



UDK: 632.4: 579.264

Baxtiyor RAVSHANOV,

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti tayanch doktoranti

E-mail: baxtiyoraktamovech@gmail.com

Husniddin KARIMOV,

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti kichik ilmiy xodimi

Xursheda XAMIDOVA,

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, b.f.n

Nodira AZIMOVA,

E-mail: azimovanodira2211@gmail.com

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Mikrobiologiya instituti katta ilmiy xodimi, b.f.n

O'zMU dotsenti, PhD Sh.Qo'ziev taqrizi asosida

KARTOSHKA TUGANAKLARIDAN FITOPATOGEN ZAMBURUG'LARNI AJRATIB OLISH VA ULARGA QARSHI ANTAGONIST MIKROORGANIZMLARNING SAMARASINI BAHOLASH

Аннотация

Toshkent viloyatida yetishtirilgan mahalliy "Serhosil" va "Baraka" navli kartoshka tuganaklaridan 18 ta zamburug' izolyatlari ajratib olingan bo'lib, ulardan *Fusarium*, *Alternaria* va *Aspergillus* turkumiga mansub 7 ta izolyatlarning sog'lom kartoshka tuganaklarida kuchli kasallik qo'zg'atuvchi zamburug'lar ekanligi aniqlandi. *T. asperellum* UzA-4 zamburug'i va *B. licheniformis* sh 6.25 bakteriya shtammining ushbu fitopatogen zamburug'larga nisbatan antagonistlik faolligi in vitro sharoitida o'rganildi. *T. asperellum* UzA-4 shtammining *Fusarium* spp.34 izolyatiga nisbatan 38 mm va *Alternaria* spp. 31 ga nisbatan 35 mm, *B. licheniformis* sh 6.25 bakteriyasining *Fusarium* spp.34 ga nisbatan 20,5 mm ingibirolovchi zona hosil qilishi ma'lum bo'ldi.

Kalit so'zlar: Mahalliy kartoshka navlari, kartoshka tuganagi, saqlash davri, fitopatogen zamburug', *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp., antagonist, *T. asperellum*, *B. licheniformis*.

ВЫДЕЛЕНИЕ ФИТОПАТОГЕННЫХ ГРИБОВ ИЗ КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АНТАГОНИСТИЧЕСКИХ МИКРООРГАНИЗМОВ ПРОТИВ НИХ

Аннотация

Из клубней картофеля местных сортов «Серхосил» и «Барак», выращенных в Ташкентской области, было выделено 18 изолятов грибов, из которых 7 изолятов, принадлежащих к родам *Fusarium*, *Alternaria* и *Aspergillus*, оказались сильными возбудителями заболеваний на здоровых клубнях картофеля. Изучена антагонистическая активность гриба *Trichoderma asperellum* UzA-4 и бактериального штамма *Bacillus licheniformis* sh 6.25 против указанных фитопатогенных грибов в условиях in vitro. Установлено, что штамм *T. asperellum* UzA-4 образует ингибирующую зону диаметром 38 мм против *Fusarium* spp. 34 и 35 мм против *Alternaria* spp. 31. Бактерия *B. licheniformis* sh 6.25 образует ингибирующую зону диаметром 20,5 мм против *Fusarium* spp. 34.

Ключевые слова: местные сорта картофеля, клубни картофеля, период хранения, фитопатогенные грибы, *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp., антагонист, *Trichoderma asperellum*, *Bacillus licheniformis*.

ISOLATION OF PHYTOPATHOGENIC FUNGI FROM POTATO TUBERS AND ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF ANTAGONISTIC MICROORGANISMS AGAINST THEM

Annotation

From potato tubers of local varieties "Serhosil" and "Baraka" grown in the Tashkent region, 18 fungal isolates were obtained, among which 7 isolates belonging to the genera *Fusarium*, *Alternaria*, and *Aspergillus* were identified as strong pathogens causing disease in healthy potato tubers. The antagonistic activity of the fungus *Trichoderma asperellum* UzA-4 and the bacterial strain *Bacillus licheniformis* sh 6.25 against these phytopathogenic fungi was studied under in vitro conditions. It was found that the *T. asperellum* UzA-4 strain formed an inhibition zone of 38 mm against *Fusarium* spp. 34 and 35 mm against *Alternaria* spp. 31. The bacterium *B. licheniformis* sh 6.25 formed an inhibition zone of 20.5 mm against *Fusarium* spp. 34.

Key words: local potato varieties, potato tubers, storage period, phytopathogenic fungi, *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Aspergillus* spp., antagonist, *Trichoderma asperellum*, *Bacillus licheniformis*.

Kirish. Kartoshka (*Solanum tuberosum* L.) – butun Yer yuzida, xususan, O'zbekiston Respublikasi uchun ham muhim oziq-ovqat ekinlaridan biri hisoblanadi. 2022-yilda 3,2 million tonnaga yaqin umumiy hosil olingan [1].

Biroq, kartoshka tuganaklarini uzoq muddatda saqlash va yetkazib berish jarayonida turli xil mikrobiologik kasalliklar, xususan, zamburug'lar tomonidan chaqiriladigan kasalliklar muammosi dolzarb bo'lib qolmoqda. Uzoq muddatli monitoringlar va eksperimental tadqiqotlarga ko'ra, saqlash davridagi yo'qotishlarning 30-60% gacha bo'lgan qismi aynan zamburug'li kasalliklari bilan bog'liqligini ko'rsatmoqda [2].

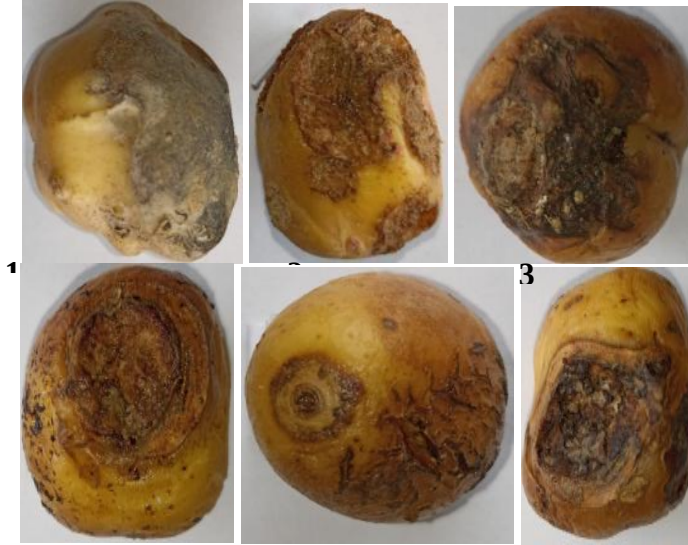
Kartoshka tuganaklarini saqlash jarayonida eng ko'p uchraydigan zamburug'li kasalliklar qatorida fuzarioz (*Fusarium* spp.), fitofтороз (*Phytophthora infestans*), alternarioz (*Alternaria* spp.), rizoktonioz (*Rhizoctonia solani*) kiradi [3]. Ushbu kasalliklar nafaqat dala sharoitida, balki saqlash omborlarida ham o'z salbiy ta'sirini namoyon qilmoqda.

So'nggi yillarda fitopatolog olimlar ushbu kasalliklarga qarshi kurashishda ekologik toza, toksik bo'lmagan biologik vositalarni ishlab chiqishga katta e'tibor qaratmoqdalar. Masalan, *Trichoderma harzianum* va *Bacillus subtilis* kabi mikroorganizmlar fitopatogen zamburug'larning o'sishini to'xtatishda yuqori antagonistik faollik ko'rsatishi aniqlangan [4, 5].

Respublikamizda bu boradagi tadqiqotlar endigina rivojlanayotgan bo'lib, asosan kimyoviy fungitsidlardan foydalanib kelinmoqda. Bu esa fitopatogen mikroorganizmlarda rezistentlik rivojlanishi, agroekotizimda muvozanat buzilishi va qoldiq moddalarning yig'ilishi kabi muammolarni yuzaga keltiradi [6]. Shu sababli, biologik kurash usullarini ishlab chiqish va ularning samaradorligini baholash muhim ahamiyatga ega hisoblanadi [7].

Tadqiqotning maqsadi mahalliy "Serhosil" va "Baraka" navli kartoshka tuganaklarini saqlash davrida kasallangan namunalardan fitopatogen zamburug'larni ajratib olish, hamda faol antagonist shtammlarni tanlashdan iborat.

Tadqiqot materiallari va usullari. Toshkent viloyati Sabzavot, poliz ekinlari va kartoshkachilik ilmiy-tadqiqot institutida 2024-yilning kuz-qish mavsumidagi yig'im terimdan so'ng +4 °C saqlash omborida urug'lik maqsadida saqlanayotgan mahalliy "Serhosil" va "Baraka" navli tuganaklarining tashqi ko'rinishida kasallik belgilari (qora dog'lar, chirish, mog'orlash) bo'lgan namunalari tanlab olindi (1-rasm) va laboratoriyaga keltirildi.



1-rasm. Kasallik belgilari namoyon bo'lgan mahalliy navli kartoshka tuganaklari:
"Serhosil" navi (1,2,3), "Baraka" navi (4,5,6).

Ushbu namunalardan fitopatogen zamburug'lar klassik mikologik usullar yordamida ajratib olindi [8]. Bunda KDA (kartoshka dekstrozali agar) va Chapek ozuqa muhitlaridan foydalanildi.

Ajratib olingan zamburug'larning morfologiyasi XSP-136 B va N-300M (UCMOSO9000KPB) markali mikroskop ostida (400 marta kattalashtirilgan) o'rganildi. Ajratib olingan zamburug'lar klassik usulda identifikatsiya qilindi [9,10,11,12,13].

Ajratib olingan zamburug'larni patogenligini aniqlash uchun sog'lom kartoshka tuganaklariga sun'iy usulda yuqtirish orqali test o'tkazildi. Tashqi tomondan sterilangan kartoshka tuganaklari 0.5-0.7 sm qalinlikda doira shaklda steril skalpel yordamida kesib olinib, nam kameralarga joylashtirib chiqildi. KDA ozuqa muhitida o'stirilgan zamburug'lar koloniyalaridan 0,8 mm diametrli agarli bloklar kesib olindi va ushbu bloklar kartoshka bo'laklarining o'rtasiga joylashtirildi hamda 7 kun davomida 25 ± 1 °C da termostatda inkubatsiya qilindi.

Fitopatogenlarga qarshi in vitro sharoitida antagonizm o'tkazildi. Bunda laboratoriya kollektisiasidagi antagonist shtamlardan foydalanildi. *T. asperellum* Uza-4 va *B. licheniformis* 6.25 KDA va GPA (go'sht peptonli agar) ozuqa muhitlarda gazon usulida ekib olindi va termostatda 28 ± 1 °C haroratda tegishli 4 va 2 kun davomida inkubatsiya qilindi. So'ngra o'sgan shtamlardan diametri 8 mm bo'lgan agarli bloklar kesib olindi. Ajratib olingan fitopatogen zamburug'lar (konsentratsiyasi 10⁶ spora/ml) Petri likopchalaridagi KDA ozuqa muhitiga gazon usulida ekildi hamda kesib olinga antagonistlar Petri likopining markaziga joylashtirildi. Namunalar 25 ± 1 °C termostatda 7 kun davomida inkubatsiya qilindi [14].

Tadqiqot natijalari va ularning tahlili. Tadqiqot davomida kasallangan mahalliy kartoshka tuganaklaridan jami 18 ta izolyatlar ajratib olingan bo'lib, ulardan 6 tasi "Serhosil" navli kasallangan kartoshka tuganaklariga tegishlidir. "Serhosil" navidan ajratilgan zamburug'larning 2 tasi *Alternaria* turkumiga mansubligi, 1 tasi *Aspergillus* va 3 tasi *Fusarium* turkumiga ega ekanligi ma'lum bo'ldi.

"Baraka" navli kasallangan kartoshka tuganagidan jami 12 ta sof izolyat ajratib olindi. Shulardan 4 tasi *Fusarium* turkumiga mansubligi, 2 tasi *Rhizoctonia*, 1 tasi *Alternaria*, 2 ta *Aspergillus*, 1 ta *Pythium* va 2 ta *Penicillium* turkumiga mansubligi ma'lum bo'ldi.

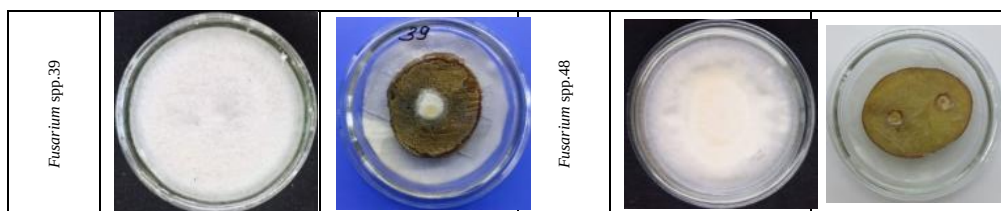
Ajratib olingan zamburug'larning fitopatogenlik xususiyatlarini aniqlash uchun o'tkazilgan testda fitopatogenlik xususiyatiga ega va ega bo'lmagan zamburug'lar aniqlandi. Jumladan, *Alternaria* spp.31, *Fusarium* spp.34, *Fusarium* spp.37, *Fusarium* spp.39, *Aspergillus niger*.42, *Aspergillus niger*.43, *Fusarium* spp.44 izolyatlar kuchli patogenlikni namoyon qildi. Patogenlik namoyon qilish tafsilotlari: *Alternaria* spp.31 da kartoshka bo'lagida chuqurcha hosil qilib uni kuchli zararlagan va qora dog'lar hosil qilgan. *Fusarium* spp.34 da esa kartoshka bo'lagida chuqurcha hosil qilib uni to'liq qoplab olgan. *Fusarium* spp.44 da quruq chirish belgilarini kuzatish mumkin. *Alternaria* spp.32, *Rhizoctonia* spp.38, *Penicillium* spp.40, *Penicillium*

spp.47, *Fusarium* spp.48. izolyatlari kuchsiz patogenlikni ko'rsatdi. *Aspergillus* spp.33, *Fusarium* spp.35, *Fusarium* spp.36, *Alternaria* spp.41, *Fusarium* spp.45, *Rhizoctonia* spp.46. izolyatlarda patogenlik belgilari kuzatilmadi (1-jadval).

1-jadval.

Ajratilgan sof izolyatlarning patogenlik testi (31-36 izolyatlar "Serhosil" navidan, 37-48 izolyatlar "Baraka" navidan ajratilgan)

Izolyat raqami va nomi	Koloniya rasmi	Patogenlik xususiyati	Izolyat raqami va nomi	Koloniya rasmi	Patogenlik xususiyati
<i>Alternaria</i> spp.31			<i>Penicillium</i> spp.40		
<i>Alternaria</i> spp.32			<i>Alternaria</i> spp.41		
<i>Aspergillus</i> spp.33			<i>Aspergillus</i> spp.42		
<i>Fusarium</i> spp.34			<i>Aspergillus</i> spp.43		
<i>Fusarium</i> spp.35			<i>Fusarium</i> spp.44		
<i>Fusarium</i> spp.36			<i>Fusarium</i> spp.45		
<i>Pythium</i> spp.37			<i>Rhizoctonia</i> spp.46		
<i>Rhizoctonia</i> spp.38			<i>Penicillium</i> spp.47		



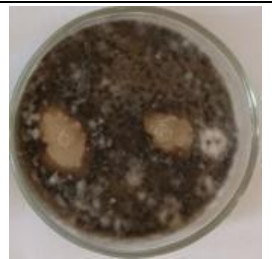
Tadqiqot natijasida kuchli patogenlikni namoyon qilgan zamburug'larga nisbatan faol antagonistlarni tanlash bo'yicha tadqiqotlar davom ettirildi. Tadqiqotda foydalanilgan *T. asperellum* UzA-4 va *B. licheniformis* sh 6.25 shtamlari oldingi tadqiqotlarimizda faol antagonistlikni namoyon qilgan [15].

T. asperellum UzA-4 shtamining *Fusarium* spp.34 va *Alternariya* spp. 31 patogenlarga nisbatan juda faol antagonistlikni namoyon qilishi kuzatildi. Ya'ni *Fusarium* spp.34 ga nisbatan 38 mm, *Alternariya* spp. 31 nisbatan 35 mm ingibirlovchi zona hosil qildi. Qolgan patogen izolyatlarga nisbatan 12,5 mm dan 19 mm gacha ingibirlovchi zonalar hosil qilishi kuzatildi.

B. licheniformis sh 6.25 bakteriyasining ushbu fitopatogen izolyatlarga nisbatan antagonistik munosabati juda yuqori bo'lmadi. Faqatgina *Fusarium* spp.34 ga nisbatan 20,5 mm ingibirlovchi zona hosil qildi. Eng kam faollik *Fusarium* spp.39 ga nisbatan kuzatildi (2-jadval).

2-jadval.

Ajratib olingan fitopatogenlarga nisbatan *T. asperellum* UzA-4 *B. licheniformis* sh 6.25 shtamlarining antagonistik faolligi

<i>T. asperellum</i> UzA-4		<i>B. licheniformis</i> 6.25	
			
<i>Alternariya</i> spp.31	<i>Fusarium</i> spp.34	<i>Alternariya</i> spp.31	<i>Fusarium</i> spp.34
			
<i>Fusarium</i> spp.37	<i>Aspergillus niger</i> .42	<i>Fusarium</i> spp.37	<i>Aspergillus niger</i> .42
			
<i>Aspergillus niger</i> .43	<i>Fusarium</i> spp.44	<i>Aspergillus niger</i> .43	<i>Fusarium</i> spp.44

Xulosa. O'tkazilgan tadqiqot natijalariga ko'ra shunday xulosaga kelindi, Toshkent viloyatida yetishtirilgan va saqlash omborida urug'lik maqsadida saqlanayotgan mahalliy "Serhosil" va "Baraka" navli kasallik belgilari mavjud tuganaklardan jami 18 ta zamburug' izolyatlari ajratib olingan bo'lib, ularning *Fusarium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Rhizoctonia*, *Penicillium* va *Pythium* turkumlariga mansubligi aniqlandi. Shulardan faqatgina *Fusarium*, *Alternariya* va *Aspergillus* turkumiga mansub 7 ta izolyatlar sog'lom kartoshka tuganaklarida kuchli kasallik qo'zg'atuvchi zamburug'lar sifatida qayd etildi. Laboratoriya kolleksiyasidagi *T. asperellum* UzA-4 zamburug'i va *B. licheniformis* sh 6.25 bakteriya shtamining ushbu fitopatogen zamburug'larga nisbatan antagonistik faolligi o'rganilganda, *T. asperellum* UzA-4 shtamining *Fusarium* spp.34 izolyatiga nisbatan 38 mm va *Alternariya* spp. 31 ga nisbatan 35 mm ingibirlovchi zona hosil qilishi ma'lum bo'ldi. *B. licheniformis* sh 6.25 bakteriyasining ushbu fitopatogen izolyatlarga nisbatan antagonistik munosabati juda yuqori emasligi, faqatgina *Fusarium* spp.34 ga nisbatan 20,5 mm ingibirlovchi zona hosil qilishi aniqlandi. Olingan natijalar ushbu antagonist shtamlardan kartoshkani biologik usulda himoya qiluvchi vosita sifatida foydalanish mumkinligini ko'rsatadi. Biroq, ushbu kuchli patogenlik xususiyatlariga ega bo'lgan zamburug'larning barchasiga qarshi yanada faol antagonistlarni izlashni davom ettirish zarur hisoblanadi.

ADABIYOTLAR

1. Statistika agentligi, 2023-<https://stat.uz/uz/rasmiy-statistika/qishloq-va-suv-xo-jaligi>
2. https://www.researchgate.net/publication/286231089_Postharvest_diseases_and_disorders_of_potato_tuber_solanum_tuberosum_L
3. Pre- and postharvest measures used to control decay and mycotoxigenic fungi in potato (*Solanum tuberosum* L.) during storage <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2020.1818688>
4. Biocontrol potential of *Trichoderma harzianum* against *Botrytis cinerea* in tomato plants <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2022.105019>
5. Inhibition of plant pathogenic fungi by endophytic *Trichoderma* spp. through mycoparasitism and volatile organic compounds <https://doi.org/10.1016/j.micres.2020.126595>
6. Karimov A.R., 2022 – O'zbekiston Qishloq xo'jaligi jurnali №4
7. https://karantinhimoya.uz/pages-single/laboratory-of-biological-protection-against-pests-and-diseases?utm_source=chatgpt.com
8. Поликсенова В.Д., Храпцов А.К., Пискун С.Г. Методические указания к занятиям спецпрактикума по разделу «Микология. Методы экспериментального изучения микроскопических грибов» для студентов 4 курса дневного отделения специальности «Г 31 01 01 – Биология» / Мн.: БГУ, 2004. – 36 с. 16
9. Сокирко В.П., Горковенко В.С., Зазимко М.И. Фитопатогенные грибы (морфология и систематика) – Краснодар, 2014 –С. 108.
10. Leslie, J.F., Summerell, B.A. The *Fusarium* Laboratory Manual. Blackwell Publishing. John Wiley & Sons, 2006. 338 pp.
11. Билай В.И. Фузариин. Киев. Наукова думка.1977 г. -441 с.
12. Билай В.И., Ковал Э.З. Аспергиллы. Киев: Наука думка, 1988. – 204 с.
13. Кириленко Т.С. Определитель почвенных сумчатых грибов. Киев: Наука думка, 1978. – 264 с.
14. Антагонистическая активность микромицетов // Universum: химия и биология : электрон научн журн Хамидова Х.М.[и др].2023.12(114).URL:<https://7universum.com/ru/nature/archive/item/16361>
15. Some volatile metabolites produced by the antifungal-trichoderma asperillum uz-a4 micromycete, <https://doi.org/10.33687/phytopath.011.03.4263>