

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ
ДАРАЖА БЕРУВЧИ PhD.05/04.03.2022.Qx.13.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ
КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

ҚАЛАНДАРОВА МАФТУНА МАЖИТОВНА

**КОЛОРАДО ҚЎНҒИЗИ (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) НИНГ
ЭНТОМОПАТОГЕН ЗАМБУРУҒЛАРИ ВА УЛАРНИ ҚЎЛЛАШ
УСУЛЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

06.01.09 – «Ўсимликларни химоя қилиш»

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

ТОШКЕНТ – 2022

**Қишлоқ хўжалиги фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD)
диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD) по
сельскохозяйственным наукам**

**Contents of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD) on
agricultural sciences**

Қаландарова Мафтуна Мажитовна

Колорадо қўнғизи (*Leptinotarsa decemlineata* Say) нинг энтомопатоген
замбуруғлари ва уларни қўллаш усулларини ишлаб чиқиш..... 3

Қаландарова Мафтуна Мажитовна

Энтомопатогенные грибы колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata*
Say) и разработка способы их применение..... 19

Қаландарова Мафтуна Мажитовна

Entomopathogenic fungi of the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa*
decemlineata Say) and the development of methods for their application..... 35

Эълон қилинган ишлар рўйхати

Список опубликованных работ
List of publication works..... 39

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ
ДАРАЖА БЕРУВЧИ PhD.05/04.03.2022.Qx.13.03 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ
КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

ҚАЛАНДАРОВА МАФТУНА МАЖИТОВНА

**КОЛОРАДО ҚЎНҒИЗИ (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) НИНГ
ЭНТОМОПАТОГЕН ЗАМБУРУҒЛАРИ ВА УЛАРНИ ҚЎЛЛАШ
УСУЛЛАРИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ**

06.01.09 – «Ўсимликларни химоя қилиш»

**ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

ТОШКЕНТ – 2022

Қишлоқ хўжалиги фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2020.4.PhD/Qx386 рақам билан рўйхатга олинган.

Диссертация Тошкент давлат аграр университетида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме) Илмий кенгаш веб-саҳифасида (www.tdau.uz) ва «Ziyonet» Ахборот-таълим порталида (www.ziyonet.uz) жойлаштирилган.

Илмий раҳбар:	Анорбаев Азимжон Раимқулович Қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор
Расмий оппонентлар:	Ҳайтмуратов Арслонбек Файзуллаевич Қишлоқ хўжалиги фанлари доктори, профессор Холдоров Мирхалил Ўразбекович Биология фанлари номзоди, катта илмий ходим
Етакчи ташкилот:	Ўсимликшунослик илмий-тадқиқот институти

Диссертация химояси Тошкент давлат аграр университети ҳузуридаги PhD.05/04.03.2022.Qx.13.03-рақамли Илмий кенгашнинг 2022 йил «__» _____, соат ____ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100140, Тошкент вилояти, Қибрай тумани, Университет кўчаси, 2-уй. Тел.: (99871) 260-48-00; Факс: (99871) 260-38-60; e-mail: tuag-info@edu.uz Тошкент давлат аграр университети Маъмурий биноси, 1-қават, анжуманлар зали.)

Диссертация билан Тошкент давлат аграр университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин. (№ _____ -рақами билан рўйхатга олинган.) (Манзил: 100140, Тошкент вилояти, Қибрай тумани, Университет кўчаси, 2-уй. Тел.: (99871) 340-50-43.

Диссертация автореферати 2022 йил «__» _____ да тарқатилди.

(2022 йил «__» _____ рақамли реестр баённомаси)

Д.А.Қодирова
Илмий даража берувчи илмий кенгаш раиси, б.ф.д., доцент

Н.И.Шадиева
Илмий даража берувчи илмий кенгаш илмий котиби, б.ф.д., катта илмий ходим

Х.М.Шукуров
Илмий даража берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, к/х.ф.д., катта илмий ходим

КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Дунёда картошка экинни етиштириш ва уни зарарли организмлардан ҳимоя қилишга катта эътибор қаратилмоқда. “Озиқ-овқат ва саноат маҳсулоти сифатида картошка экинни 160 дан ортиқ мамлакатларда жами 16,49 млн. гектар майдонда экилиб, ҳар йили 300 млн. тоннадан ортиқ картошка маҳсулоти истеъмол учун етиштирилади. Жаҳонда 2020 йилда картошка етиштириш бўйича биринчи ўринда Хитой 100 млн. тоннага яқин, кейинги ўринларда Ҳиндистон, Россия, Украина, АҚШ ва Германия давлатлари туради”¹. Ҳозирда картошка етиштириладиган мамлакатларда картошка ҳосилига салбий таъсир кўрсатиб, катта иқтисодий зарар етказадиган зараркунандалардан бири колорадо қўнғизи бўлиб, унинг зарарини олдини олиш учун зараркунандага қарши кураш усуллари картошка агробиоценозида колорадо қўнғизидан энтомопатоген замбуруғ штаммлари ажратиб олиш, уларнинг патогенлик ва вирулентлик хусусиятларини аниқлаш орқали такомиллаштириш жаҳон миқёсида муҳим масалалардан бири ҳисобланади.

Жаҳоннинг бир қанча мамлакатларида картошка экинида колорадо қўнғизининг (*Leptinotarsa decemlineata* Say) энтомопатоген микроорганизмларини аниқлаш, уларнинг етказадиган зарарини камайтириб, ҳосилдорликни 85-90% гача сақлаб қолишга эришиш бўйича кўплаб тадқиқотлар олиб борилмоқда. Бу борада табиий шароитда колорадо қўнғизидан ажратиб олинган замбуруғларнинг тур таркибини аниқлаш ҳамда ушбу замбуруғларнинг патогенлик ва вирулентлик хусусиятларини аниқлаш орқали колорадо қўнғизига қарши энтомопатоген замбуруғларни қўллашнинг мақбул муддати ва меъёрларини белгилашга қаратилган илмий изланишлар муҳим аҳамиятга эга ҳисобланади.

Республикамызда экологик тоза картошка маҳсулотини етиштириш учун картошкани колорадо қўнғизидан ҳимоя қилиш тизимини такомиллаштириш каби йўналишларда муҳим чора-тадбирлар амалга оширилиб, муайян натижаларга эришилмоқда. Ўзбекистон Республикасининг 2017-2021 йилларга мўлжалланган Ҳаракатлар стратегиясида «3.3...ўсимликларни касаллик ва зараркунандалардан ҳимоя қилиш чораларини ишлаб чиқиш ва жорий этиш» муҳим стратегик вазифа қилиб белгиланган. Бу борада етиштирилган картошка ҳосилдорлигини ошириш ва сақлаб қолишнинг асосий омилларидан бири, бу уларнинг зараркунанда ва касалликларига қарши курашнинг биологик усуллари ишлаб чиқиш муҳим ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2020 йил 19 майдаги ПФ-0605-сон “Қишлоқ хўжалиги маҳсулотларининг сифат ва хавфсизлик кўрсаткичлари халқаро стандартларга мувофиқлигини таъминлашга доир

¹ <https://www.statista.com/statistics/625120/global-potato-area-harvested>. Potato area harvested worldwide 2020.

қўшимча чора тадбирлар тўғрисида” фармони ҳамда 2021 йил 15 июлдаги ПҚ-5185-сон “Ўзбекистон Республикаси Ўсимликлар карантини ва химояси агентлигини ташкил этиш тўғрисида”ги қарорлар ижросини таъминлаш юзасидан ва бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишда ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур диссертация тадқиқоти республика фан ва технологиялар ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф-муҳит муҳофазаси» устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Картошка экинининг асосий зараркунандаси колорадо қўнғизининг биологик хусусиятлари, зарарлилик даражаси ва энтомопатоген микроорганизмлари бўйича хорижий олимлардан Anderson T.E., Roberts D.W., Soper, R.S., Bauer E., T. Trenzcek S. Dorn., Campbell R.K., Semel M., Roberts D.W., Casagrande R.A., Daoust R.A., Pereira R. M., Martin P.A., Schroder R.F., Poprawski T.J., Lipa J.J., Hausvater E., Rasocha V. тадқиқотлар олиб борилган. МДХ мамлакатлари олимларидан Андрианов А.Д., Ефимов А.Л., Бутов А.В., Боева О.Ю., Глез В.М., Леднев Г.Д., Каменева А.С., Левченко М.В., Барашкоа П.В., Ярославцева О.Н., Крюков В.Ю., Сагитов А.О., Дуйсембеков Б.А., Успонов А.М., Лукина А.Б., Каменова А.С., Макаров Е.М., Баймагамбетов Е.Ж., Самагулова Ш.Б., Чудовина Л.А., Дмитриева Л.В., Кандыбин Н.В., Павлюшин В.А., Фасулати С.Р. кабилар колорадо қўнғизи популяциясининг шаклланиши, биологик хусусиятлари, энтомопатоген микроорганизмлари ва унга қарши микробиологик препаратларнинг инсектицидлик хусусиятларини ўрганган.

Ўзбекистон шароитида энтомопатоген микроорганизмларни тадқиқ этган ва шулар асосида зараркунанда ҳашаротларга қарши кураш чораларини ишлаб чиққан олимлар Шарафутдинов Ш.А., Агзамова Х.К., Бабабеков К.Б., Гаппаров Ф., Нуржанов А.А., Хўжамшукуров Н.А., Жононова Р.Н., Туфлиев Н.Х. кабилар ижобий натижаларга эришган. Ушбу олимлар томонидан зараркунандаларга қарши курашишда самарадорлиги юқори бўлган биологик препаратларнинг яратилишида табиатда мавжуд энтомопатоген микроорганизмларни аниқлаш, ажратиб олиш ва зараркунандага қарши қўллаш асосида илмий тадқиқот ишлари олиб борилган.

Аммо, тадқиқотлар таҳлили колорадо қўнғизига қарши энтомопатоген микроорганизмларни қўллашга бағишланган илмий тадқиқотлар етарли ўтказилмаганлигини кўрсатади. Шу сабабли бу йўналишда илмий тадқиқот ишлари ўтказиш долзарб ҳисобланади.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилган олий таълим ёки илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент давлат аграр университетининг №К10-011 «Қишлоқ хўжалик экинлари зараркунанда, касаллик ва бегона ўтлардан химоя қилишнинг экологик соф, самарали,

ресурстежамкор уйғунлашган ҳимоя тизимини такомиллаштириш» (2009-2011 йй.), №ФЗ-202010281 «Хавфли карантин объекти колорадо қўнғизи (*Leptinotarsa decemlineata* Say) нинг энтомопатоген микроорганизмларини ўрганиш асосида уларга қарши янги биопрепаратлар ишлаб чиқиш» (2022-2024) мавзусидаги илмий-тадқиқот лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади Тошкент ва Самарқанд вилоятлари шароитида картошка экинининг хавфли зараркунандаси колорадо қўнғизининг касаллик қўзғатувчи энтомопатоген замбуруғларини аниқлаш ва уларни колорадо қўнғизига қарши қўллаш усулларини ишлаб чиқиш.

Тадқиқотнинг вазифалари қуйидагилардан иборат:

картошка экинида учрайдиган колорадо қўнғизидан энтомопатоген замбуруғ турларини аниқлаш;

колорадо қўнғизидан ажратиб олинган энтомопатоген замбуруғларнинг айрим биологик ва экологик хусусиятларини аниқлаш;

колорадо қўнғизига қарши патогенлик ва юқори вирулентлик хусусиятларини намоён қилган замбуруғ турларининг штаммларини танлаб олиш ва кўпайтириш;

колорадо қўнғизига қарши микробиологик препаратларнинг биологик самарадорлиги ва вирулентлик тасирини аниқлаш;

танлаб олинган энтомопатоген замбуруғ штаммларини колорадо қўнғизига қарши қўллашнинг лаборатория ва дала тажрибаларида самарадорлигини баҳолаш;

колорадо қўнғизига қарши кураш чораларининг биологик, хўжалик ва иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида картошка экини, колорадо қўнғизи ва унинг энтомопатоген замбуруғлари ҳамда уларга қарши қўлланилган биологик воситалар ва ўсимликларни ҳимоя қилиш воситалари олинган.

Тадқиқотнинг предмети сифатида колорадо қўнғизининг биологик хусусиятлари, энтомопатоген замбуруғларни аниқлаш ва кўпайтириш усуллари, лаборатория скрининги, препаратларни қўллаш усуллари ва самарадорлиги олинган.

Тадқиқотнинг усуллари. Картошка экинида колорадо қўнғизининг тарқалиши, зарарини ҳисоблаш ва намуналар йиғишда Г.Я.Бей-Биенко, С.М.Волков, Н.В.Бондаренко усулларида, пестицидларни кичик ва йирик дала тажрибаларида синаш Ш.Т.Хўжаев келтирган усуллар асосида ҳисоблаб чиқилган, Энтомопатоген замбуруғларнинг соф культураларини табиий субстратлардан ажратиб олиш В.И.Билай ҳамда Н.Ю.Гештовт, уларни ўстириш Т.И.Громовых ва уларга ташқи муҳит омилларини таъсирини ўрганиш В.М.Гораль, энтомопатоген замбуруғларнинг турларини аниқлашда А.А.Евлахова, Э.З.Коваль, М.А.Литвинов, Н.М.Пидопличко аниқлагичларидан фойдаланилиб, танлаб олинган штаммларни ўстириш учун озика муҳитларини танлаш ва уларни кўпайтириш Н.Л.Севницкая ва А.О.Сагитов усуллари асосида олиб борилган.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

илк бор Тошкент ва Самарқанд вилоятларининг картошка агробиоценозида колорадо қўнғизидан 13 та энтомопатоген замбуруғ штаммлари ажратиб олинган;

соф культуралари ажратиб олинган энтомопатоген замбуруғларнинг колорадо қўнғизига нисбатан патогенлик ҳамда вирулентлик хусусиятлари баҳоланган;

ажратиб олинган замбуруғ турлари картошкали агар озика муҳитида юқори даражада, Чапек-агар ва сусло-агар озика муҳитларида яхши ўсганлиги аниқланган;

энтомопатоген замбуруғлардан колорадо қўнғизига қарши вирулентлик хусусияти юқори бўлган *Beauveria bassiana* ВТқ-28 штамми танлаб олинган;

вирулентлиги юқори бўлган *Beauveria bassiana* ВТқ-28 штаммини колорадо қўнғизига қарши 2×10^8 мл титр мақбул меъёри этиб белгиланган;

Биослип БВ 3,0 л/га ва Биослип БТ 1,5 кг/га микробиологик препаратларини колорадо қўнғизининг етук зотларига қарши қўлланилганда 60,5; 63,6% , личинкаларига 78,7; 82,7% биологик самарадорлиги аниқланган.

Тадқиқотнинг амалий натижалари қуйидагилардан иборат:

энтомопатоген замбуруғларнинг штаммларини колорадо қўнғизига қарши қўллаш учун энг мақбул титри 2×10^8 мл эканлиги аниқланган;

колорадо қўнғизи миқдорини бошқаришда Биослип БВ 3,0 л/га ва Биослип БТ 1,5 кг/га биологик препаратлари қўлланилган ва ишлаб чиқаришга тавсия этилишига эришилган;

энтомопатоген замбуруғ штаммлари ҳамда биологик препаратларни қўллашнинг биологик ва иқтисодий самарадорлиги илмий асослаб берилишига эришилган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги илмий-тадқиқотлар ўсимликларни ҳимоя қилишда умум қабул қилинган усуллар асосида амалга оширилганлиги, хорижий ва маҳаллий давлатлар илм-фан ютуқлари билан солиштирилганлиги, олинган натижалар илмий-амалий жиҳатдан мослиги, дисперсион таҳлил қилинганлиги, олинган натижалар асосида тайёрланган йиллик ва якуний ҳисоботлар кафедра мажлисларида муҳокама этилиб ижобий баҳоланганлиги, тадқиқот натижаларининг ишлаб чиқаришга жорий қилинганлиги, олинган илмий ҳамда амалий натижалар республика ва халқаро илмий-амалий конференцияларда чоп этилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти табиий шароитда колорадо қўнғизидан ажратиб олинган замбуруғларнинг тур таркибини аниқланганлиги, ҳамда ушбу замбуруғларнинг патогенлик ва вирулентлик хусусиятлари баҳоланганлиги, колорадо қўнғизига қарши энтомопатоген замбуруғларни қўллашнинг мақбул муддати ва меъёрларини белгилаб берилганлиги билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти колорадо қўнғизига қарши курашда энтомопатоген замбуруғ штаммларини ва биологик препаратларни

қўллаш ёрдамида ҳосилни сақлаб қолиш ва аҳолини экологик тоза озиқ - овқат маҳсулотлари билан таъминлаш орқали ифодаланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Картошка экилган майдонларда колорадо қўнғизи (*Leptinotarsa decemlineata* Say) нинг энтомопатоген замбуруғлари ва уларни қўллаш усулларини ишлаб чиқиш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

энтомопатоген замбуруғларнинг колорадо қўнғизига қарши юқори самарадор *Beauveria bassiana* ВТқ-28 штамми танланган ва Тошкент вилояти Юқори Чирчиқ тумани “Фарадис хирмони” фермер хўжалигининг 2,5 га картошка майдонида жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 02 ноябрдаги 02/025-3582-сон маълумотномаси). Натижада картошка экинида колорадо қўнғизига қарши биологик усулнинг самарадорлиги 75,9 % ни ташкил этган;

колорадо қўнғизига қарши Самарқанд вилояти Жомбой туманида 44,5 га майдонга «Биослип БТ» ва «Биослип БВ» биопрепаратлари жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 02 ноябрдаги 02/025-3582-сон маълумотномаси). Натижада «Биослип БТ» (*Bacillus thuringiensis*) 82,7% ва «Биослип БВ» (*Beauveria bassiana*) 78,7 % гача биологик самарадорликка эришилган ва ўртача 1,0 га майдондан қўшимча 4,0 тонна ва 3,2 тонна картошка ҳосили олишга эришилган;

картошка экинида колорадо қўнғизи личинкаларига қарши «Биослип БТ» ва «Биослип БВ» препаратлари Самарқанд ва Тошкент вилояти картошка экилган майдонларида жами 76,0 га майдонида жорий этилган (Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалиги вазирлигининг 2020 йил 02 ноябрдаги 02/025-3582-сон маълумотномаси). Натижада «Биослип БТ» препарати қўлланилганда рентабеллик 280,0 % ни, «Биослип БВ» препарати қўлланилганда 270,0 % ни ташкил этган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Мазкур тадқиқот натижалари 7 та, шу жумладан 2 та халқаро, 5 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамадан ўтказилган.

Натижаларнинг эълон қилинганлиги. Диссертация мавзуси бўйича жами 10 та илмий иш чоп этилган, шулардан, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссияси томонидан докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 3 та илмий мақола, жумладан 2 та республика, 1 та халқаро Scopus базасида индексацияланган журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми. Диссертация таркиби кириш, 5 та боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 114 бетни ташкил этади.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотларнинг долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари ҳамда предмет ва объектлари тавсифланган. Тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва

технологиялар таракқиётининг устувор йўналишларига мувофиқлиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Колорадо кўнғизи ва унинг энтомопатоген микроорганизмлари»** деб номланган биринчи бобида мавзу бўйича маҳаллий ва хорижий илмий манбалар, интернет маълумотлари, дунёнинг етакчи олимлар илмий ишлар натижалари ўрганилиб, колорадо кўнғизининг биологик хусусиятлари, энтомопатоген микроорганизм турлари, энтомопатоген замбуруғларнинг картошка агробиоценозида тарқалганлиги, систематик гуруҳлари ва биологик хусусиятлари ҳамда уларни ўсимликларни химоя қилиш соҳасида қўллаш чораларининг таҳлили берилган.

Диссертациянинг **«Тадқиқот ҳудудининг агроиклимий тавсифи, тадқиқот материаллари ва услублари»** деб номланган иккинчи бобида Тошкент ва Самарқанд вилоятлари ҳудудларининг тупроқ, иқлим шароитлари, шунингдек, тадқиқот олиб борилган ҳудудлар тўғрисида қисқача тавсиф келтирилган.

Картошка экилган майдонларда колорадо кўнғизи ҳисобини олиш В.М. Танский (1975) ва Ш.Т.Хўжаев (2014) усуллари асосида ўтказилди. Микробиологик препаратларнинг биологик самарадорлиги Аббот формуласи (Гар, 1963; Ходжаев, 2004) асосида бажарилган. Шунингдек тадқиқотларда А.А.Евлахова, О.И.Швецоваларнинг “Методы распознавания болезней насекомых” М., (1964), “Болезни вредных насекомых” (1965), “Методические указания по испытанию битоксибациллина против колорадского жука и совок на хлопчатнике” (1978), А.И.Сикуранинг “Рекомендация по применению битоксибациллина в борьбе с колорадским жуком” (1986), Я.Вейзернинг “Микробиологические методы борьбы с вредными насекомыми” (1972), Э.Штейнхаузнинг “Микробиология насекомых” (1950), “Патология насекомых” (1952), А.А.Евлахованинг “Энтомопатогенные грибы” (1974), Н.Ю.Гештовт “Энтомопатогенные грибы” (2002) услубий қўлланмаларидан фойдаланилди.

Диссертациянинг **«Картошка агробиоценозида колорадо кўнғизининг биоэкологик хусусиятлари, колорадо кўнғизининг касалланган ва нобуд бўлган намуналаридан касаллик қўзғатувчи замбуруғларни аниқлаш»** деб номланган учинчи бобида Тошкент ва Самарқанд вилоятлари шароитида картошка экилган майдонларда колорадо кўнғизининг биоэкологик хусусиятлари, тарқалиш жойлари, вужудга келадиган эпизоотияларни аниқлаш, биологик материалларни йиғиш, соф микроорганизм намуналарини ажратиш, ажратиб олинган замбуруғларни турли озика муҳитларида ўстириш ва аниқланган энтомопатоген замбуруғларни колорадо кўнғизига қарши таъсирини ўрганиш тадқиқотлари олиб борилган.

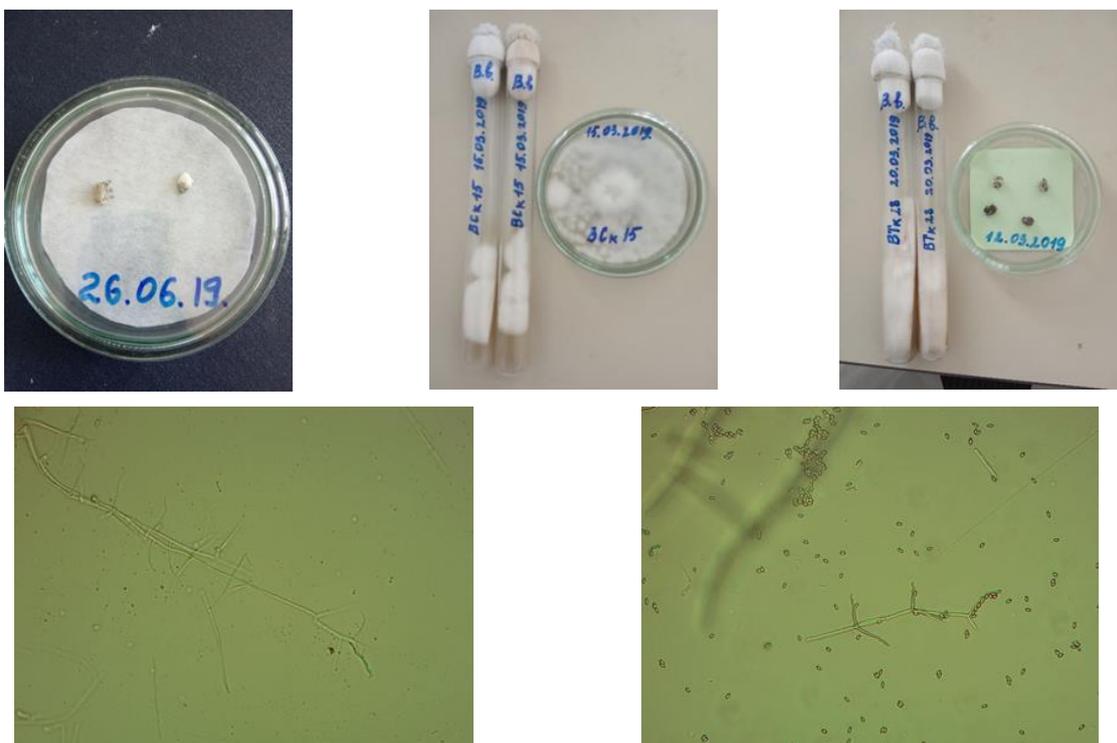
Тадқиқот натижаларига кўра лаборатория шароитида йиғиб келтирилган биологик материаллардан куйидаги *Aspergillus flavus* Lk., *A. niger* V. Tieg.,

Beauveria bassiana Vuill., *Cephalosporium roseum* Oud., *C. lecanii* Zimm., *Cladosporium* sp., *C. herbarum* Pers. ex Fr., *Fusarium* sp, *F. nivale* (Fr) Ces., *Penicillium* sp., *Spicaria farinose* Fr. Vuill., *Sporotrichum densum* Fr., *S. lanatum* Petch. каби 13 та замбуруғ турлари ажратилган. Ушбу ажратиб олинган микроорганизмлар картошкали агар, Чапек-агар, сусло-агар озиқа мухитларида ўстирилди. Ажратиб олинган замбуруғ турлари картошкали агар озиқасида яхши ўсганлиги, қолган озиқа мухитларида ўртача ўсганлиги аниқланди. Колорадо қўнғизидан ажратиб олинган замбуруғ штаммларидан *B. bassiana* ВТқ-28 штамми 2×10^8 мл титрда колорадо қўнғизининг имаго ва личинкаларига қарши қўлланилганда юқори патогенлик хусусияти намоён қилди.

Диссертациянинг «Энтомопатоген замбуруғларни кўпайтириш ва уларни колорадо қўнғизига қарши қўллаш» деб номланган тўртинчи бобида турли хил озиқа мухитларида *B. bassiana* ВТқ-28 штаммининг культурал-морфологик хусусиятлари, патогенлигига ҳарорат ва нисбий намликнинг таъсири, вирулентлик хусусиятига сақлаш муддатининг таъсири, колорадо қўнғизига қарши патогенлик хусусияти ва энтомофагларга таъсирини ўрганиш бўйича тадқиқот натижалари келтирилган.

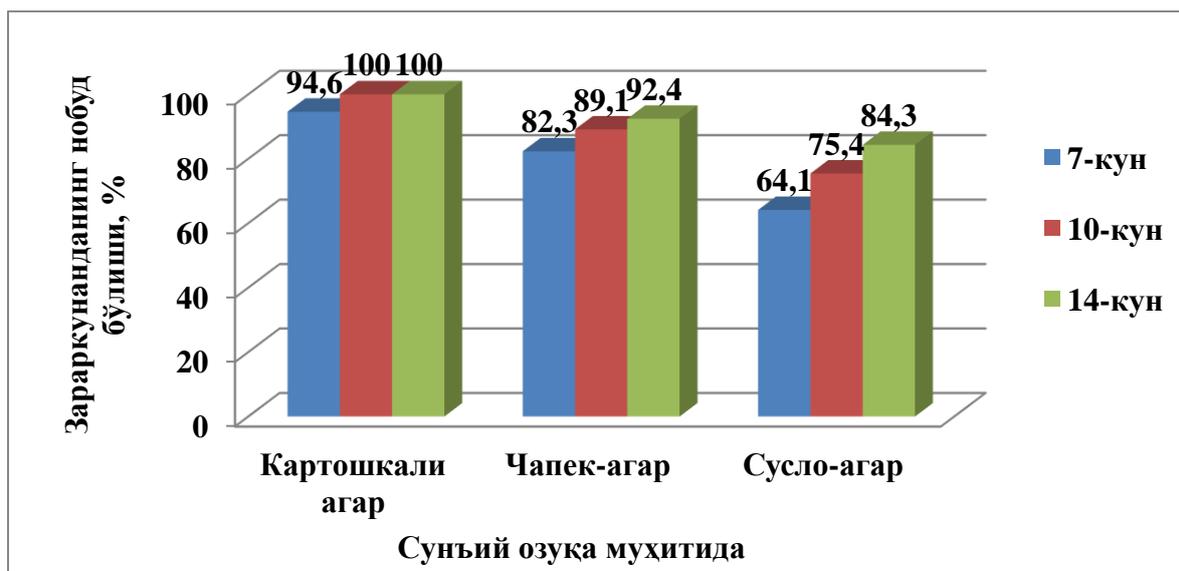
Лаборатория шароитида йиғиб келтирилган биологик материаллардан *Beauveria bassiana* Vuill. замбуруғи ажратиб олинди. *B. bassiana* *Cordycipitaceae* оиласига мансуб такомиллашмаган замбуруғ бўлиб, мева таналарни ҳосил қилмайди, у фақат мицелий шаклда бўлади. Пўстлоғи оқ рангдан хира оқ рангача бўлиб, кукунсимон кўринишда бўлади. Гифалари ингичка, шохланган, шохлари қарама-қарши, тўсиқлар билан тўсилмаган, эни 0,12 мкм, рангсиз. Споралари майда-майда стеригмалардан иборат, овалсимон, эни 0,15 мкм, бўйи 0,22 мкм дан иборат (1-расм).

B. bassiana ВТқ-28 штаммининг юқори патогенлигига мақбул озиқани аниқлаш мақсадида уни турли хил озиқа мухитида ўстириш бўйича тадқиқотлар олиб борилди. Энг маъқбул озиқа мухити картошкали агар озиқаси эканлиги маълум бўлди, картошкали агар озиқасида замбуруғ юқори даражада ўсди, 7 кун ичида Петри ликопчаси юзасини тўлиқ қоплаганлиги кузатилди. Замбуруғ Чапекали агар озиқа мухитида ҳам яхши ўсганлиги кузатилди, 10 кун ичида замбуруғ Петри ликопчаси юзасини тўлиқ қоплади. Сусло-агар озиқасида ҳам яхши ўсганлиги кузатилди ва Чапек-агар озиқа мухитидаги сингари Петри ликопчаси юзасини 10-12 кунда қоплади. Олиб борилган тадқиқот маълумотларидан кўриниб турибдики турли хил озиқа мухитларида ўстирилган *B. bassiana* ВТқ-28 штамми 2×10^8 мл титрда колорадо қўнғизига қарши патогенлиги ўрганилганда картошкали агар озиқа мухитида ўстирилган замбуруғ ҳисобнинг 10-куни колорадо қўнғизларини 100 % нобуд қилганлиги аниқланди.



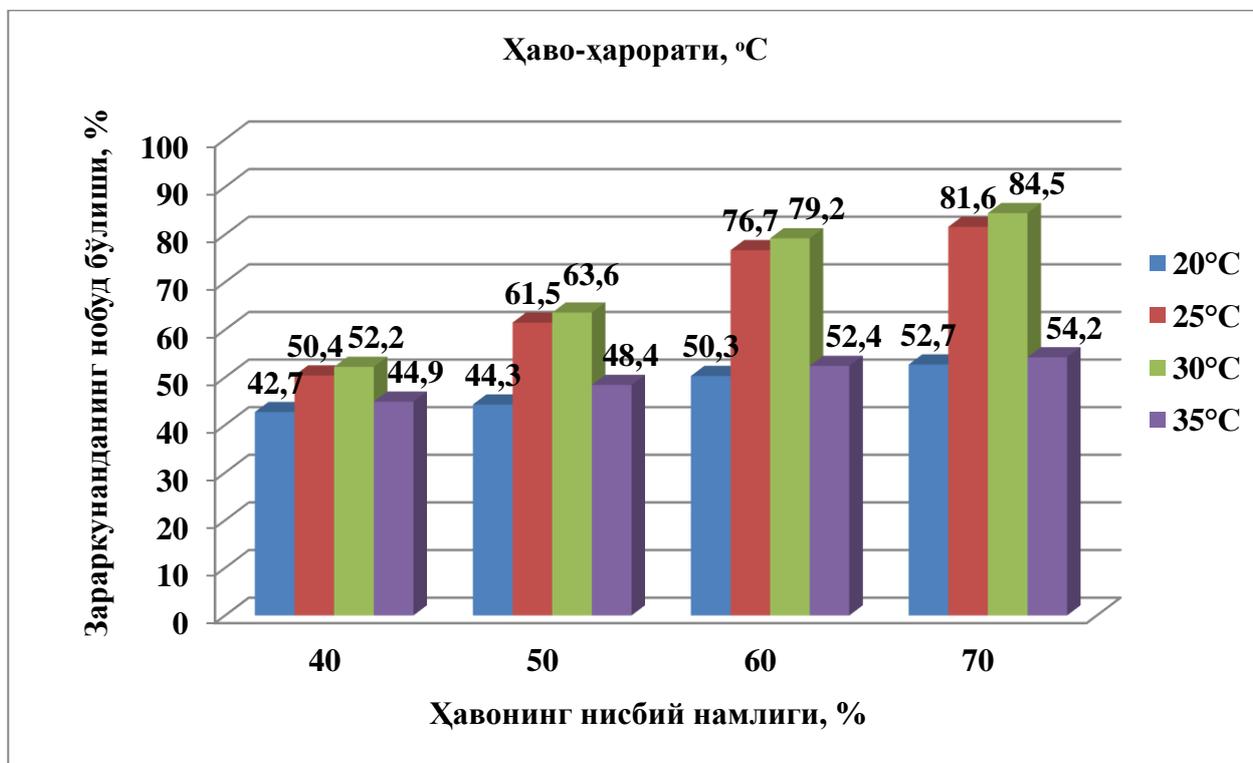
1-расм. Колорадо қўнғизидан ажратиб олинган *B. bassiana* замбуруғи ва унинг микроскопик кўриниши

Шунингдек Чапек-агар озиқасида ўстирилган замбуруғ культураларидаги вариантларда ҳам юқори нобуд бўлиш ҳолатлари кузатилди ва ишловдан кейинги 14-кунга келиб колорадо қўнғизининг нобуд бўлиши 92,4 % ни ташкил этди. Аксинча сусло-агар озиқасида ўстирилган замбуруғ культураларида нисбатан паст кўрсаткичларга эришилди. Бу ерда 14-кундан сўнг колорадо қўнғизининг нобуд бўлиши мос равишда 84,3 % ни ташкил этди (2-расм).



2-расм. Колорадо қўнғизи учун *B. bassiana* ВТқ-28 штамми патогенлигига озиқавий муҳитнинг таъсири (Лаборатория тажрибалари, 2018-2020 йй.)

Ажратиб олинган *B. bassiana* ВТқ-28 штаммининг патогенлигига ҳарорат ва намликнинг таъсири ўрганилди. Тажрибалар 20, 25, 30 ва 35 °С ҳароратда ва ҳавонинг нисбий намлиги 40-70 % оралиғида олиб борилди. Нисбий намлик 60-70 % ва 25°С ҳароратда, ҳисобнинг 14-куни *B. bassiana* ВТқ-28 штаммининг патогенлиги 76,7-81,6 % ни, 30°С ҳароратда эса 79,2-84,5 % ни ташкил этди (3-расм).



3-расм. *B. bassiana* ВТқ-28 штаммининг патогенлигига ҳарорат ва намликнинг таъсири (Тош ДАУ, лаборатория тажрибаси, 2019-2020 йй)

Шундай қилиб оптимал ҳаво ҳарорати +25-+30 °С ва нисбий намлик 60-70 % бўлганда, *B. bassiana* ВТқ-28 штамми юқори патогенлигини намоён қилганлиги аниқланди.

Колорадо кўнғизидан ажратиб олинган *B. bassiana* ВТқ-28 штаммини дала шароитида синаш мақсадида Самарқанд вилояти Жомбой тумани “Найман Агро Селект” фермер хўжалигида картошка далаларида олиб борилди. Дала тажрибалири колорадо кўнғизининг турли ёшларига қарши ўтказилди. Колорадо кўнғизининг имаголарига қарши 1×10^8 мл титрда қўлланилганда, ҳисобнинг 3, 7, 14-кунлари мувофиқ равишда, 13,6; 31,4; 47,5% самарадорликка эришилган бўлса, 2×10^8 мл титрда қўлланилганда эса ҳисобнинг 3, 7, 14-кунлари 18,6; 40,6; 51,9 % самарадорликка эришилди (1-жадвал).

1-жадвал

Картошка майдонида колорадо кўнғизига қарши *B. bassiana* ВТқ-28 штаммининг биологик самарадорлигини аниқлаш (Дала тажрибаси, Самарқанд вилояти Жомбой тумани “Найман Агро Селект” ф/х апрел-май, 2018-2019 йй)

№	Вариант-лар	Титр	Ўртача 1 та ўсимликдаги хашарот сони, дона				Самарадорлик, % кунлари бўйича		
			Ишлов га қадар хашарот сони	Ишлов ўтказилгандан кейинги кунлар			3	7	14
				3	7	14			
Кўнғизларга									
1.	Назорат (ишловсиз)	-	4,2	4,5	4,9	5,6	-	-	-
2.	Моспилан 20% н.к. (андоза) 0,025 кг/га		3,5	1,9	0,8	1,2	49,4	80,4	74,2
3.	<i>B. bassiana</i> ВТқ-28	1×10^8	4,1	3,7	3,2	2,8	13,6	31,4	47,5
4.	<i>B. bassiana</i> ВТқ-28	2×10^8	3,9	3,4	2,7	2,5	18,6	40,6	51,9
Личинкаларга									
1.	Назорат (ишловсиз)	-	25,1	25,3	29,7	36,2	-	-	-
2.	Моспилан 20% н.к. (андоза) 0,025 кг/га		31,8	12,3	3,8	6,2	61,7	89,9	86,5
3.	<i>B. bassiana</i> ВТқ-28	1×10^8	26,4	18,2	16,1	12,2	32,6	48,6	68,0
4.	<i>B. bassiana</i> ВТқ-28	2×10^8	33,1	19,6	15,3	11,5	41,3	60,9	75,9

Личинкаларига қарши 1×10^8 мл титрда юқоридаги ҳисоб кунларида 32,6; 48,6; 68,0 % самарадорлик кузатилган бўлса, 2×10^8 мл титрда қўлланилганда

эса ҳисобнинг 3-куни 41,3; 7-куни 60,9 ва 14-куни 75,9 % самарадорликка эришилганлиги аниқланди.

Диссертациянинг «**Колорадо қўнғизига қарши қўлланилган ҳимоя усулларининг биологик, хўжалик ва иқтисодий самарадорлиги**» деб номланган бешинчи бобида колорадо қўнғизи ва личинкаларига қарши Биослип БВ биопрепаратини апрел-май ҳамда Биослип БТ биопрепаратини эса август ойининг охирларида биологик самарадорлигини аниқлаш учун тажрибалар Самарқанд вилояти Жомбой тумани “Равшан” фермер хўжалигида олиб борилди.

Тадқиқотларимиз давомида колорадо қўнғизи ва личинкаларига қарши Биослип БТ биопрепарати синалганда куйидаги натижаларга эришилди. Биослип БТ биопрепарати 1,0 кг/га сарф меъёрида ҳисобнинг 3, 7, 14, 21 кунлари ишловдан кейин қўнғизларга қарши мос равишда 30,9; 45,9; 58,6; 43,5 % ни; личинкаларга қарши юқоридаги ҳисоб кунларида самарадорлик 38,4; 63,6; 78,7; 64,8 % ни ташкил қилди. Ушбу биопрепаратни 1,5 кг/га сарф меъёрида ишлов берилганда самарадорлик қўнғизларга нисбатан ҳисобнинг 3, 7, 14, 21 кунлари 35,2; 53,4; 63,6; 46,9 % ни, личинкаларига юқоридаги ҳисоб кунларида 46,8; 72,2; 82,7; 72,8 % самара берди.

Тадқиқотларимиз давомида колорадо қўнғизи ва личинкаларига қарши Биослип БВ биопрепарати қўнғизларга қарши 2,5 л/га сарф меъёрида ишлов берилганда ишловдан кейин ҳисобнинг 3, 7, 14, 21 кунлари мос равишда 28,3; 44,1; 57,9; 48,5% ни; личинкаларга қарши юқоридаги ҳисоб кунларида самарадорлик бироз юқори бўлиб, 31,8; 62,4; 70,5; 64,4% ни ташкил этди. Ушбу биопрепаратни 3,0 л/га ҳисобида ишлов берилганда самарадорлик юқоридаги ҳисоб кунларида қўнғизларга қарши 45,0; 47,4; 60,5; 49,2% ни, личинкаларига қарши эса, 48,9; 67,7; 78,7; 71,7% самарадорликка эришилди.

Колорадо қўнғизига қарши курашиш мақсадида микробиологик препаратлардан Биослип БВ ва Биослип БТ препаратларининг хўжалик ва иқтисодий самарадорлиги аниқланди.

Тадқиқотлар Самарқанд вилояти Жомбой тумани “Равшан” фермер хўжалигининг 5 гектарлик ҳамда Жомбой тумани “Найман Агро Селект” фермер хўжалигининг 12 гектарлик картошка далаларида олиб борилди. Назорат вариантыда препарат қўлланилмасдан агротехник тадбирлар олиб борилди. Олинган натижаларга кўра, ўртача 210,0 ц/га ҳосил олинди. Тажириба сифатида танлаб олинган Биослип БВ препаратини колорадо қўнғизига қарши 3,0 л/га сарф меъёрида қўлланилганда, 1 гектарда 4 та қайтариқдан олинган ўртача ҳосилдорлик 242,0 ц/га ташкил қилди. Назоратга нисбатан қўшимча 32,0 ц/га юқори ҳосил олинди. Кейинги тажириба учун танлаб олинган Биослип БТ препаратини колорадо қўнғизига қарши 1,5 кг/га сарф меъёрида қўлланилганда, 1 гектарда 4 та қайтариқдан олинган ўртача ҳосилдорлик 250,0 ц/га назорат вариантыда эса ташкил қилди. Назоратга нисбатан қўшимча 40,0 ц/га юқори ҳосилга эришилди (2-жадвал).

**Колорадо қўнғизига қарши қўлланилган микробиологик
препаратларнинг ҳўжалик самарадорлиги**

(Самарқанд вилояти, 2019-2020 йй.)

№	Вариантлар	Ҳар қайтариқдан олинган биологик ҳосилдорлик, ц/га				Ўртача, ц/га	Назоратга нисбатан фарқ, ц/га
		1	2	3	4		
1	Назорат (ҳимоясиз)	221,0	203,0	214,0	202,0	210,0	-
2	Биослип БВ	234,0	247,0	246,0	239,0	242,0	32,0
3	Биослип БТ	242,0	254,0	258,0	246,0	250,0	40,0
4	Фунгиоспорин (андоза)	232,0	243,0	240,0	241,0	239,0	29,0
5	Моспилан 20 % н.к. (андоза)	256,0	263,0	262,0	254,0	258,0	48,0

Картошка экиннинг хавфли зарарқунандаси колорадо қўнғизига қарши микробиологик препаратларнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш мақсадида тадқиқотлар давом эттирилди (3-жадвал).

Картошка экиннинг хавфли зарарқунандаси колорадо қўнғизига қарши курашда дала тажрибаларида қўлланилган препаратларнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш мақсадида Биослип БВ 3,0 л/га. ва Биослип БТ 1,5 кг/га нормаларда биологик препаратлар ишлатилган вариантлар бўйича чиқарилди (3-жадвал).

Бунда 1 вариант биологик ишлов берилмаган назорат варианты сифатида, 2 ва 3 вариантлар Биослип БВ ва Биослип БТ биопрепаратларини колорадо қўнғизига қўллашнинг иқтисодий самарадорлигини ўрганиш учун белгиланди. Тадқиқотлар Самарқанд вилояти шароитида ўтказилди.

Назорат вариантыда колорадо қўнғизига қарши ҳеч қандай ишлов ўтказилмади. Шунингдек, картошка экинида агротехник тадбирлар ҳам маълум меъёрлар асосида олиб борилди. Мавсум сўнгида етиштирилган ҳосил, кураш чоралари сарф ҳаражатлари ва умумий сарф ҳаражатлар ҳисоб қилинди.

Тажрибада Биослип БВ биопрепаратини 3,0 л/га сарф меъёрда қўллаганимизда, ҳосилдорлик 242,0 ц/га, иқтисодий самарадорлик гектарига 13 215 000 сўмни, рентабеллик эса 270% ни ташкил этди. Биослип БТ биопрепаратини 1,5 кг/га сарф меъёрда қўллаган вариантда эса ҳосилдорлик 250,0 ц/га, иқтисодий самарадорлик гектарига 15 728 000 сўмни, рентабеллик 280% ни ташкил этди.

Биослип БВ биопрепарати ишлатилган вариантда, қўшимча ҳосил 32,0 ц/га ни, Биослип БТ биопрепарати қўлланилган вариантда қўшимча ҳосил 40,0 ц/га ни ташкил этди.

3-жадвал

Колорадо кўнғизига қарши қўлланилган препаратларнинг иқтисодий самарадорлиги (Самарқанд вилояти 2019-2020 йй.)

№	Кўрсаткичлар	Вариантлар		
		Назорат (ҳимоя қилинмаган)	Биослип БВ	Биослип БТ
1.	Ҳосилдорлик, ц/га	210,0	242,0	250,0
2.	Сақлаб қолинган ҳосил, ц/га	-	32,0	40,0
3.	Бир гектарга сарфланган препарат миқдори, л, кг/га	-	3,0	1,5
4.	Бир гектарга сарфланган препаратнинг умумий нархи, минг сўм/га	-	285,0	142,5
5.	Бир гектарни ҳимоя қилишга кетган хизмат ва трактор ҳақи, минг сўм	-	50,0	50,0
6.	Кўшимча ҳосилни йиғиб, ташишга кетган сарф, минг сўм/га	-	80,0	80,0
7.	Ўсимликларни ҳимоя қилиш ҳамда кўшимча ҳосил йиғим-теримига кетган умумий сарф, минг сўм/га	-	415,0	272,0
8.	Ҳосилни етиштириш учун қилинган умумий сарф, минг сўм/га	35000,0	35000,0	35000,0
9.	Жами сарф, млн сўм/га	35000,0	35415,0	35272,0
10.	Бир гектардан олинган ҳосилнинг нархи, минг сўм	84000,0	96800,0	100000,0
11.	Кўшича ҳосилнинг қиймати, минг сўм/га	-	12800,0	16000,0
12.	Шартли соф фойда йиғиндиси, минг сўм/га	49000,0	61385,0	64728,0
13.	Назоратга нисбатан иқтисодий самарадорлик минг сўм/га	-	13215,0	15728,0
14.	Сарфланган бир сўм оқланиши, марта	-	2,7	2,8
15.	Ҳимоя усулининг фойдалилиги (рентабеллиги), %	-	270	280

Изоҳ: 2020 йилда 1 кг картошка нархи 4000 сўм бўлган.

Шундай қилиб, картошка экинини колорадо кўнғизидан ҳимоя қилишда юқоридаги препаратлар билан ишлов берилса, юқори биологик ва иқтисодий самарадорликка эришиш мумкинлигини тажрибаларимизда аниқладик. Олиб борган дала тажрибаларимиз асосида картошкани колорадо кўнғизидан ҳимоя қилиш учун Биослип БВ 3,0 л/га. ва Биослип БТ 1,5 кг/га. меъёрда қўллашни ишлаб чиқаришга тавсия этамиз.

ХУЛОСАЛАР

«Колорадо кўнғизи (*Leptinotarsa decemlineata* Say) нинг энтомопатоген замбуруғлари ва уларни қўллаш усулларини ишлаб чиқиш» мавзусидаги

докторлик диссертацияси бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосалар тақдим этилди:

1. Тошкент ва Самарқанд вилоятларидан йиғилган 5185 та колорадо қўнғизи намуналаридан жами 13 та замбуруғ турлари ажратилди, улар орасидан вирулентлик хусусиятига қараб *Beauveria bassiana* ВТқ-28 штамми колорадо қўнғизининг етук зот ва личинкаларига қарши юқори патогенлик хусусиятини намоён қилди.

2. Картошка-агар ва Чапек-агар озиқаларидан фойдаланиш колорадо қўнғизига нисбатан замбуруғ патогенлигини оширди. Оптимал ҳаво ҳарорати 25-30°C ва нисбий намлик 60-70 % бўлганида, *B. bassiana* ВТқ-28 штаммининг патогенлиги ошганлиги маълум бўлди.

3. Колорадо қўнғизининг турли ёшларига нисбатан ВТқ-28 штаммини 2×10^8 мл титрда қўллаш зараркунанда личинкаларига нисбатан 14-куни 75,9 % биологик самарадорликни намоён қилди.

4. Биослип БТ биопрепаратини апрел-май ойларида 1,5 кг/га меъёрида ишлов берилганида, колорадо қўнғизи личинкаларига қарши биологик самарадорлик 76,0 % ни ташкил қилди. Биослип БВ биопрепаратини апрел-май ойларида эса 3,0 л/га меъёрида сарфлаб ишлов берилганида, колорадо қўнғизининг личинкаларига қарши биологик самарадорлик 78,7 % эканлиги аниқланди.

5. Биослип БТ биопрепаратини август ойининг охирларида 1,5 кг/га меъёрида ишлов берилганда, колорадо қўнғизининг личинкаларига қарши 14-куни биологик самарадорлиги 82,7 % ни ташкил қилди. Биослип БВ биопрепаратини август ойининг охирларида 3,0 л/га меъёрда сарфланганда, колорадо қўнғизининг личинкаларига қарши ҳисобнинг 14-куни биологик самарадорлик 72,4 % ни ташкил этди.

6. Картошка экинида колорадо қўнғизига қарши Биослип БВ биопрепаратини 3,0 л/га сарф меъёрда қўллаганимизда, ҳосилдорлик 242,0 ц/га., иқтисодий самарадорлик гектарига 13 215 000 сўмни, рентабеллик 270% ни ташкил этди. Биослип БТ биопрепаратини 1,5 кг/га сарф меъёрда қўллаган вариантда эса ҳосилдорлик 250,0 ц/га, иқтисодий самарадорлик гектарига 15 728 000 сўмни, рентабеллик 280% ни ташкил этди.

7. Колорадо қўнғизидан ажратиб олинган *B. bassiana* ВТқ-28 замбуруғ турини ялпи кўпайтириш ва қўллашда картошка агар озиқасидан фойдаланиш тавсия этилади.

8. Картошкани колорадо қўнғизидан экологик хавфсиз ва самарали химоя қилишда *Beauveria bassiana* замбуруғининг маҳаллий штаммидан (*B. bassiana* ВТқ-28) ажратиб олинган “Баверин-Узб.” микробиологик инсектицидини амалиётга тавсия этилади.

9. Колорадо қўнғизининг ҳамма ривожланиш босқичлари битта ўсимликда ўртача 5-10 тагача учраганда “Биослип БТ” биопрепаратини 1,5 кг/га, “Биослип БВ” биопрепарати эса 3,0 л/га сарф меъёрида қўллаш тавсия этилади.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.05/04.03.2022.QX.13.03 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ ТАШКЕНТСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ
АГРАРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

КАЛАНДАРОВА МАФТУНА МАЖИТОВНА

**ЭНТОМОПАТОГЕННЫЕ ГРИБЫ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА
(*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) И РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ
ИХ ПРИМЕНЕНИЯ**

06.01.09 – «Защита растений»

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ НАУКАМ**

ТАШКЕНТ – 2022

Тема диссертации доктора философии (PhD) по сельскохозяйственным наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2020.4.PhD/Qx386

Диссертация выполнена в Ташкентском государственном аграрном университете.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекском, русском и английском (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.tdau.uz) и в Информационно-образовательном портале «Ziyonet» (www.ziyonet.uz).

Научный руководитель:	Анорбаев Азимжон Раимкулович Доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Официальные оппоненты:	Хайтмуратов Арслонбек Файзуллаевич Доктор сельскохозяйственных наук, профессор Холдоров Мирхалил Ўразбекович Кандидат биологических наук, старший научный сотрудник
Ведущая организация:	Научно-исследовательский институт растениеводства

Защита диссертации состоится «___» _____ 2022 года в ___ часов на заседании Научного совета PhD.05/04.03.2022.Qx.13.03 по присуждению учёных степеней при Ташкентском государственном аграрном университете (Адрес: 100140, Ташкентская область, Кибрайский район, ул. Университет, дом 2. Тел.: (99871) 260-48-00; Факс: (99871) 260-38-60; e-mail: tuag-info@edu.uz здание Ташкентском государственном аграрном университете, 1-этаж, зал заседаний).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентском государственном аграрном университете (зарегистрирована за номером _____). (Адрес: 100140, Ташкентская область, Кибрайский район, ул. Университет, дом 2. Тел: (99871) 260-50-43).

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2022 года.

(реестр протокола рассылки номер _____ «___» _____ 2022 года.)

Д.А.Кадирова

Председатель научного совета по
присуждению учёных степеней,
д.б.н., доцент

Н.И.Шадиева

Ученый секретарь научного совета по
присуждению учёных степеней, д.б.н.,
старший научный сотрудник

Х.М.Шукуров

Председатель научного семинара при
научном совете по присуждению учёных
степеней, д.с.х.н., старший научный
сотрудник

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. В мире уделяется большое внимание возделыванию картофеля и защите его от вредных организмов. “В качестве пищевого и промышленного продукта картофель выращивается более чем в 160 странах на 16,49 млн га площади, и ежегодно для потребления получают более 300 млн тонн картофеля. В мире в 2020 году на первом месте по производству картошки стоит Китай с 100 млн. тонной в год, в последующих местах Индия, Россия, Украина, США и Германия”¹. На сегодняшний день в странах-производителях картофеля одним из вредителей негативно влияющих на урожай картофеля и наносящих большой экономический ущерб является колорадский жук, и для предотвращения его вреда усовершенствование методов против вредителя посредством выделения штаммов энтомопатогенных грибов из колорадского жука из агробиоценозов картофеля, определение их патогенных и вирулентных свойств является одним из важных в мировом масштабе задач.

В некоторых странах мира проводятся многочисленные исследования по выделению энтомопатогенных микроорганизмов колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) из посевов картофеля, снижения его вредоносности и сохранению до 85-90% урожайности. В этой связи, научные исследования, направленные на определение оптимальных сроков и норм использования энтомопатогенных грибов против колорадского жука, посредством определения видового состава грибов, выделенного в естественных условиях из колорадского жука и определения патогенных и вирулентных свойств этих энтомопатогенных грибов, имеет важное значение.

В нашей республике в направлениях усовершенствования системы защиты картофеля от колорадского жука для выращивания экологически чистого продукта картофеля осуществляются важные мероприятия и достигнуты определённые результаты. В стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан на 2017-2021 годы определены важные стратегические задачи «3.3... по разработке и реализации мероприятий по защите растений от болезней и вредителей». В этой связи, одним из основных факторов повышения и поддержания урожайности выращиваемого картофеля является разработка и внедрение мероприятий по борьбе с его вредителями и болезнями.

Данная диссертационная работа в определенной степени служит выполнению задач, предусмотренных Указом Президента Республики Узбекистан №УП-0605 "О дополнительных мерах по обеспечению соответствия международным стандартам показателей качества и безопасности сельскохозяйственной продукции" от 19 мая 2020 года, Постановлением Президента Республики Узбекистан №ПП-5185 "О создании

¹<https://www.statista.com/statistics/625120/global-potato-area-harvested>. Potato area harvested worldwide 2020.

агентства по карантину и защите растений Республики Узбекистан" от 15 июля 2021 года, а также другими нормативно-правовыми документами, принятыми в данной сфере.

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики. Данное исследование выполнено в соответствии с приоритетными направлениями развития науки и технологий республики V. «Сельское хозяйство, биотехнология, экология и охрана окружающей среды».

Степень изученности проблемы. Исследования по изучению биологических особенностей, степени вредоносности и энтомопатогенных микроорганизмов колорадского жука, являющегося основным вредителем картофеля, проводились такими зарубежными учёными как Anderson T.E., Roberts D.W., Soper, R.S., Bauer E., T. Trenchek S. Dorn., Campbell R.K., Semel M., Roberts D.W., Casagrande R.A., Daoust R.A., Pereira R. M., Martin P.A., Schroder R.F., Poprawski T.J., Lipa J.J., Hausvater E., Rasocha V. Ученые из стран СНГ Андрианов А.Д., Ефимов А.Л., Бутов А.В., Боева О.Ю., Глез В.М., Леднев Г.Д., Каменева А.С., Левченко М.В., Барашкоа П.В., Ярославцева О.Н., Крюков В.Ю., Сагитов А.О., Дуйсембеков Б.А., Успонов А.М., Лукина А.Б., Каменова А.С, Макаров Е.М., Баймагамбетов Е.Ж., Самагулова Ш.Б., Чудовина Л.А., Дмитриева Л.В., Кандыбин Н.В., Павлюшин В.А., С.Р.Фасулати изучали формирование популяции, биологические особенности и энтомопатогенные микроорганизмы колорадского жука, а также инсектицидные свойства микробиологических препаратов против него.

Исследования по изучению энтомопатогенных микроорганизмов в условиях Узбекистана и разработка на этой основе мероприятий по борьбе с насекомыми-вредителями проводились Шарафутдиновым Ш.А., Агзамовой Х.К., Бабабековым К.Б., Гаппаровым Ф., Нуржановым А.А., Хожамшукуровым Н.А., Жононовой Р.Н., Туфлиевым Н.Х., которые получили положительные результаты. Эти учёные проводили научно-исследовательские работы по определению, выделению и использованию против вредителей микроорганизмов существующих в природе, для создания высокоэффективных биологических препаратов при борьбе с вредителями.

Однако, анализ этих исследований показывает, что исследования посвящённые применению энтомопатогенных микроорганизмов против колорадского жука, неостаточны. Поэтому проведение научных исследований в этом направлении является актуальным.

Связь темы диссертации с научно-исследовательскими работами научного учреждения, где выполнена диссертация. Диссертационное исследование выполнено согласно плану научно-исследовательских работ Ташкентского Государственного Аграрного Университета в рамках прикладных проектов № К10-011 по теме «Усовершенствование экологически чистой, эффективной, ресурсосберегающей интегрированной системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорных растений» (2009-2011) и ФЗ-202010281 «Разработка новых биопрепаратов против опасного карантинного объекта колорадского жука

(*Leptinotarsa decemlineata* Say) на основе изучения энтомопатогенных микроорганизмов. (2022-2024).

Цель исследования: является определение энтомопатогенных грибов колорадского жука, являющегося опасным вредителем картофеля в условиях Ташкентской и Самаркандской областей и разработка методов их применения против колорадского жука.

Задачи исследования:

определение видов энтомопатогенных грибов колорадского жука, встречающихся на посевах картофеля;

определение некоторых биологических и экологических особенностей энтомопатогенных грибов, выделенных из колорадского жука;

отбор и культивирование штаммов грибов, проявляющих свойство патогенности и высокой вирулентности против колорадского жука;

определение биологической эффективности и вирулентного влияния микробиологических препаратов против колорадского жука;

оценка эффективности использования отобранных штаммов энтомопатогенных грибов против колорадского жука в лабораторных и полевых опытах;

определение биологической, экономической и хозяйственной эффективности мероприятий по борьбе с колорадским жуком.

Объектом исследования являются посевы картофеля, колорадский жук и его энтомопатогенные грибы, а также применяемые против них биологические средства и средства защиты растений.

Предметом исследования являются биологические особенности колорадского жука, методы определения и культивирования микроорганизмов-грибов, лабораторный скрининг, методы применения препаратов и эффективность.

Методы исследования. При изучение распространения, вычисления вредоносности и сборе образцов применены методы Г.Я.Бей-Биенко, С.М.Волкова, Н.В.Бондаренко, испытание пестицидов на больших и малых полевых опытах рассчитаны на основе методов приведенных Ш.Т. Хўжаевым, выделение чистых культур энтомопатогенных грибов из природных субстратов проведены по методам В.И.Билай и Н.Ю.Гештовт, их выращивание по методы Т.И.Громовых, изучение влияния на них факторов внешней среды по методу В.М.Горали, при определении видов энтомопатогенных грибов применены определители А.А.Евлаховой, Э.З.Коваль, М.А.Литвинов, Н.М.Пидопличко. При подборе питательных сред для культивирования отобранных штаммов и их размножения применены методы Н.Л.Севницкой и А.А.Сагитова.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

впервые из колорадского жука агробиоценоза картофеля Ташкентской и Самаркандской областей выделено 13 штаммов энтомопатогенных грибов;

оценены патогенные и вирулентные свойства чистых культур энтомопатогенных грибов по отношению к колорадскому жуку;

выявлена высокая степень роста выделенных грибов на питательной среде с картофельным агаром, и хороший рост на питательных средах Чапек-агар и сусло-агар;

отобран штамм *B. bassiana* ВТж-28, обладающий высокой степенью вирулентности против колорадского жука;

штамм *B. bassiana* ВТж-28 с высокой вирулентностью против колорадского жука определен с приемлемым стандартом титра 2×10^8 мл;

применяемые против колорадского жука микробиологические препараты Биослип БВ 3,0 л/га и Биослип БТ 1,5 кг/га показали 60,5 и 63,6%-ную эффективность против взрослых особей; 78,7 82,7% - против личинок.

Практические результаты исследований заключаются в следующем:

для применения против колорадского жука определен оптимальный титр штаммов энтомопатогенных грибов, который составил 2×10^8 кл/мл;

для управления количеством колорадского жука были использованы и рекомендованы к производству биологические препараты Биослип БВ - 3,0 л/га и Биослип БТ - 1,5 кг/га;

научно обоснована биологическая и экономическая эффективность применения штаммов энтомопатогенных грибов и биологических препаратов.

Достоверность результатов исследования обосновывается проведением научных исследований на основе общепринятых при защите растений методов, сравнением с научными достижениями зарубежных и местных стран, соответствием полученных результатов с научно-практической точки зрения, обсуждением на собраниях кафедры подготовленных на основе полученных результатов годовых и заключительных отчетов и получением положительной оценки, внедрением в производство результатов исследования, а также публикацией научных и практических результатов на республиканских и международных конференциях.

Научное и практическое значение результатов исследования. Научная значимость результатов исследования заключается в том, что в естественных условиях определен видовой состав грибов, выделенных из колорадского жука, а также оценены их патогенность и вирулентность, определены оптимальные сроки и нормы применения энтомопатогенных грибов против колорадского жука.

Практическая значимость полученных результатов исследования выражается в борьбе с колорадскими жуками с использованием энтомопатогенных грибов и биопрепаратов для сохранения урожая и обеспечения населения экологически чистыми продуктами питания.

Внедрение результатов исследования. На основании результатов

проведенных исследований по развитию энтомопатогенных грибов колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) и их применению на посевных площадях картофеля:

против колорадского жука выделен высокоэффективный штамм *Beauveria bassiana* ВТж-28, который внедрён на 2,5 га посевных площадей фермерского хозяйства “Фарадис хирмони” Юкоричирчикского района Ташкентской области (справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан № 02/025-3582 от 02 ноября 2020 года). В результате была достигнута биологическая эффективность 75,9.% при применении на картофельных полях против колорадского жука.

Биопрепараты «Биослип БТ» и «Биослип БВ» против колорадского жука внедрены на 44,5 га площади в Джомбайском районе Самаркандской области (справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан №02/025-3582 от 02 ноября 2020 года). В результате при применении препарата «Биослип БТ» (*Bacillus thuringiensis*) биологическая эффективность составила 82,7%, а при применении препарата «Биослип БВ» (*Beauveria bassiana*) - 78,7 %, и в среднем с каждого гектара дополнительно получено 4,0 и 3,2 тонны урожая картошки.

Препараты «Биослип БТ» и «Биослип БВ» против личинок колорадского жука внедрены на 76,0 га картофельных полей Самаркандской и Ташкентской области (справка Министерства сельского хозяйства Республики Узбекистан № 02/025-3582 от 02 ноября 2020 года). В результате рентабельность от использования препарата «Биослип БТ» составила 280,0%, а препарата «Биослип БВ» - 270,0%.

Апробация результатов исследования. Результаты данного исследования были обсуждены 1 международном и 5 республиканских научно-практических конференциях.

Опубликование результатов исследования. По теме диссертации опубликовано всего 10 научных работ, из них 3 научные статьи опубликованы в рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов докторской диссертации, в том числе 2 в республиканских и 1 в зарубежном журнале, входящего в международную базу Scopus.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, пяти глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет 114 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Введение обоснованы актуальность и востребованность проведенных исследований, охарактеризованы цель и задачи, объект и предмет исследования, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и техники Республики Узбекистан, изложены научная новизна и практические результаты, раскрыты научная и практическая значимость полученных результатов, приведены данные о

внедрении результатов исследования, опубликованным работам и структуре диссертации.

В первой главе диссертации **«Колорадский жук и его энтомотогенные микроорганизмы»** по данной теме были изучены отечественные и зарубежные научные источники, данные интернета, результаты научных работ ведущих ученых мира, представлены биологические характеристики, виды микроорганизмов-энтомопатогенов колорадского жука, распространенность энтомопатогенных грибов в агробиоценозе картофеля, их систематические группы и биологические особенности, а также анализ мероприятий их применения в области защиты растений.

Во второй главе диссертации **«Агроклиматическая характеристика территории исследования, материалы и методы исследования»** представлены почвенно-климатические условия территорий Ташкентской и Самаркандской областей, а также краткая характеристика исследуемых регионов.

Учет колорадского жука на посевах картофеля проводились на основе методик В.М. Танского (1975) и Ш.Т.Ходжаев (2014). Биологическая эффективность микробиологических препаратов основана на формуле Аббата (Гар, 1963; Ходжаев, 2004). Также исследования использованы следующие методы. Учебные пособия А.А.Евлахова, О.И.Швецова “Методы распознавания болезней насекомых” М. (1964), “Болезни вредных насекомых” (1965), “Методические указания по испытанию битоксибациллина против колорадского жука и совка на хлопчатнике” (1978), А.И.Сикура “Рекомендация по применению битоксибациллина в борьбе с колорадским жуком” (1986), Я.Вейзер “Микробиологические методы борьбы с вредными насекомыми” (1972), Э.Штейнхауз “Микробиология насекомых” (1950), “Патология насекомых” (1952), А.А.Евлахова “Энтомопатогенные грибы” (1974), Н.Ю.Гештов “Энтомопатогенные грибы” (2002).

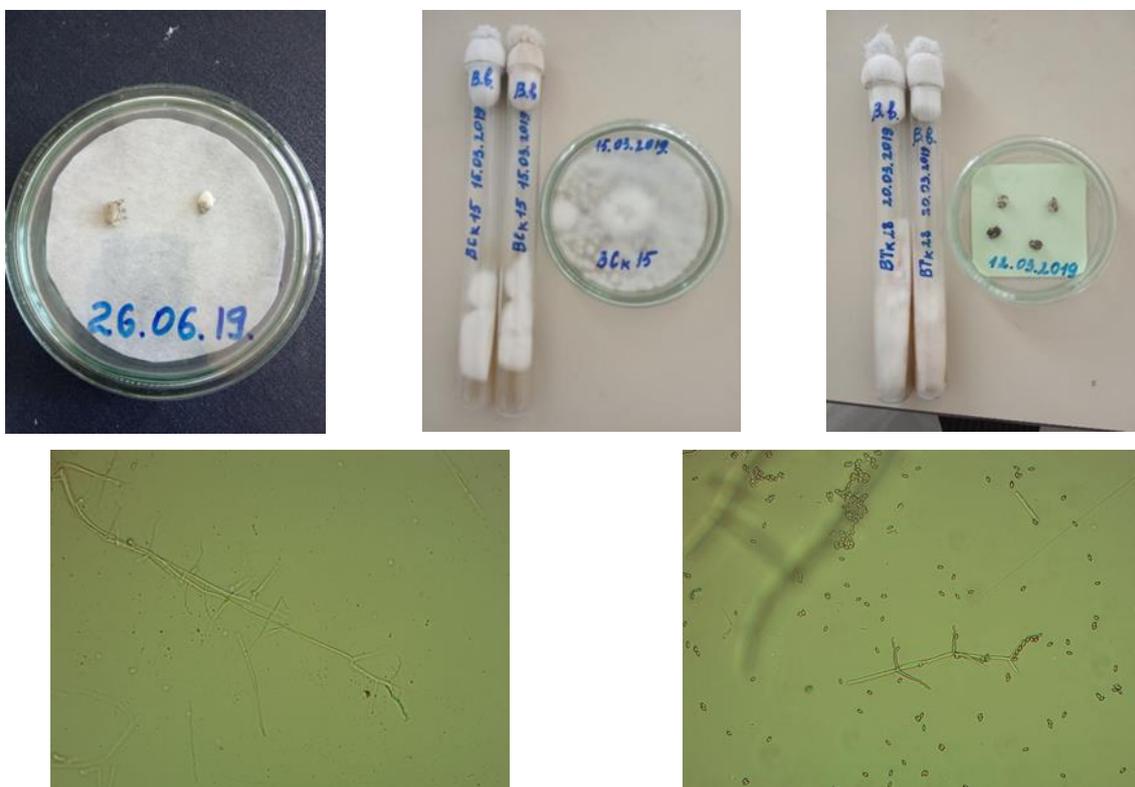
В третьей главе диссертации **«Биоэкологические особенности колорадского жука в агробиоценозе картофеля, выявление патогенных грибов из инфицированных и погибших образцов колорадского жука»** представлены сведения о проведении исследования по определению биоэкологических особенностей колорадского жука, ареалов распространения, определению эпизоотий, сбору биологического материала в условиях Ташкентской и Самаркандской областей, выделению проб чистых микроорганизмов, культивированию выделенных грибов в различных питательных средах и влиянию отобранных энтомопатогенных грибов на колорадского жука.

По результатам исследования из биологического материала, собранного в лабораторных условиях, были выделены следующие 13 видов грибов: *Aspergillus flavus* Lk., *A.niger* V. Tieg., *Beauveria bassiana* Vuill., *Cephalosporium roseum* Oud., *C. lecanii* Zimm., *Cladosporium* sp., *C. herbarum* Pers. ex Fr., *Fusarium* sp, *F.nivale* (Fr) Ces., *Penicillium* sp., *Spicaria farinose* Fr.

Vuill., *Sporotrichum densum* Fr., *S.lanatum* Petch. Эти выделенные микроорганизмы культивировались на питательных средах, таких как картофельный агар, Чапек-агар и сусло-агар. Установлено, что выделенные грибы хорошо выросли в картофельном агаре, и умеренно росли в остальных питательных средах. При использовании штамма *B. bassiana* ВТж-28, выделенного из колорадского жука, в титре 2×10^8 мл, он проявил высокую патогенность против имаго и личинок колорадского жука.

В четвертой главе диссертации «**Культивирование энтомопатогенных грибов и их использование против колорадского жука**» приведены результаты исследования по морфолого-культуральным свойствам штамма *Beauveria bassiana* ВТж-28 на различных питательных средах, влиянию температуры и относительной влажности на его патогенность, влиянию сроков хранения на характеристики вирулентности, патогенности в отношении колорадского жука и его влияния на энтомофаги.

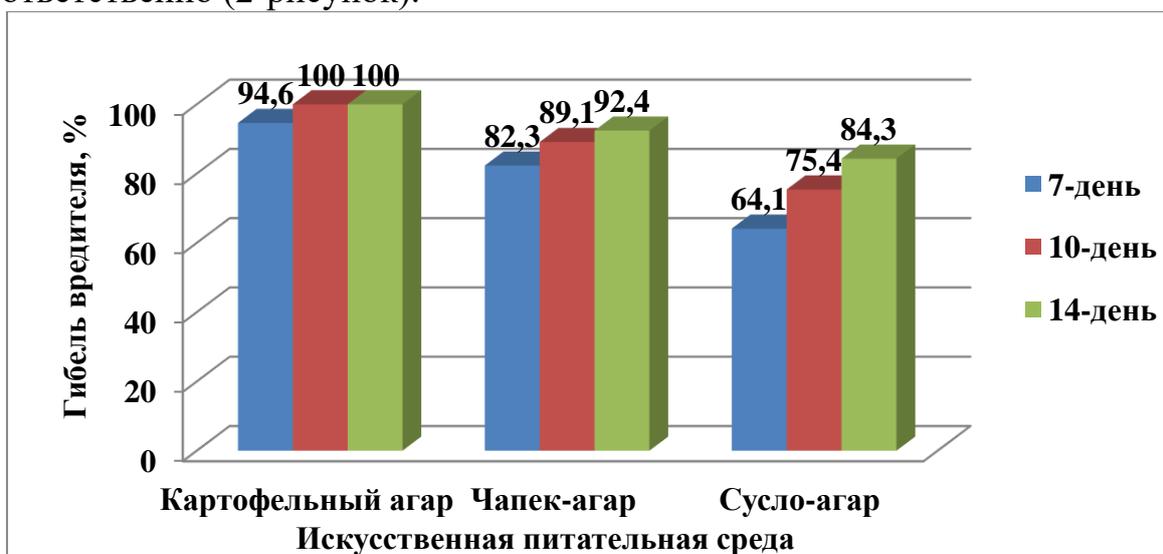
Из биологических материалов, собранных в лабораторных условиях, был выделен гриб *Beauveria bassiana* Vuill. *B. Bassiana* он является несовершенным грибом, принадлежащий к семейству *Cordicipitaceae*, который не образует плодовых тел, и встречается только в мицелиальной форме. Мицелий от белого до бледно-белого цвета и имеет порошкообразный вид. Гифы тонкие, разветвленные, ветви супротивные, не отгороженные, шириной 0,12 мкм, бесцветные. Споры состоят из мелких стеригм, овальной формы, шириной 0,15 мкм, высотой 0,22 мкм (Рисунок 1).



1-рисунок. Микроскопический вид гриба *B. Bassiana* выделенного из колорадского жука

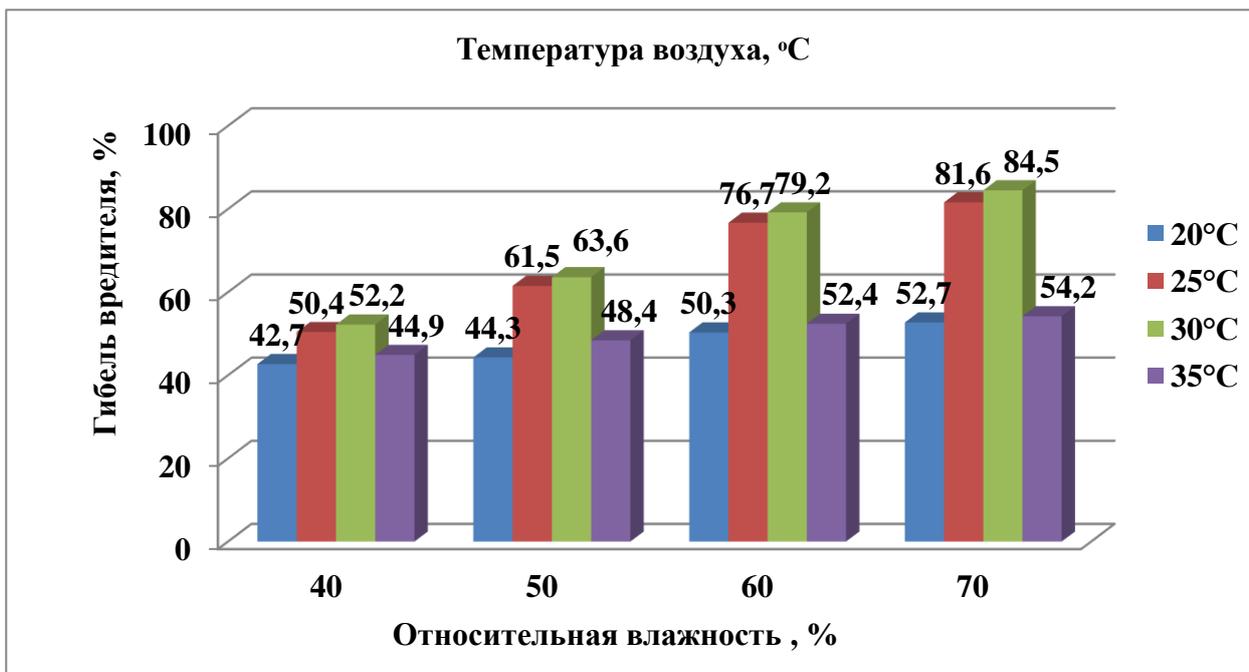
С целью определения оптимальной питания для высокой патогенности штамма *B. bassiana* ВТж-28 были проведены исследования по его культивированию в различных питательных средах. Выявлено, что наиболее подходящей питательной средой является картофельно-агарная среда, гриб выросли до высокого уровня, через 7 дней было замечено, что поверхность чашки Петри полностью покрыто мицелиями гриба. Также было отмечено, что гриб на Чапек-агаре также имел хороший рост, через 10 дней полностью покрывал поверхность чашки Петри. Было выявлено, что на сусло-агарной среде также был хороший рост, как и в питательной среде в Чапек-агар полностью покрывал поверхность чашки Петри через 10-12 дней. Как видно из данных проведенных исследований, при изучении патогенности штамма *B. bassiana* ВТж-28 колорадского жука в титре 2×10^8 мл, выращенном на картофельном агаре, было установлено, что гриб, выращенный на 10-й день исследования, способствовал гибели 100% колорадских жуков.

Также были отмечены высокие случаи гибели в вариантах грибов, выращенных на агаровой среде Чапека, и к 14-му дню после обработки смертность колорадского жука составила 92,4 %. Напротив, были достигнуты относительно низкие показатели грибов, выращенных в сусло-агаровой среде. Здесь смертность колорадского жука после 14-го дня составила 84,3%, соответственно (2-рисунок).



2-рисунок. Влияние питательной среды на патогенность штамм *B. bassiana* ВТж-28 для колорадских жуков (лабораторные исследования, 2018-2020 гг.)

Изучено влияние температуры и влажности на патогенность выделенного штамма *B. bassiana* ВТж-28. Исследования проводились при температурах 20, 25, 30 и 35 ° С и относительной влажности воздуха в пределах 40-70 %. Относительная влажность воздуха составляла 60-70 % и при температуре 25°С, на 14-е сутки расчета патогенность штамма *B. bassiana* ВТж-28 составляла 76,7-81,6 %, при температуре 30°С - 79,2-84,5 (3-рисунок).



3-рисунок. Влияние температуры и влажности на патогенность штамма *B. bassiana* ВТж-28 (ТашГАУ, лабораторный опыт, 2019-2020 гг.)

Таким образом, было установлено, что при оптимальной температуре воздуха 25-30 °С и относительной влажности воздуха 60-70 % штамм *B. bassiana* ВТж-28 проявлял высокую патогенность.

С целью тестирования штамма *B. bassiana* ВТж-28, выделенного из Колорадского жука в полевых условиях, он был проведен на картофельных полях фермерского хозяйства "Найман Агро Селект" Джамбайского района Самаркандской области. Полевые опыты проводились против разных возрастов колорадского жука. При применении в 1×10^8 мл титра против имаго колорадского жука, по данным 3, 7, 14 дней расчета, была достигнута эффективность 13,6; 31,4; 47,5%, а при применении в 2×10^8 мл титра, по данным 3, 7, 14 дней расчета, была достигнута эффективность 18,6; 40,6; 51,9%. При титре 1×10^8 мл против личинок наблюдалась в дни вышеуказанного расчета 32,6; 48,6; 68,0% эффективность, в то время как титр 2×10^8 мл использовался в 3-день расчета 41,3; 7-день 60,9 и на 14-день составила 75,9% эффективности (1-таблица).

В пятой главе диссертации «**Биологическая, хозяйственная и экономическая эффективность методов, применяемых для защиты от колорадского жука**» представлены результаты исследования по определению биологической эффективности биопрепарата Биослип БВ против колорадских жуков и личинок в апреле-мае и биопрепарата Биослип БТ в июле-августе, которые проводились в фермерском хозяйстве "Равшан" Джамбайского района Самаркандской области.

1-таблица

Определение биологической эффективности препарата на основе штамма *B. bassiana* ВТж-28 против колорадских жуков на картофельных полях (Полевой опыт, ф/х "Найман Агро Селект" Джамбайский район Самаркандская область апрель-май 2018-2019 гг.)

№	Варианты	Титр	В среднем количество насекомых на 1 растении, шт				Эффективность, % дни		
			Количество насекомых до обработки	После обработки, дни			3	7	14
				3	7	14			
Жуки									
1.	Контроль (без обработки)	-	4,2	4,5	4,9	5,6	-	-	-
2.	Моспилян 20 % с.п. (эталон) 0,025 кг/га		3,5	1,9	0,8	1,2	49,4	80,4	74,2
3.	<i>B. bassiana</i> ВТж-28	1×10 ⁸	4,1	3,7	3,2	2,8	13,6	31,4	47,5
4.	<i>B. bassiana</i> ВТж-28	2×10 ⁸	3,9	3,4	2,7	2,5	18,6	40,6	51,9
Личинки									
1.	Контроль (без обработки)	-	25,1	25,3	29,7	36,2	-	-	-
2.	Моспилян 20 % с.п. (эталон) 0,025 кг/га		31,8	12,3	3,8	6,2	61,7	89,9	86,5
3.	<i>B. bassiana</i> ВТж-28	1×10 ⁸	26,4	18,2	16,1	12,2	32,6	48,6	68,0
4.	<i>B. bassiana</i> ВТж-28	2×10 ⁸	33,1	19,6	15,3	11,5	41,3	60,9	75,9

В ходе наших исследований были получены следующие результаты при испытании биопрепарата Биослип БТ против колорадских жуков и личинок. Биослип БТ биопрепарат норма расхода 1,0 кг/га на 3, 7, 14, 21 сутки учета после обработки соответственно 30,9; 45,9; 58,6; 43,5% против жуков, против личинок в дни вышеуказанного расчета, эффективность 38,4; 63,6; 78,7; 64,8% против личинок. При применении биопрепарата при норме 1,5 кг/га на вышеуказанных сутках 35,2; 53,4; 63,6; 46,9%, против личинок на вышеуказанных сутках из расчета биологическая эффективность составила 46,8; 72,2; 82,7; 72,8%.

В ходе наших исследований расход биопрепарата Биослип БВ против колорадских жуков и личинок при норме 2,5 л/га в 3, 7, 14, 21 дни расчета против жуков биологическая эффективность составила 28,3; 44,1; 57,9; 48,5% соответственно, против личинок 31,8; 62,4; 70,5; 64,4%; в дни, когда этот биопрепарат обрабатывался при норме 3,0 л/га в дни вышеприведенного

расчета против жуков 45,0; 47,4; 60,5; 49,2% против личинок было достигнуто - 48,9; 67,7; 78,7; 71,7% эффективности.

В целях борьбы с колорадским жуком была определена хозяйственная и экономическая эффективность микробиологических препаратов Биослип БВ и Биослип БТ.

2-таблица

**Хозяйственная эффективность микробиологических препаратов,
примененных против колорадских жуков
(Самаркандская область, 2019-2020 гг.)**

№	Варианты	Урожай от проб в каждой повторности, ц/га				Средний урожай, ц/га	Разница по отношению к контролю, ц/га
		1	2	3	4		
1	Контроль (без обработки)	221,0	203,0	214,0	202,0	210,0	-
2	Биослип БВ	234,0	247,0	246,0	239,0	242,0	32,0
3	Биослип БТ	242,0	254,0	258,0	246,0	250,0	40,0
4	Фунгиоспорин (андоза)	232,0	243,0	240,0	241,0	239,0	29,0
5	Моспилян 20 % с.п. (эталон)	256,0	263,0	262,0	254,0	258,0	48,0

Исследования проводились на 5 гектарах фермерского хозяйства "Равшан" и 12 гектарах картофельных полей фермерского хозяйства "Найман Агро Селект" Самаркандской области. В контрольном варианте агротехнические мероприятия проводились без применения препарата. По полученным результатам была получена средняя урожайность 210,0 ц/га. При применении препарата Биослип БВ, выбранного для исследования, против колорадского жука при норме расхода 3,0 л/га средняя урожайность с 4-х повторностей на 1 га составила 242,0 ц/га. Дополнительно была получена на 32,0 ц/га более высокая урожайность, чем в контроле. Для следующего опыта выбранный препарат Биослип БТ применяли против колорадского жука при норме расхода 1,5 кг/га, при этом средняя урожайность с 4-х повторностей на 1 га составила 250,0 ц/га. Дополнительно была достигнута высокая урожайность на 40,0 ц/га по сравнению с контролем (2-таблица).

При этом вариант 1 был определен как биологически необработанный вариант борьбы, а варианты 2 и 3 – для изучения экономической эффективности применения биопрепаратов Биослип БВ и Биослип БТ в отношении колорадского жука. Исследования проводились в условиях Самаркандской области.

В контрольном варианте обработка против колорадского жука не проводилась. Также агротехнические мероприятия на картофеле проводились с соблюдением определенных норм. В конце сезона были подсчитаны выращенный урожай, затраты на мероприятия по борьбе с ним и общие расходы.

При использовании в опытах биопрепарата Биослип БВ в норме 3,0 л/га урожайность составила 242,0 ц/га, экономическая эффективность на каждый гектар 13 215 000 сум, а рентабельность – 270%. В варианте с использованием биопрепарата Биослип БТ в норме 1,5 кг/га урожайность

составила 250,0 ц/га, экономическая эффективность на гектар 15 728 000 сум, а рентабельность – 280%.

Чистая прибыль по урожаю картофеля в варианте с использованием биоинсектицида Фунгиоспорин составила дополнительно 29,0 ц/га, в варианте с использованием инсектицида Моспилан 20% н.к. дополнительный урожай составил 48,0 ц/га.

Дополнительный урожай в варианте с использованием биопрепарата Биослип БВ составил 32,0 ц/га, а в варианте с использованием биопрепарата Биослип БТ дополнительный урожай составил 40,0 ц/га.

3-таблица

Экономическая эффективность препаратов, использованных против колорадского жука (Самаркандская область, 2019-2020 гг.)

№	Показатели	Варианты		
		Контроль (без обработки)	Биослип БВ	Биослип БТ
1.	Упожайность,ц/га	210,0	242,0	250,0
2.	Сохранённый урожай, ц/га	-	32,0	40,0
3.	Количество препарата, израсходованного на гектар, л,кг/га	-	3,0	1,5
4.	Общая стоимость препарата расходуемого на один гектар, тыс. сум/га	-	285,0	142,5
5.	Стоимость сервиса и трактора на 1 га, тыс.сум	-	50,0	50,0
6.	Расходы на уборку и транспортировку дополнительного урожая, тыс.сум/га	-	80,0	80,0
7.	Общие расходы на защиту растений и дополнительную уборку урожая, тыс.сум/га	-	415,0	272,5
8.	Общая сумма расходов, произведенных на выращивание данной культуры, тыс.сум/га	35000,0	35000,0	35000,0
9.	Общий объем расходов, сум/га	35000,0	35415,0	35272,0
10.	Стоимость сбора урожая с одного гектара, тыс.сум	84000,0	96800,0	100000,0
11.	Стоимость дополнительного урожая, тыс.сум/га	-	12800,0	16000,0
12.	Условная сумма чистой прибыли, тыс.сум/га	49000,0	61385,0	64728,0
13.	Экономическая эффективность по отношению к контролю тыс.сум/га	-	13215,0	15728,0
14.	Обоснование потраченной 1 суммы, кратно	-	2,7	2,8
15.	Полезность (рентабельность) метода защиты), %	-	270	280

Примечание: В 2020 году цена 1 кг картофеля составляла 4000 сум.

Таким образом, в результате проведённых опытов выявлено что при защите посевов картофеля от колорадского жука обработка вышеуказанными препаратами возможно достижение высокой биологической и экономической эффективности. На основе проведённых полевых опытов для защиты картофеля от колорадского жука рекомендуем в сельскохозяйственное производство использование препарата Биослип БВ в норме 3,0 л/га, и препарата Биослип БТ в норме 1,5 кг/га.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему «Энтомопатогенные микроорганизмы колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say) и разработка способов их применения» предоставлены следующие выводы:

1. Из 5185 образцов колорадского жука, собранных в Ташкентской и Самаркандской областях, было выделено в общей сложности 13 штаммов энтомопатогенных грибов, из которых был отобран штамм *Beauveria bassiana* ВТж-28, который продемонстрировал высокую патогенность в отношении имаго и личинок колорадского жука.

2. Использование питательной среды картофельный агар и Чапек агар повысило патогенность гриба по отношению к колорадскому жуку. Установлено, что при оптимальной температуре воздуха 25-30⁰С и относительной влажности воздуха 60-70%, штамм *Beauveria bassiana* ВТж-28 проявляет высокую патогенность против колорадского жука.

3. В результате применения штамма *Beauveria bassiana* ВТж-28 с титра 2×10^8 кл/мл против личинок колорадского жука различного возраста показал биологическую эффективность 75,9% на 14-сутки опытов.

4. При обработке биопрепаратом Биослип БТ при норме 1,5 кг/га в апреле-мае было установлено, что его биологическая эффективность против личинок колорадского жука составила 76,0%. При обработке биопрепаратом Биослип БВ в апреле-мае при норме 3,0 л/га было установлено, что биологическая эффективность против личинок колорадского жука составила 78,7 %.

5. При обработке биопрепаратом Биослип БТ при норме расхода 1,5 кг/га в июле-августе биологическая эффективность подсчета на 14-день против личинок колорадского жука составила 82,7 %. При обработке биопрепаратом Биослип БВ в июле-августе при норме расхода 3,0 л/га на 14-день подсчета биологическая эффективность против личинок колорадского жука составил 72,4 %

6. При использовании на посевах картофеля биопрепарата Биослип БВ в норме 3,0 л/га урожайность составила 242,0 ц/га, экономическая эффективность на каждый гектар 13 215 000 сум, а рентабельность – 270%. В варианте с использованием биопрепарата Биослип БТ в норме 1,5 кг/га урожайность составила 250,0 ц/га, экономическая эффективность на гектар 15 728 000 сум, а рентабельность – 280%.

7. Для культивирования и использования гриба *Beauveria bassiana* ВТк-28, выделенного из колорадского жука, рекомендовано использование питательной среды с картофельным агаром.

8. Для безопасной и эффективной защиты картофеля от колорадского жука рекомендуется использование на практике микробиологический инсектицид “Баверин-Узб” на основе местного штамма гриба *Beauveria bassiana* (*B. bassiana* ВТж-28).

9. Рекомендуется применять биопрепарат "Биослип БТ" в норме 1,5 кг/га, и биопрепарат "Биослип БВ" в норме 3,0 л/га, во всех фазах развития колорадского жука при средней их встречаемости 5-10 штук на одном растении.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
PhD.05/04.03.2022.Qx.13.03 AT TASHKENT STATE AGRARIAN
UNIVERSITY**

TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY

KALANDAROVA MAFTUNA MAJITOVNA

**ENTOMOPATHOGENIC FUNGI OF THE COLORADO POTATO
BEETLE (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) AND THE
DEVELOPMENT OF METHODS FOR THEIR APPLICATION**

06.01.09 - «Plant protection»

**ABSTRACT OF DISSERTATION OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
ON AGRICULTURAL SCIENCES**

Tashkent-2022

The theme of dissertation of doctor of philosophy (PhD) on agricultural sciences was registered at the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under number B2020.4.PhD/Qx386

Dissertation has been prepared at Tashkent state agrarian university.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, russian, english (resume)) on the website (www.tdau.uz) and the “Ziyonet” Information and educational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific supervisor: **Anorbaev Azimjon Raimkulovich**
Doctor of agricultural sciences, professor

Official opponents: **Hayitmuratov Arslonbek Fayzullayevich**
Doctor of agricultural sciences, professor

Xoldorov Mirxalil Urazbekovich
Candidate of biological sciences, senior researcher

Leading organization: **Research Institute of Plant Growing**

Defense will take place « ___ » _____ 2022 at ___⁰⁰ at the meeting of Scientific Council number PhD.05/04.03.2022.Qx.13.03 Tashkent state agrarian university (address: 100140, Tashkent region Kibray district, 2, University Street. Tel: (+99871) 260-48-00, fax: (+99871) 260-38-60 e-mail: tuag-info@edu.uz)

Dissertation is possible to review in Information-resource centre at Tashkent state agrarian university. (is registered № _____) (Address: 111215, Tashkent region Kibray district, 2, University Street. Tel: (+99871) 260-50-43, e-mail: tuag-info@edu.uz).

Abstract of dissertation sent out on « ___ » _____ 2022 year

(Mailing report № ___ / ___ on « ___ » _____ 2022 year)

D.A.Kodirova

Chairman of the Scientific Council for
awarding of scientific degrees, Doctor of
biology sciences, dosent

N.I.Shadiyeva

Scientific secretary of the Scientific Council for
awarding of scientific degrees, Doctor of
biology sciences, senior researcher

X.M.Shukurov

Chairman of the Scientific Seminar under
Scientific Council for awarding the scientific
degrees, Doctor of agricultural sciences, senior
researcher

INTRODUCTION (abstract of PhD thesis)

The purpose of the study: to determine the entomopathogenic fungi of the Colorado potato beetle, which is a dangerous pest of potatoes in the conditions of the Tashkent and Samarkand regions, and to develop methods for their use against the Colorado potato beetle.

The subject of the study is potato crops, the Colorado potato beetle and its entomopathogenic fungi, as well as biological agents and plant protection products used against them.

The scientific novelty of the research as follows:

for the first time, 13 strains of entomopathogenic fungi were isolated from the Colorado beetle of potato agrobiocenosis in Tashkent and Samarkand regions;

the pathogenic and virulent properties of pure cultures of entomopathogenic fungi were evaluated in relation to the Colorado potato beetle;

a high degree of growth of isolated fungi on a nutrient medium with potato agar, and a good growth on nutrient media Chapek-agar and wort-agar were revealed;

selected strain *B. bassiana* BTb-28, which has a high degree of virulence against the Colorado potato beetle;

strain *B. bassiana* BTb -28 with high virulence against the Colorado potato beetle was determined with an acceptable titer standard of 2×10^8 ml;

microbiological preparations Bioslip BV 3.0 l/ha and Bioslip BT 1.5 kg/ha used against the Colorado potato beetle showed 60.5 and 63.6% effectiveness against adults; 78.7 82.7% - against larvae.

Implementation of the research results. Based on the results of the studies carried out on the development of entomopathogenic fungi of the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) and their application in the cultivated areas of potatoes:

In the conditions of the Tashkent and Samarkand regions, the bioecological properties of the Colorado potato beetle, the degree of their harmfulness, pathogenic microorganisms and the effectiveness of microbiological preparations in the fight against the Colorado potato beetle have been determined and introduced into the production process. According to these data, 13 species of entomopathogenic fungi were identified. Of these, the *Beauveria bassiana* BTb-28 strain demonstrated high pathogenicity against the Colorado potato beetle. (Reference of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No 02/025-3582 from November 02, 2020). As a result, a biological efficiency of 75.9% was achieved when applied against the Colorado potato beetle on potato crops of the *Beauveria bassiana* BTb-28 strain at a titer rate of 2×10^8 ml.

The biological effectiveness of the preparations "Bioslip BT" and "Bioslip BV" from biological products in controlling the number of Colorado beetles has been determined. (Reference of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No. 02/025-3582 from November 02, 2020). As a result, when using the drug "Bioslipa BT" at a consumption rate of 1.5 kg/ha and "Bioslip BV" at a

consumption rate of 3.0 l/ha against larvae of the Colorado potato beetle, the biological efficiency was up to 82.7; 78.7%.

In the variant where the preparation “Bioslip BT” was used, on average 25.0 tons of potatoes from 1.0 hectares were harvested from the field, and in the variant where the preparation “Bioslip BV” was used, 24.2 tons of potatoes were obtained from 1, 0 hectares of fields. In terms of economic efficiency, the used version of the Bioslip BT preparation amounted to 64.728 million soums, and in the used version of the Bioslip BV preparation - 61.385 million soums. (Reference of the Ministry of Agriculture of the Republic of Uzbekistan No. 02/025-3582 from November 02, 2020). As a result, it was found that the profitability in the applied version of the “Bioslip BT” preparation was 280.0%, while in the applied version of the “Bioslip BV” preparation it was 270.0%. The research results were introduced on a total area of 76.0 hectares, in the farm “Ravshan” (26.5 hectares) in Jomboy district of the Samarkand region and in the farm “Nayman Agro Select” (26.0 hectares), in LLC Navvot Agro Plus (15.0 hectares) in Kibray district of Tashkent region and in the farm “Faradis Khirmoni” (8.5 hectares) in the Yukorichirchik region, while the cultivation of ecologically pure potato crops has been achieved.

The structure and volume of the dissertation. The composition of the thesis consists of an introduction, 5 chapters, a conclusion, a list of references and applications. The volume of the thesis is 114 pages.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORK

I бўлим (I часть; Part I)

1. Анорбаев А.Р., Қаландарова М.М., Сайимов Н.Қ. Энтомопатоген микроорганизмларнинг ўсимликларни ҳимоя қилиш соҳасидаги ўрни // “Agro kimyo himoya va o’simliklar karantini” –Тошкент, 2018. -№8. -Б 11-12. (06.00.00;№11)
2. Қаландарова М.М. Колорадо кўнғизида касаллик кўзгатувчи замбуруғларнинг турли озиқа муҳитларда ўсиш даражаси // “ Ўзбекистон аграр фани хабарномаси” –Тошкент, 2018. -№4. -Б 74-76. (06.00.00;№7)
3. Бабабеков Қ.Б., Қаландарова М.М., Сайимов Н.Қ. Pathogenic features of the strain *Beauveria Bassiana* vtq-28 separated from the Colorado potato beetle in the condition of the Uzbekistan // Журнал, “JOURNAL OF CRITICAL REVIEW” – Малайзия, 2020. -№7 (14).-P 3308-3312. Scopus

II бўлим (II часть; II part)

4. Қаландарова М.М., Бабабеков Қ.Б., Агзамова Х.К. Энтомопатогенные грибы против колорадского жука // Monografia rokonferencyjna science, research development, March 30-31, - Krakow, 2020.-С 204-206.
5. Қаландарова М.М., Сайимов Н.Қ., Қаландаров Э.М. Колорадо кўнғизининг энтомопатоген замбуруғлари // “Инновацион ғоя ва тежамкор технологиялар – аграр соҳанинг таянчи” Республика илмий – амалий конференцияси, –Тошкент, 2018. -Б 563-564.
6. 7. Қаландарова М.М. Картошка экинида колорадо кўнғизининг касаллик кўзгатувчилари // “Республика сабзавот, полиз экинлари ва картошка етиштириш истиқболлари, муаммолари ва ечимлари” Республика илмий – амалий анжумани, –Тошкент, 2019. -Б 405-408.
7. Қаландарова М.М., Агзамова Х.К. Колорадо кўнғизининг касаллик кўзгатувчилари билан зарарланиш даражаси // “Боғдорчилик, узумчилик ва виночиликни истиқболли ривожлантиришда инновацион агротехнологияларнинг аҳамияти” мавзусидаги Республика илмий ва илмий-техник анжумани, –Тошкент, 2019. -Б 275-277.
8. Бабабеков Қ.Б., Қаландарова М.М., Сайимов Н.Қ. Cultural and morphological features of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* isolated from the Colorado potato beetle // Annals of the Romanian Society for Cell Biology 2021 Romania, Pages. 13408- 13412.
9. Қаландарова М.М., Сайимов Н.Қ. Колорадо кўнғизи (*Leptinotarsa decemlineata* Say) нинг биоэкологияси ва унга қарши самарали кураш чоралари // “Қишлоқ хўжалиги экинларини зарарли организмлардан уйғунлашган ҳимоя қилишнинг ҳозирги ҳолати ва истиқболлари”

мавзусидаги Академик Султон Нурматович Алимухамедовнинг 90 йиллик хотирасига бағишланган Ҳалқаро илмий-амалий конференция, –Тошкент, 2019. -Б 371-375.

10. Қаландарова М.М., Анорбаев А.Р. Колорадо қўнғизининг энтомопатоген микроорганизмлари ва улардан фойдаланиш // “Қишлоқ хўжалиги экинларини зарарли организмлардан уйғунлашган химоя қилишнинг ҳозирги ҳолати ва истиқболлари” мавзусидаги Академик Султон Нурматович Алимухамедовнинг 90 йиллик хотирасига бағишланган Ҳалқаро илмий-амалий конференция, –Тошкент, 2019. -Б 338-343.

Автореферат «Agro kimyo himoya va o‘simliklar karantini» журналада
тахрирдан ўтказилди

Босишга рухсат этилди: 4.08.2022 йил
Бичими: 60x84^{1/16}, «Times New Roman»
гарнитурлада рақамли босма усулда босилди.
Шартли босма табағи 2,5. Адади 100. Буюртма: № 167
Тел: (99) 3832 99 79; (99) 817 44 54
Гувоҳнома reestr № 10-3279

“IMPRESS MEDIA” МЧЖ босмаҳонасида чоп этилди.
Манзил: Тошкент ш., Яккасарой тумани, Қушбеги кўчаси, 6 уй.