

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ**

Қўлёзма ҳуқуқида

УДК 575.23:632.931

ХАЛИЛОВА ГУЛНОЗА МИРЗОХИД ҚИЗИ

**AMARANTHUS ТУРКУМИГА ОИД ЎСИМЛИКЛАР ЎСИШ ВА
ҲОСИЛДОРЛИГИГА THRICHODERMA ЗАМБУРУҒИНИНГ
ТАЪСИРИ**

**5A320501- биотехнология (озиқ-овқат, озуқа, кимёвий маҳсулотлар
ва қишлоқ хўжалиги учун биопрепаратлар ишлаб чиқариш)**

Магистр

академик даражасини олиш учун ёзилган

ДИССЕРТАЦИЯ

Илмий раҳбар

б.ф.н., доцент Хўжамшукуров Н.А.

Илмий маслаҳатчи

б.ф.д. Шакиров З.С.

Тошкент-2017

МУНДАРИЖА

Кириш	3
I-БОБ. АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ	
1.1. Trichoderma замбуруғининг ишлаб чиқаришдаги аҳамияти, ундан фойдаланиш исқтиқболлари ва муаммолари.....	8
1.2. Amaranthus ўсимлигининг хусусиятлари ва аҳамияти	22
II. ФОЙДАЛАНИЛГАН МАНБА ВА МАТЕРИАЛЛАР	
2.1. Trichoderma Pers (Fr.) замбуруғининг хусусиятларини ўрганиш	30
2.2. Амаранта ўсимлигига микробиологик препаратнинг таъсирини ўрганиш.	30
III. ОЛИНГАН НАТИЖАЛАР ВА УЛАРНИНГ МУХОКАМАСИ	
3.1. Trichoderma замбуруғининг ўсимликлар унувчанлигига таъсирини ўрганиш.....	32
3.2. Trichoderma замбуруғининг ўсимликлар унувчанлигига таъсир этувчи омилни аниқлаш	50
Хулоса.....	57
Фойдаланилган адабиётлар.....	58
Илова: чоп этилган илмий ишлар рўйхати	65

КИРИШ

Мавзунинг долзарблиги. Ҳозирги вақтда “Органик қишлоқ хўжалиги” атамаси остида қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг экологик тозаллиги, ҳамда, уларнинг таннархини ҳаммабоп бўлиши учун умумжаҳон конвенциялари томонидан самарали тадбирлар амалга оширилмоқда. Жумладан, БМТ қошидаги “Озиқ-овқат ва қишлоқ хўжалиги” ташкилоти томонидан берилган маълумотларга кўра, озиқ-овқат маҳсулотларининг экологик тозаллигига бўлган талаб ҳамда уларнинг таннархи кундан кунга ошиб бораётганлигига нисбатан бир қанча омиллар сабаб қилиб кўрсатилмоқда. Жумладан, турли хил зараркунанда ҳашаротлар ҳамда фитопатоген микроорганизмлар таъсирида жуда катта миқдордаги қишлоқ хўжалик маҳсулотлари йўқотилмоқда. Биргина фитопатоген организмлар таъсирида қишлоқ хўжалиги соҳасида 1,4 триллион долларга тенг миқдорда зарар етказиши, бу эса, умумий ялпи ички маҳсулотнинг 5% ни ташкил этиши, ҳамда, зараркунанда ҳашаротлар ва турли хил касалликлар оқибатида дунё бўйича тайёрланаётган қишлоқ хўжалик маҳсулотларининг 20-25% миқдори йўқотилиши қайд этилмоқда¹. Шунингдек, 2030 йилга бориб эса, озиқ-овқат маҳсулотларига бўлган талаб 50% га ошиши, 2050 йилда эса, дунёда аҳолини қишлоқ хўжалиги ва чорвачилик маҳсулотларига бўлган талабини қондириш учун 2006 йилга нисбатан маҳсулотлар ишлаб чиқариш 60% гача ўсиши лозимлиги қайд этилмоқда².

Статистик маълумотларга кўра Ўзбекистон Республикаси аҳолисининг сони йилига 650-670 минг кишига ошаётганлигини ҳисобга олсак, 2026 йилга бориб 47 миллионни ташкил этиши, бу эса аҳолининг қишлоқ хўжалик маҳсулотларига бўлган талабининг ҳам бир неча баробар ошишини кўрсатади. Айниқса, кундан кунга экологик тоза маҳсулотларга бўлган талабнинг ошиб бориши, қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш давомида кимёвий

¹ <http://www.fao.org/docrep/018/i3300e/i3300e.pdf>.

² Продовольственная и сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций. Положение дел в области продовольствия и сельского хозяйства. Изменение климата, сельское хозяйство и продовольственная безопасность. Рим, 2016. – 210 с.

препаратларнинг миқдорини камайтириш зарурлиги ва унинг ўрнига экологик тоза биологик усуллар ёрдамида олинadиган препаратлардан фойдаланишни талаб қилмоқда.

Маълумки, Ўзбекистон Республикаси аграр соҳага ихтисослашган, қишлоқ хўжалик экинларининг деярли барча турлари бўйича юқори ҳосил олишга мос қулай иқлим шароитига эга мамлакат ҳисобланади. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш ва сақлаш жараёнидаги катта йўқотишлар бўлмаганда ушбу миқдордаги ер майдонлари Республика аҳолисини озиқ-овқат ва техник хом-ашёлар билан бемалол таъминлаш ва маҳсулотларнинг бир қисмини экспорт қилишга етар эди.

Мамлакатимизда қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш давомида турли хил зараркунанда ҳашаротлар ва микробиологик касалликлар натижасида 20-30% ҳосилдорлик йўқотилмоқда. Амалий тажриблар кўрсатишича қишлоқ хўжалик ўсимликларининг ҳосилдорлиги 10% дан 50% гача баъзи бир ўта зарарли микроорганизмлар ривожланиши натижасида йўқотилади. Жумладан, Ўзбекистоннинг биринчи президенти И.А.Каримов ўзининг *"2012 йил ватанамиз тараққиётини янги босқичга кўтарадиган йил бўлади"* деб номланган маърузаларида қишлоқ хўжалик соҳасидаги баъзи бир муаммоларга тўхталиб ўтдилар: ўтган йили 3 минг 800 дан ортиқ фермер хўжалиги пахта етиштириш бўйича шартнома мажбуриятини бажара олмади. Натижада 120 миллиард сўмликдан ортиқ ёки 160 минг тоннадан зиёд пахта хом-ашёси кам етказиб берилди. Агар бу кўрсаткичларни экспорт қилиш мумкин бўлган пахта толасига айлантирадиган бўлсак, бой берилган фойда ҳажми, пахтани қайта ишлашдан олинadиган мой, шрот, кунжара ва бошқа маҳсулотларни ҳисобга олмаганда ҳам, қарийб 100 миллион долларни ташкил этади. Ўтган йили 1 минг 500 та фермер хўжалиги давлат захирасига ғалла сотиш бўйича 18 миллиард сўмлик ёки 62 минг тонна ҳажмдаги шартнома мажбуриятини бажармади³.

³ И.А.Каримов. 2012 йил ватанамиз тараққиётини янги босқичга кўтарадиган йил бўлади / Халқ сўзи газетаси. 2012 йил, 20 январь, №14(5434). 2-б.

Қишлоқ хўжалигидаги бу каби катта йўқотишларга экинларда учрайдиган зараркунанда ҳашаротлар ва касалликлар ҳам сабаб бўлмоқда. Ғўзанинг ўсиб ривожланишида унга 220 турдан ортиқ зараркунда ҳашаротлар ва касалликлар зарар етказиши қайд этилганлиги ҳам ушбу зарарли организмларга қарши курашишнинг нақадар долзарб эканлиги англатади. Бу каби ўта зарарли организмларга чигиртка, кўсак қурти, ўргамчаккана каби зараркунадаларни келтириш мумкин.

Илмий манбаларда бошоқли ўсимликларни етиштириш давомида 150 дан ортиқ зараркунанда организмлар зарар етказиши қайд этилган. Жумладан, биргина ғалладан олинган ҳосилдорлик 5% дан 50% гача уни сақлаш давомида зараркунанда организмлар таъсирида йўқотилиши кўплаб тадқиқотлар давомида исботлаб берилган. Республикамиз ҳудудида зарарли хасва бошоқли дон экинларининг, айниқса, буғдойда Фарғона водийси, Тошкент, Самарқанд, Жиззах, Сирдарё, Бухоро, Навоий ва Сурхондарё вилоятлари ғаллазорларида учрамоқда ва сезиларли даражада зарар етказмоқда. Маълумки, хасва билан зарарланган майдонлардан олинган уруғлик доннинг униб чиқиши 50 фоизгача камаяди. Бундан ташқари зарарланган дондан тайёрланган уннинг сифат кўрсаткичи озиқ-овқат саноатида ҳам улкан муаммоларни келтириб чиқармоқда.

Маълумки, қишлоқ хўжалик экинларини зараркунанда ҳашаротлар ва касалликлардан ҳимоя қилишда фойдаланишда асосан кимёвий препаратлардан фойдаланилади. Аммо, кейинги йилларда энг долзарб муаммолардан бирига айланаётган экологик ҳолатнинг бузилиб бориши, тупроқ микрофлораси, унинг физик кимёвий таркиби, сув ҳавзаларининг ифлосланиши, булар оқибатида инсонлар ва иссиқ қонли ҳайвонлар организмида кескин салбий оқибатлар ҳосил бўлаётганлиги кимёвий препаратлардан фойдаланиш имкониятларини чегараланиб бормоқда.

Бу каби муаммолар олимлар олдида зараркунанда ҳашаротлар ва касалликларга қарши курашишнинг альтернатив усулларини ишлаб чиқиш ва амалиётда қўллаш каби вазифаларни қўймоқда. Худди шундай альтернатив

усуллардан бири микробиологик препаратлар асосида зараркунанда хашаротлар ва касалликларга қарши кураш ҳисобланади. Бу усулнинг кимёвий усулга нисбатан бир қанча афзалликлари мавжуд бўлиб, улардан қуйидагиларини келтириш мумкин: экологик тозалиги, тупроқда тўпланиб қолмаслиги, уларни тайёрлаш, сақлаш, ташиш ва қўллашнинг қулайлиги, иқтисодий самарадорлиги ва айниқса иссиқ қонли ҳайвонларга нисбатан зарарсизлиги олимлар эътиборини тортиб келмоқда.

Бу йўналишда олиб борилган илмий тадқиқот ишларининг хулосалари ва ҳозирги вақтда ушбу препаратларнинг қишлоқ хўжалигида деярли қўлланилмаётганлиги бизни ушбу муаммо устида илмий тадқиқот ишлари олиб боришимизга сабаб бўлди.

Мавзунинг мақсади - бир йиллик ва кўп йиллик қишлоқ хўжалик экинларидан экологик тоза юқори сифатли ҳосил олиш учун ўсимликларни ташқи стресс факторлар, фитопатоген организмлар ва зараркунанда хашаротлар таъсиридан ҳимоялашда специфик биопрепаратларни қўллаш, шу асосида агросекторда гербицид ва кимёвий пестицидлар қўлланилиш даражасини камайтиришдан иборатдир.

Тадқиқот вазифалари - ўсимлик ризосферасидан янги фаол замбуруғларни ажратиш; уларнинг бир йиллик ва кўп йиллик ўсимликларнинг уруғлари ва унувчанлигига таъсири ҳамда патогенлик хусусиятларини ўрганишдан иборат.

Тадқиқот усуллари. Ўсимлик объекти. *Amaranthus* туркумига мансуб ўсимлик 3 та тури ўрганилди. Ўсимлик объекти классификацияси.: бўлим *Magnoliophyta*; синф *Magnoliopsida*; тартиб *Caryophyllales*; оила *Amaranthaceae*; туркум *Amaranthus*. Ўсимлик объектларидан *A.caudatus* L., *A.edulis* L. ва *hypochondriacus* L. туридан фойдаланилди.

Ўсимликлар лаборатория шароитида стандарт “Флора теплица” (~220В, 30°С,) қурилмасидан фойдаланилиб ўстирилди. Лаборатория шароитида 20.04.2015 йилда тажриба вариантлари ўстиришга қўйилди. Дала шароитида амарант ўсимлиги уруғи 1.0 кг/га миқдорида олинди. Экиш агротехникаси

ГОСТ 4671-78 бўйича, фенологик кузатишлар стандарт умумқабул қилинган усуллардан фойдаланилган ҳолда бажарилди. Дала шароитида 22.04.2015 йилда экилди. Ўсимликларни экишда экинлар оралиғи 60×30×20 см миқдорида олинди. Умумий экиш майдони ҳар бир вариант учун 25 м² шаклида танланди.

Илмий янгилиги. Лаборатория ва дала шароитида олиб борилган илмий тадқиқот ишлари натижасида *Trichoderma* замбуруғи асосида намлаб экилган амарант ўсимлиги турлари барча кўрсаткичлар бўйича назорат вариантларига нисбатан юқори кўрсаткич намоён этганлиги аниқланди. Ишлаб чиқаришда қулайлиги бўйича *A. caudatus* L. ва *A. edulis* L. турларига нисбатан *A. hypochondriacus* L. турининг афзаллик жиҳатлари лаборатория ва дала шароитида кўрсатиб берилди. Тажриба натижаларига асосланган ҳолда ишлаб чиқариш шароитида *A. hypochondriacus* L. туридан озуқа экини сифатида фойдаланишни тавсия этамиз.

Тупроқ замбуруғи бўлган *Trichoderma* табиатда кенг тарқалган бўлиб, уларни тоза ҳолда ажратиш осонлиги, биомасса ҳосил қилиши жуда тез бўлган, қолаверса ўсимликка зиён етказмаган ҳолда фитопатоген замбуруғларга нисбатан юқори даражада биологик фаоллик кўрсатувчи микробиологик объект сифатида қайд этилади. Шу боисдан фунгицид таъсир доирасини намоён этувчи *Trichoderma* Pers.: Fr продуцентининг метаболитлар бўйича замонавий изланиш натижаларидан, айниқса қишлоқ хўжалигида гиперпаразитизм жараёнидан кенг фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

I-БОБ. АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ

1.1. TRICHODERMA ЗАМБУРУҒИНИНГ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДАГИ АҲАМИЯТИ, УНДАН ФОЙДАЛАНИШ ИСҚТИҚБОЛЛАРИ ВА МУАММОЛАРИ

Тупроқ замбуруғи бўлган *Trichoderma* табиатда кенг тарқалган бўлиб, уларни тоза ҳолда ажратиш осонлиги, биомасса ҳосил қилиши жуда тез бўлган, қолаверса ўсимликка зиён етказмаган ҳолда фитопатоген замбуруғларга нисбатан юқори даражада биологик фаоллик кўрсатувчи микробиологик объект сифатида қайд этилади. Олимлар томонидан ушбу замбуруғ фитопатоген замбуруғларнинг ўсиб ривожланишини назорат қилишда мукамал биологик объект сифатида алоҳида эътироф этиб келинмоқда. Дастлабки эътиборга сазовор бўлган тадқиқот 1932 йилда Weidling томонидан амалга оширилган бўлиб, у дейтромицетлардан *Trichoderma турига мансуб штаммларнинг фитопатоген* замбуруғларга қарши юқори даражада фаоллик кўрсатишини кўрсатиб берди [1]. Weidling томонидан *Rhizoctonia solani* гифаларини *Trichoderma viride* гифалари ўраб олиб, уни лизисга учратишини қайд этган. Шунингдек, *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizopus*, *Sclerotium* каби фитопатоген замбуруғларга ҳам биологик фаоллик кўрсатишини аниқлаган (1-жадвал).

Ҳозирги вақтда асосий илмий изланишлар *Trichoderma* замбуруғининг асосан антогонистик фаоллигини ўрганишга қаратилган [2]. Айниқса долзарб мавзулардан бири уларнинг антогонистик таъсири механизмини ўрганиш ҳисобланади.

Trichoderma замбуруғи экстрацеллюлар оқсиллар синтез қилиш бўйича энг мукамал продуцентлардан бири ҳисобланади. Айниқса, кўпроқ хужайра девори ва хитинни парчаловчи целлюлотик ферментлар синтези жуда катта аҳамият касб этади. *Trichoderma* турига мансуб штаммлар антибиотик хусусиятни намоён этувчи 100 дан ортиқ метаболитик моддалар синтез қилади (2-жадвал).

**Халқаро миқёсда биофунгицид сифатида рўйхатга олинган
замбуруғлар асосидаги препаратлар***

Антогонист / замбуруғ	Зарарли объект (лар) / фаоллик	Касаллик/хў жайин организм	Махсулот номи ва йирик ишлаб чиқарувчилар
Coniothyrium minitans	Sclerotinia minor, Sclerotinia sclerotiorum	Сабзавот ва дала экинлари, иссиқхона ўсимликлари	Contans WG (Prophyta Biologischer Pflanzenschutz GmbH, Германия) KONI (Bioved Ltd, Szigetszentmiklos, Венгрия)
Trichoderma virens (Gliocladium virens)	Pythium ultimum; Rhizoctonia solani	Зарарланган ниҳоллар	SoilGard (GL-21), олдинги Glio-Gard (Thermo Trilogy, Columbia, Maryland, АҚШ)
Trichoderma harzianum	Fusarium spp; P. ultimum; R. solani; Sclerotinia homeocarpa Турли замбуруғ патогенлари	Турли туман культуралар	T-22G, T-22 Planter Box, Bio-Trek ва Root Shield (Bio-Works Inc., Geneva, New York, АҚШ, Supresivit (Borregaard and Reitzel, Дания, ёки Fytovita, Чехия Республикаси
T. harzianum + T. polysporum	Илдиздаги турли замбуруғ патогенлари	Иссиқхона культуралари, дарахтлар	BINAB-T WP(Bio-innovation EfrAB, Швеция, Svenska Predator AB, Швеция; Bayer, Швеция)
Trichoderma viride	F. sp.; Pythium sp.; Rhizoctonia sp.; Macrophomina phaseolina; Phytophthora sp.	Вўза, дукакдиллар, кунгабоқар, тамаки, сабзавот культуралари	Ecofit (Hoechst Schering AgrEvo Ltd, Чакала, Ҳиндистон)
T. harzianum	Rhizoctonia solani, Sclerotium rolfsii, Pythium spp.	Турли туман культуралар	Trichoderma 2000 (Mycontrol (EfA1) Ltd, Исроил
T. koningii ва T. harzianum	Замбуруғ патогенлари	Сабзавот, турли хил мевали,	TRI-D25 (JH Biotech, Inc., АҚШ)

		донли, тропик ва манзарали кўчатлар	
Trichoderma sp.	Fusarium spp. Phytophthora spp. Pythium spp., Rhizoctonia solani, Sclerotinia spp.	Гулли, манзарали сабзавот культуралари	Bio-Fungus (олдинги Anti Fungus) ва Antagon (De Ceuster Meststoffen N.V. (DCM) (De Ceuster Meststoffen N.V.), Белгия

*Коломбет Л.В. Грибы рода *Trichoderma* - продуценты биопрепаратов для растениеводства /Микология сегодня. Том 1. М.: Национальная академия микологии, 2007. -С. 323-375.

Шу боисдан улар ўсимликларнинг ўсиб ривожланишини стимулловчи ҳамда фитопатоген микробларга қарши юқори фаолликка эга бўлган продуцент ҳисобланади.

2-жадвал

Trichoderma замбуруғи синтез қиладиган биологик фаол моддалар

Антибиотик хусусиятли метаболит типлари	Бирикма	Библиография
Поликетидлар	бПП (6-пентил- α -пирон)	Collins, Halim, 1972 Sperry, et al., 1998 Dodd et al., 2000
Амонокислота эркин метаболитлари (изонитрил)	Дермадин (граммусбат ва грамманфий бактерияларга қарши фаол) Триховиридин	Pyke, Dietz, 1966 Okuda et al., 1982 Yamano et al., 1970
Пептидлар (пептаиболлар: трихополин ва бошқалар, циклоспоринлар)	Аламетицинлар, Сузукациллин (антибактериал фаол) Трихоспорин В-В Триховиринлар	Meyer, Reusser, 1967 Reusser, 1967 Fox, Richards, 1982 Гаузе и др., 1983 Ooka, T. et al., 1966 Iida A et al., 1990 Brückner, Koza, 2003

<p>Терпеноидлар (трихотецинлар: триходермол, диацетоксисцирпенол, Т-2 токсини)</p>	<p>Трихотоксинлар (А40, А50) (майда кемирувчилар учун заҳарли) Trichodermin</p>	<p>Godfredsen, Vangedal, 1965 Brückner et al., 1985 Jtoh et al., 1980</p>
	<p>Глиотоксин ва глиовирин</p>	<p>Webster, Lomas, 1964 Howell, Stipanovic, 1995</p>

Trichoderma замбуруғларининг антимикроб фаоллиги бир қанча омилларга боғлиқ бўлиб, кенг миқёсдаги кўрсаткичлар билан ўлчанади. Бу эса улар асосидаги биопрепаратларнинг доимо ҳам фаол бўлмаслигига сабаб бўлиб қолмоқда. Жумладан, ташқи муҳит шароитига, фитопатоген ва унинг антогонистининг ўзаро таъсирига боғлиқдир [3]. Бунда ҳарорат, кислоталик, тупроқ типи, ўсимлик нави ва ҳатто ўсимлик линияси ҳам асосий рол ўйнайди [4].

Trichoderma изолятларининг биологик фаоллиги биринчидан метаболитлар (антибиотиклар) ажралиши ҳисобига антогонизм сифатида намоён бўлади деб ҳисобланади, иккинчидан микопаразитизм сифатида, яъни ўсимликдаги касаллик келтириб чиқарувчи микробда паразитлик қилади, учинчидан, озуқа муҳити учун рақобатлашиш ҳисобига биологик фаоллик вужудга келади [5]. Ҳаттоки битта штаммнинг ўзида юқорида санаб ўтилган барча хусусиятлар қайд этилиши ҳам мумкин [6].

Trichoderma замбуруғининг антогонистик хусусияти, ўсимликларнинг стресс шароитларга чидамлилигини оширишда, жумладан озуқа моддаларининг эриши ва субстратларнинг парчаланиши ҳисобига уларнинг истеъмолга яроқли ҳолга келиши натижасида уларнинг илдиз тизими яхши ривожланишига олиб келади деб ҳисобланади [7].

Кейинги йилларда микопаразитизм ёки гиперпаразитизм терминлари илмий манбаларда тез тез учрамоқда. Худди шу назарияга асосан Trichoderma

замбуруғи ва Rhizoctonia, Sclerotium, Sclerotinia, Fusarium, Armillaria, Colletotrichum, Verticillium, Venturia, Endothia, Pythium, Phytophthora, Rhizopus, Diaporthe, Fusicladium замбуруғлари орасида ўзаро микопаразитизм типига мансуб қарама қаршилиқ вужудга келиши натижасида биологик фаоллик намоеън бўлади (3-жадвал) [8].

Замонавий изланишлар асосида микопаразитизм жараёни 4 та асосий босқичга бўлинади:

биринчи босқич - фитопатоген ўзида кимёвий индукция стимуллаши орқали паразитни ўзига жалб этади ва бу жараён хемотроф ўсиш деб номланади. Ушбу биринчи босқичда микопаразитизм ўзининг гифаларининг ўсишини атипик ҳолатда тезлаштиради ва унинг ўсишини патоген замбуруғ томонга йўналтиради [9, 10];

иккинчи босқич - танлаш босқичидир. Ушбу босқичда паразит гифаларининг патоген гифалари билан боғланишини таъминловчи нозик экстрацеллюлар – фибриляр материал ҳосил бўлиши амалга ошади [11].

Ҳозиргача паразит ва патоген гифаларининг ўзаро таниши ва ўзаро алоқасининг тўлиқ механизми аниқланмаган. Бу жараён ўзаро гидрофоб боғланиш ёки микопаразит ва патоген юзасида учровчи комплементар молекулаларнинг (лектин ёки карбогидратлар) ўзаро таъсири остида амалга ошиши мумкин. Илмий манбаларда Trichoderma замбуруғининг мицеллийси R.solani (Thanatephorus cucumeris) хужайраси деворидан ажратилган лектинга ёки ўсимлик лектини билан қопланган нейлон тўқимага (конкавалин А) хужум қилгани ўрганилган [12, 13].

Хўжайинни танишнинг сигналли йўллари ҳозиргача аниқ ўрганилмаган. Аммо, T.atroviride ни дастлабки ўрганиш натижаларида ушбу жараёнда гетеротримерли G оқсили ва сАМР иштирок этади деган тахминлар мавжуд [14-16]. Чет ва унинг ҳамкасблари Trichoderma-замбуруғ хўжайин ўртасидаги ўзаро таъсирда хитинолитик ферментларнинг синтез бўлиш регуляциясини ўрганиш учун конфрантацион таҳлил (чашка Петрида культураларнинг ўзаро қарама қаршилиги таҳлили) ўтказилган [17].

Хўжайра деворини парчаловчи хитизан тўпламлари ва бошқа ферментлар ҳам турлар ва штаммлараро фарқ қилиши [18], микопаразитизм жараёнида эса хитиназалар турли хилда экспрессия қилиниши аниқланган [19]. Inbar ва Chet (1992) ўзларининг дастлабки ишларида *T.harzianum* культурасида ушбу ферментларнинг ҳосил бўлиши патоген ва гиперпаразитнинг ўзаро физик таъсирида лектин молекуласи иштирокида боришини аниқлашган [20].

Кейинчалик *T.harzianum* Т-Ү культураси *Sclerotium rolfsii* культурасининг лектини билан алоқага киришганда дастлаб N-ацетилглюкозаминидаза (ХИТ102) индуцирланиши, аммо ушбу алоқадан 12 соат ўтгандан кейин унинг фаоллиги йўқолиши ва шундан кейин N-ацетилглюкозаминидаза фаоллиги ошиши кўрсатиб берилган [21]. Шундан келиб чиққан ҳолда ХИТ102 инфекция инициацияси ва бошқа хитиназалар индукциясига жавобгар деб тахмин қилинади. Бунга тескари ҳолатда *Rhizoctonia solani* (*Thanatephorus cucumeris*) хўжайин сифатида учта эндохитиназа билан 12 соат давомида алоқага киришганда ХИТ102 стимулланган, кейинчалик ХИТ102 фаоллиги пасайиб, эндохитиназа фаоллиги ошади.

Trichoderma замбуруғи таъсирида ўсимликларда иммунитетнинг пайдо бўлиши*

Штамм турлари	Ўсимлик	Патогенлар	Чидамлилиқнинг пайдо бўлиши	Қайта ишлов бериш вақти	Самарадорлик	Библиография
<i>T. virens</i> G-6, G-6-5 ва G-11	Ўза	<i>R. solani</i> (<i>Thanatephorus cucumeris</i>)	Фунгитоксик, терпиноидлар ва фитоалексинлар ишлаб чиқариш индукцияси орқали ўсимликни химоя қилади	4 кун	Максимал антизамбуруғ фаоллик учун зарур бўладиган фитоалексинлар ишлаб чиқариш индукцияси қобилятига эга бўлиб, 78% гача касалликни камайтиради	Howell et al., 2000
<i>T.harzianum</i> T-39	Дукакдилар	<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> (Sacc. et Magnus) Briosi et Cavara,	T-39 билан илдизга ишлов берилганда барглари химоялайди	10 кун	42% гача илдиз атрофидаги касалликлар камаяди	Bigri ma, 1997
<i>T.harzianum</i> T-39	Помидор, қалампир, тамаки, дукакдилар	<i>B. cinerea</i>	Защита листьев при заселении T-39 только корней	7 дней	25-100% гача кўкимтир моғор симптомлари камаяди	De Mayer et al., 1998
<i>T.harzianum</i> T-39	Бодринг	<i>B. cinerea</i> , <i>Pseudoperonospora cubensis</i> (Berk. & M.A.Curtis) Rostovzev, <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Sphaerotheca fusca</i> (Fr.) S. Blumer	T-39 билан илдизга ишлов бериш ёки нобуд қилинган хужайра билан баргга ишлов бериш орқали химоялайди	57 кун	Мевалардаги кулранг чириш 35-44% гача танадагиларни 60: гача камайтиради. Мевадаги оқ чиришни 64%, танадагини эса 30-35% га камайтиради. Баргларидаги оққиров касаллигини 55-64% камайтиради.	Elad, 2000

*Harman G.E. Trichoderma species – opportunistic, avirulent plant symbionts. Nature Review / G.E. Harman, C.R.Howell, A.Viterbo, I.Chet, M.Lorito //Microbiology. -2004a. -Vol.2. -P. 43-55.

T.atroviride P1 штаммида эса *R.solani* (*T.cucumeris*) штамми билан алоқага киришгунга қадар эндохитиназаларнинг *ech42* гени экспрессияси кузатилган, худди шу вақтда *N*-ацетилгексоаминидазаларнинг *nag1* гени экспрессияси алоқа тугагунча қадар ўзгармасдан қолади [22, 23]. *T. atroviride* P1 ва *B. Cinerea* культураларининг ўзаро таъсирини ўрганиш давомида замбуруғнинг алоқага киришгандан кейин 24 соат ўтган *ech42* гени транскрипцияси амалга ошиши кузатилган [24]. *T.atroviride* P1 ва *B.cinerea* культураларининг антогонистик ўзаро таъсир механизми фақатгина хужайра деворини парчаловчи ферментлар синтезига боғлиқ эмас. Микопаразитизм жараёнида *ech42* гени экспрессияси фитопатоген хужайра деворини деградацияга учратувчи маҳсулотлар ҳосил бўлишига олиб келади, ушбу маҳсулотларнинг ҳосил бўлиши учун *Trichoderma* ва *R. solani* (*T. cucumeris*) орасида ўзаро алоқа бўлиши талаб этилмайди [22]. Демак, бундан шундай хулоса чиқариш мумкинки, гиперпаразит - патоген тизимида хужайра деворини парчаловчи маҳсулотлар хитиназанинг стимулятори сифатида таъсир кўрсатади. *Rhizoctonia* хужумидан *Trichoderma* культурасининг *ech42* экспрессия тезлашиб, макромолекула диффузияси натижасида кичик молекуляр индукторлар бўшатилади деган модель - назария илгари сурилмоқда [23, 25]. Ушбу макромолекула хитиназа бўлиб, унинг таъсирида аллосамадин ингибирланади [22]. Шунга ўхшаш илмий натижалар австралиялик олимлар томонидан пиёзнинг оқ чиришни келтириб чиқарадиган *Sclerotium cepivorum* культурасига *T.koningii* (штамм Tr5) таъсирини ўрганиш давомида қайд этилган [26]. *S.cepivorum* билан зарарлантирилган пиёзнинг илдизига Tr5 штамми билан ишлов берилганда, икки замбуруғнинг гифалари ҳали алоқага киришмасдан туриб патоген мицелийси бузилиши ва лизисга учрай бошлаган. Бунда *T.koningii* да фақатгина эндо- ва битта экзохитиназа учрайди, краблар хитинида ўсиши давомида эса ушбу штаммда иккита экзо- ва эндоферментлар мавжуд бўлиши аниқланган. Шунингдек, *Trichoderma* турларидан ажратилган хужайра деворини парчаловчи тоза ферментлар ва антибиотиклар комбинацияси ҳам *Trichoderma* метаболитларининг фитопатогенларга

дистанцион таъсири мавжудлигини тасдиқлайдиган тадқиқотлар мавжуд [18, 27].

учинчи босқич – паразитнинг патогенга бирикишидир. *Trichoderma* гифалари патогенга икки хил усулда бирикиши мумкин: 1-унинг гифалари хўжайин-замбуруғ гифалари билан ёнма-ён ўсади (1-расм); 2- унинг гифалари хўжайин-замбуруғ гифаларини ўраб олади ва аппрессория (субстратга бирикиш орқали паразит замбуруғлар мицелийси кўринишининг ўзгариши) ҳосил қилади [28-34].



А

Б

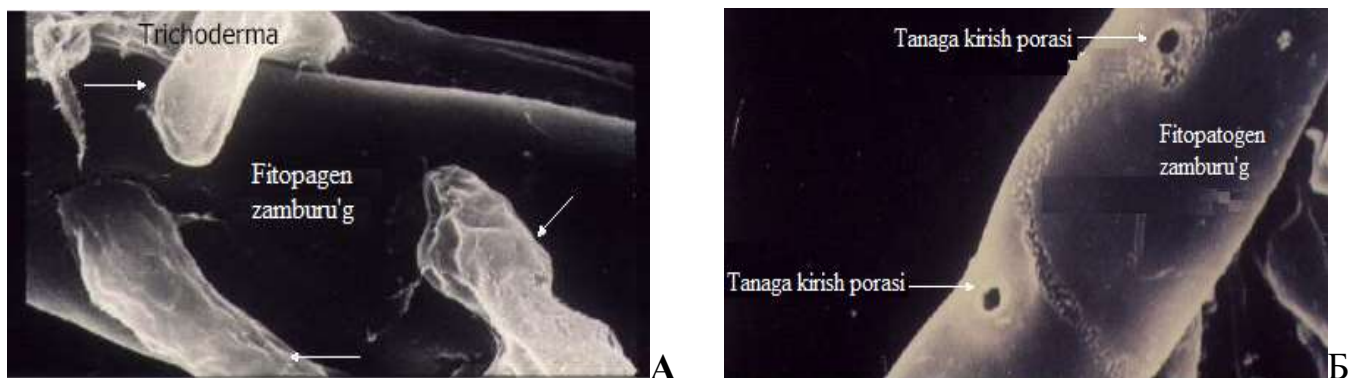
1-расм. Ўзарор микопаразитизм таъсири.

Сканерловчи электрон микроскопда *Trichoderma* гифаларининг *Rhizoctonia solani* гифаларини ўраб олишининг микрофотографияси (А-хемотропизм, Б-таниш ва ўраб олиши [32])

Охирги (тўртинчи) босқич - гиперпаразитизм синтез йўли билан литик ферментлар хўжайиннинг хужайра деворини парчалайди: хўжайин хужайра девори таркибига кирувчи асосий полимерларни парчалаш қобилиятига эга бўлган β -1,3-глюканазалар, хитиназа, целлюлаза ва протеаза синтез қиладики, бу эса микопаразитнинг озуқа маҳсулотига бўлган эҳтиёжини ошириб беради [19, 35]. Триходерманинг синтез қиладиган барча маҳсулотларининг умумлашган фаоллиги паразитизм жараёнида, яъни замбуруғ-патоген (нишон) ўзаро муносабатида патогеннинг хужайра девори эришини келтириб чиқаради. Бунда замбуруғ-гиперпаразит муносабатлари патоген гифаларидаги бузилишлар ва аппрессорияни келтириб чиқаради ва унинг гифалари патоген-замбуруғ (нишон) ичигача кириб боради [32, 36]. *Trichoderma* замбуруғи асосида *R.solani* (*T.cucumeris*) ва *Pythium ultimum* Trow культураларининг

ривожланишини назорат қилиш жараёнида бевосита *T.harzianum* гифалари тўғридан тўғри таъсир этиши мумкин [28, 37].

Маълумки, оқсилларнинг 20-30 дан ортиқ генлари ва бошқа метаболитлари микопаразитизм жараёнида бевосита иштирок этиб, иккита замбуруғнинг ўзарор таъсирининг мураккаб тизимини ташкил этади. *Trichoderma* (*T.aureoviride*, *T.harzianum* ва *T.virens*) штамmlарининг *Cercospora beticola* Sacc. (қанд лавлагисидаги циркоспорали доғлар) культурасини ингибирлаш механизми конфокаль (оддий микроскопга нисбатан расм юзасини яхши кўрсатади ва фон берувчи ёруғлик потокининг тарқалишини чегаралайди) лазерли сканерловчи микроскоп усули орқали ўрганилганда (2-расм) *T.virens* иштирокида фитопатогенлар гифасининг энг чекка қисмида тарқоқлик кузатилган, яъни уларда апикал везикуляр кластерларнинг парчаланиш ҳолати кузатилган. Агарда *T.aureoviride* цитоплазматик материалларнинг бўшалишига (алоҳидаланишига) ва гифа учларининг кесилиши ёки парчаланишига олиб келса, *T.harzianum* иштирокида бу ҳолат патогенда сезиларли ўзгаришга олиб келмаганлиги ўрганилган [38].



2-расм. Ўзарор микопаразитизм таъсири.

Сканерловчи электрон микроскопда *Trichoderma* гифаларининг *Rhizoctonia solani* гифаларини ўраб олишининг микрофотографияси (А- *Trichoderma* юпқа гифаларининг гаустория ҳосил қилиши ҳамда *R.solani* мицелийсига бирикиб, литик ферментлар таъсирида хўжайин замбуруғи мицелийсини бузиши [32])

Ушбу охирги ҳолат юқорида қайд этилган микопаразитизм жараёни босқичларида доимо ҳам кузатилмаслиги мумкин, бироқ микопаразит учун хўжайин-замбуруғ озуқа сифатида асосий роль ўйновчи омил ҳисобланади [39-40]. Бу ҳолатда эътиборга олиниши лозим бўлган жараён сифатида

микопаразитизмнинг турлар билан боғлиқлигини қайд этиш мақсадга мувофиқдир. Микопаразит ўз навбатида фойдали замбуруғларни ҳам зарарлантириши мумкин, масалан микориза шаклланишида салбий таъсир кўрсатиши аниқланган.

T. asperellum T-203 штамми *in vitro* шароитида *Glomus intraradices* микоризобиал замбуруғининг мицелийсига хужум қилади. Бундан ташқари тупроқ тизимида *T. asperellum* T-203 штамми иштирок этганда *G. intraradices* замбуруғини нафақат зарарлаган, балким бошқа бир *T. harzianum* турининг ўсишини ҳам чегаралаб қўйган. Муаллифларнинг эътироф этишича ушбу ҳолат озуқа муҳити захираси учун кечадиган рақобат натижасида юзага келади [41]. Бошқа бир томондан олиб қаралганда *in vitro* тизимида *G. intraradices* мицелийсидан олинган гидролиз маҳсулотлари *T. asperellum* конидияларининг етилишида стимулятор сифатида иштирок этади, аммо *F. oxysporum* f. sp. *chrysanthemi* G.M. et J.K. Armstrong et Littrell патогенларида бу ҳолат қайд этилмайди. Шубҳасиз буни ҳар хил тадқиқотчи олимлар томонидан турли хил изолятлар ва бир хилликка эга бўлмаган методологик ёндошувлар натижасида олинган илмий натижалар деб изоҳлаш мумкин, аммо уларнинг барчаси ризосферада амалга ошадиган ўзаро таъсирнинг мураккаблигини қайд этишган. Ушбу жараёнлар *Trichoderma* ва бошқа микопаразит-замбуруғлар тизими учун характерлидир, жумладан, *Phytophthora parasitica* Dastur (*Phytophthora nicotianae* Breda de Haan) культурасига *Pythium oligandrum* Drechsler культурасининг паразитизмини мисол қилиб кўрсатиш мумкин [42]. Dennis ва Webster биринчи бўлиб, *Trichoderma* замбуруғи антибиотик хусусияти антогонистик функцияси билан боғлиқлигини кўрсатиб берди [43, 44]. Муаллифларнинг кўрсатишича *Trichoderma* замбуруғлари турли хил замбуруғларнинг мицеллиал ўсишини ингибирловчи турғун ва турғун бўлмаган бўлмаган антибиотик компонентларини синтез қилади. Бунда бир турга мансуб шатмларнинг ўзи ҳам турли хил антизамбуруғ метаболитлари синтез қилади. *Trichoderma* замбуруғининг кўплаб турларида антибактериал маҳсулотлар синтез қилиши

ўрганилган ва улар идентификацияланган (2-жадвал): *T.harzianum*, *T.koningii*, *T.hamatum*, *T.longibrachiatum*, *T.reesei* и *T.viride* [45]. *Trichoderma* замбуруғи фитопатогенларнинг ўсишини чегараловчи антибиотик маҳсулотларни ташқи муҳитга синтез қилади. Уларнинг бу хусусиятидан биопрепаратлар продуцент-штаммларини *in vitro* усулида скринг қилишда кенг фойдаланилади [46]. Гиперпаразитизм ва антибиотик фаоллик орасидаги ўзаро боғлиқлик кенг ўрганилмоқда, аммо ҳозиргача аниқ бир тўхтама келинмаган [47].

4-жадвал

Trichoderma* замбуруғининг микопаразитизмда фитопатоген замбуруғлар ҳужайра девори деградацияси иштирок этувчи гидролитик ферментлари

Ген	~молекуляр оғирлиги, кДа	Ферментатив фаоллик	Штамм
Хитиназалар			
-	102	N-ацетил-β-D-глюкозаминидаза	TM, 39.1 (A) T25-1 (A)
	73	N-ацетил-β-D-глюкозаминидаза	TM (A)
exc2	73		T25-1 (A)
exc1/nag1	64-69		T25-1, P1 (B)
	28	N-ацетил-β-D-глюкозаминидаза	T189 (A)
exc1y	62,7 (123)	N-ацетил-β-D-глюкозаминидаза	T203 (B)
exc2y	65,9 (136)	N-ацетил-β-D-глюкозаминидаза	
	52	Эндохитиназа	TM, TY (A)
ech41	41	Эндохитиназа	P1 (A)
ech42	42	Эндохитиназа	IMI206040 (B)
ech42	42	Эндохитиназа	6Sr4 (Г)
chit42	44		CECT 2413 (A)
chit42	42		Gv29-8 (Д)
ThEn42	42		O1 (B)
	40	Хитобиозидаза ёки	P1 (B)

		экзохитиназа	
	37	Эндохитиназа	CECT 2413 (A), 109 (A)
Chit36	36	Эндохитиназа	TM (A)
Chit33	33	Эндохитиназа	CECT 2413 (A)
	31	Эндохитиназа	TM, TY (A)
Глюканазалар			
gluc78/ xbg1.3- 110	78	Эндо- β -1,3-глюканаза	P1(B), CECT 2413(A) 6Sr4 (Г)
	74	Эндо- β -1,3-глюканаза	T24 (A)
	36	Эндо- β -1,3-глюканаза	39.1 (A)
	17	Эндо- β -1,3-глюканаза	CECT 2413 (A)
	29	Эндо- β -1,3-глюканаза	TC (A)
—	—	Эндо- β -1,3-глюканаза	3/78 (E)
—	—	Эндо- β -1,6-глюканаза	
BGN16.2	43	Эндо- β -1,6-глюканаза	CECT 2413 (A)
BGN16.1		Эндо- β -1,6-глюканаза	CECT 2413 (A)
BGN16.3		Эндо- β -1,6-глюканаза	CECT 2413 (A)
Lam1.3	110	Экзо- β -1,3-глюканаза	T-Y (A)
	75	Экзо- β -1,3-глюканаза	
egl1	50	Эндо- β -1,4-глюканаза	RUT C30 (Ж)
egl4	56	Эндоглюканаза	(Ж)
Протеазалар			
prb1	31	Ишқорий протеаза	IMI206040 (Б)
prb1	31	Ишқорий протеаза	6Sr4 (Г)
	18,8	Протеаза	1051 (A)

*Коломбет Л.В. Грибы рода *Trichoderma* - продуценты биопрепаратов для растениеводства /Микология сегодня. Том 1. М.: Национальная академия микологии, 2007. -С. 323-375.

T.harzianum ва *Botritis cinerea* орасидаги антогонизм жараёнида хужайра девори гидролизида иштирок этувчи пептидлар, антибиотиклар, пептаибола, β -1,3-глюканаза, хитиназа ва протеазалар синергизмининг молекуляр асоси ўрганилганда [48], *B.cinerea* плазматик мембранасидан ажратилган β -глюкан синтетаза фаоллигини *in vitro* шароитида пептаибола (А ва В трихорзианин) ингибирлаши аниқланган. Ушбу ингибирланиш

фосфатидилхолин кўшилганда қайтар реакция бериши ўрганилган. Хужайра девори матриксига [2-3Н]-глюкоза киритилиб таҳлил қилинганда эса *in vivo* шароитида β -глюкан синтези пептаибол интирокида ҳам ингибирланиш кузатилади. Бунда β -1,3-глюканаза кўшилганда *T.harzianum* замбуруғининг ингибирлаш фаоллиги ошганлиги аниқланган. Муаллифлар эътироф этишича ушбу синергизм хўжайин организмидаги пептаиболдаги мембрана билан боғлиқ синтетазалар β -1,3-глюкан иштирокида ингибирланади, яъни хужайра деворидаги β -глюкан ресинтези амалга ошади, бу эса β -глюканазанинг бузиш таъсирини оширади, шу билан бирга фунгицид фаолликни оширади.

Қишлоқ хўжалигида синтетик органик фунгицидларнинг узлуксиз қўлланилиши натижасида тупроқдаги фойдали микрофлоранинг камайиб бориш тенденцияси кузатилмоқда, шунингдек, тупроқда фитопатоген замбуруғларнинг кеский кўпайиши ҳамда тупроқ унумдорлиги пасайиб бориши натижасида ўсимликлар озиқланишида турли хил бузилишлар келиб чиқмоқда. Микрофил замбуруғлар фитопатоген замбуруғлар популяциясининг кескин камайишини таъминлаб, тупроқ микроорганизмларининг балансини мўътадиллаштириш, ўсимликларда фитопатогенлар келтириб чиқарадиган касалликларни камайтириб, тупроқ унумдорлигини ошириш қобилиятига эгадир.

Тупроқ замбуруғи бўлган *Trichoderma* табиатда кенг тарқалган бўлиб, уларни тоза ҳолда ажратиш осонлиги, биомасса ҳосил қилиши жуда тез бўлган, қолаверса ўсимликка зиён етказмаган ҳолда фитопатоген замбуруғларга нисбатан юқори даражада биологик фаоллик кўрсатувчи микробиологик объект сифатида қайд этилади.

Шу боисдан фунгицид таъсир доирасини намоён этувчи *Trichoderma Pers.*: Fr продуцентининг метаболитлар бўйича замонавий изланиш натижаларидан, айниқса қишлоқ хўжалигида гиперпаразитизм жараёнидан кенг фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

1.2. AMARANTHUS ЎСИМЛИГИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ ВА АҲАМИЯТИ

Амарант (*Amaranthus L.*) – бир йиллик ўсимлик ҳисобланади. Одатда Ўзбекистон шароитида манзарали гул сифатида қўлланиб келинган ва ҳозиргача гултожихўроз номи билан пастак бўйли навлари маҳаллий халқ томонидан ўстириб келинмоқда (3-расм). Аммо мавжуд маҳаллий навларининг жуда кўпчилиги асосан манзарали гуллар шаклида ўстириб келинаётганлиги ва уларнинг паст бўйли уруғ беришга мослашмаганлиги ҳамда ҳосил қиладиган биомассасининг камлиги сабабли уларни плантация шаклида кўпайтиришга монелик қилади. Шу боисдан амарант (*Amaranthus L.*) нинг маҳаллий навларини кенгроқ ўрганиш, хорижда кенг қўламда қўлланиб келинаётган навларини маҳаллий шароитга интродукция қилиш муҳим аҳамият касб этади.

Кейинги йилларда амарант ўсимлиги дунё ҳамжамияти олимлари ҳамда ҳукумат доирасида томонидан катта эътибор билан қаралаётган XXI- асрнинг истиқболли ўсимликларидан бири ҳисобланади. Жумладан, АҚШ нинг барча штатларида, Хитой, Ҳиндистон ва Австралияда амалиётга кенг жорий этилган ўсимлик ҳисобланади. АҚШ да эса Амарант Америка институти билан ҳамкорликда 23 та илмий тадқиқот институти шуғулланиб келаётган бўлса, Канадада амарант озиқ-овқат саноатига жорий этилган. АҚШ ва Россия Федерациясида ушбу ўсимликни ўрганиш ва улар асосидаги маҳсулотларни амалиётга кенг жорий этиш бўйича махсус давлат дастурлари ишлаб чиқилган. Ушбу дастурлар асосида биргина АҚШ нинг ўзида амарант маҳсулотлари асосида 300 дан ортиқ номдаги маҳсулотлар ишлаб чиқарилмоқда. Жумладан амарант косметология ва фармацевтикада кенг қўлланилиб, америка фармокопея ўсимликлари таркибига киритилган.

Россия Федерациясида эса амарант билан боғлиқ бўлган 20 дан ортиқ савдо белгилари мавжуд бўлиб, 60 дан ортиқ препаратлар амарант асосида ишлаб чиқарилмоқда [<http://amarant-rb.narod.ru/stat3.htm>]. Булар амарантнинг барги ва уруғи асосидаги маҳсулотлар бўлиб, ўзининг турли хил фармацевтик

ва косметологик хусусиятлари билан ажралиб туради. Бундан ташқари амарант ҳўл биомассаси ҳам чорвачиликни озуқа қиймати ва етиштириш рентабеллиги юқори бўлган техник экин сифатида ҳам муҳим аҳамият касб этади.



3-расм. Амарант (*Amaranthus L.*) нинг Ўзбекистон шароитида кенг қўлланиладиган тури

Амарантнинг уруғи юқори даражадаги озуқавий қийматга эга. Унинг асосида ун, крахмал, кепак ва ёғ олиш имконияти мавжуд.

Навларга боғлиқ ҳолда улар енгил ўзлаштириладиган 14-20% оксил, биологик фаол компонентларга бой ва юқори концентрацияли ярим тўйинмаган ёғ кислотлари мавжуд бўлган 6-8% ўсимлик ёғи сақлайди (5-жадвал).

Шунингдек, 60% крахмал, А, В, С, Е, Р витаминлари (2-жадвал), каротиноидлар, пектин ҳамда бошқа ўсимликларга нисбатан кўпроқ миқдорда макро- ва микроэлементлар, айниқса темир ва кальцийга бой ҳисобланади. Липидлардаги триглицеридлар улуши 77-83% гача бўлиши аниқланган [1].

Турли хил ўсимлик уруғларининг кимёвий таркиби

Ўсимлик номи	Уруғдаги компонентлар масса улуши, %		
	Оқсил	Ёғ	Углеводлар
Соя	38,4±1,5	22,8±1,9	38,8±2,0
Амарант	21,2±1,9*	8,0±0,2*	70,8±3,4*
Люпин	51,5±2,7*	6,2±0,1*	42,3±2,4*

Изоҳ: *- P≤0,05 [2]

5-жадвалдан кўришиб турибдики, люпиннинг оқсил сақлаши бир қадар юқори (51.7%), сояда эса худди шу кўрсаткич 38.4% ни ташкил этмоқда. Амарант уруғида эса углеводларни кўпроқ сақлаши (70.8%) кўришиб турибди.

Амарантнинг витаминлар сақлаши

Таркиб	100 г қуруқ моддада	Таркиб	100 г қуруқ моддада
Қуруқ модда, %	14.3	В тиамин, мг	0.02
А витамини, мг	23.00	В ₁ рибофлавин, мг	2.1
В каротин, мг	54.0	В ₃ витамини, мг	8.4
С витамини, мг	693.0	Рутин, %	0.2-3.1

Амарант оқсил сақлаши ҳамда аминокислотларга бойлиги билан ҳам ажралиб туради (7-жадвал). Оқсилнинг деярли ярми албуминлар ва глобулинлардан иборат бўлиб, алмашинмайдиган аминокислотлар унинг биологик қийматини янада оширади.

Амарант уруғи таркибида эса олеин, линол, линолен ёғ кислотлари мавжуд бўлиб, липидли фракциясида 10% гача сквален углеводороди мавжуд (4-5-расм). Сквален стероидлар ва тритерпинлар ҳамда стероллар ва уларнинг ҳосилалари бўлиб, атероскелероз касаллигини даволашдаги муҳим восита ҳисобланади [3].

Турли хил оқсилларнинг аминокислота таркиби (асосий аминокислотлар, г/100 г)

Манба	треонин	валин	лейцин	изолейцин	лизин	метионин	фенилаланин	триптофан
Идел оқсил	11,1	13,9	19,4	11,1	15,3	9,7	16,7	2,8
Буғдой дони	8,9	13,5	20,4	10,0	8,7	12,3	22,9	3,3
Соя дони	9,8	12,2	19,8	11,6	16,2	6,6	20,6	3,3
Сигир сути	9,4	12,3	20,2	10,0	16,5	7,0	21,5	3,0
Амарант дони	11,4	10,6	14,8	10,25	16,6	11,2	23,1	2,1

Ушбу жадвалдан кўришиб турибдики, баъзи бир илмий манбаларда турларга ва навларга боғлиқ ҳолда оқсиллардан асосий аминокислотлар таркиби ўзгариб туради (8-жадвал).

Турли хил ўсимликларнинг аминокислота таркиби, г/100г

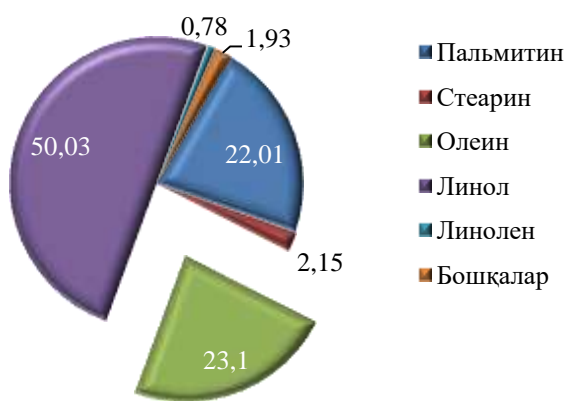
Ўсимлик	Валин	Изолейцин	Лейцин	Лизин	Треонин	Триптофан	Фенилаланин	Аргинин	Гистидин	Метионин
Соя	4,2	4,0	7,8	3,09	4,1	0,92	5,0	6,93	2,45	1,73
Амарант	6,2	5,3	8,0	7,9	5,3	1,8	12,0	0,467	-	7,3
Люпин (оқ)	4,9	8,4	5,3	6,0	4,3	-	6,0	11,7	3,0	1,6

3-жадвалда келтирилган соя ўсимлиги оқсими таркибидаги асосий аминокислотларни 2-жадвалда келтирилган таркиб билан солиштирганда

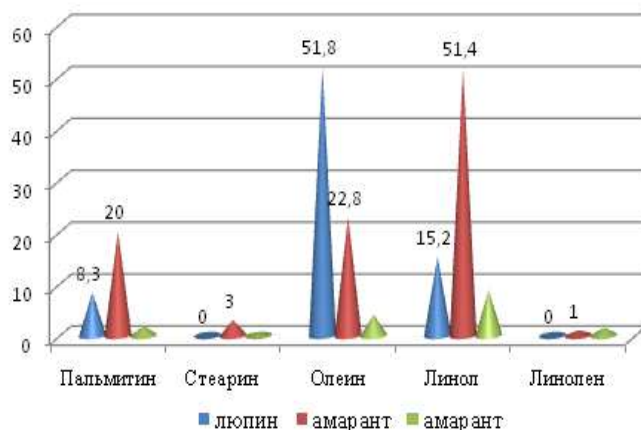
валин мувофиқ равишда 12,2, 4.2, амарантда эса худди шу аминокислота миқдори 10.6 ва 6.2 ни ташкил этганлигини кўриш мумкин. Бу эса айнан бир туркумга мансуб турлар ҳамда бир турга мансуб навларни алоҳида алоҳида ўрганиш зарурлигини кўрсатади.

Амарантнинг скваленни юқори даражада сақлаши унинг алоҳида хусусияти бўлиб, унга ушбу углеводородни олишнинг мукамал объекти сифатида қараш лозимлигини кўрсатади. 4-расмдан кўриниб турибдики, биргина линол кислотаси (18:2) умумий массага нисбатан 50.03% ни ташкил этмоқда. Бу эса жуда аҳамиятли кўрсаткич ҳисобланади. Амарантнинг ер усти қисми навларга боғлиқ ҳолда 4-6% гача калий сақлайди.

Қишлоқ хўжалигида ҳайвонлар рационаи учун гектаридан 1.0-1.5 т/га энгил ўзлаштириладиган оқсил олиш имконини беради. Ер усти қисмида 10% гача пектин учрайди, донда эса эримайдиган протопектин мавжуд. Ушбу моддалар озиқ-овқат саноатида ва тиббиётда оғир металллар ва радионуклеотидларни организмдан чиқариб ташлаш учун қўлланилади. 9-жадвалдан кўриниб турибдики, алмашинмайдиган аминокислоталар сақлаши бўйича амарант юқори ўринда турибди.



4-расм. Амаранта уруғининг асосий ёғ кислотлари сақлаши, умумий массага нисбатан % да



5-расм. Турли хил ўсимликларда ёғ кислотлари миқдори, г/100г

Шу боисдан амарант ўсимлигини ноананавий оқсилли маҳсулотлар манбаи деб қараш мумкин.

Шунингдек, амарант баргида яхши эрийдиган ва энгил экстракцияланадиган олтингугуртга бой аминокислотлар икки баровар кўпроқ бўлади. Амарант барги юқори даражада пектин сақлайди (6.3%), шунингдек аскорбин кислотаси (120мг%), каротиноидлар (9мг%), полифеноллар (15,7%), микроэлементлардан В, Fe, Ni ва Ва сақлайди [4]. Амарантнинг баргида 15% гача оксил бўлиб, ўсимлик оксиллари орасида алмашинмайдиган аминокислоталарга бойлиги жиҳатидан ажралиб туради (9-жадвал).

Бошқа илмий адабиётларда эса амарант барги полифеноллар (5,4% гача), шунингдек, флавоноидлар (2,8%), А, С, Е витаминлари, бетацианин пигментлари, липидлар (10% гача), пектин (6% гача) ва микроэлементлар сақлайди. Амарантда биологик фаол моддаларнинг максимал тўпланиши унинг бутанизация вақтига тўғри келади [5]. 10-жадвалда амарантнинг турли хил ўстириш босқичларидаги оксил таркиби келтирилган. Демак, амарантнинг биологик фаол моддалар синтез қилиши унинг навига ва ўстириш босқичларига боғлиқ экан.

9-жадвал.

Турли хил ўсимликларнинг аминокислоталар сақлаши (100г оксил/г)

Аминокислота	Амарант	Бугдой	Макка-жўхори	Гуруч	ФАО бўйича кунлик эhtiёж
Изолейцин	4.3-6.2	4.0-5.7	3.5-4.6	3.0-3.5	1.68
Лейцин	7.5-9.2	7.6-8.9	11.9-13.0	5.7-6.5	2.94
Лизин	7.0-9.1	2.9-3.7	1.9-2.7	2.7-3.0	2.31
Метионин	5.9-7.5	4.2-5.3	2.9-3.3	2.1-2.7	1.47
Фенилаланин	9.6-12.5	9.0-11.5	8.3-10.6	6.4-7.2	2.52
Треонин	4.0-5.8	3.2-3.8	3.4-4.0	2.6-3.1	1.68
Триптофан	1.4-2.2	1.4-1.6	0.5-0.7	0.7-1.0	0.42
Валин	5.7-7.2	5.2-6.2	4.6-5.1	4.3-5.2	2.10

Шу боисдан Ўзбекистон шароитда ноананавий доривор, озуқавий ва озика маҳсулотлари манбаи бўладиган амарант ўсимлигининг интродукцияси

билан шуғулланиш ва уларнинг ҳосил қиладиган моддаларининг иқтисодиётнинг турли тармоқларига кенг жорий этиш муҳим аҳамият касб этади.

10-жадвал.

Бир турга мансуб амарантнинг икки хил навида ўстириш босқичига боғлиқ ҳолда оқсил фракциялари ҳосил бўлиши

Тур	Босқич	Оқсил фракциялари			
		альбуминлар	глобулинлар	глиадинлар	глютелинлар
A. cruentus K-25	Вегетация	40.9	18.6	10.5	31.5
	Бутанизация	55.9	20.3	17.1	58.7
	Гуллаш	51.8	19.7	20.4	79.9
	Ҳосил бериш	35.6	10.1	21.8	80.3
A. cruentus K-218	Вегетация	80.0	24.0	15.3	68.4
	Бутанизация	138.3	35.0	26.1	150.0
	Гуллаш	121.6	21.1	26.9	157.3
	Ҳосил бериш	80.4	12.3	27.5	160.0

Юқорида келтирилган илмий манбалар таҳлили ҳар бир турнинг ўзига хосликлари ва уларнинг айнан иқлим шароити ҳамда мақсаддаги маҳсулот таркибидан келиб чиқиб ўстириш агротехнологияларини танлаш мақсадга мувофиқ эканлигини кўрсатмоқда.

Маълумки, қиймати аҳамиятли бўлган ўсимликларни ўстириш ва улардан мақсаддаги маҳсулотларни олишда асосий кўрсаткичлардан бири агротехнологик ишловлар бериш жараёнида экологик тоза маҳсулотлардан фойдаланиб, ўсимликларни турли хил зараркунандалар ва касалликлардан

химоя қилиш ўта муҳим ҳисобланади. Шунингдек, уларнинг мўътадил ўсиб ривожланишини таъминлаш мақсадида қўлланиладиган воситаларга ҳам экологик тоза бўлиши талаб этилади.

Бу талаблар айниқса фармокологик ва озиқ-овқат саноатида қўллаш мақсадида етиштириладиган ўсимликларга ҳосдир. Демак, амарант ўсимлигини ноананавий фармокологик ва озиқ-овқат маҳсулоти манбаи деб қарасак, уларнинг мўътадил ўсиб ривожланиши ва етарли даражада ҳосил бериши учун экологик тоза бўлган воситалардан фойдаланишимиз лозим бўлади.

Қишлоқ хўжалигида синтетик органик фунгицидларнинг узлуксиз қўлланилиши натижасида тупроқдаги фойдали микрофлоранинг камайиб бориш тенденцияси кузатилмоқда, шунингдек, тупроқда фитопатоген замбуруғларнинг кеский кўпайиши ҳамда тупроқ унумдорлиги пасайиб бориши натижасида ўсимликлар озиқланишида турли хил бузилишлар келиб чиқмоқда. Микрофил замбуруғлар фитопатоген замбуруғлар популяциясининг кескин камайишини таъминлаб, тупроқ микроорганизмларининг балансини мўътадиллаштириш, ўсимликларда фитопатогенлар келтириб чиқарадиган касалликларни камайтириб, тупроқ унумдорлигини ошириш қобилиятига эгадир.

Тупроқ замбуруғи бўлган *Trichoderma* табиатда кенг тарқалган бўлиб, уларни тоза ҳолда ажратиш осонлиги, биомасса ҳосил қилиши жуда тез бўлган, қолаверса ўсимликка зиён етказмаган ҳолда фитопатоген замбуруғларга нисбатан юқори даражада биологик фаоллик кўрсатувчи микробиологик объект сифатида қайд этилади. *Trichoderma* замбуруғининг антогонистик хусусияти, ўсимликларнинг стресс шароитларга чидамлилигини оширишда, жумладан озуқа моддаларининг эриши ва субстратларнинг парчаланиши ҳисобига уларнинг истеъмолга яроқли ҳолга келиши натижасида уларнинг илдиз тизими яхши ривожланишига олиб келади [6].

Микрофил замбуруғлар фитопатоген замбуруғлар популяциясининг кескин камайишини таъминлаб, тупроқ микроорганизмларининг балансини

мўътадиллаштириш, ўсимликларда фитопатогенлар келтириб чиқарадиган касалликларни камайтириб, тупроқ унумдорлигини ошириш қобилиятига эгадир. Илмий манбаларда амаранта ўсимлигида микробиологик касалликлар ва зараркунанда хашаротлар учрамаслиги қайд этилган [7]. Аммо, бизнинг кузатишларимиз бўйича амарантнинг декоратив турларида турли хил ширалар, узунтумшук қўнғизи, қандала, ўтзор парвонаси, барг кемирувчи қўнғизлар ва фузариоз касаллигини келтириб чиқарувчи замбуруғлар томонидан зарарланишлар кузатилган. Фанда маълумки, ўзига хос микробиологик касалликлари ва эндемик зараркунанда хашаротлари бўлмаган бирор бир ўсимлик тури мавжуд эмас.

Бу эса ушбу маълумотларнинг илмий асосланганлигини янги тадқиқотлар асосида ўрганиш лозимлигини кўрсатади.

2-БОБ. ФОЙДАЛАНИЛГАН МАНБА УСЛУБЛАР

2.1. *Trichoderma Pers (Fr.)* замбуруғининг хусусиятларини ўрганиш.

Тадқиқотлар давомида иккинчи микробиологик объект сифатида *Trichoderma Pers (Fr.)* туркумидан фойдаланилди. Замбуруғ объекти 30°C ҳароратда, модификацияланган Чапека-Докса озуқа муҳитида микробиологик қачалқада (180 айл./мин.) ўстирилди (УВМТ-12-250, Россия). Ўсимлик уруғлари замбуруғининг *Trichoderma harzianum* –ТКТИ 15 штаммининг курук споралари (титр-10⁸) билан ишлов берилди ва уруғлар 24 соат давомида ивитиб қўйилди. Споралар билан ишлов берилмаган уруғлар варианты назорат сифатида олинди. Замбуруғ метаболитларининг ўсиш жараёнига таъсири униб чиқиш ва ўсиш тезлиги нам камераларда ўрнатилган тартибда (ГОСТ 13056.5-76) аниқланди. Ўсимликнинг уруғи ва уруғнинг униши давомидаги ўлчамлар электрон штангоциркул (Vernier-Caliper (0-150мм), Хитой) ёрдамида амалга оширилди. Лозим ҳолларда йирикроқ ўлчамлар оддий ўлчов линейкаларида (0-30 см) бажарилди.

2.2. Амаранта ўсимлигига микробиологик препаратнинг таъсирини ўрганиш.

Ўсимлик объекти. *Amaranthus* туркумига мансуб ўсимлик 3 та тури ўрганилди. Ўсимлик объекти классификацияси.: бўлим Magnoliophyta; синф Magnoliopsida; тартиб Caryophyllales; оила Amaranthaceae; туркум *Amaranthus*. Ўсимлик объектларидан *A. caudatus* L., *A. edulis* L. ва *hypochondriacus* L. туридан фойдаланилди. Ўсимликлар лаборатория шароитида стандарт “Флора теплица” (~220В, 30°C,) қурилмасидан фойдаланилиб ўстирилди.

Лаборатория шароитида 20.04.2015 йилда тажриба вариантлари ўстиришга қўйилди. Дала шароитида амарант ўсимлиги уруғи 1.0 кг/га миқдорида олинди. Экиш агротехникаси ГОСТ 4671-78 бўйича, фенологик кузатишлар стандарт умумқабул қилинган усуллардан фойдаланилган ҳолда бажарилди. Дала шароитида 22.04.2015 йилда экилди.

Ўсимликларни экишда экинлар оралиғи 60×30×20 см миқдорида олинди. Умумий экиш майдони ҳар бир вариант учун 25 м² шаклида танланди.

3-БОБ. ОЛИНГАН НАТИЖАЛАР ВА УЛАРНИНГ МУҲОКАМАСИ

3.1. *Trichoderma* замбуруғининг ўсимликлар унувчанлигига таъсирини ўрганиш

Бир қанча илмий манбаларни аналитик таҳлил қилиш натижасида *Amaranthus L.* ўсимлигидан иқтисодиётнинг турли соҳаларида фойдаланиш имкониятлари умумлаштирилди (1-жадвал.)

1-жадвал.

Амарант ўсимлигидан фойдаланиш имкониятлари

Культурал хусусиятига бўйича	<p>Сувсизликка жуда чидамли ва оз сув талаб қилади, экиш учун таннархи жуда арзон; юқори даражада ҳўл биомасса ва уруғ беради; шўрланган ерларда ҳам яхши ўсади; ўстириш технологияси мураккаблик туғдирмайди; даволаш воситалари, озик-овқат маҳсулотлари таркибига кўшиш ҳамда чорвачиликда озуқавий маҳсулот сифатида қўллаш мумкин. Амарант юқори маҳсулдор культура ҳисобланади, яъни турларга ва иқлим шароитига боғлиқ ҳолда 250-300 дан 808-1200 ц/га миқдорида яшил биомасса ҳамда 35-86 ц/га уруғ бериши билан характерланади. Буғдойда бу кўрсаткич 25 ц/га бўлади. Махсус мураккаб агротехнология ҳамда зараркунанда хашаротлар ва касалликларга қарши курашни талаб этмайди. Сувга бўлган талаби жуда камлиги билан ҳам характерланади, жумладан дуккакдошларга нисбатан 2-2.5 маротаба кам сув талаб қилади. Амарант глютен сақламайдиган культура ҳисобланиб, скваленни ақула ёғидагидан ҳам кўпроқ сақлайди. Бундан ташқари амарантнинг биологик қиймати мукамал ҳисобланади. Амарант оксилнинг аминокислоталар таркиби жуда мукамал ҳисобланади, шу боисдан идеал оксилга яқин ҳисобланади. Жумладан, оксил қийматини 100 баллда белгиласак, сут оксили бўлган казеин 72 балл, соя оксили -68 балл, буғдой оксили -58 балл, арпа оксили 62 балл, маккажўхори дони 44 балл, амарант эса 75 балл билан баҳоланади.</p>
Кимёвий таркиби бўйича	<p>Амарант юқори даражада оксил сақловчи культура ҳисобланиб, назарий жиҳатдан протеинлар сақлаши (13-19%) бўйича идеал оксилга, алмашинмайдиган ва ўрни қопланадиган аминокислоталарга бойлиги жиҳатидан аёл сутига тенглаштирилади. 100 г амарант оксили таркибида ўртача 6.2 г алмашинмайдиган лизин аминокислотаси мавжуд бўлиб бу</p>

	<p>кўрсаткич бошқа ўсимликларда учраймайди. Амарантнинг уруғи эса ярим тўйинмаган ёғ кислотларига бойлиги билан ажралиб туради. Жумладан, линол, пальмитин, стеарин, олеин, линолен ёғ кислотлари кўпроқ миқдорда учрайди. Умумий миқдорнинг 77% ни ёғ кислотлари ташкил этиб, бу кўрсаткичнинг 50% ини линол кислотаси ташкил этади. Линол кислота организмда простагландинлар синтези учун асос бўладиган арахидон кислота синтезланишида асосий рол ўйнайди. Бундан ташқари организм учун ўта муҳим бўлган серотонин, қизил ранг берувчи пигментлар, маслан ксантин, сафро кислотаси, холин, стероидлар, В гуруҳ витаминлари (В2-рибофлавин, В1-тиамин), Е витаминининг жуда кам учрадиган токоферол ва токотриен шакллари, Д витамини, пантотен кислота ва сквален сақлаши билан ажралиб туради. Амарантнинг барги каротинлар манбаи ҳисобланади. Каротинодлар сақлаши, жумладан, каротин ва зооксантинлар сақлаши турларга боғлиқ ҳолда 100 г қуруқ массада 46-90 миллиграммгача учрайди.</p>
<p>Тиббиётдаги имконияти</p>	<p>Қадимий табобатчилар ва замонавий фитотерапевтлар тасдиқлашича амарант ёрдамида озиш, семириш, анемия, атероскелероз, аденома, геморрой, турли хил юрак-қон томирлари зарарланишида, жигар ва буйрак функциялари бузилиши касалликларини даволашда кенг қўллаш мумкин. Айниқса амарант организмни яхлит соғломлаштириш, ёшартириш ва қувватлантириш мақсадида кенг қўлланилади. Сўнгги илмий манбаларга кўра амарант асосида саротон шиши ўсишини секинлаштириш ва кўпгина ҳолларда тўлиқ йўқотиш имконияти мавжудлиги қайд этилган. Организмни тўлиқ соғломлаштириш амарантнинг иммуностимуляциялаш, бактериоцид, яраларни битказиш, шишларга, яллиғланиш, вирусларга ва замбуруғларга қарши даволаш-профилактика хусусияти асосида амалга оширилади. Амарант псориаз, экзема, герпес, нейродермит, атоник дерматит, терининг замбуруғли касалликлари, трофик ва ётоқ яраси, куйишлар, нурланиш орқали зарарланиш каби тери касалликлари ва травматологик зарарланишларни даволашда қўлланилади.</p>
<p>Чорвачиликда ги имконияти</p>	<p>Амаранта яшил биомассаси асосида силос, витаминга бой ун ёки гранула ҳолидаги озуқа қўшимчаси тайёрланади. Яшил</p>

	<p>биомасса ҳайвонлар томонидан жуда яхши исътемола қилиниб, ҳайвонлар бош сонининг ошишига, олинадиган маҳсулотнинг сифат ва миқдорий жиҳатдан яхшиланиб, унинг таннархи камайишига олиб келади. Маккажўхори силоси ва амаранта силоси билан боқилган сизирларнинг сут маҳсулдорлиги ва уларнинг сифат кўрсаткичлари ўрганилганда амарант силосида 29% кўпроқ сут олинган ва унинг ёғлиги 0.12% га, сутнинг оксиллиги 0.25% га ошганлиги кузатилган. Турларга боғлиқ ҳолда озукавий амарант 2000 ц/га миқдоригача яшил биомасса, 35-60 ц/га дон бериши мумкин. Бунинг аҳамиятли томони шундаки, 1 гектарга 0.8-1.0 кг амарант уруғи талаб қилинса, худди шунча майдонга экиш учун 50 кг маккажўхори дони ёки 200 кг буғдой дони керак бўлади.</p>
<p>Ишлаб чиқариш имконияти</p>	<p>Амарант асосида дон ва ун, глютенсиз парҳезбоп нон, озиқ-овқат ва даволаш мақсадида амаранта ёғи, дони ва барги асосида қиймати юқори бўлган биоқўшимча ишлаб чиқариш. Ёшартирувчи косметик маҳсулотлар ишлаб чиқариш. Чорвачилик учун юқори оксилли озукани ишлаб чиқариш. Амарант барги асосида ун ишлаб чиқариш. Шаҳар ва маҳаллаларни амарант гули асосида безаш ва кўкаламзорлаштириш мумкин. Шўрланган ерларни амарант кўчатларини экиш орқали рекултивация қилишни ташкиллаштириш.</p>

1-жадвалда келтирилган илмий манбалар асосидаги маълумотлар асосида келгусида аниқ йўналиш мўлжалланган тадқиқотларга тизимли ёндашиш имконини беради. Олиб борилган тадқиқотлар натижасида турли хил турларга мансуб амарант ўсимлигининг унувчанлиги ва унувчанлигига микробиологик объектларнинг таъсирини ўрганиш натижасида илмий манбаларда кенг ёритилган амарант турларининг ўзига хосликлари мавжудлиги қайд этилди.

Маълумки, амарант ўсимлиги уруғи куруқ ҳолатда ивигилмасдан экилади. Бунга сабаб агарда уруғнинг муртаклаши тезлашиб кетса уни экиш қийинлашади, яъни ўсиш нуқтаси зарарланиши мумкин. Бундан ташқари уларнинг уруғи жуда кичик бўлганлиги учун намлангандан кейин уни экиш жараёнида қийинчиликлар юзага келади. Олиб борилган тадқиқотлар

натижасида нам камерада уч турга мансуб амарант ўсимлиги уруғларининг унувчанлиги оддий дистилланган сувда ва *Trichoderma* замбуруғи культурал суюқлигида намлаб экиш орқали аниқланди (2-жадвал).

Бунда уруғлар 24 соат давомида намлаб қўйилди. Олинган натижаларга кўра намлаб, ундириб экиш *hypochondriacus* L. тури учун жуда самарали эканлиги аниқланди. *A.caudatus* L. ва *A.edulis* L. турлари эса *hypochondriacus* L. турига нисбатан намлаб экишга муносабати паст эканлиги кузатилди.

Буни ҳар иккала турнинг уруғларининг пўсти қалинлиги билан изоҳлаш мумкин. Ушбу намлаб экиш жараёнида *Trichoderma* замбуруғи культурал суюқлигининг (1мл/петри чашка) уруғларнинг ундириш жараёнига ижобий таъсири мавжудлиги кузатилди. Жумладан, 24 соат давомида намликда ундиришга қўйилган уруғларнинг ўлчамлари *A.caudatus* L. + *Trichoderma* sp. ва *A.caudatus* L.+назорат вариантыда биринчи кунда 0,00025 мм фарқ кузатилган бўлса, *A.edulis* L. + *Trichoderma* sp. ва *A.edulis* L. +назорат вариантларида ўзгариш қайд этилмади. Бу эса *A.caudatus* L. турига нисбатан *A.edulis* L. турининг уруғ пўстлоғи қаттиқлигидан дарак беради.

Шунингдек, ўстиришдан кейинги кунда *hypochondriacus* L.+*Trichoderma* sp. (0,018мм) ва *hypochondriacus* L.+ назорат (0,013 мм) вариантларида 0,005 мм фарқ кузатилди. Бу эса *hypochondriacus* L. турининг *A.caudatus* L. ва *A.edulis* L. турларига нисбатан уруғлар пўстининг юмшоқлиги ва намлашга нисбатан мойиллиги мавжудлиги билдиради.

Кузатишлар натижасида *hypochondriacus* L. турининг намлашнинг 16-соатидаёқ уруғлар тўлиғича муртаклаганлиги қайд этилди.

Ўстиришнинг иккинчи кунида эса *A.caudatus* L. + *Trichoderma* sp. (0,013мм) ва *A.caudatus* L. + назорат (0,012мм) вариантыда ўртача фарқ 0,001мм бўлганлиги кузатилган бўлса, *A.edulis* L. +*Trichoderma* sp. (0,01375мм) ва *A.edulis* L. +назорат (0,013мм) вариантларида 0,00075 мм бўлганлиги қайд этилди. Назоратнинг худди шу куни *A.hypochondriacus* L.+*Trichoderma* sp. (0,07325мм) ва *A.hypochondriacus* L. + назорат (0,06175мм) вариантларида ўртача фарқ 0,0115мм бўлганлиги қайд этилди. Эътиборли

томони шундаки, ҳар бир вариантда *Trichoderma* замбуруғи культурал суюқлиги билан ишлов берилган вариантларда уруғларнинг унувчанлиги юқори бўлмоқда.

Кузатишнинг 3-кунида *A.edulis* L. ва *A.caudatus* L. турларининг уруғлари тўлиғича унувчанликка мойиллигини намоён этди.

Бунда муртаклар узунлиги ўртача *A.caudatus* L. +*Trichoderma* sp. (0,01525мм) ва *A.caudatus* L.+ назорат (0,013мм) вариантларида ўртача фарқ 0,00225 мм ни ташкил этди.

A.edulis L. +*Trichoderma* sp. (0,01625) ва *A.edulis* L. +назорат (0,0155) вариантыда эса ўртача фарқ 0,00075мм, *hypochondriacus* L.+*Trichoderma* sp. (0,0865мм) ва *hypochondriacus* L.+назорат (0,077мм) вариантыда эса 0,00075 мм фарқ қилганлиги кузатилди.

Бу эса барча вариантларда *Trichoderma* замбуруғининг метаболитлари уруғларнинг унувчанлигига сезиларли таъсир кўрсатаётганлигини кўрсатмоқда.

2-жадвал.

***Trichoderma* замбуруғининг *Amaranthus* L. турлари ўсувчанлигига таъсири**

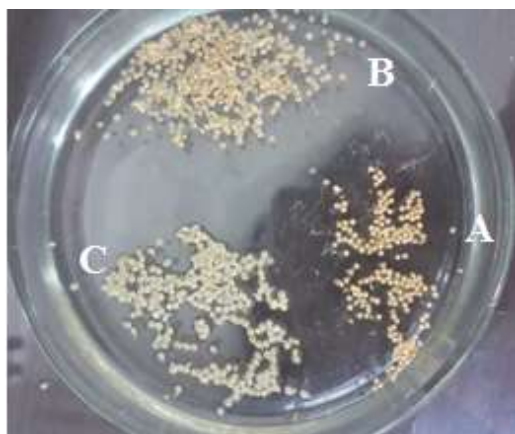
Тажриба кунлари	Тажриба вариантлари/ўсимлик узунлиги, мм		<i>Назоратга нисбатан фарқи, мм</i>
21.04.2015	<i>A.caudatus</i> L. + <i>Trichoderma</i> sp.	<i>A.caudatus</i> L. + назорат	0,00025
	0,013	0,01275	
	<i>A.edulis</i> L. + <i>Trichoderma</i> sp.	<i>A.edulis</i> L. + назорат	0
	0,01275	0,01275	
	<i>hypochondriacus</i> L.+ <i>Trichoderma</i> sp.	<i>hypochondriacus</i> L.+ назорат	0,005
	0,018	0,013	

22.04.2015	A.caudatus L. + Trichoderma sp.	A.caudatus L. + назорат	0,001
	0,013	0,012	
	A.edulis L. + Trichoderma sp.	A.edulis L. + назорат	0,00075
	0,01375	0,013	
	hypochondriacus L.+Trichoderma sp.	hypochondriacus L. + назорат	0,0115
	0,07325	0,06175	
23.04.2015	A.caudatus L. +Trichoderma spp.	A.caudatus L. + назорат	
	0,01525	0,013	0,00225
	A.edulis L. + Trichoderma sp.	A.edulis L. + назорат	
	0,01625	0,0155	0,00075
	hypochondriacus L.+Trichoderma sp.	hypochondriacus L. + назорат	
	0,0865	0,077	0,0095
24.04.2015	A.caudatus L.+Trichoderma sp.	A.caudatus L. + назорат	-0,001
	0,01325	0,01425	
	A.edulis L. + Trichoderma sp.	A.edulis L. + назорат	0
	0,0135	0,0135	
	hypochondriacus L.+Trichoderma sp.	hypochondriacus L. +назорат	1,0375
	2,055	1,0175	

Қизиқарли томони кузатишнинг тўртинчи кунда A.caudatus L. +Trichoderma sp. ва A.caudatus L. + назорат вариантларида -0,001 мм ни ташкил этиб назорат варинти тажриба вариантыга нисбатан юқори кўрсаткич намоён

этди. *A.edulis* L. +*Trichoderma* sp. ва *A.edulis* L. +назорат вариантларида эса назоратга нисбатан умуман ўзгариш кузатилмади.

Кузатишнинг тўртинчи кунда *hypochondriacus* L.+*Trichoderma* sp. (2,055см) ва *hypochondriacus* L. +назорат (1,0175 см) яққол кўзга ташланади, яъни назоратга нисбатан тажриба вариантыда ниҳоллар 1,0375 см узун бўлганлиги қайд этилди (1-расм). Бу эса *Trichoderma* асосидаги биопрепаратларнинг амарант ўсимлигининг мўътадил ўсиб ривожланишини назорат қилишда манба сифатида хизмат қилиши мумкин деган хулосага келиш имконини беради.



1-расм. *Amaranthus hypochondriacus* L. ўсимлигининг дастлабки (А), ундирилган (В) ва муртак ҳосил қилган уруғларининг умумий кўриниши



2-расм. *Amaranthus hypochondriacus* L. ўсимлигининг назорат (К) ва тажриба вариантларининг 4 кунлик кўриниши (Т_а- Т_б- очик оқ рангли қопламали)

1-расмдан кўриниб турибдики, барча тажриба вариантлари бир биридан сезиларли даражада фарқ қилади. Тажрибанинг фенологик назорати натижасида *A.hypochondriacus* L.+*Trichoderma* sp. вариантыдаги ўсимлик ниҳоллари *A.hypochondriacus* L. +назорат вариантыга нисбатан (2-расм) илдизларнинг бақувват ривожланиши ва узунлиги билан фарқ қилади. Шунингдек, *A.hypochondriacus* L. +назорат вариантыдаги ўсимликлар нисбатан нимжон ва унинг илдизлари атрофида кўшимча кўринишга эга бўлган қопламалар мавжуд эмас. *A.hypochondriacus* L.+*Trichoderma*

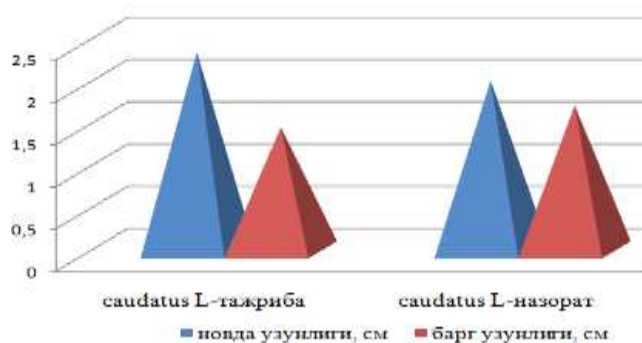
вариантидаги ўсимлик ниҳолларининг илдизлари назоратга нисбатан қалин ҳамда унинг атрофини гифаларга ўхшаш очик оқ рангдаги қопламалар ўраб олганлиги қайд этилди. Ушбу қопламаларнинг тажриба жараёнида фойдаланилган филтёр қоғозининг тўқималари бўлиши мумкин деган фикрга келинди. Аммо, қайта қайта ювиш натижасида маълум бир қисм очик оқ рангли қопламалар камайганлиги, аммо асосий қисми фенологик кўринишидан замбуруғ гифаларига ўхшаш ҳолда сақланиб қолганлиги кузатилди. Ушбу қопламалар *Trichoderma* замбуруғи гифалари бўлиши мумкин деган хулосага келинди.

Дала шароитида амарантанинг дастлабки униб чиқиши экишнинг 4-кунидан бошланди. Бу ҳолат фақатгина *A.hypochondriacus* L.+*Trichoderma* sp. вариантыда кузатилди. Бошқа вариантларда унувчанлик кузатилмади. Шунинг учун ўсимликлар унувчанлиги назоратнинг 5-кунидан бошлаб ўрганилди (3-расм).

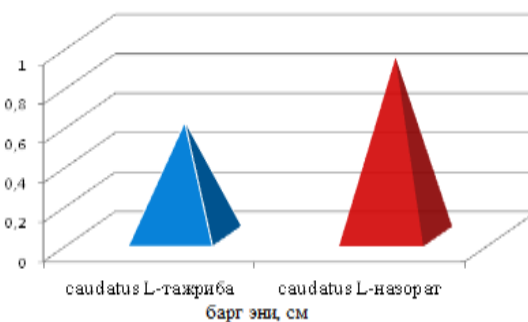
Ўсимликларнинг ўсиш интенсивлигини таҳлил қилиш мақсадида кузатиш ишлари кунига 2 маротаба ўтказилди (эрталабки 8⁰⁰ ва кечки 18⁰⁰). Олинган натижаларга кўра, ўстиришнинг 5-кунидан новда узунлиги *A.caudatus* L-тажриба вариантыда 2,34 см, *A.caudatus* L-назорат вариантыда 2,0045 см бўлиб, назоратга нисбатан 0,3355см фарқ қилганлиги аниқланди (3-расм). Бунда тажриба вариантыда эрталабки ўлчаш билан кечки ўлчаш орасидаги фарқ 0.51 см ни ташкил этган бўлса, назорат вариантыда деярли ўзгариш сезилмади. Барг узунлиги эса мувофиқ равишда 1,452 ва 1,7115 см ни ташкил этганлиги кузатилди.

Бунда эътиборли томони назорат вариантыда барг узунлиги тажрибага нисбатан 0,2595 см га узунлиги қайд этилди. Барглар узунлиги тажриба вариантыда эрталабки ўлчашдан кечки ўлчаш оралиғида 0,096 см га ошганлиги аниқланди. Назорат вариантыда эса эрталабки кузатиш кечки кузатишда фарқ 0,805 см бўлганлиги кузатилди. Худди шу ҳолат барглар эни ўлчанганда ҳам қайд этилди, *A.caudatus* L-тажриба вариантыда 0,58 см бўлган бўлса, назорат

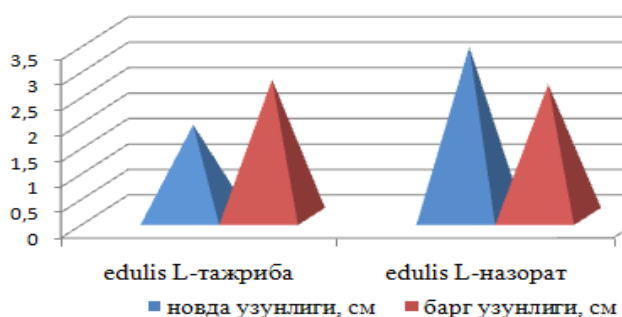
вариантида 0,908 см ни ташкил этиб, назорат варианты тажрибага нисбатан энлироқ эканлиги кузатилди (0,328 см).



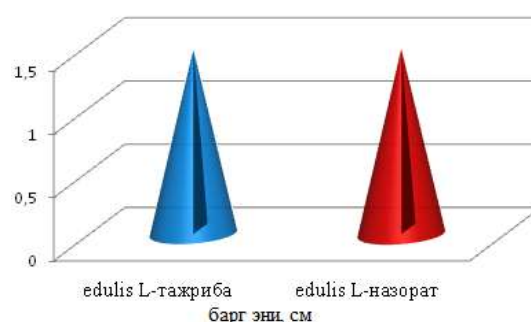
А



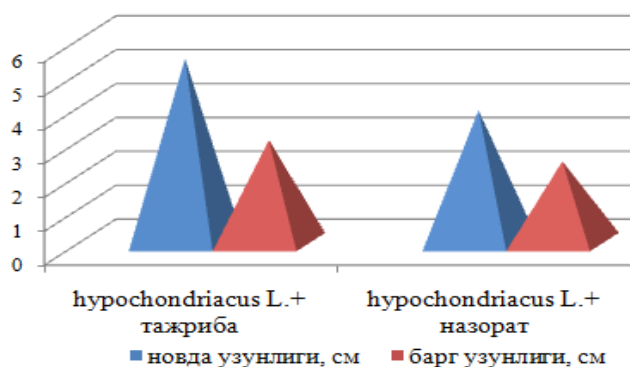
Б



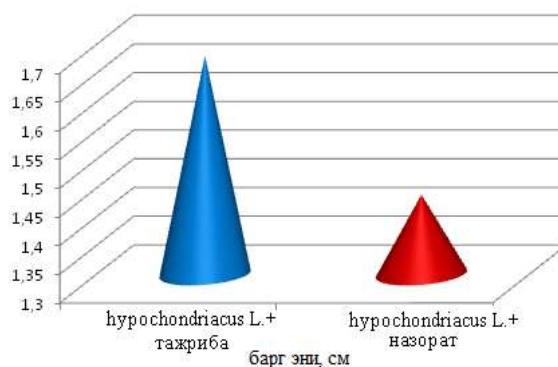
А



Б



А



Б

3-расм. *Amaranthus L.* ўсимлигининг дала шароитида ривожланиш интенсивлигининг қиёсий таҳлили

(А-новда ва барг узунлиги, см; В-барг эни, см)

A.edulis L.-тажриба ва *A.edulis L.*-назорат вариантларида эса мувофиқ равишда ўртача новда узунлиги 1,8035 см ва 3,333 см ни ташкил этганлиги қайд этилди. Бу ҳолатда ҳам юқоридаги тенденция такрорланаётганлиги кузатилмоқда. Яъни назорат варианты тажрибага нисбатан 1,5295 см га

узунроқ эканлиги қайд этилди. Ушбу вариантларда барглар узунлиги ўлчанганда мувофиқ равишда 2,693 см ва 2,595 см бўлганлиги, яъни тажриба варианты назоратга нисбатан 0,098 см узунроқ эканлиги, барглар эни эса 1,464 см бўлиб бир биридан фарқ қилмаганлиги кузатилди.

A.hypochondriacus L.+ тажриба вариантыда новдалар узунлиги 5,4175 см, *A.hypochondriacus* L.+ назорат вариантыда 3,888 см ни ташкил этди. Тажриба варианты назоратга нисбатан 1,5295 см га узунлиги қайд этилди. Ушбу вариантларда барглар узунлиги мувофиқ равишда 2,693 ва 2,595 см ни ташкил этиб, назоратга нисбатан тажриба вариантыда 0,098 см узунлиги ўрганилди. Барглар энида ҳам бу ҳолат такрорланиб (1,68 см/1,438 см), назоратга нисбатан тажриба вариантыда 0,242 см га фарқ қилиши аниқланди.

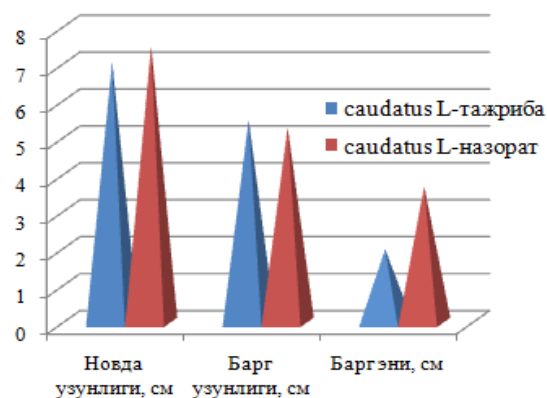
Филогенетик кузатишнинг 10-кунида олинган натижалар 9-жадвал ва 7-расмда акс этирилган. Олинган натижаларга тажриба вариантларидаги амарант турлари новда ва илдиз узунлиги, ривожланган чин барглар сони ҳамда уларнинг умумий ҳолати бўйича бир биридан кескин фарқ қилиши кузатилди (3-жадвал).

Бунда кўриниб турибдики, *A.hypochondriacus* L. турининг новда узунлиги *A.caudatus* L турига нисбатан 50,2% га, *A.edulis* L. туридан эса 56.8% га узунлиги қайд этилди.

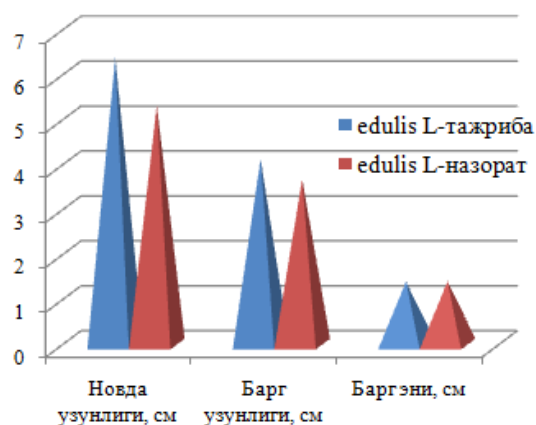
Илдиз узунлиги бўйича эса *A.edulis* L. тури *A.caudatus* L. турига нисбатан 52.2% га, *hypochondriacus* L. турига нисбатан эса 26,7% га узунлиги ўрганилди. Кузатишлар натижасида *A.edulis* L. турининг илдизи ҳар икки турдан узунроқ бўлгани билан, уларнинг попук илдизлар ҳосил қилиши *A.hypochondriacus* L. турига нисбатан 50% га камлиги ҳамда бошқа турларга нисбатан нимжон эканлиги қайд этилди (4-расм). Шунингдек, *A.caudatus* L. турининг илдиз узунлиги ўртача 9.25 см ни ташкил этиб, *A.edulis* L. турига нисбатан попук илдиз ҳосил қилиши 22.2% га кўплиги ва нисбатан илдиз бақувватлиги юқори эканлиги кузатилди. Шунингдек, умумий барглар сони ўртача 3.45 тани ташкил этмоқда.



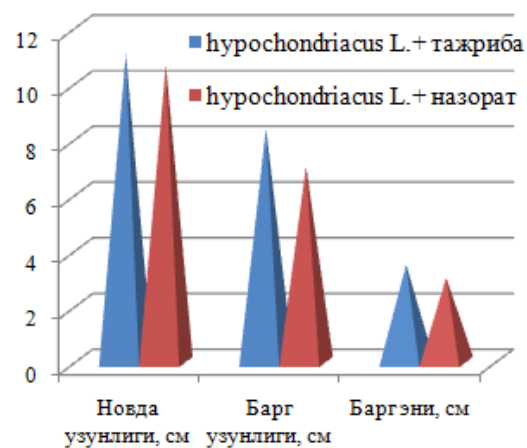
Amaranthus caudatus L.



Amaranthus edulis L.



Amaranthus hypochondriacus L.



4-расм. Бир хил вақт оралиғида ўстирилган Amaranthus L. тажриба вариантларининг филогенетик ҳолати (чап томон) ва ўсиш интенсивлиги (ўнг томон)

Тажриба натижаларига кўра кузатишнинг 10-кунида *A. caudatus* L-тажриба (7,067 см) ва *caudatus* L-назорат (7,492) вариантларида назорат варианты тажрибага нисбатан 0.425 см га юқори эканлиги қайд этилди. Кузатишнинг 5-кунида эса назоратга нисбатан тажриба вариант 0,3355см

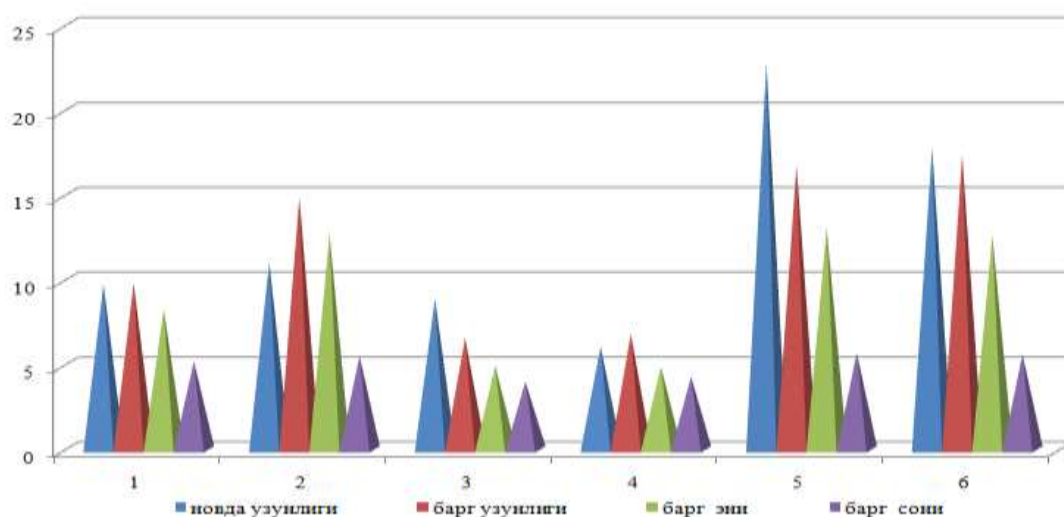
юқори кўрсаткич қайд этган эди (3-расм). Барглар узунлиги бўйича эса назоратга нисбатан 0,202 см га фарқ қилмоқда. Баргларнинг эни бўйича эса назорат варианты тажрибадагиларга нисбатан 1.708 см га юқори кўрсаткич намоён этганлиги қайд этилди.

3-жадвал.

Amaranthus L. ўсимлигининг дала шароитида ривожланиш интенсивлиги ва филогенетик ҳолатининг қиёсий таҳлили

Ўлчамлар	A.caudatus L.	A.edulis L.	hypochondriacus L.
Новда узунлиги, см	9,07	7,79	18,04
Илдиз узунлиги, см	9,25	17,73	12,99
Попук илдизлар сони, та	2,7	2,1	4,2
Ривожланган барглар сони	3,45	2.65	3.1

Худди шунга ўхшаш кўрсаткич кузатишнинг 5-кунида ҳам қайд этилган эди. Яъни назорат варианты тажриба вариантыга нисбатан 0,328 см юқори кўрсаткич намоён этган эди. Демак олинаётган бу натижалар бир бирини такрорлаётганлиги учун буни тажрибалардаги хатолик деб бўлмайти. A.edulis L.-тажриба (6,366) ва edulis L.-назорат (5,312) вариантларида орасида эса 1.054 см фарқ мавжудлиги аниқланди. Бунда мувофиқ равишда барг узунлиги 4,122 ва 3,669 см ни ташкил этмоқда. Баргларининг эни бўйича эса деярли ўзгаришлар қайд этилмайди. Тажрибалар давомида энг яхши кўрсаткичларни A.hypochondriacus L.+ тажриба вариантыда қайд этилди. Бунда новда узунлиги бўйича A.hypochondriacus L.+ тажриба варианты A.hypochondriacus L.+ назорат вариантыга нисбатан ўртача 0.389 см га узунлиги, баргининг эни бўйича эса 0.467 см га энлироқ эканлиги қайд этилди. Дала шароитида экилган ўсимликларни кузатишнинг 14-кунида олинган маълумотлар 5-расмда акс эттирилган.



5-расм. Amaranthus L. турларини ўстиришнинг 14-кун натижалари.

Изоҳ: 1-*A.caudatus* L.+*Trichoderma* тажриба; 2-*A.caudatus* L.+назорат ; 3-*A.edulis* L.+*Trichoderma* тажриба; 4-*A.edulis* L.+назорат; 5-*hypochondriacus* L.+*Trichoderma* тажриба; 6-*hypochondriacus* L.+назорат.

Олинган натижалардан кўриниб турибдики, *A.caudatus* L.+*Trichoderma* тажриба ва *A.caudatus* L.+назорат вариантларида барча кўрсаткичлар бўйича сезиларли даражадаги фарқлар кузатилди. Жумладан, новда узунлиги 1,292 мм, барг узунлиги 5,07556 мм, барг эни 4,415 мм миқдорида назорат варианты юқори кўрсаткич намоён этди.

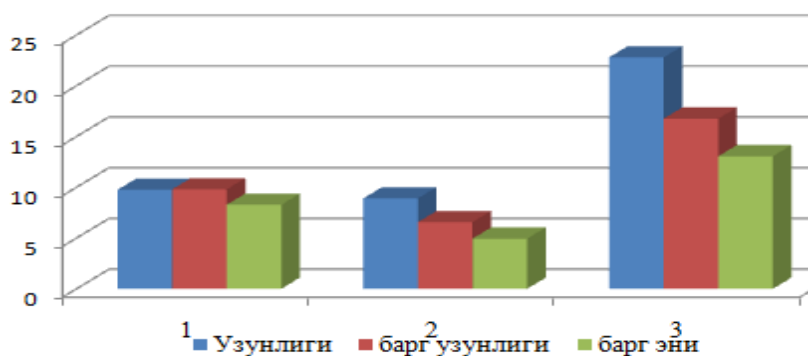
Худди шу тартибдаги тажрибага нисбатан назорат вариантынинг кўрсаткичлари юқорилиги кузатишнинг 10-кунида ҳам кузатилган (4-расм). *A.edulis* L.+*Trichoderma* тажриба ва *A.edulis* L.+назорат вариантларида тажриба вариантда назоратга нисбатан ўсимликнинг новда узунлиги 2.83 мм, барг эни 0.060 мм кўпроқ эканлиги қайд этилди, аммо барг узунлиги назорат вариантыда 0.251 мм узун эканлиги кузатилди.

Бу ҳолат ҳам кузатишнинг 10-кунида қайд этилган эди. *A.hypochondriacus* L.+ *Trichoderma* тажриба варианты эса *A.hypochondriacus* L.+ назорат вариантыга нисбатан, новда узунлиги бўйича 5.026 мм, барг эни бўйича 0.439 мм, барг узунлиги эса 0.42 мм узунлиги қайд этилди.

Trichoderma билан ишлов берилган тажрибадаги вариантларни ўзаро таққосласак *A.caudatus* L.+*Trichoderma* тажриба вариантынинг *A.edulis* L.+*Trichoderma* тажриба вариантыга нисбатан новда узунлиги (0.85 мм), барг

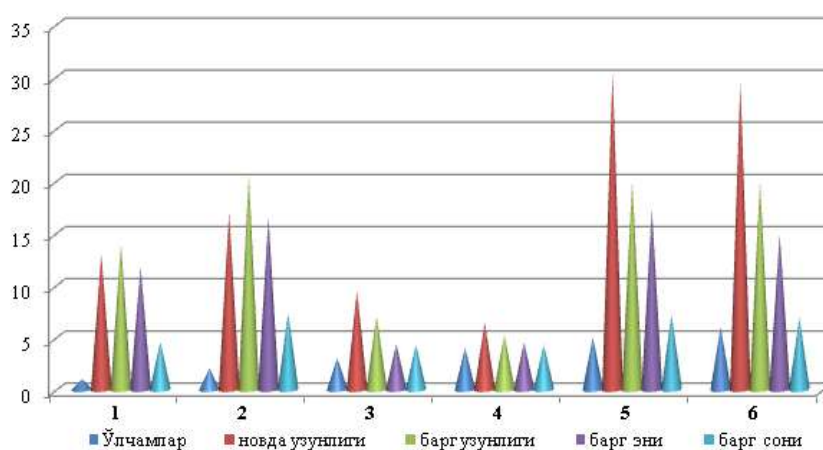
узушлиги (3.231 мм) ва барг эни (3.344 мм) узун ва энли эканлиги кузатилди (6-расм).

A.hypochondriacus L.+*Trichoderma* тажриба варианты эса *A.caudatus* L.+*Trichoderma* тажриба вариантыга нисбатан новда узунлиги (13.043мм), барг узунлиги (6.963 мм) узун бўлган бўлса, барг эни бўйича 4.774 мм энлироқ ва барглар сони эса ўртача 0.5 тага кўпроқ эканлиги қайд этилди.



6-расм. Амарантнинг *Trichoderma* билан ишлов берилган тажриба вариантларининг ўсиш тезлиги

Изоҳ: 1-*A.caudatus* L.; 2-*A.edulis* L; 3-*A.hypochondriacus* L.



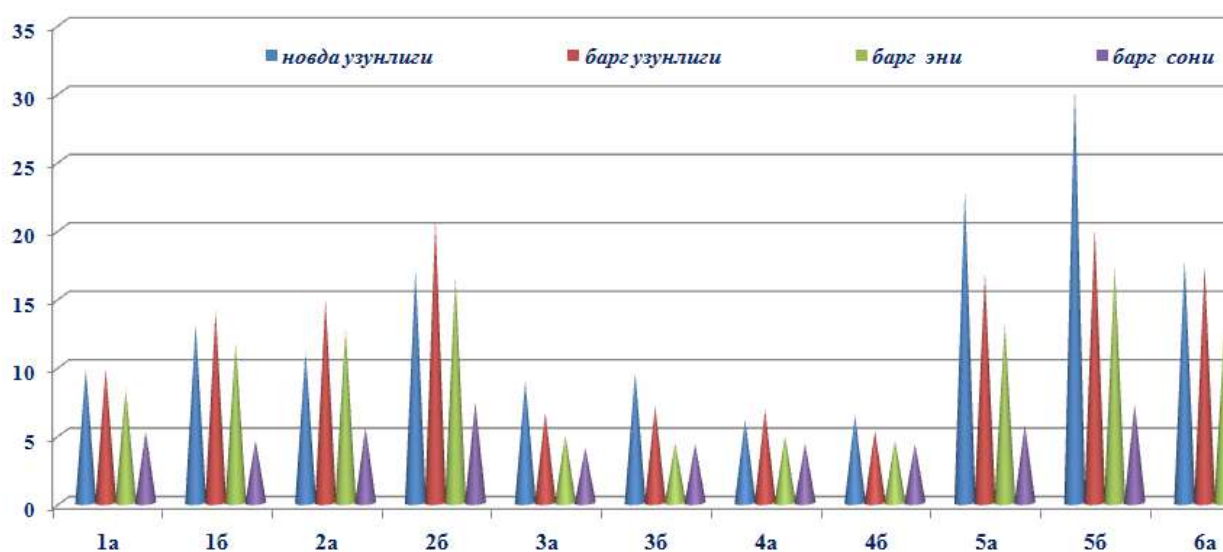
7-расм. Амарантнинг дала шароитидаги ўсиш тезлиги, 16 кунлик

Изоҳ: 1-*A.caudatus* L. + *Trichoderma* тажриба ; 2-*A.caudatus* L. + назорат ; 3-*A.edulis* L. + *Trichoderma* тажриба ; 4-*A.edulis* L. + назорат; 5-*A.hypochondriacus* L.+ *Trichoderma* тажриба; 6-*A.hypochondriacus* L.+ назорат.

7-расмдан кўриниб турибдики, 4.006 мм, барг узунлиги бўйича 6.637 мм, барг эни бўйича 4.806 мм юқори кўрсаткич намоён этмоқда. Барг ҳосил қилиш бўйича ҳам 2.7 мартага тезроқ барг ҳосил қилаётганлиги кузатилди. *A.edulis* L.+*Trichoderma* тажриба варианты эса *A.edulis* L.+назорат вариантыга нисбатан новда узунлиги бўйича 3.093 мм, барг узунлиги бўйича 1.777 мм фарқ қилмоқда. Барг эни ва барглар сони бўйича деярли ўзгаришлар сезилмайди.

A.hypochondriacus L.+*Trichoderma* тажриба варианты эса *A.hypochondriacus* L.+назорат вариантыга нисбатан жуда кам, яъни новда узунлиги 0.876 мм, барг узунлиги бўйича 0.032 мм кўрсаткич намоён этган бўлса, барг эни бўйича 2.445 мм энлироқ эканлиги қайд этилди. Барглар ҳосил қилиш кўрсаткичи бўйича ҳам назоратга нисбатан тажриба вариантыда 0.3 мартаба тезроқ барг ҳосил бўлмоқда.

Кейинги тадқиқотлар давомида амарант ўсимлиги турларининг дала шароитида кунлар мобайнида ўсиш тезлиги ўрганилди (8-расм).



8-расм. Амарант ўсимлиги турларининг 14 ва 16 кунлик ўсиш жараёни таҳлили

Изоҳ: *1a*-*A.caudatus* L. + *Trichoderma* тажриба 14 кунлик; *1б*-*A.caudatus* L. + *Trichoderma* тажриба 16 кунлик; *2a*-*A.caudatus* L. + назорат 14 кунлик; *2б*-*A.caudatus* L. + назорат 16 кунлик; *3a*-*A.edulis* L. + *Trichoderma* тажриба 14 кунлик; *3б*-*A.edulis* L. + *Trichoderma* тажриба 16 кунлик; *4a*-*A.edulis* L. + назорат 14 кунлик; *4б*-*A.edulis* L. + назорат 16 кунлик; *5a*-*A.hypochondriacus* L.+ *Trichoderma* тажриба 14 кунлик; *5б*-*A.hypochondriacus* L.+ *Trichoderma* тажриба 16 кунлик; *6a*-*A.hypochondriacus* L.+ назорат 14 кунлик; *6б*-*A.hypochondriacus* L.+ назорат 16 кунлик.

Амарант ўсимлигини ўстиришнинг 14 ва 16-кунларида ўлчаш натижалари асосида, 2 кунлик ўсиш тезлиги бўйича амарант турлари бир биридан кескин фарқ қилиши аниқланди. 11-расмдан кўриниб турибдики, *A.caudatus* L. турининг 14-16 кунлик ўстириш давомида 2 кунлик ўсиш натижасида *Trichoderma* билан ишлов берилган вариантыда новда узунлиги 3,253 мм, барг узунлиги 4,207 мм, барг эни 3,439 мм ўсганлиги қайд этилган

бўлса, худди шу кунлари назорат вариантларида новда узунлиги 5,967 мм, барг узунлиги 5,77 мм, барг эни 3,83 мм бўлганлиги кузатилди. Демак, тажриба вариантыга нисбатан назорат вариантыда ўсиш тезлиги юқорилиги қайд этилди. Шунингдек назорат вариантыда барглар сони ҳам 1.8 мартага ошганлигини кўриш мумкин. *Trichoderma* билан ишлов берилган *A.caudatus* L. тури 2 кунлик ўсиш натижасига кўра тажриба вариантларида новда узунлиги 0,621 мм, барг узунлиги 0,483 мм ўсган бўлса, барг эни 14-кунга нисбатан 16-куни деярли ўзгармаган (-0,557мм). Худди шу турнинг назорат вариантыда 2 кунлик ўстириш натижасида новда узунлиги 0,358 мм ўсиш тезлигини кўрсатган бўлса, барг узунлиги ва барг эни деярли ўзгармаганлиги қайд этилди.

A.hypochondriacus L. тури эса 2 кунлик ўстириш натижасига кўра *Trichoderma* билан ишлов берилган вариантыда новда узунлиги 7,607 мм, барг узунлиги 3,312 мм, барг эни 4,261 мм ўсиш тезлигини намоён этиб, барглар сони ҳам 2 кунда 1,5 мартага ошганлиги қайд этилди.

A.hypochondriacus L. турининг назорат вариантыда ҳам кескин ўзгаришлар қайд этилди. Жумладан, новда узунлиги 14 кунга нисбатан 16 кунга келиб 11,757 мм, барг узунлиги 2.7 мм, барг эни 2.255 мм ўсиш тезлигини кўрсатган бўлса, барглар сони 2 кунда 1.3 мартага ошганлиги аниқланди. *A.hypochondriacus* L. турининг *Trichoderma* билан ишлов берилган варианты ва назорат вариантларини қиёсий ўрганиш давомида новда ўсиши бўйича назорат варианты тажриба вариантыга нисбатан 4.15 мм тезроқ ўсган бўлса, барг узунлиги ва барг эни бўйича тажриба варианты назоратга нисбатан мувофиқ равишда 1.862 мм ва 2.006 мм кўпроқ ўсганлигини кўриш мумкин.

A.hypochondriacus L. турининг *Trichoderma* билан ишлов берилган вариантыда (9-расм) бошқа турларга ва назорат вариантыга нисбатан новдалари бақувват ва баргларининг ранг олиш даражаси ҳам тезроқ амалга ошаётганлиги қайд этилди.

Маълумки, амарант ўсимлиги бошқа ўсимликларга нисбатан баргининг эни ва узунлиги бўйича ажралиб туради. Албатта бу кўрсаткич унинг кимёвий

таркиби мукамал бўлишида муҳим рол ўйнайди. Чунки, барг юзаси қанчалик катта бўлса фотосинтез жараёни ҳам шунчалик юқори бўлади. Шу боисдан кейинги таҳлилларимизда 16 кунлик ўстириш давомида амарант турларининг ўзаро барглари эни бўйича фарқни аниқладик.



A. caudatus L.



A. caudatus L.



A. edulis L.



A. edulis L.



A. hypochondriacus L.

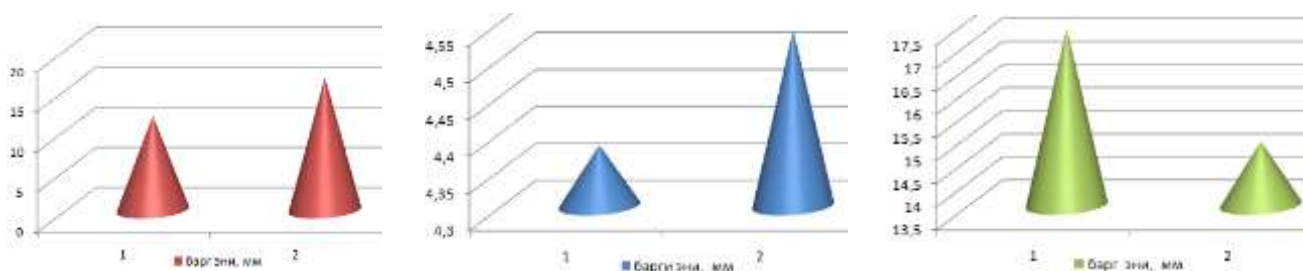


A. hypochondriacus L.

9-расм. Дала шароитида *Amaranthus* турларининг 16 кунлик (чап томон) ва 14 кунлик (ўнг томон) ўсиш ҳолати.

Олинган натижаларга кўра *A. caudatus* L.+*Trichoderma* тажриба вариантыда 11,722 мм, *A. caudatus* L.+ назорат вариантыда 16.528 мм, *A. edulis* L.+*Trichoderma* тажриба вариантыда 4.382 мм, *A. edulis* L.+назорат вариантыда

4.537 мм ни ташкил этган бўлса, *A.hypochondriacus* L.+*Trichoderma* тажриба вариантыда 17.318 мм, *A.hypochondriacus* L.+назорат вариантыда эса 14.873 мм бўлганлиги қайд этилди (10-расм).



***A. caudatus* L.**

***A. edulis* L.**

***A. hypochondriacus* L.**

10-расм. Дала шароитида *Amaranthus* турларининг 16 кунлик ўсиши давомида барг эни бўйича фарқи (мм)

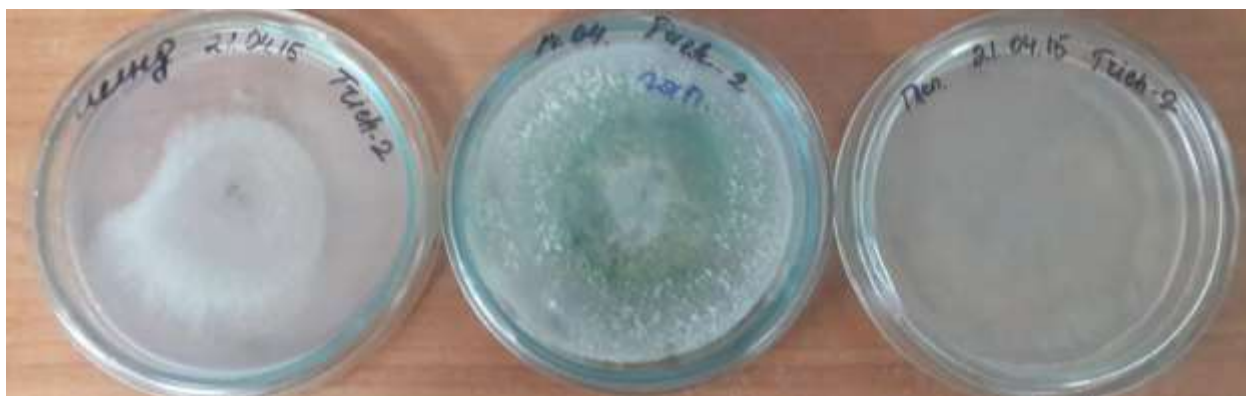
Изоҳ: 1-тажриба варианты, 2-назорат варианты

Демак, ўрганилаётган ўлчамлар бўйича *A. caudatus* L. ва *A. edulis* L. турларига нисбатан *A. hypochondriacus* L. тури юқори кўрсаткич намоён этмоқда. Барглар эни, барглар ҳосил бўлиши ва уларнинг ранг олиш кўрсаткичлари бўйича *A. hypochondriacus* L.+*Trichoderma* тажриба варианты юқори кўрсаткич намоён этаётганлиги аниқланди.

3.2. TRICHODERMA ЗАМБУРУҒИНИНГ ЎСИМЛИКЛАР УНУВЧАНЛИГИГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ ОМИЛНИ АНИҚЛАШ

Дастлабки тадқиқотлармизда *Trichoderma* sp. замбуруғининг турли таркибли ананавий фойдаланиладиган стандарт озуқа муҳитларида ўсишини ўрганишга ҳаракат қилдик (11-расм).

Олинган натижалардан кўришиб турибдики, *Trichoderma* замбуруғининг sp.76 штамми Менделс стандарт озуқа муҳитида жуда яхши зсиб ривожланган, худду шунингдек, стандарт Чапека озуқа муҳитида ҳам яхши ўсиб ривожланган бўлсада унинг пигмент ажратиши ва гифаларининг ривожланишида нуқсонлар мавжудлиги кузатилди (11-расм, Б, В). Аммо, стандарт пептонли озуқа муҳити *Trichoderma* замбуруғининг sp. штамми ўзининг фақатгина яшовчанлигини сақлаш учунгина ўсганлиги қайд этилди (11-расм, В). Бунда штаммининг пигмент ҳосил қилиши ва гифаларининг тўрсимон ривожланиши деярли қайд этилмади.



А. Б. В.
11-расм. *Trichoderma* sp. штаммининг стандарт Менделс (А) ва Чапека (Б) ва пептонли (В) озуқа муҳитларида ўсиши

Олинган натижаларга асосланган ҳолда *Trichoderma* sp. замбуруғининг 76 штамми битта озуқа муҳитида бир хилда ўсиб ривожланмаслиги аниқланди. Бу эса келгусида ушбу объектларни ўстириш учун бир хил таркибли озуқа муҳити танлаш ёки уларни бир хилдаги озуқа муҳитида сақлашнинг имконияти йўқлигини билдиради. Шу боисдан кейинги тадқиқотларимиз

давомида ушбу объектни ўзига хос ва мос бўлган Чапек озуқа муҳитида ўстириб, культурал суюқлик тайёрланди ва тадқиқотлар давом эттирилди.

Тупроқ замбуруғи бўлган *Trichoderma* табиатда кенг тарқалган бўлиб, уларни тоза ҳолда ажратиш осонлиги, биомасса ҳосил қилиши жуда тез бўлган, қолаверса ўсимликка зиён етказмаган ҳолда фитопатоген замбуруғларга нисбатан юқори даражада биологик фаоллик кўрсатувчи ҳамда ўсимликлар ўсишини бошқарувчи биологик фаол моддалар синтез қилиш қобилиятига эга бўлган микробиологик объект сифатида қайд этилади.

Шу боисдан фунгицид таъсир доирасини намоён этувчи *Trichoderma Pers.*: Fr продуцентининг метаболитлар бўйича замонавий изланиш натижаларидан, айниқса қишлоқ хўжалигида гиперпаразитизм жараёнидан ҳамда ўсимликлар ўсишини бошқариш воситалари синтезлаш имкониятидан кенг фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Шу боисдан кейинги тадқиқот ишларимизда *Trichoderma* замбуруғининг фитогармонлар синтез қилиш хусусиятини ўрганишга ҳаркат қилдик. Бу келгусида олдимизга қўйган янги авлод биопрепаратини яратиш имконини беради деб ҳисоблаймиз. Чунки шу вақтгача олимлар томонидан *Trichoderma* замбуруғининг гиперпаразитизм хусусиятидан кенгроқ фойдаланиб келинган, илмий манбаларда уларнинг ўсимликларни ўсишини бошқарувчи метаболитлари бўйича маълумотлар кам учрайди.

Ушбу тадқиқотлардан асосий мақсадимиз эса *Trichoderma* замбуруғининг амарант ўсимлиги ўсишини тезлаштираётган омилини ўрганишга ҳаракат қилдик.

Шу боисдан *Trichoderma* замбуруғининг ўсимликлар ўсишини бошқариш учун ҳосил қиладиган метаболитик моддалари таркибини таҳлил қилишни мақсад қилиб қўйдик.

Илмий манбаларда *Trichoderma harsianum* Rifai штамми билан инокуляцияланган *Vaccinium corymbosum* L. ўсимлигининг қуруқ биомассаси 2-3 маротабага ошганлиги тўғрисидаги маълумотлар пайдо бўлди [C.Arriagada et al., 2012]. Ўсимликлар ўсиши ва ривожланишини стимуллаш учун комплекс

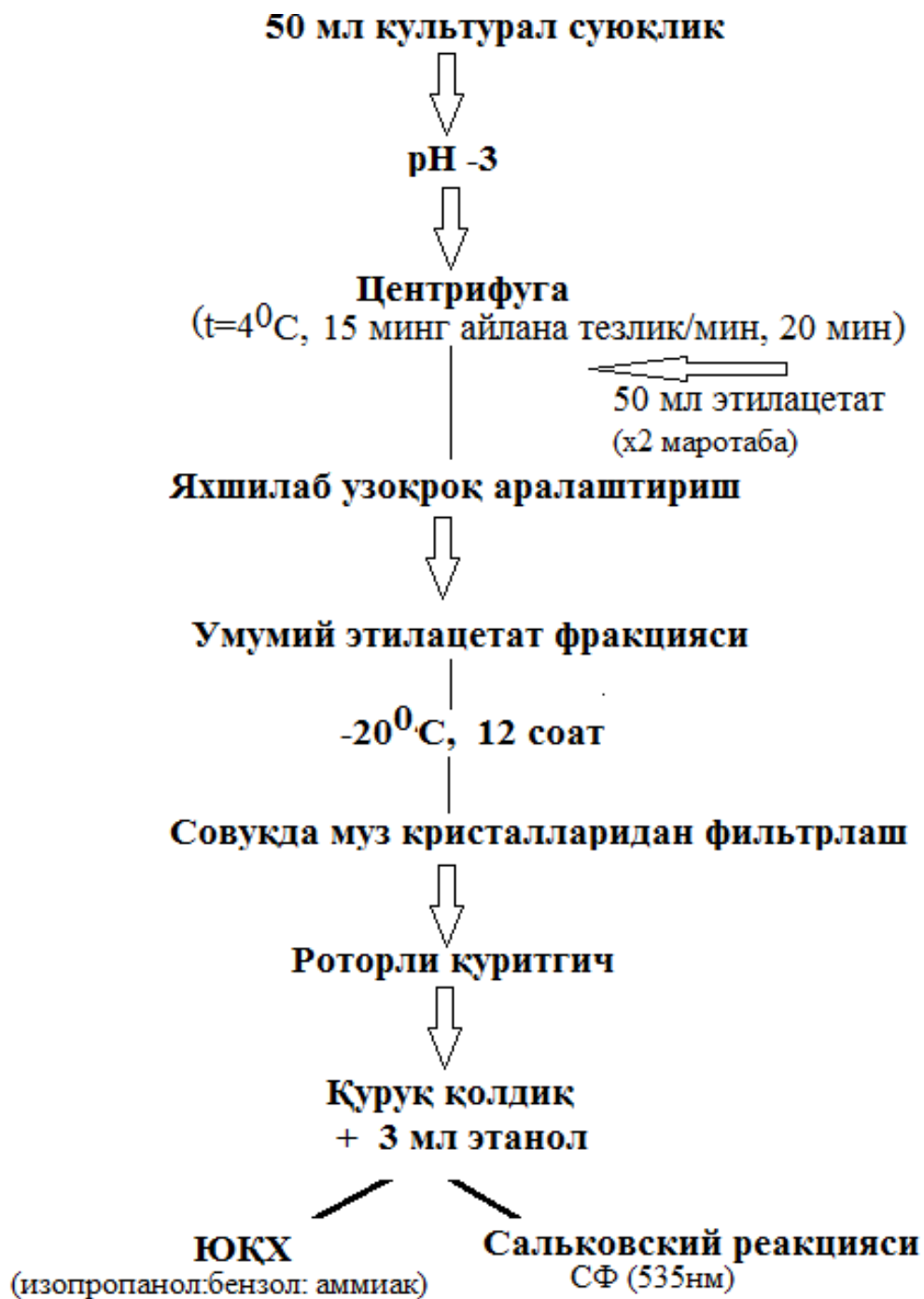
таъсир зарур бўлади, жумладан замбуруғларнинг ҳосил қиладиган ауксинлари ҳам ўсимликларга сезиларли даражада таъсир кўрсатади [E.A.Tsavkelova et al., 2006; H.A.Contreras-Cornejo et al., 2009; Т.И. Голованова,].

Ауксин - индолил-3-сирка кислота (ИСК) - ҳам бунда жуда аҳамиятли бўлиб, ўсимлик ва забуруғ симбиози алоқаларида бевосита ўзининг ҳосил қилган қатор ферментлари ва иккиламчи метаболитлари билан иштирок этади [H.A.Contreras-Cornejo et al., 2009; F.Vinale et al., 2008].

Шу ўринда айтиб ўтиш лозимки, ИСК синтез қилиш қобиляти турли хил замбуруғларда, ҳаттоки штаммларда бир неча бор ўн маротабадан юз маротабагача фарқ қилади [L.Hoyos-Carvajal et al., 2009]. Бундан ташқари замбуруғлар ИСК ни триптофандан ҳосила сифатида фойдаланиб синтез қилади [E.A.Tsavkelova et al., 2006]. Шунинг учун уларнинг ауксинлар ҳосил қилиши ўсимлик-хўжайиндаги ушбу аминокислотанинг ажралиш миқдорига сезиларли таъсир кўрсатади.

Шу боисдан тадқиқотларда *Trichoderma* замбуруғининг ўсимликлар ўсишини бошқариш учун ҳосил қиладиган ИСК миқдори ва унинг ҳосил бўлишига L-триптофан аминокислотасининг таъсирини ўрганишни мақсад қилиб қўйдик.

Тадқиқот ишлари қуйидаги тартибда олиб борилди, штаммларнинг индол-3-сирка кислота синтезлай олиш хусусиятларини ўрганиш учун қуйидагича фотокалометрик скрининг амалга оширилди. L-триптофанли Чапек озуқа муҳитларига штаммлар экилиб, 28⁰С ҳароратда, 7 кун мобайнида ўстирилди. Ўстирилган културал суюқликлар филтрланиб, улардан 2 млдан супернатант олиниб 8 мл Салковски реагенти (50 мл, 35% HClO₄; 1мл 0,5 M FeCl₃) билан аралаштирилиб, 20-30 дақиқага қолдирилди. ИСКли намуналар қизил-пушти ранг ҳосил қилади. Сўнгра, ФЭК - КФК-2 (Россия) 530 нм тўлқин узунлигида яшил ёруғлик фильтри орқали оптик зичлик текширилди [H.A.N.Hasan, 2002]. Намуналардаги ИСКнинг миқдори стандарт эгри чизик асосида ҳисобланди.



1-чизма. Культурал суюқлик таркибидаги ИСК ни ажратиш миқдорини аниқлаш

ИСК экстракцияси эса қуйидаги тартибда олиб борилди: штаммлар таркибида 1 мг/мл триптофан сақлаган 200 мл суюқ Чапек озуқа муҳитига экилиб, тебранма инкубаторда $28 \pm 2^\circ\text{C}$ ҳароратда бир ҳафта давомида ўстирилди. Ўстириш якунланиб, культурал суюқликлар филтрлангач 1 н HCl ёрдамида олинган филтратнинг рНи 2.5-3 туширилиб, этилацетат билан (этилацетат:филтрат 2:1 ҳажмий нисбатда олинди) икки марта экстракция

килинди. Этилацетатли фракция роторли курутгичда 40°C да курутилди (1-чизма).

ИСК идентификациялаш учун эса юпқа қатламли хроматография (ЮҚХ) усули ёрдамида тадқиқотлар амалга оширилди. Бунинг учун этилацетатли фракция Силика гел пластинкаларига (Силика гел G f₂₅₄, қалинлиги 0.25 мм) томизилди. Сўнгра, этилацетат:хлороформ:чумоли кислота (55:35:10) ёки бензол:бутанол:сирка кислота (70:25:5) билан ишлов берилди [К.А.Кощеевко и др., 1977]. Маълумки, стандарт ИСК билан бир хил R_f қиймат супернатант таркибида ИСК мавжуд эканлигини кўрсатади.

Trichoderma замбуруғини турли хил усулда суюқ озуқа муҳитида ўстирилганда индол-3-сирка кислотаси (ИСК) синтезига триптофаннинг миқдори сезиларли таъсир кўрсатиши 4-жадвалда келтирилган.

4-жадвал

Trichoderma замбуруғини турли хил усулда суюқ озуқа муҳитида ўстирилганда триптофаннинг индол-3-сирка кислотаси (ИСК) синтезига таъсири

Озуқадаги триптофан миқдори, мМ	Чайқалатиб ўстирилганда культурал суюқликдаги ИСК миқдори, мкМ	Стационар ўстирилганда культурал суюқликдаги ИСК миқдори, мкМ
0	18.2	15.2
0.5	18.4	24.2
1.0	22.6	22.4
1.5	28.6	26.6
2.0	30.2	26.8
2.5	32.2	41.2
3.0	32.6	46.4
3.5	33.4	54.2
4.0	34.2	58.3
4.5	34.4	58.6
5.0	34.4	60.2

Бунда ўстириш усули икки хил шароитда олиб борилди: одатдаги тартибда озуқа муҳити чайқалатиб ҳамда суюқ озуқа муҳити стационар ҳолатда олиб борилди. Олинган натижаларга кўра триптофан миқдори 2.5 мМ бўлганда суюқ озуқа муҳитида чайқалатиб ўстирилган вариантда 32.2 мкМ

ИСК ҳосил бўлган бўлса, худди шу триптофан миқдорида, стоционар шароитда ўстирилганда культурал суюқликда 41.2 мкМ миқдорида ИСК ҳосил қилиши аниқланди. Энг қизиқарлиси, триптофан миқдори 4.0 мМ дан 5.0 мМ гача қилиб белгиланганда, суюқ озуқа муҳитини чайқалатиб ўстирилган шароитда ИСК ҳосил бўлиши 34.2-34.4 мкМ дан кейин ўзгармаганлиги қайд этилди.

Бунинг тескариси иккинчи ўстириш шароитида кузатилди. Жумладан, триптофан озуқа муҳитига 4.0-5.0 мМ миқдорида қўшилганда стоционар ўстириш усулида ИСК ҳосил бўлиши 58.3 мкМ дан 60.2 мкМ гача ошганлиги қайд этилди. Демак, культурал суюқлик шаклидаги триходерма замбуруғидан ўсимликлар ўсишини бошқарувчи биопрепарат тайёрлашда ўстириш шароити ва триптофан миқдорида эътибор қаратиш мақсадга мувофиқдир. Кейинги тадқиқотларимизда Озуқа муҳитида замбуруғ биомассасининг ИСК ҳосил қилиш имкониятлари кўриб чиқилди (5-жадвал).

5-жадвал

Озуқа муҳитида *Trichoderma* замбуруғи биомассасининг ИСК синтез қилишига триптофан миқдорининг таъсири

Озуқадаги триптофан миқдори, мМ	Мицеллий массасининг ауксин ҳосил қилиш фаоллиги, мкг ИСК /г биомасса
0	189.6
0.5	225.2
1.0	268.4
1.5	275.8
2.0	300.6
2.5	336.2
3.0	362.4
3.5	392.6
4.0	466.4
4.5	520.4
5.0	525.2

Олинган натижалардан кўриниб турибдики, бу ҳолатда ҳам озуқа муҳити таркибидаги триптофан миқдори асосий рол ўйновчи омил сифатида қайд этилди.

Тадқиқотлар давомида озуқа муҳити таркибидаги триптофан миқдори 4.5-5.0 мМ оралиғида ИСК ҳосил бўлиши (520.4-525.2 мкг ИСК/г биомасса) миқдорий жиҳатдан ўзгармасдан қолганлиги кузатилди. Демак триходерма замбуруғи асосида суюқ ҳолатдаги биопрепарат тайёрлашда давомида стационар ўстириш шароитидан фойдаланиш ҳамда суюқ озуқа муҳити таркибида 4.5-5.0 мМ миқдорида L-триптофан аминокислотаси бўлишига эришиш лозим. Шунда кўзланган миқдордаги ИСК сақловчи биопрепарат тайёрлаш имконияти пайдо бўлади.

ХУЛОСА

1. Лаборатория ва дала шароитида олиб борилган илмий тадқиқот ишлари натижасида *Trichoderma* замбуруғи асосида намлаб экилган амарант ўсимлиги турлари барча кўрсаткичлар бўйича назорат вариантларига нисбатан юқори кўрсаткич намён этганлиги аниқланди. Ишлаб чиқаришда қулайлиги бўйича *A.caudatus* L. ва *A.edulis* L. турларига нисбатан *A.hyrophondriacus* L. турининг афзаллик жиҳатлари лаборатория ва дала шароитида кўрсатиб берилди. Таҷриба натижаларига асосланган ҳолда ишлаб чиқариш шароитида *A.hyrophondriacus* L. туридан озуқа экини сифатида фойдаланишни тавсия этамиз.
2. Тупроқ замбуруғи бўлган *Trichoderma* табиатда кенг тарқалган бўлиб, уларни тоза ҳолда ажратиш осонлиги, биомасса ҳосил қилиши жуда тез бўлган, қолаверса ўсимликка зиён етказмаган ҳолда фитопатоген замбуруғларга нисбатан юқори даражада биологик фаоллик кўрсатувчи микробиологик объект сифатида қайд этилади. Шу боисдан фунгицид таъсир доирасини намён этувчи *Trichoderma* Pers.: Fr продуцентининг метаболитлар бўйича замонавий изланиш натижаларидан, айниқса қишлоқ хўжалигида гиперпаразитизм жараёнидан кенг фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.
3. Триходерма замбуруғи асосида суяқ ҳолатдаги ўсимликлар ўсишини бошқарувчи биопрепарат тайёрлашда культурани стационар ўстириш шароитидан фойдаланиш ҳамда суяқ озуқа муҳити таркибида 4.5-5.0 мМ миқдорида L-триптофан аминокислотаси бўлишига эришиш лозим. Шунда кўзланган миқдордаги ИСК сақловчи биопрепарат тайёрлаш имконияти пайдо бўлади.

ФҲЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Weidling R. *Trichoderma lignorum* as a parasite of soil fungi//Phytopath. -1932. -Vol.22, N7. -P. 837-845.
2. Александрова, А.В. Исторический обзор и современная система рода *Trichoderma* Pers.: Fr. (Eumycota, Deuteromycotina, Hyphomycetes) / А.В.Александрова, Л.Л.Великанов, И.И.Сидорова // -Микология и фитопатология. -2004. -Т. 38. Вып.1. -с. 3-19.
3. Sid Ahmed A. Evaluation of *Trichoderma harzianum* for controlling root rot caused by *Phytophthora capsici* in pepper plants / A.Sid Ahmed, C.Perez-Sanchez, C.Egea, M.E. Candela // Plant Pathol. -1999. -Vol. 48, N1. -P. 58-65.
4. Bae Y.S. Soil biomass influence on growth and biological efficacy of *Trichoderma harzianum*/Y.S. Bae, G.R. Knudsen // Biological Control. -2005. -Vol.32, N2. -P. 236-242.
5. Howell C.R. Mechanisms employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases. The history and evolution of current concepts // Plant Dis. -2003. -Vol. 87. -P. 4-10.
6. Green H. Suppression of the Biocontrol Agent *Trichoderma harzianum* by Mycelium of the Arbuscular Mycorrhizal Fungus *Glomus intraradices* in Root-Free Soil / H.Green, J.Larsen, P.A.Olsson, D.F.Jensen, I.Jakobsen // Applied and Environmental Microbiology. -1999. -Vol. 65, N4. -P. 1428-1434.
7. Harman G.E. Myths and dogmas of biocontrol. Changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22 // Plant Dis. -2000. -Vol. 84. -P. 337-393.
8. Wells H.D. *Trichoderma* as biological agent // In.Biocontrol of plant diseases. -1988. -Vol. 1. -P. 71-82.
9. Chet I. Mycoparasitism – recognition, physiology and ecology // New directions in biological control. Alternatives for suppressing agricultural pests and diseases. -New York. -1990. -P. 725-733.

10. Herrera-Estrella A. Biocontrol of bacteria and phytopathogenic fungi. / A. Herrera-Estrella, I. Chet // *Agricultural Biotechnology*. -Inc. New York, Basel, Hong Kong. -1998. -P. 263-282.
11. Elad Y. Scanning electron microscopical observations of early stages of interactions of *Trichoderma harzianum* and *Rhizoctonia solani* / Y.Elad, Z.Sadowsky, I.Chet // *Transactions of British Mycological Society*. -1987. -Vol. 88, N2. -P. 259-263.
12. Elad Y. Ultrastructural studies of the interaction between *Trichoderma* spp. and plant pathogenic fungi / Y. Elad, R. Barak, I. Chet, Y. Henis // *Phytopathologische Zeitschrift*. -1983a. -Vol.107. -P. 168-175.
13. Inbar J. A newly isolated lectin from the plant pathogenic fungus *Sclerotium rolfsii*: purification, characterization and role in mycoparasitism / J.Inbar, I.Chet // *Microbiology*. -1994. -Vol.140. - P. 651-657.
14. Omero C. G protein activators and camp promote mycoparasitic behaviour in *Trichoderma harzianum* / C.Omero, J.Inbar, V.Rocha-Ramirez, A.Herrera-Estrella, I.Chet, B.A.Horwitz// *Mycological Research*. -1999. -Vol. 103, N12. - P. 1637-1642.
15. Rocha-Ramirez V. *Trichoderma atroviride* G-Protein {alpha}-Subunit Gene *tga1* Is Involved in Mycoparasitic Coiling and Conidiation / V.Rocha-Ramirez, C.Omero, I.Chet, B.A.Horwitz, A. Herrera-Estrella // *Eukaryotic Cell*. -2002. - Vol.1. -P. 594-605.
16. Zeilinger S. Signal transduction by Tga3, a novel G protein {alpha} subunit of *Trichoderma atroviride* / S. Zeilinger, B. Reithner, V. Scala, I. Peissl, M. Lorito, R.L. Mach // *Appl. Environ. Microbiol.* -2005. -Vol.71. -P. 1591-1597.
17. Chet I. Mycoparasitism and lytic enzymes / I.Chet, N.Benhamou, S.Haran // *Trichoderma and Gliocladium*. -Taylor and Francis, London. -1998a. -Vol. 2. -P. 153-172.
18. Lorito M. Chitinolytic enzymes and their genes /M.Lorito, G.E.Harman, C.P.Kubicek // *Trichoderma and Gliocladium*. -Taylor and Francis. London. - 1998. -Vol. 2. -P. 73-99.

19. Viterbo A. Significance of lytic enzymes from *Trichoderma* spp. /A.Viterbo, O.Ramot, L.Chernin, I.Chet // In the biocontrol of fungal plant pathogens. *Antonie van Leeuwenhoek*. -2002. -Vol. 81. -P. 549-556.
20. Inbar J. Biomimics of fungal cell-cell recognition by use of lectin-coated nylon / J.Inbar, I.Chet // *Journal of Bacteriology*. -1992. -Vol. 174. -P. 1055-1059.
21. Haran S. Differential expression of *Trichoderma harzianum* chitinases during mycoparasitism /S.Haran, H. Schickler, A. Oppenheim, I. Chet // *Phytopathology*. -1996b. -Vol. 86. -P. 980-985.
22. Zeilinger S. Chitinase gene expression during mycoparasitic interaction of *Trichoderma harzianum* with its host / S.Zeilinger, C.Galhaup, K.Payer, S.L.Woo, R.L.Mach, C.Fekete, M.Lorito, C.P.Kubicek // *Fungal Genet. Biol.* -1999. -Vol. 26, N2. -P. 131-140.
23. Kullnig C. Enzyme diffusion from *T. atroviride* (= *Trichoderma harzianum* P1) to *R. solani* is a prerequisite for triggering of *Trichoderma ech42* gene expression before mycoparasitic contact / C. Kullnig, R.L. Mach, M. Lorito, C.P. Kubicek // *Appl. Environ. Microbiol.* -2000. -Vol. 66, N5. -P. 2232-2234.
24. Geremia R. Molecular characterization of the proteaseencoding gene, *prb1*, related to mycoparasitism by *Trichoderma harzianum* / R.Geremia, G.Goldman, D.Jacobs, W.Ardiles, S.Vila, M. Van Montagu, A.Herrera-Estrella // *Mol. Microbiol.* -1993. -Vol. 8, N3. -P. 603-613.
25. Woo S.L. Molecular factors involved in the interaction between plants, pathogens and biocontrol fungi / S.L.Woo, Ruocco M., Ciliento R., Lanzuise S. //11th International Congress on Molecular Plant-Microbe Interactions, Volume of Abstracts. -St. Petersburg, Russia, 18-26 July 2003.- 2003. -P. 368.
26. Metcalf D.A. The process of antagonism of *Sclerotium cepivorum* in white rot affected onion roots by *Trichoderma koningii* / D.A. Metcalf, C.R. Wilson // *Plant Pathology*. -2001. -Vol. 50, N2. -P. 249-257.
27. Schirmbock M. Parallel formation and synergism of hydrolytic enzymes and peptaibol antibiotics, molecular mechanisms involved in the antagonistic action of *Trichoderma harzianum* against phytopathogenic fungi / M.Schirmbock,

- M.Lorito, Y.L.Wang, C.K.Hayes, I.Arsian-Atac, F. Scala, G.E.Harman, C.P.Kubicek // *Appl. Environ. Microbiol.* -1994. -Vol. 60, N12. -P. 4364-4370.
28. Dennis C. Antagonistic properties of speciesgroups of *Trichoderma*. III. Hyphal interaction / C.Dennis, J.Webster // *Transactions of the British Mycological Society.* -1971. -Vol. 57, N3. -P.363-369.
29. Tronsmo A. Effect of temperature on antagonistic properties of *Trichoderma* species /A.Tronsmo, C.Dennis // *Transactions of the British Mycological Society.* -1978. - Vol.71. -P.469-474.
30. Harman G.E. Factors affecting *Trichoderma hamatum* applied to seeds as a biocontrol agent / G.E.Harman, I. Chet, R. Baker // *Phytopathology.* -1981. - Vol.71. -P. 569-572.
31. Tu J.C. The effect of the hyperparasite (*Gliocladium virens*) on *Rhizoctonia solani* and on *Rhizoctonia* root rot of white beans / J.C.Tu, O.Vaartja // *Canadian Journal of Botany.* -1981. -Vol. 59. -P. 22-27.
32. Elad Y. Parasitism of *Trichoderma* spp. on *Rhizoctonia solani* and *Sclerotium rolfsii* scanning electron microscopy and fluorescence microscopy / Y.Elad, I.Chet, P.Boyle, Y.Henis // *Phytopathology.* -1983. -Vol.73. -P. 85-88.
33. Ikotun T. Inhibition of growth of some plants pathogenic fungi by some antagonistic microorganisms isolated from soil / T.Ikotun, F.Adekunle // *Journal of Basic Microbiology.* -1990. -Vol. 30, N2. -P. 95-98.
34. Inbar J. Hyphal interaction between *Trichoderma harzianum* and *Sclerotinia sclerotiorum* and its role in biological control / J. Inbar, A.N.A. Menendes, I. Chet // *Soil Biol. Biochem.* -1996. -Vol. 28, N6. -P. 757-763.
35. Маркович Н.А., Кононова Г.Л. Литические ферменты *Trichoderma* и их роль при защите растений от грибных болезней (обзор). 2003. Прикл биохимия и микробиология. том 39.№4. стр. 389-400.
36. Ridout C.J. Fractionation of extracellular enzymes from a mycoparasitic strain of *Trichoderma harzianum* / C.J.Ridout, J.R.Coley-Smith, J.M.Lynch // *Enzyme Microbiology and Technology.* -1988. -Vol. 10. -P. 180-187.

37. Benhamou N. Hyphal interactions between *Trichoderma harzianum* and *Rhizoctonia solani* ultrastructure and gold cytochemistry of the mycoparasitism process / N.Benhamou, I.Chet // *Phytopathology*. -1993. -Vol. 83, N10. -P.1062-1071.
38. Caesar-TonThut T.C. Mechanisms of inhibition of *Cercospora beticola* by antagonistic *Trichoderma* species / T.C.Caesar-TonThut, R.T.Lartay // 8th International Congress of Plant Patholog. -Christchurch, New Zealand, 2-7 February 2003. -2003. -P. 44.
39. Peterbauer C.K. Molecular cloning and expression of the nag1 gene (N-acetyl-b-D-glucosaminidase-encoding gene) from *Trichoderma harzianum* P1 / C.K.Peterbauer, M.Lorito, C.K. Hayes, G.E. Harman, C.P. Kubicek // *Curr. Genet*. -1996. -Vol. 30, N4. -P. 325-331.
40. Vazquez-Garciduenas S. Analysis of the b-1,3-glucanolytic system of the biocontrol agent *Trichoderma harzianum* / S.Vazquez-Garciduenas, C.A.Leal-Morales, A.Herrera-Estrella // *Appl. Environ. Microbiol*. -1998. -Vol. 64, N4. -P. 1442-1446.
41. Green H. Suppression of the Biocontrol Agent *Trichoderma harzianum* by Mycelium of the Arbuscular Mycorrhizal Fungus *Glomus intraradices* in Root-Free Soil / H.Green, J.Larsen, P.A.Olsson, D.F.Jensen, I.Jakobsen // *Applied and Environmental Microbiology*. -1999. -Vol. 65, N4. -P. 1428-1434.
42. Picard K. Cytological Effects of Cellulases in the Parasitism of *Phytophthora parasitica* by *Pythium oligandrum* / K.Picard, Y.Tirilly, N.Benhamou // *Applied and Environmental Microbiology*. -2000. -Vol.66, N10. -P. 4305-4314.
43. Dennis C. Antagonistic properties of speciesgroups of *Trichoderma* / C.Dennis, J.Webster // *Transactions of the British Mycological Society*. I.Production of non-volatile antibiotics. -1971. -Vol. 57. -P. 25-39.
44. Dennis C. Antagonistic properties of speciesgroups of *Trichoderma* / C.Dennis, J.Webster // *Transactions of the British Mycological Society*. II. Production of volatile antibiotics. -1971. -Vol.57. -P. 41-48.

45. Ghisalberti E.L. Antifungal antibiotics produced by *Trichoderma* spp / E.L.Ghisalberti, K.Sivasithamparam // *Soil Biol. Biochem.* -1991. -Vol.23, N11. -P. 1011-1020.
46. Великанов Л.Л. Сравнение гиперпаразитической и антибиотической активности изолятов рода *Trichoderma* Pers.: Fr. и *Gliocladium virens* Miller, Giddens et Foster по отношению к патогенам, вызывающим корневые гнили гороха / Л.Великанов, Е.Сухоносенко, С.Николаева, И.Завелишко // *Микология и фитопатология.* -1994. -Т.28, вып. 6. -С. 52-56.
47. Antal Z. Colony growth, in vitro antagonism and secretion of extracellular enzymes in cold-tolerant strains of *Trichoderma* species / Z.Antal, L.Manczinger, G.Szakas, R.P.Tengerdy, L.Ferenczy // *Mycol.Res.* -2000. -Vol. 104. -P. 545-549.
48. Schirmbock M. Parallel formation and synergism of hydrolytic enzymes and peptaibol antibiotics, molecular mechanisms involved in the antagonistic action of *Trichoderma harzianum* against phytopathogenic fungi / M.Schirmbock, M.Lorito, Y.L.Wang, C.K.Hayes, I.Arsian-Atac, F.Scala, G.E.Harman, C.P.Kubicek // *Appl. Environ. Microbiol.* -1994. -Vol. 60, N12. -P. 4364-4370.
49. Gamel T.N., Linsen G.P. Nutritional and medicinal aspects of Amaranth// *Resent Progress in Medicinal Plants.* 2006. vol.15, -pp.347-361.
50. Нициевская К. Н. Разработка и товароведная оценка мясных зраз с использованием растительных пастообразных концентратов из семян амаранта и люпина. Автореф. дисс... кан.тех.наук. -Кемерово. -2012. -с. 20.
51. Железнов А.В., Железнова Н.Б., Бурмаина Н.В., Юдина Р.С. Амарант: научные основы интродукции. Новосибирск, 2009. –с. 236.
52. Гинс М.С. Культура амаранта (род *Amaranthus* L.) как источник амарантина: его функциональная роль, биологическая активность и механизмы действия. Автореф. дисс.док.биол.наук. Москва, 2004. -с. 42.
53. Гульшина В.А., Романова Н.П., Лапин А.А., Зеленков В.Н. Основные результаты комплексного исследования амаранта в условиях ЦЧЗ

Тамбовской области //Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты. М., 2007. Вып. 14. -с.126-136.

54. Harman G.E. Myths and dogmas of biocontrol. Changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22 // Plant Dis. -2000. -Vol. 84. -P. 337-393.
55. Романов Д.В. Способы и нормы посева амаранта метельчатого на тёмно-серых лесных почвах Курской области. Дисс... канд.с.х.наук. Курск. 2000, с.161.

ИЛОВА

ЧОП ЭТИЛГАН ИЛМИЙ ИШЛАР РЎЙХАТИ