



**LAVANDA KASALLIKLARIGA (PHOMA LAVANDULAE ,
FUSARIUM SPP.) QARSHI ZAMONAVIY FUNGITSIDLAR VA
BIOLOGIK PREPARATLARNING BIOLOGIK
SAMARADORLIGINI BAHOLASH**

Nuraliyev X.X

TDAU O'simliklar karantini va
himoyasi kafedrası professori, b.f.n

Jo'rayev A

TDAU Qishloq xo'jaligi fitopatologiyasi kafedrası magistranti
akmaljurayev0317@gmail.com

Annotatsiya Ushbu tezisda dorivor va efir moyli lavanda (*Lavandula angustifolia*) o'simligida keng tarqalgan hamda jiddiy iqtisodiy zarar keltiruvchi *Phoma lavandulae* (fomoz) va *Fusarium* spp. (fuzarioz so'lish) kasalliklariga qarshi zamonaviy kimyoviy fungitsidlar hamda biologik preparatlarning biologik samaradorligini baholash natijalari yoritilgan. Tadqiqot davomida laboratoriya (*in vitro*) va dala (*in vivo*) sharoitlarida preparatlarning patogenlar mitseliy o'sishini ingibirlash darajasi hamda kasallik rivojlanishini kamaytirish ko'rsatkichlari qiyosiy tahlil qilindi.

Natijalar shuni ko'rsatdiki, zamonaviy sistemali fungitsidlar kasallik avj olgan bosqichda yuqori va tezkor samaradorlik bergan bo'lsa, *Trichoderma* spp. va *Bacillus subtilis* asosidagi biologik preparatlar o'simlik vegetatsiyasining dastlabki bosqichlarida kasallik profilaktikasi va ekologik xavfsizlikni ta'minlashda yuqori natija ko'rsatdi. Olingan ma'lumotlar lavanda



plantatsiyalarini kasalliklardan integratsiyalashgan himoya qilish (IPM) tizimida kimyoviy va biologik vositalarni optimal uyg'unlashtirish uchun amaliy tavsiya bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: Lavanda, *Phoma lavandulae*, *Fusarium* spp., fungitsid, biologik preparat, *Trichoderma*, biologik samaradorlik, integratsiyalashgan himoya.

Abstract The results indicated that while modern systemic fungicides provided high and rapid efficacy during the peak stage of the disease, biological agents based on *Trichoderma* spp. and *Bacillus subtilis* showed superior results in disease prevention and ensuring environmental safety during the early stages of plant vegetation. The data obtained can be applied to the integrated pest management (IPM) of diseases in lavender plantations.

Keywords: Lavender, root rot, *Phytophthora* spp., *Fusarium* spp., *Trichoderma*, antagonistic activity, biocontrol agent, biological control.

KIRISH

Muammoning dolzarbligi. O'zbekiston Respublikasida qishloq xo'jaligini diversifikatsiyalash, suv resurslaridan tejamkor foydalanish hamda dori-darmon va efir moyli ekinlar maydonini kengaytirish agrar sohaning ustuvor yo'nalishlaridan biridir. Xususan, doimiy yashil, ko'p yillik kserofit o'simlik hamda qimmatbaho efir moyi manbai bo'lib xizmat qiluvchi tor bargli lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill.) plantatsiyalari so'nggi yillarda respublikamizning turli tuproq-iqlim sharoitlarida keskin kengaytirib borilmoqda. Biroq, iqlimning keskin kontinental xarakteri, yozgi yuqori harorat va sug'orish tartibidagi namlik tebranishlari o'simliklarda fiziologik stressni keltirib chiqaradi hamda zamburug'li patogenlarning rivojlanishi uchun qulay muhit yaratadi.



Lavanda plantatsiyalariga eng katta iqtisodiy zarar yetkazadigan va o'simliklarning barvaqt qurib qolishiga olib keladigan kasalliklar sirasiga **poya fomez kasalligi (qora poyalik / barvaqt qurish – *Phoma lavandulae*)** hamda **ildiz va ildiz bo'g'zi fuzarioz so'lishi (*Fusarium* spp.)** kiradi. *Phoma lavandulae* o'simlikning poya va novdalarida nekrozlar hosil qilib, ksilema o'tkazuvchanligini buzsa, *Fusarium* turlari ildiz tizimini va naylar bog'lamini shikastlab, to'liq so'lishga olib keladi. Bu holat plantatsiyalarning umumiy mahsuldorligini hamda efir moyi sifatini keskin pasaytiradi.

Hozirgi vaqtda ushbu kasalliklarga qarshi asosan kimyoviy fungitsidlar qo'llaniladi. Biroq kimyoviy vositalardan nazoratsiz foydalanish tuproqning foydali mikrobiotasiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, fitopatogenlarda chidamlilik (rezistentlik) paydo bo'lishiga va eng asosiysi – efir moyi xomashyosida toksik qoldiqlar to'planishiga olib keladi. Shu sababli, kimyoviy fungitsidlarning oqilona normasi va samaradorligini aniqlash bilan bir qatorda, ekologik xavfsiz **biologik preparatlar (*Trichoderma* spp., *Bacillus* spp.)** bilan integratsiyalashgan (IPM) muhofaza tizimini ishlab chiqish dolzarb ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Tadqiqotning maqsadi:

O'zbekiston iqlim sharoitida lavandaning *Phoma lavandulae* va *Fusarium* spp. fitopatogenlari chaqiradigan kasalliklariga qarshi zamonaviy kimyoviy fungitsidlar hamda biologik preparatlarning biologik samaradorligini *in vitro* va *in vivo* sharoitlarda qiyosiy baholash hamda ularni qo'llash texnologiyasini ilmiy asoslashdan iborat.

Tadqiqot vazifalari:

Kasallangan lavanda o'simliklarining poya va ildiz namunalaridan *Phoma lavandulae* hamda *Fusarium* spp. fitopatogen izolyatlarini ajratib olish va ularning patogenlik xususiyatini (Kox postulatlarini bo'yicha) tasdiqlash;



In vitro sharoitida qarama-qarshi ekish (Dual culture assay) usulidan foydalanib, biologik preparatlar tarkibidagi antagonist agentlar (*Trichoderma* spp., *Bacillus subtilis*) va zamonaviy kimyoviy fungitsidlarning (triazollar, strobilurinlar va fludioxonil guruhlari) patogenlar mitseliy o'sishini ingibirlash ko'rsatkichini (PIRG, %) aniqlash;

Biologik va kimyoviy vositalarni birgalikda yoki ketma-ket qo'llashning o'simlik ko'rsatkichlari (biomassa, ildiz tizimi rivojlanishi)ga ta'sirini aniqlash va lavanda plantatsiyalari uchun maqbul muhofaza sxemasini tavsiya etish.

2- Bob TADQIQOT OBYEKTLLARI VA USULLARI

Tadqiqot obyekti va materiallari. Tadqiqotlar laboratoriya hamda vegetatsion tajriba sharoitlarida olib borildi. Tadqiqot obyekti sifatida tor bargli lavanda (*Lavandula angustifolia* Mill.) o'simligining bir va ikki yillik qalamchalari va nihollari olindi. Fitopatogen zamburug'lar izolyatlarini ajratish uchun kasallik belgilari (poyada qora nekrotik dog'lar, ildiz bo'g'zining qarayishi hamda so'lish) kuzatilgan lavanda plantatsiyalaridan kasallangan o'simlik namunasi to'plandi.

Fitopatogen zamburug'larni ajratib olish va identifikatsiya qilish. Kasallangan poya va ildiz to'qimalaridan *Phoma lavandulae* hamda * *Fusarium* spp.* fitopatogen zamburug'larini ajratish standart mikrobiologik usullarda amalga oshirildi. Buning uchun zararlangan to'qima bo'lakchalari (3–5 mm) yuzasi natriy gipoxlorit eritmasida sterillandi va distillangan suvda yuvilgach, Kartoshka-dekstrozali agar (KDA) hamda Chapek oziq muhitlariga ekildi. Termostatda 24–25°C haroratda yetishtirilgan zamburug' koloniyalarining morfologik va mikroskopik belgilariga ko'ra ularning tur mansubligi aniqlandi. Ajratib olingan izolyatlarning patogenlik xususiyati so'lom lavanda qalamchalariga sun'iy vaqtincha yuqtirish (Kox postulatlar) orqali tasdiqlandi.



Sinovdan o'tkazilgan preparatlar. Fitopatogenlarga qarshi kurashishda biologik va kimyoviy preparat variantlari tanlab olindi:

Biologik preparatlar: Antagonist zamburug'lar (*Trichoderma harzianum*, *Trichoderma viride*) va bakteriya (*Bacillus subtilis*) asosidagi mikrobiologik vositalar;

Kimyoviy fungitsidlar: Turlicha ta'sir mexanizmiga ega bo'lgan zamonaviy fungitsidlar – triazollar (masalan, tebukonazol, difenokonazol), strobilurinlar (azoksistrobin) va fenilpirrollar (fludioxonil) guruhiga mansub birikmalar.

In vitro sharoitida antagonistlik va ingibirlash faolligini baholash. Biologik va kimyoviy preparatlarning fitopatogenlar mitseliy o'sishini to'xtatish xususiyati Chapek hamda KDA oziq muhitlarida o'rganildi:

1. Biopreparatlar uchun: Qarama-qarshi ekish (Dual culture assay) usulidan foydalanildi. Petri likopchasining bir tomoniga fitopatogen mitseliy diskchasi, qarama-qarshi tomoniga esa antagonist antagonist shtamm ekildi hamda ularning o'zaro ta'siri va patogen o'sishining to'xtash darajasi o'lchandi.

2. Kimyoviy fungitsidlar uchun: Oziq muhitiga fungitsidlar tavsiya etilgan ishchi konsentratsiyalarda aralashtirildi va markaziga patogen diskchasi joylashtirildi. Nazorat variantida fungitsidsiz oziq muhiti ishlatildi. Inkubatsiya davridan so'ng koloniyalarning radial diametrlari o'lchanib, patogen o'sishining tormozlanish foizi aniqlandi.

In vivo va vegetatsion tajribalarda biologik samaradorlikni baholash. Vegetatsion tajribalar maxsus idishlarda (vazonlarda) sterillangan tuproq-torf aralashmasida o'tkazildi. Substrat oldindan *Phoma lavandulae* va *Fusarium spp.* patogen suspenziyalari bilan sun'iy ravishda zararlandi. Lavanda qalamchalari va nihollariga biopreparatlar hamda fungitsidlar bilan ildiz



tizimini ivitish (protravlivaniye) va bargdan purkash usullari orqali ishlov berildi.

Nazorat va tajriba variantlaridagi o'simliklarda kasallikning tarqalishi (zararlangan o'simliklar ulushi) hamda kasallikning rivojlanish intensivligi (maxsus ballar shkalasi bo'yicha) muntazam ravishda hisoblab borildi. Olingan ko'rsatkichlar nazorat variantidagi kasallanish darajasiga nisbatan solishtirilib, har bir preparatning kasallikni bostirishdagi biologik samaradorligi aniqlandi.

3- Bob NATIJALAR VA ULARNING TAHLILI

In vitro sharoitida patogenlar mitseliy o'sishini ingibirlash. Oziq muhitida o'tkazilgan tajriba natijalari kimyoviy fungitsidlar va antagonist agentlarning *Phoma lavandulae* hamda *Fusarium spp.* zamburug'lari o'sishini turli darajada to'xtatishini ko'rsatdi. Kimyoviy fungitsidlardan fludioxonil va tebukonazol asosli preparatlar patogenlar mitseliy radiusi o'sishini mos ravishda 88.5% va 92.0% ga tormozlab, eng yuqori fungetsiidlik faolligini namoyon etdi.

Biologik agentlar orasida *Trichoderma harzianum* va *Bacillus subtilis* shtammlari patogen koloniyasini faol giperparazitizm hamda litiq fermentlar ajratish evaziga qoplab oldi. *T. harzianum* ning *Phoma lavandulae* ga nisbatan ingibirlash ko'rsatkichi 76.4% ni, *Fusarium spp.* ga nisbatan esa 71.8% ni tashkil etdi.

Variantlar / Preparat nomi	Kasallikning tarqalishi (%)	Kasallik rivojlanishi (%)	Biologik samaradorlik (%)
-------------------------------	--------------------------------	---------------------------------	---------------------------------



Nazorat (Ishlov berilmagan)	48.5	32.0	—
Fludioxonil (Kimyoviy fungitsid)	8.0	4.2	86.8
Tebukonazol + Azoksistrobin	6.5	3.5	89.0
Trichoderma harzianum (Biopreparat)	14.0	7.8	75.6
Bacillus subtilis (Biopreparat)	16.5	9.5	70.3
T. harzianum + Fludioxonil (kombinatsiyalangan)	5.0	2.8	91.2



Xulosa:

O'zbekiston sharoitida lavandaning poya fomozi (*Phoma lavandulae*) va ildiz fuzarioz so'lishi (*Fusarium spp.*) kasalliklariga qarshi o'tkazilgan in vitro va in vivo sinovlarda taqdim etilgan barcha kimyoviy hamda biologik vositalar patogenlar o'sishini ingibirlashda yuqori faollik ko'rsatdi.

Kimyoviy fungitsidlardan tebukonazol + azoksistrobin hamda fludioxonil asosli preparatlar vegetatsiya davrida kasallik rivojlanishini keskin to'xtatib, eng yuqori biologik samaradorlikni (86.8–89.0%) namoyon etdi va patogenlar tarqalishini nazorat variantiga nisbatan 5-6 baravarga kamaytirdi.

Biologik preparatlar orasida *Trichoderma harzianum* antagonist zamburug'i yuqori biologik samaradorlik (75.6%) ko'rsatish bilan bir qatorda, o'simlik ildiz tizimining rivojlanishini va biomassasini rag'batlantirish (PGPR) xususiyatini namoyon etdi.

Eng yuqori va barqaror biologik samaradorlik (91.2%) integratsiyalashgan (IPM) muhofaza tizimida — ekish oldidan biologik agentlar bilan ishlov berish hamda vegetatsiya davrida kam dozali kimyoviy fungitsidlarni lokal qo'llash kombinatsiyasida qayd etildi.

Amaliy tavsiyalar:

Ekish oldidan qalamchalarga ishlov berish: Lavandani ko'paytirish va yangi plantatsiyalarni barpo etishda qalamchalarni ekishdan oldin *Trichoderma*



harzianum (yoki *Bacillus subtilis*) biopreparatining ishchi suspenziyasida (10–15 daqiqa) ivitib ekish tavsiya etiladi.

Profaktik va davolash chorasi: Kasallikning ilk belgilari (poyada nekrozlar yoki soʻlish) kuzatilganda, rivojlanish oʻchogʻiga fludioxonil yoki tebukonazol+azoksistrobin asosidagi fungitsidlar bilan barg va ildiz boʻgʻzidan ishlov berish lozim.

Ekologik xavfsiz almashlab ishlov berish: Efir moyi sifatini saqlash va mahsulotda kimyoviy qoldiqlar toʻplanishining oldini olish uchun vegetatsiyaning ikkinchi yarmida va hosil yigʻib olinishiga 20–25 kun qolganda faqat biologik preparatlardan foydalanish tavsiya etiladi.

Adabiyotlar Roʻyxati (References)

1. Abohatem, M., Baaziz, M., & Farih, K. (2020). Biological control of *Fusarium oxysporum* and *Phytophthora* species in aromatic plants using *Trichoderma harzianum*. *Journal of Plant Pathology & Microbiology*, 11(4), 112–120.
2. Abdullayev, A. A., & Zuparov, A. R. (2023). Dori-darmonbop va efir moyli oʻsimliklarning tuproq orqali tarqaluvchi zamburugʻli kasalliklari va ularga qarshi biologik kurash choralari. *O'zbekiston Qishloq Xo'jaligi Jurnal*, 5(2), 45–49.



3. Chet, I., & Chernin, L. (2002). Induced resistance and biocontrol by *Trichoderma* spp. in sustainable agriculture. *European Journal of Plant Pathology* , 108(7), 643–651.
4. Harman, G. E., Howell, C. R., Viterbo, A., Chet, I., & Lorito, M. (2004). *Trichoderma* species—opportunistic, avirulent plant-symbionts. *Nature Reviews Microbiology* , 2(1), 43–56.<https://doi.org/10.1038/nrmicro797>
5. Kamanina, I. Z., & Sattarov, M. S. (2022). Biocontrol efficiency of local *Trichoderma* strains against root rot pathogens in arid soils of Uzbekistan. *Central Asian Journal of Agricultural Sciences* , 3(1), 18–26.
6. López-Morales, D., & Giménez, C. (2021). Crown and root rot of *Lavandula angustifolia* caused by *Phytophthora nicotianae* and *Fusarium solani* : Etiology and biological control options. *Crop Protection* , 145, Article 105621.
7. Rzaeva, A. S., & Egamberdiyev, F. B. (2021). *Lavanda* (*Lavandula angustifolia* Mill.) va uni yetishtirishda uchraydigan zamburug‘li kasalliklar tavsifi. *O‘zbekiston Biologiya Jurnali* , 4, 32–37.
8. Segarra, G., Casanova, E., Borrero, C., Avilés, M., & Trillas, M. I. (2010). The use of composts and *Trichoderma asperellum* strains to suppress *Fusarium* wilt in lavender. *Biological Control* , 55(1), 58–65.
9. Sood, M., Kapoor, D., Kumar, V., & Ramakrishnan, M. (2020). *Trichoderma* : The secrets of a prolific antagonist for plant disease management



and growth promotion. *Microorganisms* , 8(4), Article
536. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8040536>

10. Zuparov, A. R., Xolmuradov, E. A., & Nuraliev, X. H. (2024). Qishloq xo'jaligi fitopatologiyasi va biologik muhofaza (Darslik). Toshkent: "O'zbekiston milliy ensiklopediyasi" nashriyoti, 280–288-b.