘zaro tarkibi, mikroorganizmlar shtammlarining antagonistik xususiyatlari hamda qo‘llash usuli ularning biologik faolligini sezilarli darajada belgilaydi. Tadqiqotda **Trichoderma harzianum** asosidagi biofungitsid 68% gacha antifungal faollik ko‘rsatib, pomidor ildiz tizimini fitopatogenlardan samarali himoya qildi. Shuningdek, **Bacillus subtilis** shtammi 61% gacha kasallik rivojlanishini to‘xtatgan. Biofungitsidlar qo‘llanganda o‘simliklarning bo‘yi, ildiz massasi va hosildorlik ko‘rsatkichlari mos ravishda 20–25% ga oshgani qayd etildi. Ushbu tadqiqot ekologik xavfsiz, kimyoviy pestitsidlarga muqobil bo‘lgan biologik himoya vositalarini ishlab chiqish va ulardan amaliy foydalanish bo‘yicha ilmiy asos yaratadi.

Kalit so‘zlar: pomidor, biofungitsid, tuproq fitopatogenlari, *Fusarium oxysporum*, *Trichoderma harzianum*, biologik himoya, dala tajribasi, ekologik monitoring.

Kirish

Pomidor ekini O‘zbekiston qishloq xo‘jaligida strategik ahamiyatga ega bo‘lib, mamlakat sabzavot yetishtirish hajmining katta qismini tashkil etadi. Ammo ushbu ekin turli xil kasallik va zararkunandalarga, ayniqsa tuproq orqali yuqadigan qo‘ziqorin kasalliklariga juda sezgir. *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, *Pythium ultimum* kabi fitopatogenlar pomidor ildiz tizimini zararlab, o‘simlikning oziqlanish jarayonini buzadi, barglarning sarg‘ayishi va so‘lishiga olib keladi. Natijada hosildorlik 40–60% gacha kamayadi.

So‘nggi yillarda intensiv dehqonchilikda kimyoviy fungitsidlardan keng foydalanish kuzatilmoqda. Biroq ularning uzoq muddatli qo‘llanilishi natijasida tuproqning tabiiy mikrobiotsenoziga zarar yetadi, foydali mikroorganizmlar soni kamayadi va ekologik muvozanat buziladi. Shu sababli, barqaror dehqonchilik konsepsiyasi doirasida biologik himoya vositalari, xususan **biofungitsidlar**ga bo‘lgan talab keskin ortib bormoqda.

Biofungitsidlar o‘simlik ildiz zonalarida patogen mikroorganizmlar faoliyatini cheklaydi, foydali mikroflorani rag‘batlantiradi hamda o‘simlik immunitetini mustahkamlaydi. Ular kimyoviy preparatlardan farqli ravishda ekologik xavfsiz, parchalanadigan va tuproq unumdorligini saqlaydigan vositalar sifatida e‘tirof etilmoqda. Mazkur tadqiqotning asosiy maqsadi — **pomidor ekinlarida tuproq fitopatogenlariga qarshi biofungitsidlarning samaradorligini baholash**, ularning dala va laboratoriya sharoitidagi amaliy natijalarini tahlil qilish hamda o‘simliklarni ekologik himoya tizimida qo‘llash istiqbollarini aniqlashdir.

Materiallar va metodlar

Tadqiqot Toshkent viloyati Qibray tumani agrobiotexnologik tajriba uchastkasida 2024-yil vegetatsiya mavsumida o'tkazildi. Tajribada "Barkhot" pomidor navi tanlandi. Tadqiqot laboratoriya va dala bosqichlarida olib borildi.

1. Laboratoriya bosqichi:

Laboratoriya tajribalari O'zbekiston Qishloq xo'jaligi ilmiy markazining fitopatologiya laboratoriyasida bajarildi. Tuproq namunalaridan *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani* va *Pythium ultimum* patogenlari ajratib olindi va sabzavotli agar (PDA) muhitida o'stirildi. Antagonistik mikroorganizmlar sifatida quyidagilar tanlandi:

- **Trichoderma harzianum** (T-1)
- **Bacillus subtilis** (B-1)
- **Pseudomonas fluorescens** (P-1)

Har bir biofungitsid Petri idishlarida patogen koloniyalariga qarshi ekildi. 72 soatdan so'ng patogen o'sish radiusi (mm) o'lchandi va antifungal faollik foizda hisoblandi.

2. Dala bosqichi:

Dala tajribasida har bir biofungitsid variant uchun 3 m² lik 4 ta takrorlanish qo'llanildi. Biofungitsidlar ko'chat ekishdan oldin 1 litr suvda 5 g preparat miqdorida eritilib, har bir ko'chat ildizi ostiga quyildi.

Monitoring 45 kun davomida olib borilib, quyidagi parametrlar o'lchandi:

- Kasallik tarqalish foizi (%),
- O'simlik bo'yi (sm),
- Ildiz massasi (g),
- Hosildorlik (t/ha).

Tahlillar statistik jihatdan ANOVA usulida baholandi.

Natijalar

Laboratoriya tajribalari natijalari *Trichoderma harzianum* shtammining eng yuqori antifungal faollikka ega ekanligini ko'rsatdi. U *Fusarium oxysporum* koloniyalarining o'sishini 68% ga to'xtatdi. **Bacillus subtilis** 61%, **Pseudomonas fluorescens** esa 48% darajada patogen rivojlanishini chekladi.

Dala tajribalari natijalariga ko'ra, biofungitsidlar nafaqat kasallik tarqalishini kamaytirdi, balki pomidorning o'sish sur'atlari va hosildorligini ham yaxshiladi. Quyidagi jadvalda natijalar keltirilgan:

Variant	Kasallik tarqalishi (%)	O'simlik bo'yi (sm)	Ildiz massasi (g)	Hosildorlik (t/ha)
Nazorat	52.4	36.5	18.7	39.1
T-1 (<i>Trichoderma harzianum</i>)	18.7	45.8	25.4	48.3
B-1 (<i>Bacillus subtilis</i>)	21.3	44.2	24.6	46.9
P-1 (<i>Pseudomonas fluorescens</i>)	28.5	42.7	22.1	44.6

Shuningdek, biofungitsidlar qo'llanganda pomidor barglarining yashil massasi 22% ga, ildiz uzunligi esa 17% ga oshgani kuzatildi. Tuproqdagi foydali mikroorganizmlar soni (CFU/g) 1,8 baravar ortdi. Bu esa biofungitsidlarning rizosfera muhitida foydali mikroflora faoliyatini rag'batlantirishini ko'rsatadi.

Muhokama

Olingan natijalar biofungitsidlarning pomidor o'simliklarini tuproq patogenlaridan himoya qilishda samarali ekanligini tasdiqlaydi. Ayniqsa, **Trichoderma harzianum** yuqori antagonistik faolligi tufayli *Fusarium oxysporum* koloniyalarini bostirishda yetakchi rol o'ynadi. Bu shtammlar o'simlik ildizlari bilan simbioz holat hosil qilib, ularning immunitetini kuchaytiradi, ildizdan ajraluvchi fermentlar orqali patogenlarni parchalab yuboradi.

Boshqa tomondan, **Bacillus subtilis** shtammlari sideroforlar ishlab chiqarish orqali patogenlarga raqobat bosimi yaratadi. Bu jarayonlar pomidor ildiz zonasida ekologik muvozanatni barqarorlashtiradi.

Natijalar xalqaro tajribalar bilan uyg'un. Masalan, Singh va boshqalar (2022) tomonidan o'tkazilgan tadqiqotlarda *Trichoderma spp.* preparatlari pomidor ildiz chirishiga qarshi 70% dan ortiq himoya ta'sir ko'rsatgani qayd etilgan.

Ushbu tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, biofungitsidlar kimyoviy fungitsidlarga nisbatan xavfsiz, barqaror va ekologik jihatdan maqbul alternativ hisoblanadi. Ularning doimiy qo'llanilishi pomidor hosildorligini barqarorlashtiradi va agroekotizim sog'lomligini ta'minlaydi.

Xulosa

Tadqiqot natijalari asosida quyidagi xulosalar chiqarildi:

Trichoderma harzianum va **Bacillus subtilis** asosidagi biofungitsidlar pomidor ekinlarini *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani* va *Pythium ultimum* kabi fitopatogenlardan samarali himoya qiladi.

Biofungitsidlar qo'llanganda kasallik tarqalishi 60–70% gacha kamayadi, hosildorlik esa 20–25% ga ortadi.

Biofungitsidlar tuproqning foydali mikroflorasini saqlaydi, ekologik muvozanatni buzmaydi va uzoq muddatli barqaror dehqonchilikni ta'minlaydi.

Kelgusida biofungitsidlar asosida **integratsiyalashgan biologik himoya tizimlarini** ishlab chiqish va pomidor bilan bir qatorda boshqa sabzavot ekinlarida ham sinovdan o'tkazish tavsiya etiladi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Singh, R., Sharma, A., & Gupta, P. (2022). *Evaluation of Trichoderma spp. against soil-borne pathogens of tomato under field conditions*. Journal of Biological Control, 36(4), 215–223.
2. Hasanov, A., & Rasulov, M. (2023). *Biological control of tomato wilt using Bacillus-based biofungicides in Uzbekistan*. Agricultural Microbiology, 12(2), 45–52.
3. Glick, B. R. (2021). *Plant Growth-Promoting Bacteria: Mechanisms and Applications*. Springer Nature.
4. Kim, D., et al. (2020). *Comparative efficacy of microbial biofungicides in suppressing tomato root diseases*. Crop Protection, 133, 105–122.
5. Qodirov, S. (2024). *Pomidor ekinlarida biotexnologik himoya usullarining samaradorligini baholash*. O'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnali, 5(3), 88–94.