



UDK: 632.4+632.9+635.2

**KARTOSHKANING ALTERNARIOZ KASALLIGIGA QARSHI KIMYOVIY VA
BIOLOGIK VOSITALARNING TA’SIRI**

(kichik dala sharoitida)

Yuldashova Zebo Zuxrobovna

Toshkent davlat agrar universiteti mustaqil izlanuvchisi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.19244479>

Hozirgi vaqtda alternarioz kasalligi tufayli kartoshka ekini hosilining o‘rtacha yo‘qotilishi yiliga 5% ni tashkil qiladi. Ba’zi yillarda kasallangan o‘simliklar miqdori 100% ga yetadi va hosildorlik 5 dan 78% gacha kamayadi (Алдиба А. Ш., Еськов И. Д., Мельников А. В., 2019.).

Ushbu maqolada alternariozga qarshi, kimyoviy va biologik vositalarning kichik dala sharoitida ta’sirini o‘rganish bo‘yicha olib borilgan tadqiqot natijalari keltirildi. Kimyoviy preparatlardan Gidromil granula 68% s.d.g. va Ridomil Gold MS 68% s.d.g. preparatlari alternariozning rivojlanishiga sezilarli darajada ta’sir etishi aniqlandi. Biologik preparatlardan esa Orgamika S, s. preparati bilan 2,0 l/ga hamda Serenada Aso sus.k. preparati bilan 7,0 l/ga sarf-meyorda qo‘llanilganda alternariozning rivojlanishi sezilarli darajada kamayganligi aniqlandi.

Kalit so‘zlar: o‘simlik, kartoshka, kasallik, alternarioz, zamburug‘, A.solani, kasallikning tarqalishi, rivojlanishi, Bacillus amyloliquefaciens, biologik samaradorlikl.

KIRISH. So‘ngi yillarda zararli organizmlar ta’sirida qishloq xo‘jaligi ekinlaridan olinadigan hosilning miqdori va sifati kamayib bormoqda. Bunga sabab, patogen mikroorganizmlarning iqlim sharoitga moslashishi hamda ularga qarshi samarali kurash choralarning o‘z vaqtida olib borilmasligidir (Yuldashova Z. et al., 2023; Bakhrom S. et Al., 2022; Sodikova D. et al., 2022).

Kartoshkada alternarioz kasalligini A. solani (Sorauer 1896) zamburug‘i qo‘zg‘atadi (Van der Waals J. E. et al. – 2003). Qulay sharoitlarda kasallik iyun oyining oxirida, gullashdan oldin paydo bo‘lishi mumkin, lekin odatda iyul oyining o‘rtalaridan avgust oyining boshigacha sezilarli darajada rivojlanishi (mintaqaga qarab) kuzatiladi. Kasallik bilan o‘simlikning barglari, kamdan-kam hollarda poyalar va juda kamdan-kam hollarda tuganaklar zararlanadi. Kasallik belgilar ko‘proq pastki barglarida paydo bo‘ladi. Ba’zi epifitotik yillarda, alternarioz barglarni tezda nobud bo‘lishidan farqli o‘laroq, o‘simlikka ko‘proq zarar yetkazadi, bu esa hosildorlikning 20% yoki undan ko‘proq pasayishiga olib keladi. O‘rtacha erta va o‘rtapishar navlar ko‘proq zarar ko‘radi (Иванюк ва Бошк., 2003), lekin yo‘qotishlar miqdori ma’lum bir o‘stiriladigan navning qarshilik darajasiga ko‘proq bog‘liq (Ахатов А. К. и др. -2013).

Kartoshkaning yuqori hosildorligini ta’minlovchi chora-tadbirlar majmuasida o‘simliklarni kasalliklardan himoya qilish asosiy o‘rinda turadi. Mazkur tizim dehqonchilik standartlarini takomillashtirish, chidamli navlarni ekish, biologik va kimyoviy nazorat vositalaridan foydalanishni o‘z ichiga oladi. O‘simliklarni himoya qilish tizimida kimyoviy nazorat qilish usuli muhim o‘rinni egallaydi. U tez ta’sir etishi, yuqori iqtisodiy samaradorligi, to‘g‘ri va mohirona qo‘llanilganda inson salomatligi uchun salbiy oqibatlariga olib kelmasligi bilan ajralib turadi. Biroq, kimyoviy moddalarning keng qo‘llanilishi atrof-muhitning ifloslanishiga olib keladi. Shuning uchun endi masala ulardan foydalanishni cheklash haqidadir [Деревягина М. К. и др. 2022].

Kasallikdan himoya qilish uchun mehnat yoki kimyoviy moddalardan foydalanishning har qanday qisqarishi katta iqtisodiy va ekologik foyda keltiradi. Bu, ayniqsa, Phytophthora infestans dan keyin butun dunyo bo‘ylab kartoshkaning bargini zararlovchi ikkinchi eng halokatli patogeni bo‘lgan Alternaria solani dan himoyalaniish uchun to‘g‘ri keladi. A. solani tuganaklarning chirishiga sabab bo‘ladi, bu esa hosilning 50% gacha yo‘qotilishiga olib keladi (Harrison va

Venette, 1970; Horsfield va bosh., 2010). Ushbu zararni cheklash uchun o'simliklarni himoya qilish vositalarini tez-tez qo'llash kerak (Campo Arana va boshqalar, 2007). So'nggi o'n yillikda agrokimyoviy moddalarning atrof-muhitga salbiy ta'siridan xabardor bo'lish bilan birga, fungitsidlardan samarali foydalanishga bo'lgan yehtiyoj tez o'sdi (Van De Vijver R. et al. – 2020.).

Polojenets V.M. va boshqalarning 2009-2011 yillarda olib borgan tadqiqotlarida kartoshkaning alternarioz kasalligiga qarshi bir nechta preparatlarni sinovdan o'tkazishgan. Preparatlarning kartoshka hosildorligiga ta'sirini dala usulida o'rganish davomida Skor 250 EC, fungitsidi eng yuqori samarali ekanligi aniqlangan. (nazoratga nisbatan hosilning ortishi 11,0-26,4%), eng kam samarali - Tanos (2,1-6,6%). Boshqa preparatlar Charivnik (7,5-16%), Kuproksat (6,8-14,5%), Kvadris (8,7-16,8%), Akrobat MS (6,1-14,0%), sarimsoq nastoykasi (8,4-17,3%) taxminan bir xil samaradorlikni namoyon qilgan. Bundan tashqari, biologik toza kartoshka mahsulotlarini olish imkonini beradigan, samarali fitofungitsid bo'lgan sarimsoq nastoykasi (100 g/l) ni alternariozga qarshi, kasallikning rivojlanishi past bo'lgan yillarda qo'llashni tavsiya etgan (Положенец В. М. и др. 2015).

Bacillus turlari patogen zamburug'larning rivojlanishini to'xtatish yoki o'ldirish uchun ko'p miqdorda antifungal birikmalar ishlab chiqarish qobiliyati bilan mashhur (Chaurasia et al. 2005). Ular orasida ribosoma bo'lmagan siklik lipopeptidlar eng yaxshi o'rganilgan (Nakano va boshq., 1988; Munimbazi va Bullerman, 1998; Kim va boshq., 2004; Timmusk va boshq., 2005). Biroq, bu uchuvchan bo'lmagan antibiotiklar uzoq masofalarga tarqala olmaydi. So'nggi yillarda Bacillus tomonidan ishlab chiqarilgan uchuvchi organik birikmalar (UOB) o'simliklarning zamburug'li kasalliklariga qarshi kurashda yangi yondashuv sifatida baholandi. Tuproq zarralari orasida tarqalish va dastlabki qo'llash joyidan atmosfera orqali juda uzoq masofalarga tarqalish qobiliyati tufayli UOBlar ishlab chiqaruvchi mikroorganizmlar va maqsadli patogenlar o'rtasida bevosita yoki jismoniy aloqa qilmasdan o'zlarining ingibitr faolligini amalga oshirishlari mumkin (Minerdi va boshqalar., 2009; Heydari va Pessarakli, 2010). Ularning kuchli antifungal faolligi atrof-muhitga ham, odamlarga ham do'stona bo'lish xususiyati bilan birga, UOBlarni kelajakda o'simlik patogenlarini nazorat qilish uchun fungitsidlarni istiqbolli va barqaror almashtirishga imkon beradi (Fialho va boshq., 2010; Parafati va boshq., 2017; Zhang D. et al. – 2020.).

TADQIQOT USULLARI. Tajriba Toshkent viloyatining Toshkent tumanidagi “Mirqosim Kamola fayz” hamda Zangiota tumanidagi “Oybek-Bilolbek” fermer xo'jaliklarida amalga oshirildi.

Sun'iy zararlash va fungitsidlarni purkash kichik dalaga ekilgan 9 haftalik kartoshkaning “Gala” navi nihollarida olib borildi. Barcha o'simliklar bir vaqtning o'zida kartoshka dektrozali agar (KDA) oziqa muhitida o'stirilgan 20-30 kunlik A. solani kulturasidan olingan konsentratsiyasi 5000 spora / ml (5×10^3 k.h.q.b.) suspenziyasi bilan inokulyatsiya qilindi.

Sun'iy zararlashdan 5 kun o'tgach preparatlar turli sarf-meyorlarda purkaldi.

Bunda, ham kimyoviy ham biologik vrsitalar sinovdan o'tkazildi. Birinchi maydonchada, In vitro tajribalarida yuqori samaradorlik namoyon qilgan Kamistar 32,5% sus.k. (0,5-1,0), Gidromil granula 68% s.d.g. (2,0-2,5 kg/ga), Kvadris 25% sus.k. (0,4-0,6 l/ga) hamda andoza sifatida tanlangan Ridomil Gold MS 68% s.d.g. (2,5 kg/ga) preparatlari hamda ikkinchi maydonchada esa biologik Orgamika S, s. 2×10^8 khqb/ml (1,5-2,0 l/ga), Orgamika F, s. 2×10^8 khqb/ml (1,5-2,0 l/ga), hamda Serenada Aso sus.k. 1×10^9 khqb/ml (Andoza) (7,0 l/ga) preparatlari sinovdan o'tkazildi.

Tajriba 6 ta variantda hamda 3 ta qaytariqda amalga oshirildi. Bunda har bir qaytariqda qator orasi 90 sm hamda o'simlik orasi 30 sm qilib belgilandi. Har bir qaytariqga 10 tadan, 3 ta qaytariqda jami 30 tadan o'simlik ekildi. Har bir o'simlik uchun 40 ml hajmdagi ishchi eritmalar tayyorlanib, qo'l purkagich yordamida purkaldi.

O'simlik a'zolarining zararlanish darajasini hisobga olish inokulyatsiyadan 7, 14 va 21 kun o'tgach, 0-4 ball shkala yordamida amalga oshirildi.

Alternariozning tarqalishi quyidagi formula asosida aniqlandi:

$$P = \frac{n \cdot 100}{N},$$

Bu yerda, P - kasallikning tarqalishi,%; n - namunadagi kasal o'simliklar soni, dona; N - namunadagi o'simliklarning umumiy soni, dona (Чумаков и др., 1974).

Kasal o'simliklarning zararlanish darajasi 5 balli shkala yoki foizda aniqlanadi.

0 ball - 0 sog'lom o'simlik; 1 ball - 10% gacha kasallangan o'simlik; 2 ball - 11 - 25% gacha kasallangan o'simlik; 3 ball - 26 - 50% gacha kasallangan o'simlik; 4 ball - 50% dan ko'proq kasallangan o'simlik.

Kartoshkada alternariozning rivojlanishi quyidagi formula yordamida aniqlandi:

$$R = \frac{\Sigma(a \times b) \cdot 100}{H \cdot K}$$

Bu yerda, R – kasallikning rivojlanishi %;

$\Sigma(a \cdot b)$ – kasallik bilan zaralangan a'zolarining ballardagi ifodasiga ko'paytmasining yig'indisi;

N – kuzatilgan o'simlik a'zolarining umumiy soni;

K – shkaladagi eng yuqori ball (Чумаков и др., 1974).

Qo'llanilgan vositalarning biologik samaradorligini aniqlash usuli. Preparatlarning biologik samaradorligi quyidagi formula bo'yicha hisoblandi:

$$Bs = \frac{(Rn - Rt)}{Rn} \cdot 100$$

Bs – preparatlarning biologik samaradorligi, %;

Rn – nazorat variantida kasallik rivojlanishi, %;

Rt – tajriba variantida kasallik rivojlanishi, % (Деметьева, 1985).

TADQIQOT NATIJALARI. Kimyoviy vositalarni qo'llaganimizda, nazorat variantida barcha nihollar alternarioz bilan kasallanganligini, ulardan 5 tasi 4 ballgacha zararlanganligi hamda kasallikning umumiy 56,7 % gacha rivojlanishi kuzatildi (1-jadval).

Tajribada eng yuqori biologik samaradorlikr Gidromil granula 68% s.d.g. preparati bilan 2,5 kg/ga sarf-meyorda ishlov berilgan variantda kuzatildi. Jumladan, 30 o'simlikdan 20 tasi sog'lom ekanligi hamda 7 ta o'simlik 1 ballgacha, 3 ta o'simlik 2 ballgacha zararlanganligi aniqlandi.

Ushbu variantda kasallikning tarqalishi 33,3 % ni, rivojlanishi 10,8 % ni hamda biologik samaradorlik 80,9 % ni tashkil etdi. Mazkur preparat bilan 2,0 kg/ga sarf-meyorda ishlov berilgan variantda kasallikning 43,3 % tarqalib, 13,3 % gacha rivojlanishi kuzatildi, biologik samaradorlik esa 76,5 % ni tashkil etdi.

Tajribada eng kam biologik samaradorlik Kamistar 32,5% sus.k. preparati bilan 0,5 l/ga sarf-meyorda ishlov berilgan variantda (73,5 %) kuzatildi. Bunda kasallik aniqlangan 14 ta o'simlikdan 1 tasi 3 ballgacha, 2 tasi 2 ballgacha hamda 11 tasi 1 ballgacha zararlanganligi mahlum bo'ldi. Ushbu preparatning 1,0 l/ga sarf-meyori esa alternariozning rivojlanishiga 79,4 % gacha ta'sir qildi.

Andoza sifatida tanlangan Ridomil Gold MS 68% s.d.g. preparati bilan 2,5 kg/ga sarf-meyorda ishlov berilgan variantda 30 ta o'simlikdan 19 tasida kasallik belgilari aniqlanmadi. 3 ta o'simlikda 2 ball va 8 ta o'simlik 1 ballgacha rivojlanishi kuzatildi. Bu variantda biologik samaradorlik 79,4 % ni tashkil etdi.

Biofungitsidlarning biologik samaradorligini hisoblaganimizda, Orgamika S, s. preparati bilan 2,0 l/ga hamda andoza sifatida tanlangan Serenada Aso sus.k. preparati bilan 7,0 l/ga sarf-meyorda qo'llanilgan variantlarda eng yuqori (72,7 %) biologik samaradorlik aniqlandi. Jumladan, Orgamika S, s. preparati bilan 2,0 l/ga sarf-meyorda qo'llanilgan variantda kasallikning tarqalishi 33,3 % ni hamda rivojlanishi 15,0 % ni tashkil etdi. Mazkur preparat bilan 1,5 l/ga sarf-meyorda qo'llanilgan variantda esa kasallikning tarqalishi 46,7 % ni hamda rivojlanishi 18,3 % ni tashkil



**“SHIMOLIY MINTAQALARDA QISHLOQ XOJALIGINI
RIVOJLANTIRISHNING DOLZARB MASALALARI VA
ULARNING INNOVATSION ECHIMLARI”
mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya**



etdi. Bunda 30 ta o‘simlikdan 12 tasida 3 ballgacha, 4 tasida 2 ballgacha hamda 8 tasida 2 ballgacha zararlanish kuzatildi (2-jadval).

Orgamika F, s. 1,5 l/ga sarf-meyorda qo‘llanilgan variantda 30 ta o‘simlikdan 14 tasi (46,7 %) da kasallik belgilari aniqlandi hamda uning 20,0 % gacha rivojlanishi kuzatildi. Bu variantda biologik samaradorlik 63,6 % ni tashkil etdi. 2,0 l/ga sarf-meyorda qo‘llanilgan variantda esa 12 ta o‘simlikda kasallik belgilari aniqlanib, uning 18,3 % gacha rivojlanishi kuzatildi. Mazkur variantda Orgamika F, s. preparati alternariozning rivojlanishini 66,7 % gacha to‘xtatganligi aniqlandi.

1-jadval

Kichik dala sharoitida kimyoviy vositalarning alternarioz kasalligiga ta’siri.

№	Preparatl ar nomi	Ta’sir etuvchi moddasi	Sarf- meyo ri	Namunadagi o‘simliklarni ng umumiy soni, dona	Zararlanish darajasi, ball					KT, %	KR, %	BS, %
					0	1	2	3	4			
1	Kamistar 32,5% sus.k.	Azoksistrob in + Difenokona zol	0,5	30	1 6	1 1	2	1	0	46,7	15,0	73,5
			1,0	30	2 0	7	2	1	0	33,3	11,7	79,4
2	Gidromil granula 68% s.d.g.	Mankotseb +Mefenoksa m	2,0	30	1 7	1 1	1	1	0	43,3	13,3	76,5
			2,5	30	2 0	7	3	0	0	33,3	10,8	80,9
3	Ridomil Gold MS 68% s.d.g. (Andoza)	Mankotseb + metalaksil M	2,5	30	1 9	8	3	0	0	36,7	11,7	79,4
4	Nazorat	-	-	30	0	9	9	7	5	100,0	56,7	-

Izoh: KT, %-kasallikning tarqalishi; KR, %-kasallikning rivojlanishi; BS, %-biologik samaradorlik.

2-jadval

Kichik dala sharoitida biologik vositalarning alternarioz kasalligiga ta’siri.

№	Preparatlar nomi	Ta’sir etuvchi moddasi	Sarf- meyo ri	Namunadagi o‘simlikla rning umumiy soni, dona	Zararlanish darajasi балл					KT, %	KR, %	BS, %
					0	1	2	3	4			
1	Orgamika S, s. 2 x 10 ⁸ khqb/ml	Bacillus amylolique faciens VKPM B - 12464	1,5	30	16	8	4	2	0	46,7	18,3	66,7
			2,0	30	20	4	4	2	0	33,3	15,0	72,7
2	Orgamika F, s. 2 x 10 ⁸ khqb/ml	Trichoderma asperellum VKPM F- 1323	1,5	30	16	7	4	3	0	46,7	20,0	63,6
			2,0	30	18	5	4	3	0	40,0	18,3	66,7



**“SHIMOLIY MINTAQALARDA QISHLOQ XOJALIGINI
RIVOJLANTIRISHNING DOLZARB MASALALARI VA
ULARNING INNOVATSION ECHIMLARI”
mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya**



3	Serenada Aso sus.k. 1×10^9 khqb/ml (Andoz a)	Bacillus amylolique faciens QST - 713	7,0	30	19	6	3	2	0	36,7	15,0	72,7
4	Nazorat	-	-	30	0	10	8	8	4	100,0	55,0	-

Izoh: KT, %-kasallikning tarqalishi; KR, %-kasallikning rivojlanishi; BS, %-biologik samaradorlik.

XULOSALAR. Kimyoviy preparatlardan Gidromil granula 68% s.d.g. va Ridomil Gold MS 68% s.d.g. preparatlari alternariozning rivojlanishiga sezilarli darajada ta'sir etishi aniqlandi. Biologik preparatlardan esa Orgamika S, s. preparati bilan 2,0 l/ga hamda Serenada Aso sus.k. preparati bilan 7,0 l/ga sarf-meyorda qo'llanilganda alternariozning rivojlanishi sezilarli darajada kamayganligi aniqlandi.

Ammo Kamistar 32,5% sus.k. preparati qo'llanilgan variantda biologik samaradorlikning 73,5-79,4 % gacha hamda Orgamika F, s. preparati qo'llanilganda 63,6-66,7 % bo'lishi bu, kasallikni barcha o'simliklarga bir xil yuqtirilganligini hisobga olgandi, yaxshi natija hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI

1. Алдиба А. Ш., Есков И. Д., Мелников А. В. Биологический контроль альтернариоза картофеля (*Alternaria solani*) микробными антагонистами //Аграрный научный журнал. – 2019. – №. 9. – С. 4-10.

1. Ахатов А. К. и др. Болезни и вредители овощных культур и картофеля. – 2013. Положенец В. М. и др. Изучение эффективности фунгицидов в системе защиты картофеля от альтернариоза //картофелеводство: история развития и результаты научных исследований по культуре картофеля. – 2015. – С. 384-388.

2. Дементьева М.И. Фитопатология. –М: Агропромиздат, 1985. -397 с.

3. Деревягина М. К. и др. Влияние различной пестицидной нагрузки на развитие фитофтороза и альтернариоза картофеля в Центральном регионе России //Аграрный научный журнал. – 2022. – №. 9. – С. 18-23.

4. Иванюк В.Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В.Г. Иванюк, С.А. Банадысев, Г.К. Журомский. – Минск : РУП «Белорусский НИИ картофелеводства», 2003. – 550 с.

5. Чумаков А.Е. (ред.). Основные методы фитопатологических исследований. М.: Колос, 1974 – 192 с.

6. Bakhrom S., Dilduza S., Alisher O. Effects of Phytopathogenic Fungi on Plants //Бюллетень науки и практики. – 2022. – Т. 8. – №. 4. – С. 192-200.

7. Campo Arana R. O., Zambolim L., Costa L. C. Potato early blight epidemics and comparison of methods to determine its initial symptoms in a potato field //Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellin. – 2007. – Т. 60. – №. 2. – pp. 3877-3890.

8. Fialho M. B. et al. Volatile organic compounds produced by *Saccharomyces cerevisiae* inhibit the in vitro development of *Guignardia citricarpa*, the causal agent of citrus black spot //World Journal of Microbiology and Biotechnology. – 2010. – Т. 26. – pp. 925-932.

9. Harrison M. D., Venette J. R. Chemical control of potato early blight and its effect on potato yield //American Potato Journal. – 1970. – Т. 47. – pp. 81-86.



**“SHIMOLIY MINTAQALARDA QISHLOQ XOJALIGINI
RIVOJLANTIRISHNING DOLZARB MASALALARI VA
ULARNING INNOVATSION ECHIMLARI”
mavzusidagi Respublika ilmiy-amaliy konferensiya**



10. Heydari A. et al. A review on biological control of fungal plant pathogens using microbial antagonists //Journal of biological sciences. – 2010. – T. 10. – №. 4. – pp. 273-290.
11. Horsfield A. et al. Effect of fungicide use strategies on the control of early blight (*Alternaria solani*) and potato yield //Australasian Plant Pathology. – 2010. – T. 39. – pp. 368-375.
12. Kim P. I. et al. Purification and characterization of a lipopeptide produced by *Bacillus thuringiensis* CMB26 //Journal of applied microbiology. – 2004. – T. 97. – №. 5. – pp. 942-949.
13. Minerdi D. et al. Volatile organic compounds: a potential direct long-distance mechanism for antagonistic action of *Fusarium oxysporum* strain MSA 35 //Environmental Microbiology. – 2009. – T. 11. – №. 4. – pp. 844-854.
14. Munimbazi M., Bullerman B. Isolation and partial characterization of antifungal metabolites of *Bacillus pumilus* //Journal of applied microbiology. – 1998. – T. 84. – №. 6. – pp. 959-968.
15. Nakano, M. M., Marahiel, M., and Zuber, P. (1988). Identification of a genetic locus required for biosynthesis of the lipopeptide antibiotic surfactin in *Bacillus subtilis*. J. Bacteriol. 170, 5662–5668.
16. Parafati L. et al. Performance evaluation of volatile organic compounds by antagonistic easts immobilized on hydrogel spheres against gray, green and blue postharvest decays //Food microbiology. – 2017. – T. 63. – pp. 191-198.
17. Sodikova D. G., Sodikov B. S., Mardonov S. U. Taxonomic analysis of micromycetes of the highest plants of the Denau arboretum //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2022. – T. 1112. – №. 1. – C. 012120.
18. Timmusk S., Grantcharova N., Wagner E. G. H. *Paenibacillus polymyxa* invades plant roots and forms biofilms //Applied and environmental microbiology. – 2005. – T. 71. – №. 11. – pp. 7292-7300.
19. Van De Vijver R. et al. In-field detection of *Alternaria solani* in potato crops using hyperspectral imaging //Computers and electronics in agriculture. – 2020. – T. 168. – pp. 105106.
20. Van der Waals J. E. et al. Influence of environmental factors on field concentrations of *Alternaria solani* conidia above a South African potato crop //Phytoparasitica. – 2003. – T. 31. – pp. 353-364.
21. Yuldashova Z., Sodikov B., Khamiraev U. *Alternaria* disease of potato and its control (review). EPRA International Journal of Research and Development (IJRD), 2023. 8(5), 168–172.
22. Zhang X. et al. Lipopeptides, a novel protein, and volatile compounds contribute to the antifungal activity of the biocontrol agent *Bacillus atrophaeus* CAB-1 //Applied microbiology and biotechnology. – 2013. – T. 97. – pp. 9525-9534.