

ОРГАНИК КАРТОШКА ЕТИШТИРИШДА УНИНГ АСОСИЙ ЗАРАРЛИ ОРГАНИЗМЛАРИГА ҚАРШИ КОМПЛЕКС БИОЛОГИК ҲИМОЯ

Тилляходжаева Нигора Рузиматовна, қ.х.ф.н., катта илмий ходим

ORCID: 0009-0009-2497-4268

Джуманиязова Гульнора Исмаиловна, б.ф.д., профессор

ORCID: 0000-0001-8167-6384

Сулаймонов Отабек Абдушукурович, PhD, доцент

ORCID: 0000-0002-5982-8983

Қурбонова Нафосат Саттор қизи, катта илмий ходим

ORCID: 0000-0003-2078-2997

Автономов Вадим Анатольевич, қ.х.ф.н., катта илмий ходим

ORCID: 0009-0001-0314-1170

Собирова Муниса Махмутовна, лаборант

Ўсимликлар карантини ва ҳимояси илмий-тадқиқот институти

Аннотация. Ушбу мақолада картошка экиннинг асосий зарарли организмларининг биологик хусусиятлари, улар келтирадиган зарари ҳақида маълумотлар келтирилган. Органик картошка етиштиришда шу зарарли организмларга қарши биофунгицидлик хусусиятига эга бўлган эндофит бактериялар, ўсимликлар томонидан яхши ўзлаштирила олмайдиган гумус таркибидаги органик моддаларни парчалаш ва ўсимлик учун мақбул формага айлантириб берувчи бактериал биоўғит ҳамда биоинсектицидлик хусусияти юқори бўлган энтомопатоген нематодалар асосидаги биоинсектицидларни комплекс қўллаш орқали олинган натижалар ҳақида илмий асосланган маълумотлар келтирилган.

Калит сўзлар: органик картошка, антагонист бактериялар, биоўғит, энтомопатоген нематода, эндофит микроорганизмлар, биофунгицид, биоинсектицид.

Аннотация. В данной статье приведены сведения о биологических особенностях основных вредных организмов картофеля и наносимой ими вредоносности. Представлены научно обоснованные сведения о результатах, полученных при комплексном применении эндофитных бактерий, обладающих биофунгицидными свойствами в отношении этих вредных организмов, бактериального биоудобрения, разлагающего органические вещества в гумусе, которые плохо усваиваются растениями, и переводящих их в усвояемую растениями форму, а также биоинсектицида на основе энтомопатогенных нематод, обладающего высокими эффективными свойствами при выращивании органического картофеля.

Ключевые слова: органическая картошка, антагонистические бактерии, биоудобрение, энтомопатогенная нематода, эндофитные микроорганизмы, биофунгицид, биоинсектицид.

Astract. This article provides information on the biological characteristics of the main potato pests and the damage they cause. It presents scientifically substantiated data on the results obtained from the integrated application of endophytic bacteria with biofungicidal properties against these harmful organisms, bacterial biofertilizers that decompose organic substances in humus—otherwise poorly assimilated by plants—and convert them into plant-available forms, as well as a bioinsecticide based on entomopathogenic nematodes, which demonstrates high effectiveness in organic potato cultivation.

Keywords: organic potato, antagonistic bacteria, biofertilizer, entomopathogenic nematode, endophytic microorganisms, biofungicide, bioinsecticide.

Кириш. Картошка дунё деҳқончилигида майдони бўйича буғдой, шоли, маккажўхоридан кейинги ўринда, аҳамияти жиҳатдан эса иккинчи ўринда туради. Шунинг учун ҳақли равишда «иккинчи нон» деб юритилади.

Ўзбекистан Республикаси Президентининг 2020 йил 6 майдаги ПҚ-4704-сон «Республикада картошка етиштиришни кенгайтириш ва уруғчилигини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори асосида картошкачилик соҳасига илғор технологиялар, инновацион ечимлар (ноу-хау) ва илм-фан ютуқларини жорий этиш, ҳудудларда уруғлик картошканинг фитосанитар тоза ҳолда ва карантин объектларидан ҳоли етиштиришни амалга ошириш учун картошканинг зараркунанда ҳамда касалликларига қарши

биологик усулда кураш чораларини ишлаб чиқиб амалда қўллаш муҳим аҳамиятга эга. Бу борада таклиф этилаётган рисола ҳам жуда долзарб ҳисобланиб, асосий касалликларига қарши биофунгицид сифатида фойдали бактериялар ҳамда зараркунандаларига қарши фаол курашувчи биоинсектицид сифатида юқори самарали энтомопатоген нематодалар асосида юқори самарали биологик маҳсулотлар яратиш натижасида экинни парваришловчи деҳқон учун безарар, халқаро стандартларга жавоб берадиган органик картошка етиштириш ҳозирда долзарб масалалардан бири ҳисобланади.

Картошкadan сифатли ҳосил олишнинг асосий омилларидан бири бу экологик соф органик ва минерал ўғитлардан фойдаланишдир. Картошка ўсимлиги тупроқ озукларини кўп

талаб қилади, улар етарли миқдорда бўлиши керак. Бу асосан картошканинг биологик хусусиятларига ва биринчи навбатда тупроқнинг юқори қатламида жойлашган ривожланмаган илдиз тизимига боғлиқ. Картошканинг юқори маҳсулдорлигини таъминлаш учун технологиясига риоя қилиш ва такомиллаштириш керак, унинг элементларидан бири илмий асосланган ўғитлар тизимидир. Минерал ўғитларнинг юқори миқдорларини мунтазам равишда ишлатиш – тупроқнинг биологик фаоллигининг пасайишига олиб келади. Натижада гумус камаяди, тупроқ тузилиши ёмонлашади. Тупроқ мавжуд ҳаво, намлик ва озуқа моддалари билан камроқ таъминланади, шу сабабли уни механик қайта ишлаш учун меҳнат харажатлари ошади.

Картошка илдиз меваларини бактериялар кўшимчалар ёрдамида экишдан олдин ишлов бериш билан биргаликда минерал ўғитлар ҳажмини 50% га камайтириш тупроқларнинг – биологик фаоллигини тиклайди (Хакимов Р.А. ва бош.2004).

Тупроқ-ўсимлик тизимининг унумдорлигини белгилловчи барча омиллардан микроорганизмлар устунлик қилади. Минерал ўғитлар ва пестицидларнинг юқори миқдорларини қўллаш натижасида бактериялар ва актиномицетларнинг умумий сонини камайтиришга, замбуруғлар сонини эса кўпайтиришга олиб келади. Бундан ташқари, ферментатив фаоллиқнинг заифлашиши оқибатида ернинг ҳайдаладиган қатламида фойдали ҳашаротлар ва ёмғир чувалчанглари сони камаяди.

Ҳозирги вақтда Россияда картошка касалликларига қарши *Bacillus subtilis* ва *Trichoderma asperellum* (*T.harzianum*) ишлаб чиқарувчи штаммларга асосланган 17 та биопрепарат қўлланилган. 2019 йилда Россияда картошкани касалликлардан ҳимоя қилиш учун 17 та биологик препаратларга рухсат берилган. Уларнинг аксарияти (13 та препарат) бактериялар асосида ишлаб чиқилган, 11 таси *Bacillus subtilis* асосида, 3 *Trichoderma asperellum* Samuels, Lieckf. & Nirenberg (*Trichoderma harzianum*) штаммларини суюқ фазали ва кетма-кет суюқ фазали-қаттиқ фазали етиштириш орқали олинали (Зейрук В.Н., 2014).

Бундан ташқари, биологик препаратларни ишлаб чиқиш учун микроорганизмларни танлашда, уларни кимёвий фунгицидлар ўрнига биофунгицидлар сифатида ҳам ишлатиш учун турли касалликларнинг патогенларига қарши антагонистик фаоллик қобилияти каби хусусиятларга алоҳида эътибор бериш керак. Тупроқ антагонистик бактериялар орасида *Bacillus Cohn* авлоди бактериялари фитопатогенларни биологик назорат қилишнинг истиқболли воситаларидир. *Bacillus* авлоди бактерияларининг тупроқ микромицетларига антагонизмида антибиотик моддаларнинг роли энг кўп ўрганилган (Даниленкова Г.Н., 2004). Спора ҳосил қилувчи бактерияларнинг кўп турлари турли хил антибиотикларни ишлаб чиқаради. *Bacillus subtilis* штаммлари бацитратсин ва субтилин антибиотикларни ишлаб чиқаради. Уларнинг аксарияти патоген микромицетларини ўсишини олдини олади (Маланичева И.А. и др., 2014). *Bacillus* туридаги бактерияларда антагонистик фаоллик спектри кенг: уларнинг метаболитлари, асосан, полипептид ва аминокислотид сериясининг антибиотиклари билан ифодаланади (Воронкович Н.В., 2011).

Тадқиқотимизнинг асосий мақсади экологик соф картошка етиштиришда уларнинг фитопатогенларини ўсишини пасайтириш хусусиятига эга бўлган тупроқ ва ризосферик бактерияларнинг юқори самарали штаммларини ҳамда зараркундаларига қарши биоинсектицидлик хусусияти юқори бўлган энтомопатоген нематодаларнинг фаол изолятларини

ажратиш, турларини аниқлаш ва тажрибаларда текширишдан иборат.

Материаллар ва услублар. Тадқиқот материаллари: тупроқ бактериялари *Bacillus subtilis* PT-3, *Bacillus subtilis* PT-6 (картошка туганакларига экишдан олдин ишлов бериш учун), *Bacillus subtilis* ва *Bacillus velezensis* фаол эндофит бактериялари (картошканинг фитофтороз, фузариоз, ризоктониоз... касалликларига қарши), фойдали нематодалар *Steinernema feltiae* (тупроққа экишдан олдин ишлов бериш учун), К- Гумат (ўсимликларни барг орқали 2 марта вегетация даврида озиклантириш учун), «Беларусь» навидаги уруғлик картошка туганаклари, Ўзбекистон Республикаси қишлоқ хўжалиги вазирлигининг Сурхондарё вилояти Ангор, Шеробод туманлари картошка етиштирадиган фермер хўжаликлари далалари тупроғи ҳамда «Сабзавот-полиэ эканлари ва картошканинг илмий-тадқиқот институти» нинг экспериментал даласи тупроқлари.

Зараркундаларни тарқалиши ва зарари бўйича Бей-Биенко Г.Я., Богданов-Катьков Н.Н., Гиляров М.С., Яхонтов В.В. ҳамда Хўжаев Ш.Т. усулларидан фойдаланиди. Йиғиб келинган зараркундаларни аниқлаш ва идентификация қилишда Пикушова Э.А., Анцупова Т.Е., Девяткин А.М., (2013) ларнинг услубларига таянган ҳолда бажарилди.

Хориж олимларидан Кая ва Сток (1997) томонидан ишлаб чиқилган, «Ўлжа» услуги орқали тупроқдаги *Steinernema feltiae* нематодалари ажратиб олинди. Бактериялар РПА бўйича кетма-кет суюлтириш усули билан (Д.Г.Звягинцев, 1991) картошканинг тупроғи ва илдиз ризосферасидан ажратиб олинди. Микробиологик тадқиқотлар чеклашнинг умумий қабул қилинган усули ва махсус селектив озуқа воситаларига экиш бўйича амалга оширилди: олигонитрофиллар – Эшби, аммонификаторлар – РПА, микромицетлар ва актиномицетлар – Чапека, фосфорпарчаловчи бактериялар – Пиковская, целлюлоза парчаловчи аэроб бактериялар – Гетчинсон ва Клейтон, целлюлоза парчаловчи анаэроб бактериялар – Омелянский, денитрификация қилувчи бактериялар – Гилтай озуқа мухитларида ўстирилиб, тадқиқотлар олиб борилди. Уларнинг антагонистик фаоллиги Колодцев, 1991 усули билан аниқланди. Бактерияларнинг тури штаммларнинг геномик ДНК қисмининг нуклеотидлар кетма-кетлигини аниқлаш учун молекуляр генетик усул билан аниқланди. Штаммлардан геномик ДНК намуналари (Nazar et al., 2013) усули билан ажратилди. Нуклеотидлар кетма-кетлиги «BLAST» (Basic local alignment search tool) дастури ва Миллий Биотехнология Ахборот Маркази GenBank маълумотлар базаси ёрдамида аниқланди.

Тупроқларни агрокимёвий таҳлил қилиш умумқабул қилинган усуллар бўйича олиб борилди, рН қиймати – водород индекси автоматик ҳарорат компенсацияси билан, стандарт симоб электрон билан ўлчанди. Тупроқ намуналари ажратиб олиниб, рН қиймати 1:5 нисбатда сувли суспензияда ўлчаниб гумус таркиби Тюрин усули билан аниқланди, азот ва фосфорнинг ялпи шакллари Гинзбург ва бошқалар усуллари билан, азот ҳаракати $N-NH_4$ ва фосфор ҳаракати P_2O_5 - колориметрик усул билан, алмашинадиган калий K_2O -алангали фотометрия усули (Белоусова М.А., 1963) билан проф. Г.И.Жуманязова томонидан аниқланади.

Натижалар ва мунозара. Картошканинг асосий зарарли организмларини биологик хусусиятлари ва уларни келтирадиган зарарини ўрганган ҳолда, бу организмларга қарши биотехнологик усулда кураш чораларини ишлаб чиқиш – органик картошка экинни етиштиришда муҳим аҳамият касб этади.

Бунинг учун фитопатологик, энтомологик, нематологик ва микробиологик тадқиқотлар бажарилди.

Илмий-тадқиқот ишларини Республикаимизнинг иккита ҳудудида, яъни Сурхондарё ҳамда Тошкент вилоятларидаги картошка етиштирилаётган ҳўжаликларда олиб борилган. Картошканинг асосий хавфли зараркуналлари (картошка куяси, колорадо қўнғизи, симкуртлар ва бош.) га қарши энтомопатоген нематода *Steinernema feltiae* нинг маҳаллий изолатларини ҳамда асосий касалликларига қарши (фитофтороз, фузариоз, ризоктониоз ва бош.) барг ва новдасидан ажратиб олинган *Bacillus subtilis* ва *Bacillus velezensis* фаол эндофит бактерияларини ҳамда ўсимликлар томонидан яхши ўзлаштирила олмайдиган гумус таркибидаги органик моддаларни (органик азот, органик фосфор, углевод ва бошқа фойдали макро-микроэлементлар) парчалаш мақсадида тупроқдан ажратиб олинган *Bacillus subtilis* PT-3 + *Bacillus subtilis* PT-6 асосидаги бактериал препаратни (ўғит) картошка туганакларига экишдан олдин қўллаш орқали органик картошка экинини экологик беэиён, соф етиштиришда барча зарарли организмларидан комплекс биологик ҳимоялаш усули олиб борилди.

2024 йил 13 апрелда Тошкент вилояти Тошкент туманида жойлашган “Сабзавот, полиз экинлари ва картошкачилик илмий тадқиқот институти” тажриба майдонида картошка экиннинг синов учун келтирилган Беларусь навини уруғлиги *Bacillus* авлодига мансуб бактериясининг фаол штамми суспензияси билан ишлов берилиб, тупроғига фойдали энтомопатоген нематода *Steinernema carpocapsae* нинг янги препаратив шакли, яъни микс – *in vivo* усулида ишлаб чиқилган губкага (мачалка) шимдирилган ҳамда альгинатли (намликни узоқроқ муддатда сақлаб бериш учун мўлжалланган) препаратнинг тажрибавий шакли билан ишлов берилиб экилди.

2024 йил 4 июнь санасида “Сабзавот, полиз экинлари ва картошкачилик илмий-тадқиқот институти” тажриба майдонида мониторинг ўтказилди. Тажриба даласи кузатилиб, касаллик симптомлари бошланган вариантлар қайд қилинди, зарарланиш даражаси ҳисобга олинди. Зараркуналлардан колорадо қўнғизи (Республикаимиз шароитида колорадо қўнғизи 3-4 та авлод бериб ривожланади) нинг тухумлари, личинкалари ва нисбатан кам миқдорда имаголари учраганлиги ҳақида маълумотлар олинди, ҳашаротлар ва касаллан-

ган ўсимликлар лабораторияда коллекция ҳамда гербарий тайёрлаш учун, тупроғидан намуналар микробиологик, агрохимик таҳлил ўтказиш учун йиғилди. Сўнг бактериал биофунгициднинг намунавий шакли суспензияси билан картошка экинларига ишлов берилди. Жорий йилнинг 8 июль санасида “Белорусь” навли картошка даласида календарь режага асосан навбатдаги мониторинг ўтказилди. Ушбу синовлар картошка экинларида зараркуналларга қарши биопрепаратнинг самарадорлигини баҳолашга қаратилди. Лойиҳани етакчи илмий ходими, проф. Г.И.Джуманиязова синчковлик билан экинларни барги, поялари, илдиз қисмини ва туганакларини кўздан кечириб, биофунгициднинг таъсирини баҳолади. Лабораторияда микробиологик таҳлил учун яна намуналар йиғилди.

Картошка туганакларини экишдан олдин ва вегетация охирида – картошканинг пишиб етиш босқичида тупроқларнинг агрохимёвий таркибини ва турли физиологик гуруҳларнинг микроорганизмларнинг сони текширилди (1жадвал). 1-жадвалда келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, тажриба вариантыда картошка туганакларга экишдан олдин *Bacillus subtilis* PT-3, *Bacillus subtilis* PT-6 бактериялар билан ишлов бериш ва минерал ўғитлар фониди картошкани экишдан олдин тупроқларга фойдали нематодалар *Steinernema feltiae* билан ишлов бериш натижасида ўсимликларни ўсиш даври охирига келиб тупроқдаги гумус миқдори назорат билан таққослаганда 0,12% га, эталон варианты билан таққослаганда 0,06% га ва дастлабки тупроқ билан таққослаганда 0,46% га камайти.

Бу факт шуни англатадики, тупроққа картошка туганаклари билан киритилган бактериялар *Bacillus subtilis* PT-3, *Bacillus subtilis* PT-6, ўзидан ферментлар ажратиб, гумус таркибидан органик моддаларни (органик азот, органик фосфор ва углевод) ўсимликлар томонидан ўзлаштирилган минерал элементларга ўтказиб берганидан далолат беради. Ўсиш даври охирига келиб тупроқдаги тажриба вариантидаги шўрланиш даражаси (ЕСе) назорат билан таққослаганда 0,28 дС/м га, стандарт билан таққослаганда 0,08 дС/м га ва дастлабки тупроқ билан таққослаганда 0,12 дС/м га камайти.

Бундан ташқари, вегетация даври охирига келиб ўрганилган дастлабки тупроқлар, назорат ва эталон вариантларининг тупроқлари тузсиз ва хлорид-сулфат турига

1-жадвал.

Сабзавот экинлари ва картошкачилик илмий-тадқиқот институти дала майдонлари тупроқларнинг гумус таркиби ва шўрланиш даражаси

Тажриба вариантлари	Гумус %	Гумус углероди (C,%)	Шўрланиш даражаси ЕСе, дС/м	Шўрланиш даражасини баҳолаш ЕСе, шўрланиш тури	pH
Экишдан олдин (май,2024г.)	1,31	0,76	0,68	хлорид-сульфат типидаги шўрланмаган тупроқ	8,7
Вегетация охирида (июль,2024г.)					
Назорат, Н ₂₀₀ Р ₂₀₀ кг/га + К-Гумат (барг орқали)	0,99	0,58	0,84		8,6
Эталон, Н ₂₀₀ Р ₂₀₀ кг/га + Копперт Энтонем (<i>Steinernema filtiae</i>)+К-Гумат (барг орқали)	0,93	0,54	0,64	сульфат типидаги шўрланмаган тупроқ	8,5
Тажриба, Н ₂₀₀ Р ₂₀₀ кг/га+бактериялар ассоциацияси (<i>Bacillus subtilis</i> PT-3 + <i>Bacillus subtilis</i> PT-6) + <i>Steinernema filtiae</i> + К-Гумат (барг орқали)	0,87	0,50	0,56		8,0

мансуб эди. Ўсиш даври охирига келиб, тажриба вариан-
тида тупроқлари ҳам тузсиз, аммо сульфат турида қолди.
Тажриба вариантыда тупроқнинг рН даражаси вегетация
охирига келиб назоратга нисбатан 0,6 бирликка, эталонга
нисбатан 0,5 бирликка ва дастлабки тупроққа нисбатан 0,7
бирликка камайди. Вегетация даври охирига келиб озуқа
моддаларининг таркиби азот, фосфор ва калийнинг умумий
ва ҳаракатчан шакллариининг пасайиши натижасида картошка
ўсимликларининг озикланиши яхшиланганлиги сабабли на-
зорат ва эталонга нисбатан тажриба вариантыда энг яхши
бўлганлиги исботланди.

Сабзавот-полиз экинлари ва картошкачилик илмий-
тадқиқот институти дала майдони тупроқларидаги тузлар
таркиби таҳлили 2-жадвалда келтирилган бўлиб, тупроқдаги
энг паст туз миқдори тажриба вариантыда аниқланган-0,067%,
бу назоратдан 0,026% га паст, эталондан 0,016% га паст ва

дастлабки тупроқ билан солиштирганда 0,021%га пастлиги
аниқланган.



1 2 3
Ҳосилдорликни баҳолаш

2- жадвал.

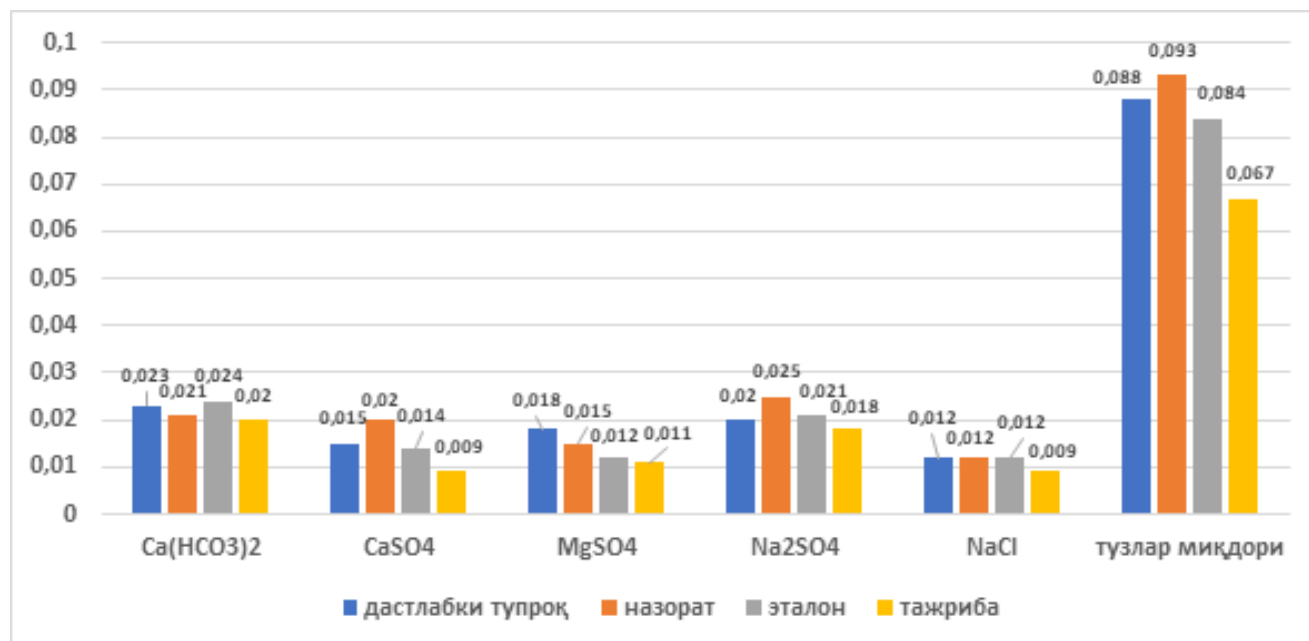
Сабзавот-полиз экинлари ва картошкачилик илмий-тадқиқот институти дала майдони тупроқларидаги тузлар таркиби, %

Тажриба вариантлари	Ca(NCO ₃) ₂	CaSO ₄	MgSO ₄	Na ₂ SO ₄	NaCl	Тузлар миқдори
Дастлабки тупроқ (май, 2024 й.)	0,023	0,015	0,018	0,020	0,012	0,088
Вегетация охирида (июль, 2024 й.)						
Назорат, Н ₂₀₀ Р ₂₀₀ кг/га + К-Гумат (барг орқали)	0,021	0,020	0,015	0,025	0,012	0,093
Эталон, Н ₂₀₀ Р ₂₀₀ кг/га + Koppert Entonem <i>Steinernema filtiae</i> +К-Гумат (барг орқали)	0,024	0,014	0,012	0,021	0,012	0,083
Тажриба, Н ₂₀₀ Р ₂₀₀ кг/га+ бактериялар ассоциацияси (<i>Bacillus subtilis</i> PT-3 + <i>Bacillus subtilis</i> PT-6) + <i>Steinernema filtiae</i> +К-Гумат (барг орқали)	0,020	0,009	0,011	0,018	0,009	0,067

3 -жадвал.

Сабзавот-полиз экинлари ва картошкачилик илмий-тадқиқот институти дала майдони тупроқларидаги микроорганизмлар сони (КҲКБ/1 гр.тупроқда)

Тажриба вариантлари	Аммонифи ксаторлар	Азот фикса- торлар	Фосфор парчаловчи бактериялар	Калий парчаловчи бактериялар	Микро мицет лар	Акти- номи- цетлар
Дастлабки тупроқ (май, 2024 г.)	9,0x10 ⁴	аниқлан мади	аниқлан мади	аниқлан мади	4,0x10 ³	аниқлан мади
Вегетация охирида (июль, 2024г.)						
Назорат, Н ₂₀₀ Р ₂₀₀ кг/га + К-Гумат (барг орқали)	3,0x10 ⁷	аниқлан мади	аниқлан мади	аниқлан мади	1,0x10 ²	аниқлан мади
Эталон, Н ₂₀₀ Р ₂₀₀ кг/га + Koppert Yentonem <i>Steinernema filtiae</i> +К- Гумат (барг орқали)	4,0x10 ⁷	аниқлан мади	аниқлан мади	аниқлан мади	аниқлан мади	аниқлан мади
Тажриба, Н ₂₀₀ Р ₂₀₀ кг/га+ бактерия ассоциацияси (<i>Bacillus subtilis</i> PT-3 + <i>Bacillus subtilis</i> PT-6) + <i>Steinernema filtiae</i> +К-Гумат (барг орқали)	2,4x10 ⁸	1,3x10 ²	3,3x10 ⁴	4,1x10 ⁴	аниқлан мади	аниқлан мади



Сабзавот-полиз экинлари ва картошкачилик илмий-тадқиқот институти дала майдони тупроқларидаги тузлар таркиби, %

4-жадвал.

Сабзавот экинлари ва картошкачилик илмий-тадқиқот институти картошка даласи майдонида қўлланилган биоагентларнинг *Phytophthora infestans* касаллигига қарши биологик самарадорлиги

Тажриба вариантлари	Препаратларнинг меъёри, л/га, кг/га	04.06.24.	08.07.24.	
		Касалланиш, %	Касалликнинг ривожланиши	Биологик самарадорлик
1) Назорат - ишловсиз	-	7,3	16,6	-
2) Андоза - <i>Koppert entonem</i> + Спорегин	1,2 л/га 3,5 л/га	7,0	4,5	72,8
3)Тажриба - <i>Bacillus</i> + <i>S.carpocapsae</i> микс	300 мл/50 л сув 1,8 л/га + 100 млн. Ҳл/га, i/s 500 л/га	7,6	2,6	84,3

Пишиб етилиш фазасида тажриба участкадан 3 та ўрганилган тажриба вариантларидан картошка илдиз мева-лари кавлаб олинди ва $H_{200}P_{200}$ кг/га билан назоратда ва К-Гумат (барг томонидан) 4 картошка ўртача 1 ўсимлик бошига топилган. Тажрибанинг 2-вариантида (эталон) $H_{200}P_{200}$ кг/га, Koppert Entonem *Steinernema fultiae*+К-Гумат (барг орқали) - 6 картошка илдизи ва 3-тажриба вариантыда $H_{200}P_{200}$ кг/га, бактериялар ассоциацияси (*Bacillus subtilis* PT - 3+*Bacillus subtilis* PT-6) ва фойдали нематодлар *Steinernema fultiae*+К-Гумат (барг орқали) – ўртача, 9 картошка 1 ўсимлик бошига аниқланган.

Синов натижаларига кўра, биопрепарат қўлланган экин-зорларда картошка ҳосилдорлиги 18-20% га ошди.

Олиб борилган тадқиқотлар асосида шуни хулоса қилишимиз мумкинки, картошканинг фитопатогенларига қарши биофунгицидлар сифатида картошка ризобактерия-ларининг фаол штаммларини ва фойдали нематодларини минерал ўғитлар биргаликда қўллаш натижасида тупроқ микрофлорасини, агрохимёвий таркибини сезиларли дара-жада яхшилайти, ҳайдаладиган тупроқдаги туз миқдорини камайтиради. Натижада, тупроқларнинг гумус, азот, фосфор ва калий заҳираларини ва берадиган минерал ўғитларни *Bacillus subtilis* PT-3 ва *Bacillus subtilis* PT-6 ризобактериялар томонидан ўсимликлар учун қулай бўлган шаклга ўтказилиши туфайли картошка ўсимликларининг озикланиши нормаллаш-

ди ва асосий зарар етказиб, ҳосилдорликни пасайтирадиган зараркунандаларга қарши самарали энтомопатоген не-матодалардан фойдаланганлиги сабабли, ўртача 1 тубдаги картошканинг сони эталонга нисбатан 75% га ва назоратга нисбатан 125% га ошган.

Олдинги, яъни 4 июнь санасида картошка экиннинг зарарли организмларига қарши биологик агентлар билан ўтказилган ишлов натижалари ҳамда бир ойдан сўнгги мониторинг тадқиқотидан кейинги биологик самарадорлик натижалари 4-жадвалда келтирилади.

Фенологик кузатувлар жараёнида аввалги, яъни 4 июндаги мониторингда картошка экинлари *Phytophthora infestans* фи-тофтороз касаллиги билан ўртача 7,0-7,6% зарарланганлиги аниқланди. Касалликнинг биринчи аломатлари намоён бўла бошлаганида янги биоагентларнинг илк намунавий шакл-лари картошка зарарли организмларига қарши қўлланилди ва эришилган биологик самарадорлик натижалари бўйича 8 июлдаги мониторинг таҳлилига кўра қуйидагича:

Унга кўра, синов тажриба варианты ижобий натижаларга эга бўлиб, назоратга нисбатан зарарланиш фоизини 6,0 мартагача пасайтирган ва 2,6% ни ташкил қилди, бунга кўра самарадорлик 8 июлга келиб – 84,3% га тенг бўлди. Андоза вариантнинг кўрсаткичлари анча паст бўлди. Назорат ва-риантида касаллик вегетация циклига биноан ривожланди.

АДАБИЁТЛАР:

1. Воронкович Н.В. Бактерии рода *Bacillus* как агенты биологического контроля фитопатогенов картофеля // «Актуальные проблемы естественных наук»: материалы международной заочной научно-практической конференции (26 октября 2011 г.). Новосибирск, 2011
2. Даниленкова Г.Н. Всероссийский форум защитников растений // Защита и карантин растений. – 2004. – № 1. – С. 4–8.
3. Дьякова Н. Комплексная система мероприятий по защите картофеля от болезней, вредителей и сорняков. В кн. «Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков». Москва. Агропромиздат, 1969.
4. Маланичева И.А. и др. Новые антибиотики, образуемые штаммами *BACILLUS SUBTILIS* // Микробиология. Том 83 №4. «Наука» Москва, 2014.с.445.
5. Воловик А.С. Комплекс мероприятий по борьбе с болезнями и вредителями картофеля. В кн. «Производство картофеля». Москва. Ростагропромиздат, 1990. 29
6. Карманов С.Н. Защита картофеля от вредителей и болезней. В кн. «Картофель на приусадебном участке». Москва. изд.дом.МСП, 2002.
7. Методы химических анализов почвы, применяемые в лаборатории массовых анализов. Ташкент, 2005 г.
8. Ўзбекистон Республикаси Президенти. Қишлоқ хўжалигида кластер тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида: ПФ–6262-сон фармон. — 2021 йил 15 июль.
9. Ўзбекистон Республикаси Президенти. Қишлоқ хўжалигида илғор технологияларни жорий этиш ва ушбу соҳани ривожлантириш бўйича қўшимча чора-тадбирлар тўғрисида: ПҚ–5185-сон қарор.—2021 йил 15 июль.
10. Хакимов Р.А., Кадырходжаев А., Астанакулов Т.Э., Зуев В.И. Районированные сорта. В кн. «Картофелеводство Узбекистана», Ташкент. МСВХ, 2004.
11. Зейрук В.Н., Кузьмичев А.А., Глез В.М., Деревягина М.К., Васильева С.В., Абашкин О.В. Фитосанитарное состояние и мероприятия по борьбе с основными болезнями и вредителями в период вегетации и хранения картофеля (Phytosanitary condition and measures to combat the main diseases and pests during the growing season and storage of potatoes). Moscow, 2014 (in Russ.).
12. Abbott W.S. Methods for computing the effectiveness of an insecticide // Journal of Economic Entomology. — 1925. — Vol. 18, No. 3. — P. 265–267.
13. Adams B.J., Nguyen K.B. Taxonomy and systematics // In: Gaugler R., ed. Entomopathogenic Nematology. — New York, NY: CABI, 2002. — P. 1–34.
14. Bedding R.A., Akhurst R.J. A simple technique for the detection of insect parasitic rhabditid nematodes in soil // Nematologica. — 1975. — Vol. 21. — P. 109–116.
15. Kaya H.K., Kopelke R. Mass rearing of the entomogenous nematode *Neoaplectana carpocapsae* Weiser on *Galleria mellonella* and on ten other species of insects // Journal of Invertebrate Pathology. — 1976. — Vol. 27. — P. 35–40.