

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ҚИШЛОҚ ВА СУВ ХЎЖАЛИГИ
ВАЗИРЛИГИ

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ
ЎСИМЛИКЛАР ҲИМОЯСИ ВА КАРАНТИНИ КАФЕДРАСИ

БАКАЛАВРИЯТ 5410300- ЎСИМЛИКЛАР ҲИМОЯСИ ВА КАРАНТИНИ
ЙЎНАЛИШИ

4-73 ГУРУҲ ТАЛАБАСИ АБДУСАМАТОВА ДИЛФУЗА АБДУВОХИД
ҚИЗИнинг

Б И Т И Р У В
М А Л А К А В И Й И Ш И

Мавзу: **“Кемирувчи зараркундаларга қарши
микробиопрепаратлардан фойдаланишнинг таҳлили”**

Илмий раҳбар: Ўсимликлар химояси
ва карантини кафедраси доценти, б.ф.н.

Мухаммадиев Б.Қ.

“Иш кўриб чиқилди ва химояга қўйилди”

”Ўсимликлар химояси ва
карантини” кафедраси мудири,
к/х.ф.д., профессор
_____Э.А.Холмуродов

“Селекция, уруғчилик ва
ўсимликларни химоя қилиш қилиш”
факультети декани к/х.ф.н.,
доцент _____И.Исраилов

“ _____” _____2016й

“ _____” _____2016й

ТОШКЕНТ-2016 й.

МУНДАРИЖА

КИРИШ	3
Мавзунинг долзарблиги.....	4
Ишнинг мақсад ва вазифалари	6
I. АДИБИЁТЛАР ШАРХИ	7
1.1. Гамма тунламнинг биоэкологик хусусиятлари	7
1.2. Гамма тунламнинг табиий кушандалари.	9
1.3. Хашаротларнинг замбуруғ касалликлари	10
1.3.1. Энтомопатоген замбуруғлар, уларнинг классификацияси ва айрим вакилларининг таснифи	11
1.3.2. Йиртқич замбуруғлар	22
1.3.3. Хашаротларга энтомопатоген замбуруғларнинг таъсир механизми	24
1.3.4. Энтомопатогенлар самарадорлигининг мезонлари (критерийлари)	28
II. ТАДҚИҚОТ УСЛУБЛАРИ	38
III. ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ	41
3.1. Хашаротларда тарқалган касалликларни иш йўналиши бўйича аниқлаш.	41
3.2. Касалланган ва нобуд бўлган гамма тунламларда касаллик кўзгатувчи микроорганизмларни турлари.....	42
3.3. Ажратиб олинган замбуруғларни хашаротларга таъсири.....	48
3.4. Юқори самарали намуналарни хашаротларга қарши кичик майдончаларда синаш	49
ХУЛОСА	51
Фойдаланилган адабиётлар	52

КИРИШ

Ўзбекистон Республикаси жаҳон иқтисодий инқирозидан чиқиш даврида барча етиштирилаётган қишлоқ хўжалик маҳсулотларини жаҳон бозор талабларига жавоб берадиган даражада сифат кўрсаткичларига эга бўлишини тақозо этади. Эндиликда қишлоқ хўжалигининг барча соҳаларида ислохотлар ўтказилиб мамлакатимизнинг озиқ-овқат хавфсизлигини таъминлаш юзасидан бир қатор ишлар амалга оширилмоқда.

Жумладан аҳоли жон бошига етарли миқдорда қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш ва истеъмол қилиш бўйича энг ривожланган давлатлар қаторига олиб чиқиш республикада олиб борилаётган аграр сиёсатнинг негизи ҳисобланади.

Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А. Каримов ўз маърузаларида қишлоқ хўжалиги - Республика иқтисодиётининг энг кўламли, ҳал қилувчи бўғини бўлиб, республиканинг тақдири кўп жиҳатдан шу соҳанинг қандай ривожланишига боғлиқ - деб кўрсатиб, қишлоқ хўжалигининг тақдири, демакки, энг муҳим ижтимоий, иқтисодий муаммоларимизнинг ҳал этилиши, пировард натижада, мамлакатимиз озиқ-овқат таъминоти хавфсизлиги бу борадаги ишларнинг кўлами ва самарадорлиги билан боғлиқлигини таъкидлаб ўтган.

Бизга маълумки, қишлоқ хўжалиги экинларига зарарли организмлар, яъни зараркунанда, касаллик ва бегона ўтлар катта зарар етказиб, уларни сифатини ва миқдорини кескин пасайтирмоқда. БМТнинг дунё миқёсидаги маълумотларига кўра, ҳар йили қишлоқ хўжалигида етиштирилган маҳсулотларнинг 30% дан юқориси, ривожланмаган давлатларда 50% етиштирилган маҳсулот зарарли организмлар томонидан nobуд бўлмоқда. Бундан кўриниб турибдики, ўсимликларни ҳимоя қилиш қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқаришида муҳим аҳамият касб этади.

Мавзунинг долзарблиги. Ҳозирги вақтда, Ўзбекистонда ва бошқа давлатларда гамма тунламларга қарши курашда асосан кимёвий йўл билан олиб борилади (Ходжаев, Холмурадов, 2009, ва бошқалар). А.А.Евлахова (1974) маълумотлар бўйича, заракунандаларда касаллик кўзгатувчи турли микроорганизмлар, жумладан вирус, бактерия, замбуруғ ва нематодалар учрайди. Булардан айниқса бактерия ҳамда замбуруғларнинг кўплаб касаллик келтириб чиқариши маълум. А.А.Нуржанов (1989) маълумотлар бўйича, Ўзбекистон шароитида чигирткаларни *Aspergillus*, *Fusarium* ва *Beaveria* замбуруғлари кучли зарарлаши аниқланган.

Ҳозирги кунга келиб экологик вазиятнинг мураккаблашиб бориши, гамма тунлам куртларига қарши курашда қўлланиладиган препаратларнинг иложи борица атроф-муҳитга, табиатда учрайдиган бошқа ҳашаротларга таъсир этмайдиган препаратларни танлаш ҳамда уларни ишлатишнинг самарали усуллари жорий этиш вазифаларини вужудга келтирмоқда. Шунинг учун, охириги пайтларида, биологик препаратларга катта эътибор қаратилмоқда.

Бу турдаги препаратларнинг таркибида фаол модда сифатида замбуруғлар, бактериялар ёки вируслар бўлади. Кимёвий бирикмаларга таққослаганда микробиологик препаратларнинг ўзига хос афзалликлари бор. Жумладан иссиққонли ҳайвонларга буларнинг заҳарлилиги суст ёки кўпчилиги бутунлай заҳарламайдиган даражада бўлади, аммо заракунандаларда касаллик чақиради.

Н.Туфлиев (2011) маълумотларига кўра республикамизда зарарли чигирткалар популяцияси табиий шароитда юқумли касаллик кўзгатувчи микроорганизмлар таъсирида нобуд бўлади. Бундай микроорганизмлар баъзи вақтларда чигирткалар таркалган майдонларда эпизоотиялар ташкил қилиб, уларни сонини чегаралаб туради. Шунинг учун зарарли чигирткаларда касаллик кўзгатувчи энтомопатоген замбуруғларни ўрганиш муҳим тадбирлардан бири ҳисобланади.

Зарарли чигирткаларга қарши курашда янги-янги касаллик қўзғатувчи штаммларни топиш ва уларни ўрганиш кейинчалик улар ёрдамида чигирткаларга қарши микробиологик кураш ишларини олиб боришда замин яратади.

Илмий ишни бажаришдан мақсад юқоридаги маълумотларга асосан гамма тунлам қуртларига қарши курашда экологик соф, табиатга зарарсиз биопрепаратларни қўллаш усулларини ишлаб чиқиш. Кейинги йилларда қишлоқ хўжалиги экинларини зараркунанда ҳашаротлардан ва касалликлардан сақлаш учун кимёвий дорилар кенг қўламда ишлатилиб келинмоқда.

Кимёвий дориларни ўйламай қўллаш натижасида, табиатда фойдали ва зарарли ҳашаротлар ўртасида мувозанат бузилади ва баъзи бир ҳашаротларни кимёвий дориларга чидамли формалари вужудга келади. Атроф - муҳитни тоза сақлаш, экологик тоза маҳсулотларни олиш ва зарарли ҳашаротларни кимёвий дориларга чидамли формаларидан сақланиш учун фойдали ҳашаротлардан яъни энтомофаглардан фойдаланиш зарурлиги яққол кўзга ташланмоқда.

Ўзбекистон мустақиликка эришган даврдан бошлаб давлатимизнинг аграр соҳасидаги сиёсати республика аҳолисини озиқ-овқат маҳсулотларга бўлган талабини тўлиқ қоплаш зарурлигини тақозо қилади.

Илмий ишни бажаришдан мақсад юқоридаги маълумотларга асосан гамма тунлам қуртларига қарши курашда экологик соф, табиатга зарарсиз биопрепаратларни қўллаш усулларини ишлаб чиқиш.

Ишнинг мақсад ва вазифалари. Гамма тунламнинг биоэкологиясини таҳлил қилиш ва уларга қарши курашда ишлатиладиган микробиологик препаратларни қўллаш усулларини ишлаб чиқиш ҳозирги кунда аграр соҳада олиб бораётган сиёсатнинг бири ҳисобланади. Бу сиёсатни амалга ошириш кўп жиҳатдан гамма, ғалла, сабзавот ва полиз далаларида биологик

тадбирларни ўтказиш билан бир қаторда уларни зараркунандадан асраш ҳисобланади.

Ишнинг мақсади айнан шу масалага қаратилган бўлиб гамма, сабзавот далаларидаги зараркунандаларга қарши экологик хавфсиз кураш чораларини ишлаб чиқилган ҳолда сифатли ва мўл ҳосилни сақлаб қолишга қаратилган.

Мазкур мақсадни амалга ошириш учун биз қуйидаги вазифаларни бажаришни белгилаб олдик:

Гамма тунлам қуртларининг биоэкологиясини таҳлил қилиш ва уларга қарши курашда ишлатиладиган микробиологик препаратларни қўллаш усуллариини ишлаб чиқиш.

Тадқиқот вазифалари.

- Гамма тунлам қуртларининг энтомапатоген микромицетларни тур таркибини урганиш;

- Гамма тунлам қуртларини турларига қарши микробиологик препаратларни қўллаш усулида фойдаланишни ўрганиш;

- Гамма тунлам қуртларига қарши микробиологик таъсир этувчи препаратни ишлатишнинг биологик самарадорлигини аниқлаш;

- Юқоридаги вазифаларни бажаргандан сўнг гамма тунлам қуртларига қарши курашнинг уйғунлашган кураш тизимини ишлаб чиқишни ўз олдимизга мақсад қилиб олдик.

1. АДАБИЁТЛАР ШАРХИ

1.1. Гамма тунламнинг биоэкологик хусусиятлари.

Гамма тунлами (*Phytometra gamma* L.) Суғориладиган пахтачилик туманларида кенг тарқалган зараркунандалардан биридир. Унинг қуртлари 34 та ўсимликлар оиласига мансуб бўлган юзлаб экинларга зарар етказади. Ғўза, беда, қанд лавлагиси, маккажўхори, ғалла, мойли ўсимликлар ва полиз экинлари, шунингдек, печак ўт, ёввойи тожихўроз, шўра, олабўта гамма тунламнинг энг хуш кўрган озиғидир. Гамма тунлам қуртлари униб чиқаётган гамма чигитини шикастлаб, уруғ паллаларини тешади, илдизларни ёки илдиз бўғзи яқинидаги пояни кемиради, баъзан майсанинг ер устки қисмига ҳам зарар етказади. Шоналаш даврида яъни ғўза поянинг остки қисми дағаллашган вақтда, тунлам қуртлари уларни кемиришга ожизлик қилади. Шу боисдан қуртлар эртаги экинларга қараганда, кечки экинларга кўпроқ зарар етказади. Мутахассисларнинг фикрича, ғўзанинг беш-олти чинбарги фазасидан кейин шикастланмаслигига мазкур сабаблардан ташқари озиқнинг биокимёвий таркибининг ўзгариши сабаб бўлар экан. Қуртлар ёппасига кўпайган йиллари майсалар шу қадар сийраклашадики, ҳатто бу экинни қайта экиш зарур бўлиб қолади. Ғўза эрта экилганида катта ёшдаги қуртлар пайдо бўлганича беш-олтита чинбарг чиқариб улгуради ва ғўза шикастланмайди, чунки бундай ғўзани қурт яхши еяолмайди. Кечга қолган экинни тунлам қуртлари қаттиқ шикастлайди. Гамма тунлам кечки экинлардан, маккажўхори ва бошқа ўсимликларга кучли шикаст етказиши мумкин. Гамма тунламни шикастлаш белгилари ва қандай зарар етказишига, шунингдек морфологик белгиларига қараб бошқа тунлам турларидан ажратиб олиш мумкин.

Об-ҳаво шароитига қараб, уч-етти кундан кейин тухумлардан майда, тўқ кулранг қуртлар чиқади. Дастлаб қуртлар баргларнинг орқа томонида бўлиб, уларнинг эти билан озиқланади, кейин тупроққа тушади. Қуртлар тунда тупроқ бетига чиқиб, ўсимликларнинг ер устки қисмларини зарарлайди. Ана шу пайтларда улар паразит ва йиртқичларга ем бўлишлари мумкин. Қуртлар аксари тупроқнинг нам ва қуруқ қаватларидаги қисмида 30-40 кун яшайди ва шу вақт мобайнида беш марта пўст ташлайди. Олтинчи ёшдаги қурт озиқланиб бўлгач, тупроқдаги инчасида ғумбакка айланади. Орадан икки-уч ҳафта ўтганидан кейин ғумбакларидан янги авлод капалаклари чиқади ва урчиш давраси яна бошдан такрорланади. Гамма тунлам Ўрта Осиё ва Закавказье шароитларида мавсум мобайнида уч-тўрт бўғин беради. Биринчи ва учинчи авлодлари энг кўп урчийди, иккинчисида ҳарорат кўтарилиб кетиши туфайли, депрессия рўй беради.

Узоқ муддатли башарот тузишда кузда биринчи ёш қуртлар учун ҳавонинг ўртача ўн кунлик фойдали ҳарорати 250 дан паст бўлган йиғиндисига эътибор берилади. Ўрта Осиёда бу муддатлар одатда августнинг учинчи ўн кунлиги-дан бошланади. Қуртлик стадиясининг муваффақиятли тугалланиши учун зарур фойдали ҳарорат йиғиндиси 4000 ва ундан ошиқ бўлиши, қишлагга кираётган зараркунанданинг ҳавфли эканлигидан далолат беради. Иссиқлик етишмагани сабабли тўйиб озиқланмаган қуртлар тупроқнинг юза қатла-мида қолади ва совуқ тушгунича озиқланишни давом эттиради. Улар кўпинча касалликка чалиниб қирилади ёки энтомофагларга ем бўлади.

Кейинги йилларда гамма тунламни қишлаб чиққан ва кейинги авлодларини ривожланишини аниқлаш учун яна ҳам аниқроқ усул-феромон тутқичлар ишлатиш тавсия этилади. Бундай феромон комплеклари ЎзФА нинг биоорганик кимё институти томонидан ишлаб чиқилиб тарқатилмоқда.

Ҳар 5-15 гектар экинга битта тутқич жойлаштириб, бу ерда гамма тунлам ривожланишини назорат остига олиб, трихограммани далага чиқариш

муддатини ёки жуда хавфли участкаларни белгилаб, кириш чораларини ўз вақтида ўтка-зишни таъминлаш мумкин.

Шуни ҳам қайд этиш керакки, феромон тутқичлар ишлатиш усули умумий қабул қилинган ҳисоблаш усулини инкор этмайди. Аксари, бу ҳар иккала усул ўз афзалликлари-ни намоён этиб, бир-бирини тўлдиради ва башарот сигнализация аниқлигини ошириб мутахассисларга катта ёрдам беради.

1.2. Гамма тунламнинг табиий кушандалари.

Ўрта Осиё шароитида гамма тунламнинг кушандалари – йиртқич ва паразитларнинг 50 турдан кўпроғи рўйхатга олинган, аммо браконид, ихневмонид, трихограмматид, тахинид оиласига мансуб ўнча тур кушанда бу зараркунанда сонини камай-тиришда аҳамиятлидир.

Зараркунанданинг турли йилларда ва мавсум мобайнида бу кушандалар (энтомофаглар) билан зарарланиши бир хил бўлмай, у 0 дан 80% гача ўзгариб туриши мумкин. Гамма тунламни йўқотишда, айниқса, экинлар суғорилиб, қуртлар тупроқ бетига чиққан пайтларда кушлар катта аҳамиятга эга.

Ҳозирги кунда Республикамизда кишлоқ хўжалик экинларига хавф туғдирувчи зараркунандалардан бири бўлган гамма тунламларга қарши микробиологик воситаларни қўллашда, табиатда касаллик қўзғатувчи микроорганизмларни топиш ва уларни гамма тунламларга қарши таъсирчанлиги юқори булган маҳаллий штаммларини амалиётга қўллаш муҳим аҳамиятга эга. Ўзбекистонда кўпгина олимлар томонидан ҳашаротларда касаллик қўзғатувчи маҳаллий замбуруғ, бактерия штаммлари топилган ва турли ҳашаротларда таъсирчанлиги ўрганилган [5. 86, 153]. Л.А. Нуржанов [86] илк маротаба Ўзбекистонда марокаш чигирткасидан *Beauveria tenella* замбуруғини ажратиб олган. Ушбу замбуруғ ўта юқори

вирулентлик хусусиятига эга бўлиб, 10-нчи купга бориб Осиё ва италия чигирткаларини 65-98% га нобуд бўлишини таъминлаган.

Республикамизда зарарли гамма тунламлар популяцияси табиий шароитда юқумли касаллик кўзгатувчи микроорганизмлар таъсирида нобуд бўлади. Бундай микроорганизмлар баъзи вақтларда гамма тунламлар таркалган майдонларда эпизоотиялар ташкил қилиб, уларни сонини чегаралаб туради. Шунинг учун гамма тунламларда касаллик кўзгатувчи энтомопатоген замбуруғларни ўрганиш муҳим тадбирлардан бири хисобланади.

1.3. Хашаротларнинг замбуруғ касалликлари

Кўпчилик замбуруғлар хашаротлар, каналар ва қишлоқ хўжалик экинларининг бошқа зараркунандалари билан бевосита боғлиқ. Фақат энтомопатоген замбуруғларнинг 530 дан ортиқ тури маълум. Кўпчилик паразит замбуруғ турларининг муҳим хусусиятларидан бири шундаки, улар турли ферментлар (масалан, хитиназа) ажратиши туфайли, хашарот тана қоплами орқали унинг тана бўшлиғига киради ёки кутикула сиртида апрессорийлар типиди тўғноғичсимон йўғонлашади.

Замбуруғ споралари ўсишида апрессорийлар охирида қисқа ўсимта – шиш найчалар пайдо бўлади. Шиш орқали ўсимта мицелийси тана бўшлиғига киради. Шу йўл орқали, бошқа микроорганизмлар зарарлай олмайдиган хашаротлар ғумбаклари ва вояга етганларини замбуруғлар зарарлаши мумкин.

И.И.Мечников 1883 йили дон қўнғизиди яшил мускардина касаллиги кўзгатувчисини аниқлаши ва кейинчалик у билан ҳамкорликда И.Красильшик ўтказган тажрибалар, бу касаллик кўзгатувчи замбуруғнинг оммавий кўпайтирилиши ва дон қўнғизи ҳамда лавлаги узунбурунини

зарарлантириши, ҳашаротларга қарши биологик ҳимояда микроорганизмларни қўллашга асос солди.

1.3.1.Энтомопатоген замбуруғлар, уларнинг классификацияси ва айрим вакиллари

Замбуруғларнинг етти синфидан тўрттаси орасида энтомопатоген микроорганизмлар вакиллари қайд қилинган. Ўсимликлар биологик ҳимоясида айниқса зигомицетлар ва такомиллашмаган замбуруғлар синфлари муҳим амалий аҳамият касб этади.

Халтачали замбуруғлар ёки аскомицетларнинг Лабульбенийлар (*Laboulbeniales*) тартибига уч оила ва 150 туркумга мансуб 1500 тур киради. Улар дунёда кенг тарқалган бўлиб, асосан тропик ва субтропик шароитларда учрайди. МДХ мамлакатларида, жумладан, Латвия, Украинанинг Львов вилояти ва Кавказда қайд қилинган. Бу замбуруғлар юқори ихтисослашган облигатлар ҳисобланиб, ҳашаротлар ва каналар танасининг сиртида паразитлик қилиб, хўжайин ўлгандан сўнг, улар ҳам тезда нобуд бўлади. Замбуруғлар тирик хўжайин танасида майда қилчалар ёки 1 мм гача узунликдаги тутам туклар шаклида бўлиб, улар ҳашаротлар кутикуласининг маълум участкаларида бахмалсимон қопламалар ҳосил қилади. Кўпчилик лабульбений вакиллари ҳашаротлар синфининг қўнғиз туркуми билан боғлиқ бўлсада, асосан визилдоқ (жужелица) ларни ва стафилинидларни зарарлайди. Бу замбуруғлар сувараклар, тўғриқанотлилар, термитлар, тўрқанотлилар, пардасимонқанотлилар, иккиқанотли ҳашаротлар ва каналарда паразитлик қилади.

Зигомицетлар (*Zygomycetes*) синфи. Синф мицелийси ҳужайраларга бўлинмаган, аммо кўпинча репродуктив таналари мицелийдан септа билан ажраладиган замбуруғларни бирлаштиради. Жинссиз кўпайиши хивчинчаларсиз, ҳаракатсиз спорангиоспоралар ёки конидиялар томонидан

амалга оширилади. Жинсий жараён – зигогамия – гифанинг иккита бири-биридан фарқланадиган хужайралари – гаметангийлар қўшилишида ҳосил бўлади.

Синф таркибига тўртта тартиб киради ва улардан бири – энтомофторалар (*Entomophthorales*) – фақат битта – энтомофторалар оиласидан иборат бўлиб, уларнинг аксарияти ҳашаротлар ва бошқа умуртқасиз ҳайвонлар (каналар, ўргимчаклар, кўпоёқлар) паразитларидир.

Энтомофторалар (Entomophthoraceae) оиласи. Энтомофтора замбуруғлари озикланаётган муҳитда, бир хужайрали, кучсиз шохланган замбуруғ танаси – мицелий – ҳосил қилади. Мицелий гифалари таркибида кўп миқдорда ёғ томчилари мавжуд.

Зарарланган ҳашаротлар танаси ичида мицелий алоҳида, нотўғри шаклли, турли ўлчамли сегментлар – гифа таначаларига парчаланadi. Бу таначалар ҳашарот гемолимфаси орқали доимий равишда хўжайин танасининг зарарланган тўқималари ўрнини тўлдира боради. Замбуруғнинг ўсиши хўжайин ички органлари ва тўқималари бутунлай емирилиши ва гифа таначалари билан тўлгунга қадар давом этади.

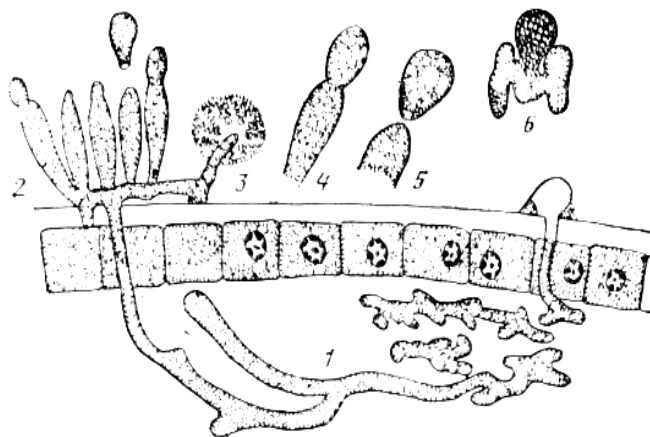
Конидиялар ўсишидан организм нобуд бўлишигача йирик ҳашаротлар (чигиртка) да 5-8, майдаларида (ўсимлик битлари) 2-3 кун ўтади. Ўлим гемолимфа циркуляцияси бузилиши ва замбуруғ токсин ва ферментлар ажратиши туфайли юзага келади. Ҳашаротнинг қорни шишади, қорин териси ёрилади, танасидан суюқлик оқади. Кейинчалик замбуруғ мицелийси ҳашарот танаси устида бахмалсимон қоплам сингари ўсиб чиқади. Бу қоплам конидиофторалар ва турли шаклдаги конидиялардан иборат бўлади (1-расм).

Конидиялар бир хужайрали, қалин деворчали, ичида донатор плазма ва ёғ томчилари мавжуд. Конидия деворчалари силлиқ.

Ҳашарот мурдасининг қорин қисмидан замбуруғларнинг илдизга ўхшаш тузилмалари – ризоидлар ўсиб чиқади, улар ёрдамида замбуруғ ҳашаротни субстратга ёпиштириб қўяди. Ҳашарот шундай ҳолатда баҳоргача

сақланиши мумкин. Ризоидлар фақат конидиофоралари шохланувчи *Entomophthora* туркумига мансуб турларда учрайди.

Етилган конидиялар, уларнинг ўлчамларига нисбатан минг мартадан ортиқ масофаларга отилиши энтомофтора замбуруғларига хос хусусиятдир. Бу отилиш септа остидаги плазма босими таъсирида конидиофора ёрилиши натижасида рўй беради.



1-расм. Энтомофтора замбуруғларининг морфологияси ва ривожланиши:

1 – хўжайин танасидаги замбуруғ гифалари; 2 – конидиофоралар учида конидиялар ҳосил бўлиши; 3 – ҳашаротни субстратга ёпиштирувчи ризоид; 4 – конидия конидиофорадан тортилган септа билан ажралиши; 5 – конидиян отилиши; 6 – зигоспора ҳосил бўлиши (Я. Вейзер, Евлахова, 1974)

Конидиялар кўпи билан 72 соатга қадар ҳаётчанлигини йўқотмайди. Сувга тушиши билан тез ўсади.

Конидия мойил хўжайин танасига тушмаса, у ўсиб, иккинчи, кейин учинчи тартиб конидия ҳосил қилади ва то мойил хўжайин билан учрашгунга қадар ёки ичидаги заҳира моддалари тамом бўлгунигача ҳаётини давом эттиради.

Энтомофтора замбуруғлари конидиялардан ташқари тиним даврига кирадиган споралар ҳам ҳосил қилади, бундай споралар қиш ва қурғоқчилик

пайтларидаги ноқулай шароитларга бардош беради. Улар зарарланган ҳашарот танаси ичида ҳамда сиртида ҳосил бўлиши мумкин. Тиним даври споралари баҳорда ҳашарот танасига тушиб, ўсади, хўжайин бўлмаганда эса, конидиофоралар вазифасини бажаради, ўсув найчалари ҳосил қилади ва улардан биринчи, иккинчи ва учинчи тартиб конидиялар отилади.

Тиним даврига кирадиган споралар гифа таначаларидан жинссиз ва жинсий йўл билан ҳосил бўлади. Жинссиз кўпайишда споралар гифа таначасининг ўрта қисмида ёки охирида шаклланади, таначадаги моддалар унга оқиб ўтади ва спора септа билан ажралади. Гифанинг бўш қолган участкалари ўлади. Жинссиз жараён натижасида ҳосил бўладиган тиним даври споралари азигоспоралар деб аталади.

Жинсий жараёнда оталик ва оналик гаметангийлар – турли ўлчамли гифа учлари – кўшилади. Гаметангий кўшилишидан ҳосил бўлган хужайрадан тиним даврига кирувчи спора ҳосил бўлади; бу спора зигоспора деб юритилади.

Тиним даври споралари ҳаётчанлигини узоқ вақт сақлайди, ҳашаротлар мурдаларида тупроқ юзасида, дарахт пўстлоқлари ёриқларида, ўсимлик қолдиқларида сақланади. (2-расм)

Баҳорда шу споралар ҳашаротларга касаллик тарқатувчи манбаа ҳисобланади. Оила таркибига уч туркум: энтомофтора (*Entomophthora*), массоспора (*Massospora*) ва тарихиум (*Tarichium*) киради. Энтомофтора туркуми анча кенг бўлиб, 60 дан ортиқ турларни бирлаштирган. Бу туркум вакиллари 12 туркумга мансуб турли ҳашаротларни зарарлайди, кўпоёқлилар ва иссиққонли ҳайвонларнинг айрим турларида ҳам касаллик кўзғатади.

Замбуруғларнинг озуқа ихтисослиги турлича. Жумладан, энтомофтора туркуми вакили *E. coronata* нафақат ҳашарот (термитлар, ўсимлик битлари) ларни ваҳоланки, отлар, ҳачирлар ва ҳатто одамларни ҳам зарарлайди. Бу тур энтомофтора замбуруғларининг иссиққонли ҳайвонларда микоз кўзғатувчи ягона тури ҳисобланади. *E. sphaerosperma* ҳашаротларнинг тўртта туркумига

оид бир қанча ўсимлик битлари турларини, олма шира бити, трипс, қарсилдоқ қўнғизлар ва уларнинг личинкалари, карам оқ капалаги, карам куясини зарарлайди. *E. erupta* ҳашаротларга нисбатан бирмунча тор ихтисослашган ва сўқир қандалаларда паразитлик қилади, *E. grylli* чирилдоқ ва чигирткаларда, *E. aphidis* ва *E. thaxteriana* – ўсимлик битлари паразитларидир.



Қора танли қўнғизлар



Чигирткалар



Қўнғизлар



Тенгсиз ипакчилар



Қулоқтешарлар



Ихнеумонидлар

2-расм. Замбуруғ касалликлари билан зарарланган ҳашаротлар

(А.Сагитов ва М.Рашидовлар суратлари, 2008 й.)

Массоспора туркуми турлари анча тор ихтисослашган бўлиб, улар саратонларда паразитлик қилади.

Узоқ вақт давомида энтомофтора замбуруғлари хўжайин ҳашарот танасидан ташқари бошқа муҳитда кўпая олмайди, деган тушинча юритилар эди. Аммо кейинчалик ҳашаротлардан ажратилган бир қанча замбуруғларни 40 дан ортиқ муҳитда ўстиришга эришилди. Улар оқсил ва ёғга бой бўлган муҳитларда (масалан, қорамол гўшти, чўчка гўшти, товук тухуми саригида) яхши, аммо жуда секин ўсади, шу туфайли уларни ялпи кўпайтиришга ва улардан биопрепарат тайёрлашга ҳозиргача эришилмаган.

Дейтеромицетлар ёки такомиллашмаган замбуруғлар (*Deuteromycota*, ёки *Fungi imperfecti*) бўлими. Бўлим бутун ҳаёти ножинсий босқичдан ташкил топган ёки жинсий босқичи ҳали аниқланмаган замбуруғларни бирлаштиради. Уларнинг мицелийлари кўп ҳужайрали (яъни септаланган), шохланган. Септалари ўртасида оддий тешикча (пора) лари мавжуд. Дейтеромицет замбуруғлар фақат жинссиз йўл билан, одатда конидиофораларда якка-якка ёки бошчаларда жойлашган ёхуд ҳар хил мева таначаларда – пикнида, ёстикча ва коремиядларда ривожланадиган конидиялар, баъзилари склероцийлар ёки стерил мицелийлар ҳосил қилиб кўпаяди. Дейтеромицетлар турларини аниқлаш учун уларнинг мицелийлари, мева таначалари, конидиофоралари ва конидияларининг морфологик ва микроскопик белгилари (шакли, туси, септалар сони, узунлиги, эни ва ҳ.) таҳлил қилинади. Шу билан бирга дейтеромицетларнинг кўп турлари аскомицетларнинг анаморфа (конидиал) босқичларидир.

Дейтеромицетлар бўлими тўртта тартибга бўлиниб, улардан иккитаси – гифомицетлар ва сферопсидлар – кўпчилик энтомопатоген замбуруғларни бирлаштирган.

Гифомицетлар (*Hyphomycetales*) тартиби конидиялари бевосита конидиофораларда шаклланадиган замбуруғларни ўз ичига олади. Тартиб

тўрт оилага бўлинади ва уларнинг учтасига – *Moniliaceae*, *Stilbaceae*, *Tuberculariaceae* оилаларига – энтомопатоген замбуруғлар киради.

Stilbaceae оиласи вакиллари орасида хирзутелла (*Hirsutella*) ва хименостильбе (*Hymenostilbe*) туркумларига мансуб энтомопатоген турлар мавжуд. Айрим дейтеромицетлар, жумладан ўроқкуялар оиласидан *Cordyceps* туркуми вакиллари халтачали замбуруғларнинг конидиал босқичи ҳисобланади. Масалан, ёнғоқ сохта қалқондорида паразитлик қилувчи *Hymenostilbe lecaniicola* замбуруғи *C. clavulata* замбуруғининг конидиал босқичидир. Хирзутелла туркумининг кўп турлари *Diaspididae* оиласи қалқондорларида, бошқалари эса помидор қўнғир канаси ва ҳоказоларда паразитлик қилади.

Tuberculariaceae оиласи вакилларида фузариум (*Fusarium*) туркумида ҳам ҳашаротларда паразитлик қилувчи турлар қайд қилинган.

Moniliaceae оиласига айрим зараркунанда ҳашаротларда кенг тарқалган касаллик кўзғатувчилар (вертицилл, аспергилл, пециломицес, боверия ва метаризиум сингари туркумлар турлари) киради. Бу оила турларининг конидиофоралари рангсиз ёки оч тусли, оддий ёки шохланган. Оила 200 дан ортиқ туркум ва 1500 дан кўпроқ турларни ўз ичига олади. Уларнинг кўпчилиги ўсимлик касаллик кўзғатувчилари бўлиб, анчаси кенг ихтисослашган энтомопатоген замбуруғлардир.

Вертицилл (*Verticillium*) туркуми. Конидиофоралари шохланмаган ёки кучсиз шохланган. Конидиялари бир хужайрали, шилимшиқ модда билан ёпишган шарсимон бошчада йиғилган. Замбуруғ оққанотга қарши иссиқхоналарда кенг синовдан ўтказилган.

Замбуруғни кўпайтиришда арпа (жумладан, дон куясини кўпайтиргандан кейинги чиқинди), сули, бўғдой, тарик дони ҳамда пиво суслоси (аталаси) дан фойдаланиш мумкин. Бунда дон сутли бутилкага жойланади, автоклавда 1 соат давомида 1 атм босимда стерилизация қилиниб, унга замбуруғ экилади. 2-3 ҳафтадан сўнг ҳосил бўлган

конидиялардан сувли суспензия ($6-8 \cdot 10^7$ / мл) тайёрланиб, иссиқхоналарда оққанотнинг кичик ёш личинкаларига қарши пуркалади.

Вертициллнинг бир қанча афзалликлари бўлсада (кўпайтириш технологияси оддий ва осон топиладиган маҳсулотлар), уни энкарзия билан биргаликда қўллаб бўлмайди.

Аспергилл (*Aspergillus*) туркуми ўзига хос тузилишга эга бўлган конидиялар ҳосил қилади. Уларнинг конидиофораси бир хужайрали, чўзиқ, учи шар шаклида қавариб чиққан. Бу шарнинг сиртига бир ёки бир неча қаторда жойлашган хужайралар қопланган бўлиб, энг устки қатор хужайралари стеригмалар, деб аталади. Стеригмалар учларида конидия занжирчалари вужудга келади.

Аспергилл туркуми вакиллари ўсимлик ва ҳайвон қолдиқларида сапротроф моғор кўринишида кенг тарқалган бўлиб, айрим турлари тирик ҳашаротлар тўқимасида ривожланади, токсин ажратади ва уларни ҳалокатга олиб келади. Улар тўғриқанотлилар, термитлар, тенгқанотлихартумлилар, тангачақанотлилар, пардасимонқанотлилар, иккиқанотлилар туркумларидаги ҳашаротларни ҳамда айрим каналар турларини шикастлайди. Масалан, Хоразм вилояти шаротида, туркистон термитидан ажратилган замбуруғлар *A. flavus* ва *A. ochraceus* турларига мансублиги қайд қилинган.

Пециломицес (*Paecilomyces*) туркуми турларининг конидиофоралари пеницилллариникига ўхшайди – улар бир оз шишган бошчаларда конидияларнинг узун, нозик иплари – занжирчалар – ҳосил қилади. Бу ипларнинг кўпчилиги букилган ёки конидидиофоралар бош ўқиға қараб сал эгилган бўлади. Айрим турларнинг конидия занжирчалари, айниқса нам шароитда ўстирилганда, бошчаларга ёпишиши мумкин. Тўғри қанотлилар, ярим қаттиққанотлилар, қаттиқ қанотлилар, тангача қанотлилар, пардасимон қанотлилар ва икки қанотлилар танасида паразитлик қилувчи, кенг тарқалган турлар сифатида *P. farinosus* ва *P. fumosoroseus* ларни кўрсатиш мумкин.

Боверия (*Beauveria*) туркуми. Мицелийси оқ ёки оч тусли, септаланган ва шохланган гифалардан иборат, конидиофоралари (фиалидалари) бутилка шаклли, бир нечтаси асослари билан бирикиб, юлдуз шаклини олади. Конидиялари бир хужайрали, шар ёки тухум шаклли, рангсиз, баъзан, кўп споралар бирга бўлганида, нимранг тусли. Ҳашаротларда боверия кўзғатадиган касалликнинг номи французча “шакарланган мева” иборасидан олинган бўлиб, мускардина дейилади. Туркум вакилларида боверия бессиана (*B. bassiana*) кўп учрайди. Бу замбуруғ тўғриқанотлилар, яримқаттиққанотлилар, қаттиққанотлилар, тангачақанотлилар ва пардасимонқанотлилар туркумлари ҳамда айрим каналарнинг 170 дан ортиқ турини, жумладан муҳим зараркунандалардан зарарли хасва, колорадо кўнғизи, лавлаги узунбуруни, олма куяси, олма мевахўри, маккажўхори капалаги, Гамма тунлам ва бошқаларни шикастлайди. Паразит билан ҳашаротлар личинкаси, ғумбаги ва вояга етган фазалари зарарланади. Ўлган ҳашаротларнинг танаси қисқаради, буришади, усти замбуруғ танаси ва конидияларидан ҳосил бўлган оқ, унсимон пар билан қопланади. Мицелий ва споралар нафақат касалланган ҳашаротлар танасида, ўсимлик қолдиқларида ҳам сақланиб, боверияга чидамли бўлган ҳашаротлар орқали тарқатилади. Бу касаллик кўзғатувчиси асосида боверин препаратини тайёрлаш технологияси ишлаб чиқилган. Бу туркумга мансуб ва амалий жиҳатдан муҳим бўлган бошқа тур – ингичка боверия (*B. tenella*) ҳисобланади. Олдинги турдан фаркли ўлароқ, унинг конидиялари узунчоқ шаклли ва мицелийси бир мунча пахмоқ. Марокаш чигирткасининг Марказий Осиё популяциясидан бу турнинг BD-85 штамми ажратилган (Нуржанов, Лачининский, 1989) ва уни туркистон термитига қарши синаганда юқори самара олинган (Абдуллаев, 2001).

Метаризиум (*Metarhizium*) туркуми. Конидиофоралари бир-бирига ёпишиб, устунчалар шаклида кўринади. Алоҳида конидиофора учида фиалидалар ва уларнинг ичидан чиқадиган конидиялар жойлашган.

Конидиялари бир хужайрали, тухумсимон, занжирчаларда. Алоҳида конидиялар рангсиз ёки сал оч-яшил, массада одатда тўқ яшил рангли.

Яшил мускардина касаллигининг қўзғатувчиси (*M. anisopliae*) муҳим аҳамиятга эга. Дастлаб бу замбуруғни 1879 йили И.И.Мечников ғалла қўнғизидан ажратган. У 34 тур қўнғизлар, 5 тур капалаклар ва бошқа айрим ҳашаротларни шикастлайди. Улар орасида ғалла қўнғизи – кузька, оддий лавлаги узунбуруни, тут ипак қурти, америка оқ капалаги ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

Замбуруғ деструксин А ва Б деб номланган, айрим ҳашаротларга нисбатан ихтисослашган таъсирга эга бўлган токсинлар ажратиши аниқланган. Сув ҳавзаларига сепилганда токсинлар қон сўрувчи чивинлар личинкаларини ўлдиради.

Сферопсидалес (*Sphaeropsidales*) тартиби ножинсий кўпайиши ёпиқ мева таначалари – пикнидалар (шар ёки кўзача шаклли, қалин қобикли, кўпинча тепасида тор тешиги – устьицаси – мавжуд бўлган тузилмалар) воситасида амалга ошадиган дейтеромицет замбуруғларни бирлаштиради. Пикнидалар ичида конидиофоралар жойлашган бўлиб, уларда конидиялар ҳосил бўлади.

Тартиб тўртта оилага бўлиниб, уларнинг икkitаси – шарсимон ва нектриесимонлар – таркибига энтомопатоген замбуруғлар киради.

Шарсимонлар (*Sphaeropsidaceae*) оиласи. Бу оила вакилларининг пикнидалари шар шаклли, тепасида устьицаси мавжуд, тўқ тусли, қаттиқ, чармсимон ёки кўмирсимон. Оила таркибига калифорния қалқондорининг кенг тарқалган паразити кониотириум – *Coniothyrium piricolum* киради. Замбуруғ пикнидалари шарсимон, қобиғи оқиш-қўнғир тусли, тепасида ёриқчали. Конидиялар оч-қўнғир тусли, пикнидлардан шилимшиқ модда ёрдамида елимланган ип шаклли масса сифатида чиқади.

Зарарланган ҳашаротлар танасида замбуруғ мицелийси ўсади ва ҳар бир қалқондор танасида 4-6 пикнида ҳосил бўлади.

Замбуруғ сунъий озуқа муҳитида яхши ўсади. Ундан тайёрланган препарат калифорния қалқондорига қарши қўлланилганда яхши натижа олинган ҳамда ишланган участкаларда замбуруғ тўпланиши кузатилган.

Нектриевсимонлар (*Nectrioidaceae*) оиласи. Бу оила турлари кўпинча думалок, баъзан конус ёки ёсмиқ донига ўхшаш пикнидалар ҳосил қилади. Вакилларининг сони ва амалий жиҳатдан ашерсония (*Aschersonia*) туркуми муҳим аҳамият касб этиб, унинг таркибида 60 тур мавжуд.

Озуқа ихтисослиги ва морфологик фарқланишига қараб бу туркум вакиллари иккита кенжа туркумга ажратилади: оққанотни шикастлайдиган турлар *Euaschersonia* кенжа туркумига, сохта қалқондорларни шикастлайдиган турлар эса леканиид кенжа туркумига тааллуқлидир.

Ашерсония тропик ва субтропик мамлакатларда тарқалган. 1958-1964 йиллар мобайнида Тринидад ороллари, Хитой, Вьетнам ва Кубадан *A. placenta*, *A. aleyrodes*, *A. confluens* ва *A. flava* турлари олиб келиниб, оққанот манбааларида синаб кўрилди ва ҳозир ашерсония Аджария ва Абхазия шароитида иқлимлаштирилиб, цитрус ўсимликлари зараркунандалари ривожланишининг олдини олишда муҳим биологик восита сифатида қайд қилинган. Ўзбекистонда ҳам ашерсония иссиқхона оққанотига қарши кенг синовдан ўтказилган. Унинг муҳим хусусияти – энкарзияга патогенлик хусусияти йўқлигидир.

Ашерсония икки усулда кўпайтирилади (Рекомендации, 1986). Умумий қабул қилинган усулда уни ўстириш учун пиво суслосига (шакар моддаси 10-11% ва рН 6) 2% агар-агар қўшилган озуқа муҳити қўлланилади. Бу муҳитга замбуруғ суспензияси экилади. Замбуруғ 23-25⁰С ҳарорат ва 70-80% ҳаво нисбий намлиги шароитида 20-30 кун давомида ўстирилади.

Оддийроқ усулда замбуруғ ўстириш учун пиво суслосига шоли кипиғи қўшилган муҳит қўлланилади.

1.3.2. Йиртқич замбуруғлар

Замбуруғлар орасида содда ҳайвонлар, нематодалар ва майда, қанотсиз, тубан ҳашаротлар билан озиқланадиган турлар гуруҳи ҳам маълум. Йиртқич замбуруғлар тупроқда, ўсимлик қолдиқлари ва бошқа субстратларда ривожлансада, кўпинча озуқа моддаларни улар чангаллаб олган ўлжасининг тўқимасидан олади. Ўлжа танаси улар учун яшаш муҳити бўлмай, балки йиртқич ҳашаротларники сингари, фақат озуқа манбааси ҳисобланади. Ўлжани забт этиш бу йиртқич замбуруғлар учун ягона акт бўлиб, паразитизмга ўхшаш биргаликда яшаш жараёни эмасдир.

Йиртқич замбуруғлар йиғма экологик гуруҳларга: хитридиомитетлар, зигомитетлар (зоопассимонлар тартиби) ва оомитетлар (зигомитетлар тартиби, зоофагус туркуми) синфларига оид турли таксономик гуруҳларга тегишлидир. Аммо уларнинг кўпчилик турларини такомиллашмаган замбуруғлар синфининг гифомитетлар тартиби бирлаштиради.

Йиртқич замбуруғларни зарарли фитогельминтларга қарши қўллашдаги муваффақиятли уринишлар бу гуруҳ организмларига бир мунча қизиқиш уйғотди.

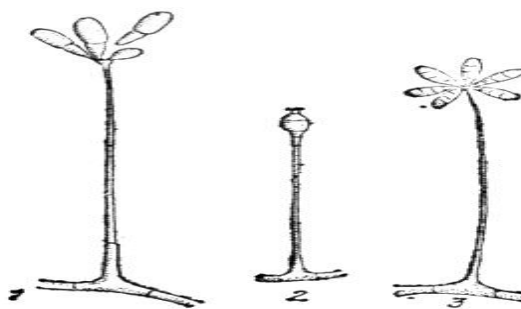
Йиртқич замбуруғлар вегетатив мицелийлари яхши шохланган, гифалари септаланган, эни 5-8 мкм гача. Конидиялари тик турувчи, тузилиши ҳар хил ва бир ёки бир неча септалари бўлган конидиофораларда ривожланади. Артроботрис (*Arthrobotrys*) туркуми замбуруғлари конидиялари икки хужайрали. Биринчи конидия, конидиофора учида ривожланса, кейин пастда янги ўсув нуқтаси ҳосил бўлади ва янги конидия ривожланади, шу билан бирга бу жараён кўп марта такрорланади. Натижада конидия бошлари ҳам конидиофоралар учида, ҳам пастроқ қисмида ҳосил бўлади. Дактилярия (*Dactylaria*) туркуми вакиллариининг конидиофораларида кўп хужайрали конидиялар ривожланади, монакроспориум туркуми

турларида эса алоҳида, кўпинча марказий хужайраси йирикроқ кўп хужайрали конидиялар ривожланади (3-расм).

Йиртқич замбуруғлар мицелийларида кўпинча елимли тузоқлари бўлган турли мосламалар ривожланади. Оддий қилиб айтганда, бу гифаларнинг махсус ўсимталари елимли модда (*Arthrobotrys perposta*) ёки шарсимон елимли бошчалар (*A. entomophaga*) билан қопланган. Аммо энг кенг тарқалган елимли тузоқ типи – елимли тўрлар бўлиб, у кўп сонли халқалардан иборат. Бунда уч камерали тўр гифаларнинг кучли шохланиши ва улар қўшни гифалар ёки ота-она гифалари билан туташishi натижасида ҳосил бўлади (4-расм).

Бундай хусусият кенг тарқалган кам спорали артроботрисга хосдир. Елимли тўрга теккан нематода унга ёпишади ва тўрдан чиқишга ҳаракат қилган сари, тўр билан баттарроқ ўралади. Эгаллаб олган тўрдан тезда кутикулани эритадиган ва тана ичига кирадиган гифа ривожланади. Кўпинча нематода танасида инфекцион илдизпоя ҳосил бўлиб, ундан ўлжа ичида гифалар ривожланади.

Замбуруғ нематода танасини сўриши бир суткадан ортиқроқ давом этади.



3-расм. Йиртқич замбуруғларнинг конидиялар ҳосил қилиши:

1 - артроботрис; 2 - монакрспориум; 3 – дактилярия (И.И.Сидорова, 1976)

Айрим йиртқич замбуруғлар тузоғи ҳалқа шаклида бўлиб, улар ёпишқоқ моддадан холи бўлади ва механик тарзда фаолият кўрсатади. Улар анча суёт ҳаракатланади.

Йиртқич замбуруғлар узок муддат давомида сапротрофлар сингари тупроқда ёки ўсимлик қолдиқларида яшаб, турли органик моддалар билан озиқланади ва минерал азот бирикмаларини ўзлаштиради. Йиртқич замбуруғлар қўшимча энергетик моддалар (қанд ва бошқа бирикмалар) билан озиқлантирилганида яхшироқ ўсиши ва нематодаларни фаолроқ тузоққа тушириши қайд қилинган.

Юқорида келтирилган йиртқич гифомицет турларининг соф культуралари осон ажратилади ва улар сунъий озуқа муҳитида яхши ўсади, аммо муҳитда нематодалар бўлмаса тузоқлар ҳосил қилмайди. Соф культурага нематодалар киритилса, тузоқлар 24 соатдан кейин ҳосил бўлади. Тузоқлар ҳосил бўлишини тезлаштирмоқ мақсадида нематодалар яшаётган муҳитга стерил сув қўшиш мумкин.

Францияда (Феррон, 1981) *Arthrobotrys* авлодига оид йиртқич замбуруғ галл ҳосил қилувчи нематодаларга қарши иссиқхоналарда муваффақиятли қўлланилган. Кўчат экишдан бир ой олдин тупроққа замбуруғ суспензия пуркаш ўсимликларни нематодалардан 18 ой давомида ишончли ҳимоя қилади.

1.3.3. Ҳашаротларга энтомопатоген замбуруғларнинг таъсир механизми

Замбуруғлар хўжайин ҳашаротлар организмига турли йўллار билан кириши уларнинг таъсир доирасини анча кенгайтиради. Асосий зарарлаш йўли — хўжайин тери қоплами орқали киришидир. Бу хусусият кўп энтомопатоген замбуруғларга хос. Замбуруғларнинг бу қобилияти, уларга вирус, бактерия ва бошқа касалликлардан фарқли ўлароқ, ҳашаротларни

озикланмайдиган ривожланиш фазаларида, яъни тухум, ғумбак ва имаголик босқичларида ҳам зарарлаш имконини беради.

Замбуруғ инфекцияси ҳашаротлар танасига оғиз бўшлиғи орқали (перорал) ҳам юқиши мумкин. Бу йўл билан ошқозон йўлига сув замбуруғлари, жумладан *Coelomycidium* sp., *Coelomomyces* sp. ва бошқалар тушади. Ичакка озуқа билан *Deuteromycota* бўлими, *Hyphomycetes* синфи вакиллари ҳам кириб, у ерда ривожланиши мумкин. Шундай қилиб, замбуруғлар билан ҳашаротлар личинкалик ва баъзан имаголик даврида зарарланади.

Ҳашаротлар замбуруғлар билан нафас олиш тешикчалари ва жинсий ёрик аппаратлари орқали ҳам зарарланиш ҳоллари маълум. Масалан, *Aureobasidium pullans* замбуруғи споралари овқат ҳазм қилиш трактидан чиққандан кейин она асалари жинсий ёриқларига киради ва тухум ўтказгичларининг меланоз касаллигини қўзғатади (Лихотин, 1974).

Ҳашаротлар микозлар билан зарарланишига замбуруғлар морфологик тузилишининг айрим элементлари ҳамда уларнинг ихтисослашган мосламалари имкон яратади. Маълумки паразит замбуруғларнинг аксарияти ўсимлик ва ҳайвонларнинг тайёр органик моддалари ҳисобига яшайди. Шунинг учун, ҳашарот ичига кириш, жумладан хитин қопламидан ўтиш учун замбуруғлар муртак найчаси учуда бўртма (шиш) лар – *аппрессорийлар* – ҳосил қилади. Аппрессорий кутикулага ёпишиш ва мицелий ўсимта гифаси билан хўжайин танасига кириш учун хизмат қилади. Замбуруғлар аппрессорийлардан ташқари *ризоидлар* ҳосил қилиши мумкин – булар махсус гифалар бўлиб, улар ёрдамида замбуруғ субстратга ўрнашади ёхуд субстратга нобуд бўлган хўжайинни ёпиштиради.

Баъзан ризоидларнинг ўсимталари бўлиб, улар тирик хўжайин тўқималарига киради ва замбуруғ осмос ёрдамида озуқа моддаларни сўради. Бундай ўсимталар *гаусторийлар* дейилиб, улар ип, тўқмоқ шаклда ёки бўғинлардан иборат бўлиши мумкин. Гаусторийлар мицелийнинг бошқа

қисмларида – замбуруғ мицелийси хўжайин сиртига тегиб турган ҳамма ерларда ҳосил бўлади.

Мицелийнинг айрим қисмларида гифалар бир-бирига ўралиши ва мицелий зичлашиши натижасида замбуруғнинг қаттиқ қисмлари – стромалар ёки склероцийлар ҳосил бўлади. *Строма* мицелий массаси бўлиб, ундан замбуруғ жинсий органлари ўсиб чиқади, масалан, бу ҳол *Cordyceps* туркуми турлари мева таначаларида яхши кузатилади. *Склероций* – мицелийнинг сувсизланган ва зичлашган шакли бўлиб, атроф-муҳит ноқулайликларига чидамлидир. Замбуруғ склероций кўринишида ноқулай шароит давомида ҳаётчанлигини сақлайди.

Замбуруғлар ноқулай об-ҳаво шароитларида сақланиши учун уларнинг яна бир стадияси – тиним даври споралари – *хламидоспоралар* – хизмат қилади. Булар кўпинча иккита қалин қобикли, бир ёки кўп хужайрали тузилма бўлиб, улар, масалан, энтомофтораларда ва *Sorospora uvella* замбуруғида учрайди. Бошқа туркумлар вакиллари табиатда спорангийлар – ичида спорангиоспоралар бўлган махсус хужайралар (*Coelomomycetaceae* оиласи) ва псевдосклероцийлар (*Beauveria*, *Metarhizium*, *Hirsutella* туркумлари турлари) шаклида сақланиши мумкин. Бундан ташқари замбуруғлар (масалан, *Moniliales* тартибидаги баъзи гифомицетлар) сапротроф тарзида яшаши мумкин.

Замбуруғларнинг табиатда кенг тарқалиш қобилияти катта аҳамиятга эга. Улар ҳаво оқимлари, ёмғир томчилари, ҳашаротлар ва бошқа ҳайвонлар вакиллари орқали тарқалади. Ундан ташқари, айрим замбуруғлар спораларини атрофга махсус механизмлар ёрдамида фаол тарқатади. Масалан, энтомофтора замбуруғлари конидияларини улар ўлчамига нисбатан 1000 марта кўпроқ масофага отади.

Э.Штейнхаус (1952) аллақачон замбуруғлар инсон ёрдамисиз табиатда кўп зарарли ҳашаротларни йўқотади ва улар ҳақиқий табиий ва самарали назорат фактори, деб қайд қилган эди. Ҳозирги даврда энтомофторалар

(масалан, ўсимлик битлари энтомофторози кўзгатувчилари), *Beauveria* ва *Lecanicillium* туркумларига мансуб замбуруғлар кўзгатадиган кўп эпизоотиялар (масалан, оққанотлар, парвоналар микозлари) маълум.

Ҳашаротлар орасида замбуруғ эпизоотиялари ривожланишига турли факторлар таъсир қилиб, атроф муҳит шароитларидан ҳарорат, намлик ва ёруғлик муҳим аҳамиятга эга. Кўп замбуруғлар ўсиши ва ривожланиши учун ҳарорат 5-35°C, оптимум 20-30°C, бўлиши лозим, аммо истиснолар ҳам мавжуд. Намлик эпизоотиянинг икки босқичида чекловчи фактор бўлиши мумкин. Биринчидан, кўп замбуруғларнинг споралари ўсиши ва касаллик ривожланиши учун юқори намлик мавжуд бўлиши талаб қилинади. Иккинчидан ҳашарот мурдаларида споралар ҳосил бўлиши учун одатда жуда юқори намлик шароити керак бўлади. Аммо зарарланиш юз бериши учун айрим ҳолларда кучли шудринг етарли бўлса, бошқаларида ёмғир зарур бўлади.

Споралар яшаш муддатига ва ҳўжайин нобуд бўлгандан кейин унда замбуруғ споралашига ёруғлик таъсир қилади (куёш нури, айниқса унинг ультрабинафша нурлар қисми, спораларни ўлдиради). Масалан, *Paecilomyces farinosus* ва *Cordyceps militaris* споралашу учун ёруғлик бўлиши шарт, айрим энтомофтора замбуруғларининг касаллик тарқатиш мақсадида конидиялари отилиши фақат ёруғликда рўй беради. Ҳашаротларда замбуруғ касалликлари ривожланиши учун шундай шароитлар зарур.

Микоз билан зарарланган ҳашарот организмида чуқур ўзгаришлар рўй беради. *Биринчи босқич* (танага кириши) да замбуруғ спораси, юзаси сувда намланмайдиган ёғсимон бўлиши туфайли, ҳашарот ташқи қопламасига ёпишади. Споралар қопламага ёпишган жойларида ўсади ва ниш найча (гифа) си билан хитин кутикуласини тешиб, ҳашарот танасига киради. Бунга замбуруғ ажратадиган ферментлар (липазалар, протеазалар, хитиназалар) ёрдам бериб, улар хитин қаватини юмшатади ва унда тирқишчалар очади, бу тирқишчалар орқали замбуруғ ҳашарот ичига ўтади.

Паразит фазаси деб номланган *иккинчи босқичда* замбуруғлар ҳашарот нобуд бўлишига қадар унинг ичида ривожланади. Турли йўллар билан хўжайин тана бўшлиғига кириб олган патоген замбуруғлар нисбатан тез (32-42 соатдан кейин) уни мицелийнинг бир хужайрали бўлаклари – ачитқи замбуруғлар хужайраларига ўхшаш гифа таначалари, ёки бластоспоралари, билан тўлдиради. Гифа таначалари бўлиниш ва куртакланиш йўли билан кўпайиб, гемолимфада эркин сузиб юради. Замбуруғларнинг ҳалокатли таъсири ҳашаротларнинг қон айланиш йўли тўлиб, тикилиб қолиши натижасида тўқималар емирилиши билан ифодаланади. Ундан ташқари замбуруғлар ажратадиган токсинлар ва бошқа метаболитлар ҳам хўжайинни ўлимига олиб келиши мумкин.

Микозлар ривожланишнинг *учинчи босқичи* – замбуруғ сапротроф фазасида ўсиши ва ривожланиши – ҳашарот ўлгандан кейин содир бўлади. Бунда баъзан (одатда ноқулай шароитларда) хўжайин танаси ичида тиним даври споралари ўсиб етилса, бошқа ҳолларда хўжайин мурдасидан замбуруғ гифалари ташқарига ўсади ва тана сиртида қалин мицелий, конидиофоралар ва/ёки тиним даври споралари ҳосил бўлади. Энтомопатоген замбуруғлар хўжайин организмида фақат бир цикл бериб – споралар ўсишдан бошлаб янгилари ҳосил бўлгунигача – ривожланади.

1.3.4. Энтомопатогенлар самарадорлигининг мезонлари (критерийлари)

Кейинги йилларда энтомопатогенлар табиий популяциялари фаолияти зараркунандалар билан биологик кураш йўналишларидан бири (пассив биометод), деб ҳисобланмоқда. Энтомопатогенларнинг табиий популяцияларини қўллашда муҳим параметр – уларнинг самарадорлиги даражаси, яъни патогенлар билан зарарланган зараркунандаларнинг фоизда ифодаланган миқдоридир. Ҳимоя чораларини қўллаш умуман талаб

қилинмайдиган зарарланиш даражаси *биологик агент самарадорлиги критерийси*, деб аталади.

Энтомопатогенлар табиий популяцияларининг фаолияти ёрдамида кимёвий ишлов беришни қўлламасдан катта иқтисодий самарага эришиш мумкин. Энтомопатоген ва энтомофагларнинг маълум бўлган самарадорлик критерийлари асосида Россияда ҳар йили 5 млн га майдонда кимёвий ишловлар ўтказилмайди, бу эса 10 минг т пестицид тежашга имкон беради. Мисол учун, XX-аср охирида Шимолий Қозоғистон ва Ғарбий Сибирда кулранг ғалла тунламининг гранулёз вируси эпизоотияларини башорат қилиш ва ҳисобга олиш, бу зараркунандага қарши кимёвий ишлов бериладиган майдонни 300 минг гектарга қисқартиришга имкон яратган. Карам баргхўрлари популяциялари патогенлар билан зарарланишини таҳлил қилиш асосида ҳимоя чоралари ўтказмасликка берилган қарорларга биноан ҳар йили 20 тонна биопрепарат тежалади.

Энтомопатогенлар самарадорлиги критерийлари эпизоотия тушунчалари билан яқиндан боғлиқлиги туфайли, бу жараёни батафсилроқ кўриб чиқамиз.

Инфекцион касалликларнинг ноинфекцион касалликлардан асосий фарқи – эпизоотик жараён ривожланиши, яъни ҳайвонлар, жумладан ҳашаротлар ялпи касал бўлишидир. *Эпизоотология* эпизоотик жараён ривожланишини ва унинг қонуниятларини ўрганади.

Ҳашаротларда касаллик ривожланишининг уч типини ажратишади. Агар мониторинг (мунтазам кузатувлар) ва табиатдан олинган намуналар анализи асосида касаллик жуда кам (0,03-1%) ҳамда маҳаллий шароитлар билан боғлиқ бўлмаган ҳолда тарқалганлиги аниқланса, бу касалликнинг *спорадик* тарқалиши ва ривожланиши, деб аталади. Агарда касаллик нисбатан кам (тахминан 5%) тарқалган бўлса, аммо популяцияда бу кўрсаткич барқарор бўлиб, касаллик ривожланиши даражаси ўзгармаса, бу *энзоотик* жараён, деб аталади. Ниҳоят, касаллик популяцияда тез ва ялпи

тарқалса, буни *эпизоотия* дейишади. Популяциядаги деярли барча зотлар зарарланиб, ўлганида, эпизоотия тўхтайди.

Бу уч тип касаллик тарқалиши ва ривожланиши даражалари ҳам бу жараёнларда ўладиган ҳашаротлар сони билан фарқланади.

Тарқалиш даражаси – бу майдон-вақт характеристикасидир. Касаллик ривожланиш даражаси зарарланган ҳашаротлар фоизи, яъни зарарланган зотларнинг уларнинг умумий сонига нисбати билан ифодаланади. Бу даража ҳашарот ривожланишининг муайян босқичи (личинка, гумбак, имаго) да аниқланади. *Ўлиш кўрсаткичи* – барча ҳашаротлардан уларнинг ўлган қисмидир (%).

Эпизоотик жараённи ўрганиш учун бутун популяцияни тадқиқ қилиш лозим. Бунда намуналар сериялари таҳлил қилинади. Бу ерда намуналар деганимизда, касаллик ривожланиши ҳақида математик жиҳатдан ишончли маълумот билан таъминлаш учун тўпланадиган, зотларнинг етарли ва муайян миқдори кўзда тутилади. Агар намунада 20 зот бўлса, бу кўрсаткичнинг аниқлиги 5% дан кўп бўлмаслиги таъкидланади. Намунада 100 зот бўлганида, касаллик ривожланиши ҳақида энг аниқ маълумот олинади. Ҳашаротлар популяциясида зотлар сони жуда кўп бўлиши туфайли, намуна олганда уларнинг ҳолати ўзгармайди. Шу билан бирга, қоидага биноан, тадқиқот учун олинадиган зотларнинг умумий миқдори, тадқиқ қилинаётган популяция зотлари умумий сонининг 10 фоизидан ошмаслиги лозим. Акс ҳолда популяция ҳолати бузилиши ва уни тадқиқ қилишда олинган маълумотлар ишончли бўлмаслиги мумкин. Бунинг сабаби – ҳашаротларда инфекцион касалликлари ривожланиши популяция зичлиги, касал ва соғлом зотлар ораларидаги контактлар частотасига ва бошқа вазиятларга боғлиқ. Шу сабабдан, популяциянинг катта қисми (намуналар сифатида) олинса, унинг зичлиги ва бошқа кўрсаткичлари ўзгаради, бу эса тадқиқот натижалари нотўғри бўлишига олиб келиши мумкин.

Муайян касалликнинг популяция ривожланишидаги ролини баҳолаш учун, зараркунанда турининг ҳар бир ёшида ва ҳар бир ривожланиш босқичида касаллик ривожланишини кузатиб бориш лозим, охириги икки ёшдаги личинкаларда эса касаллик ривожланиши икки марта – охиригисидан олдинги туллаш пайтида ва ғумбакланишдан олдин – аниқланади.

Ҳар қандай эпизоотия учта асосий факторга – касаллик қўзғатувчиси, хўжайин ҳашарот ва инфекция ўтиши йўлларига – боғлиқ.

Касаллик қўзғатувчиси. Бу факторнинг аҳамияти қўзғатувчининг вирулентлиги, ўзгарувчанлиги ва муайян хўжайинга мослашуви билан ифодаланади. Касаллик қўзғатувчиси тиним даври босқичларининг атроф-муҳитнинг ноқулай шароитларига чидамлилиги катта аҳамиятга эга. Мисол учун, эркин вирионлар бир неча дақиқада ўлади, полиэдрлар ёки гранулаларга ўралганлари эса ҳаётчанлигини бир неча йил давомида сақлайди. Дейтеромицет замбуруғлар споралари бир неча ой, энг содда ҳайвонлар споралари бир йилдан узоқроқ ва бактериялар споралари 10 йилдан кўпроқ вақт давомида ҳаётчанлигини сақлайди. Қўзғатувчининг патогенлик хусусиятларига таъсир қилувчи факторлар қаторига унинг ультрабинафша нурлар, юқори ҳарорат ва намликка чидамлилиги, касаллик ривожланиши даврининг узунлиги ва зарарланишдан тиним даври ҳосил бўлишигача ўтадиган муддат киради. Касаллик ихтисослашган бўлиши икки хил роль ўйнаши мумкин. Бир томондан, қўзғатувчи зарарлайдиган хўжайин турлар доираси қанчалик кенг бўлса, унинг тарқалиши ва биотопда сақланиши эҳтимоли шунчалик юқори. Бошқа томондан, қўзғатувчи ихтисослашмаган бўлиши инфекция тарқоқлигига ва унинг асосий хўжайин билан учрашиши эҳтимоли пасайишига олиб келади.

Хўжайин организм чидамлилиги паразит вирулентлигига қарши туради. Чидамлиликини физик ва кимёвий факторлар пасайтириши мумкин. Одатда хўжайин ҳашарот унинг ҳаёт кечириши учун энг қулай бўлган муайян жойларда тўпланади. Булардан энг муҳими – озуқа мавжудлигидир.

Биотопда ҳашаротлар ялпи ўлганида, уларнинг алоҳида зотлари бундай нишаларда сақланиб қолади. Популяция ўта зичлиги туфайли, табиий душманлари ва ноқулай об-ҳаводан яширинадиган қулай нишани эгаллай олмаган ҳашаротлар ўлади. Аммо бу нишаларда ҳам касаллик ўчоқлари пайдо бўлади, чунки қулай шароит мавжудлиги у ерга янгидан-янги зотларни жалб қилади. Ҳатто битта зарарланган зот бўлиши, зичлиги ўсаётган популяцияда касаллик ўчоғи пайдо бўлишига олиб келади.

Асосий, бирламчи хўжайинлардан ташқари биоценозда, ушбу касаллик қўзғатувчи зарарлай оладиган тасодифий, иккиламчи хўжайинлар ҳам мавжуд бўлади. Аммо бундай тасодифий хўжайинлар популяцияларида касаллик узоқ сақланмайди, чунки таодифий хўжайинларнинг ўлган зотлари асосий хўжайин ҳаёт кечирадиган ўсимлик ярусидан узоқда жойлашади. Қўзғатувчининг ҳар хил хўжайинлардаги вирулентлигини солиштирганда маълум бўлишича, бир хўжайин зотлари ялпи ўлишига олиб келган паразит, иккинчи хўжайинда сурункали зарарланиш қўзғатган, учинчи хўжайинни эса умуман зарарламаган. Демак, ҳар бир қўзғатувчи муайян хўжайин зотлари ялпи касалланиши ва ўлишига олиб келиши мумкин. Бундай касаллик тезда йўқолиб кетиши мумкин, чунки, агар паразитга мойил зотлар қисқа вақтда nobуд бўлса, қўзғатувчи озукасиз қолади ва у ҳам ўлади. Агар хўжайин қўзғатувчи ривожланиши учун камроқ даражада яроқли бўлса, касаллик секинроқ ривожланади ва ўладиган ҳашаротлар сони камроқ бўлади. Агар касаллик сурункали шакл олса, хўжайин турғун инфекция манбаасига айланади. Биотопда турли хўжайинлар мавжудлиги ва уларнинг ўзаро нисбати ҳар хил бўлиши натижасида инфекция манбаалари ҳам ҳар хил – вақтинча, барқарор ёки кенгаювчи – бўлиши мумкин.

Баъзан муайян биоценозларга янги ҳашарот турлари интродукция қилинганида, улар олдин ҳеч қачон тўқнашмаган маҳаллий инфекциялар янги хўжайинларга ўтади. Масалан, Европага олиб кирилган америка оқ капалагига аста-секин (халқали ипак қуртидан) микроспоридийлар, (дўлана

капалаги ва олма қуртидан) вируслар, бактериялар ва замбуруғлар ўтиб, улар билан зарарлана бошлади.

Инфекция ўтиши йўллари. Инфекция асосан касал ва соғлом ҳашарот орасидаги контакт ёки озуқа орқали (перорал йўл билан) ўтади. Бу усуллар барча ҳашаротлар касалликларида аниқланган.

Бошқа, махсус йўлларга инфекция трансвариал усулда, паразит ҳашаротлар, кушлар ва шамол билан ўтиши киради.

Трансвариал усул – инфекция тухум билан ўтиши бўлиб, бу усул вируслар ва микроспоридийларга хос. Баъзи ҳашаротлар гуруҳларида инфекция паразитлар тухум қўйгичларини суққанда ўтади. Бундай мисоллар бактериялар, риккетсийлар, вируслар ва микроспоридийлар учун маълум. Замбуруғлар ҳашаротлар бир-бирига текканда осон ўтади, бу усул вируслар ва бактерияларда учрамайди. Паразит нематодаларнинг ўзлари фаол ҳаракатланади ва хўжайин танасига киради, улар кўпинча хўжайин танасига, уни зарарловчи ёки ўлдирувчи, симбиотик бактерияларини киритади.

Табиатда касаллик ўчоқлари кенгайиши касал ҳашаротлардан соғломларига инфекция ўтиши усули билан боғлиқ.

Касаллик марказда жойлашган бирламчи инфекция ўчоғидан тўлқинсимон шаклда тарқалади. Касаллик тўлқини қуйидаги тарзда пайдо бўлади. Ўчоқ марказидаги зотлар ўлади ва атрофидаги ҳашаротларни зарарлайди. Кейинги зарарланишлар натижасида касал ҳашаротлар соғломлари билан контакт бўладиган жойлар ва касаллик зонаси кенгайиб бораверади. Алоҳида ўчоқлар бир-бирига қўшилиб, яхлит касаллик зонасини ҳосил қилади.

Бирламчи ўчоқ марказида омон қолган баъзи зотлар кўпайиб, янги, зарарланмаган популяция ҳосил қилади. Вақт ўтиши билан, ҳашаротлар миграцияси натижасида, касаллик ушбу популяциянинг айрим зотларига ҳам ўтади ва яна, марказдан четларига қараб тарқалувчи инфекция тўлқини ривожланади.

Эпизоотия тўлқинини тасвирлайдиган эгри (чизик) вақт ўтиши давомида ўлган (зарарланган) ҳашаротлар сони ўзгаришини ифодалайди ва икки – кўтарилиш ва пастга тушиш қисмларидан ташкил топади. Эгри уч хил бўлиши мумкин:

- пастга тушиш қисми узунроқ;
- симметрик;
- кўтарилиш қисми узунроқ.

Замбуруғ ва бошқа организмлар кўзгатадиган касалликлар шамол билан тарқалишида узунчоқ шакли ўчоқлар пайдо бўлади, бунда касаллик ўзаги шамол кўп эсадиган йўналиш бўйлаб жойлашади. Кўп ва узун туклари мавжуд бўлган ҳашаротлар шамол билан тарқалиб, зарарланиш ўчоқларини ҳосил қилиши мумкин. Бундай ҳодиса Қримда жуфтсиз (тенгсиз) ипак қурти ядро полиэдрози ўчоқларини кузатув пайтида аниқланган. Бунда полиэдроз ўчоқлари ривожланиши зараркунанда ялпи кўпайиши пайтига тўғри келган ва шамол кўп эсадиган йўналиш бўйлаб жойлашган. Агар инфекция сув билан тарқалса, бундай ўчоқлар сув йўналишлари бўйлаб жойлашиши мумкин. Мисол учун, сув ҳашаротларида паразитлик қиладиган микроспоридийларнинг улар сувдан қалқиб чиқиши ва сув устида туриши учун хизмат қиладиган махсус мосламалари мавжуд. Бу мосламалар паразит хўжайин ҳашарот билан учрашуви эҳтимолини оширади.

Баъзи касаллик кўзгатувчи организмлар, мисол учун энтомофтора замбуруғлари, тиним даври бочқичига эга. Бошқаларнинг, масалан, спорасиз бактериялар ва риккетсияларнинг, ҳар хил ташувчилар (кўнғизлар, чумолилар, кушлар, балиқлар) воситасида бир организмдан бошқасига мунтазам ўтиб туриши талаб қилинади.

Эгрининг энг юқори қисмлари эпизоотия муддати, ундан чап томондаги қисм эпизоотиядан олдинги босқич ва ўнг томонидагиси – эпизоотиядан кейинги босқич, деб аталади.

Эпизоотиядан олдинги босқичда, патоген ва хўжайин орасидаги муносабатларни характерловчи бир қатор ҳодисаларни кўриш мумкин. Инфекция популяция жуда зичлигида осон тарқалади; ундан ташқари, зарарланган (ўлган) ҳашаротдан чиққан патогеннинг вирулентлиги ошади, шу сабабдан жараён симметрик эгри чизик тарзида намоён бўлса керак. Эпизоотиядан кейинги фазада доим бир қанча зотлар омон қолади. Шубҳасиз, ҳашаротлар чидамлилиги қанча юқори бўлса, эгрининг пастга тушиш қисми шунча яссирок ва узунрок бўлади.

Муайян турнинг ялпи эпизоотиялари ҳашаротларнинг экинда ялпи кўпайиб кетиши билан боғлиқлиги табиий. Табиатда ҳашаротлар ялпи кўпайиши муайян кетма-кетликка эга бўлиб, вақтнинг муайян муддатлари ўтганда қайтарилиб туради. Тур популяцияси қулай об-ҳаво шароитлари (совук, қурғоқчилик бўлмаслиги ва ҳ.) мавжудлигида ўсади ва катта майдонларга тарқалади. Жуфтсиз ипак қурти ва қарағай малла арракаши каби турларнинг ялпи кўпайиши бир неча (одатда беш) йилни ўз ичига олади. Биринчи 2-3 йил давомида уларда касаллик умуман учрамайди, натижада ҳашаротларнинг қуртлари ўсимликларни тўла еб қўяди. Касаллик 3-йилда пайдо бўла бошлайди, аммо популяцияда ўладиган зотлар сони кам бўлади. 4- ва 5-йилларда ҳашаротнинг ҳам энг ялпи кўпайиши, ҳам энг кўп ялпи ўлиши кузатилади. Бунда уларнинг ялпи ўлиши амалда 100% га етади. Кейин эпизоотия аста-секин тўхтади ва кейинги 2-3 йил давомида ушбу майдонларда ҳашарот учрамайди.

Эпизоотия кўпинча кўп йиллик биоценозларда (ўрмонларда, боғларда) кўпаядиган ҳашаротлар популяцияларида пайдо бўлади. Ўсимликларни химоя қилишда улар уч сабабга кўра қизиқиш уйғотади. Биринчидан, эпизоотияларни ўрганиш касаллик ялпи пайдо бўлишини башорат қилишга ва натижада зараркунандага қарши ҳар қандай ишловлардан воз кечишга имкон беради. Иккинчидан, эпизоотия энг авжига чиққан даврда муайян ҳашарот 100% га нобуд бўлади ва кейинги 1-2 йил давомида ўсимликлар

зараркунанда билан умуман зарарланмайди. Ниҳоят, учинчидан, касаллик қўзғатувчисини осон ажратиб олиш ва келгусида уни биологик препарат асоси сифатида қўллаш мумкин.

Шундай қилиб, эпизоотик жараён учта кўрсаткич – қўзғатувчи манбааси, унинг ўтиш механизми ва зарарланишига мойил ҳашарот айни пайтда мавжудлигида ривожланади. Улардан биронтаси бўлмаганида эпизоотия тўхтайдди. Инфекция тарқалиши механизми фаолияти катта даражада энтомопатогенларнинг ташқи муҳит факторларига чидамлилигига боғлиқ (баъзи микроорганизмлар куёш нурлари таъсирида бир неча дақиқада ўлади).

Ҳашаротлар популяциясида пайдо бўладиган эпизоотиялардан мисол келтирамиз. Кўп турга мансуб ҳашаротларда энтомофтора замбуруғлари ялпи эпизоотия қўзғата олиши олдинроқ қайд қилинган эди. Бунда атроф-муҳит факторлари – намлик ва ҳарорат – муҳим роль ўйнайдди. Яъни энтомофторозлар ривожланиши ўсув даврида ҳаммаси бўлиб ёққан ёгингарчилик миқдорига эмас, балки ёмғир (ва шудринг, туман ва ҳ.) ларнинг кунма-кун тақсимланишига боғлиқ, чунки конидиялар ўсиши ва ҳашаротларни зарарлаши фақат томчи намлик мавжудлигида амалга ошади. Ҳароратнинг аҳамияти бунчалик катта эмас, чунки патоген зараркунандани кенг ҳарорат диапазонида (9-30°C) зарарлай олади. Инфекция тарқалиши учун оптимал ҳарорат 17-24°C. Зарарли ҳашаротларнинг энтомофторозлари Ленинград вилояти, Сибирь ва Узоқ Шарқда кўп марта қайд қилинган. Жумладан Новосибирь вилоятида 1978-1981 йилларда хашаки ўриснўхат битида, қалампирда иссиқхона битида ва карамда карам битида эпизоотиялар қайд этилган. 1978 йилдаги ўткир эпизоотияни *Entomophthora aphidis* тури қўзғатган. Унинг натижасида, қисқа вақда ўриснўхат бити сони бир неча доналаргача камайган. Ўрис нўхат бити сонининг динамикаси ва эпизоотия ривожланишини кузатишда унинг куйидагича кечиши аниқланган. Июль ойи ўрталарида популяция кўп сонли (ҳисоблаш бирлигида 1000 тадан кўпроқ

зот) эканлиги қайд қилинган. Бу пайтда ёғингарчилик миқдори (10-15 мм) ва ҳаво нисбий намлиги (65%) минимал даражада бўлган. Июль охирида кузатилган серёмғир об-ҳаво ва юқори ҳаво нисбий намлиги (80% дан юқори) ўткир эпизоотия ривожланишига олиб келган. Натижада зараркунанда сони деярли 10 марта камайган. Кейин эпизоотик жараён энг юқори даражасига (авжига) етиб (бармоқ билан саналадиган зотлар қолган), сўнгра аста-секин тўхтаган. Хўжалик мутахассисларига кимёвий ишлов бермасликка кўрсатма берилган.

Энтомофтора замбуруғлари кўзғатган эпизоотиялар Жанубий Сахалинда ҳам кўп марта қайд қилинган. Бунда кемирувчи тунламлар, карам куяси ва шираларнинг ҳар хил турлари зарарланиши ва ялпи ўлиши кузатилган. Замбуруғ эпизоотиялари кўп учрашининг сабаби минтақанинг иқлим шароитлари билан боғлиқ: ёз ойларида тез-тез ва кўп вақт давомида ҳамда туманлар билан майда томчилаб ёғадиган ёмғирлар ўсимликларда томчи намлик узоқ муддат давомида сақланишига имкон беради, бу эса зараркунандалар замбуруғлар билан зарарланишига олиб келади. Жанубий Сахалинда эпизоотиялар ва спорадик зарарланишлар карам, сабзи ва лавлаги зараркунандаларида – карам тунлами, карам бити, ёзги карам пашшаси, турп оқ капалаги ва дўлана капалагида кузатилган. Аммо шуни кўрсатиб ўтиш керакки, ўсимликларга кимёвий препаратлар билан бир неча марта ишлов берилганида замбуруғ энтомопатогенларнинг зараркунандалар ривожланишини тўхтатиш фаолияти камайган.

Ўтган асрнинг 70-йилларида Хабаров ўлкасида, жуфтсиз ипак қуртида ядро полиэдроз вируси кўзғатган эпизоотия кузатилган. Эпизоотия зараркунанда ялпи кўпайган пайтда бошланган ва қисқа вақтда минтақанинг жанубий қисмини эгаллаган. Кейинги йили у бутун ўлкага тарқалган ва ҳашаротлар сони кескин камайишига олиб келган. Эпизоотия жуфтсиз ипак қурти популяциясини деярли бутунлай қириб ташлаган, ундан кейинги тўрт йил давомида зараркунанда ялпи ривожланиш ўчоқлари қайд қилинмаган.

II. ТАДҚИҚОТ УСЛУБЛАРИ

Гамма тунлам ўсимликхўр ҳашарот ҳисобланади. Ҳозирги кунда жаҳонда илғор замонавий кураш чоралари мавжуд ва уларнинг биологик, экологик ва иқтисодий самарадорлиги анча баланд. Марказий Осиё, шу жумладан Ўзбекистонда ҳам Гамма тунламларнинг биологик хусусиятлари, тарқалиши ва уларга қарши кураш чораларини ишлаб чиқиш борасида бир қатор илмий тадқиқот ишлари олиб борилган (Проценко, 1931, Иванов, 1946, Яхонтов, 1953, Сафаров, 1965, Ходжаев, Холмурадов, 2008, Ходжаев, 2013, ва бошқ.). Гамма тунлам қуртларига қарши улар зарар келтириш оқибатига кўра, кураш чораларини такомиллаштириш борасида тадқиқот ишлари кўлами анча кенгайди.

Ҳозирги кунга келиб экологик вазиятнинг мураккаблашиб бориши, гамма тунламларга қарши курашда қўлланиладиган препаратларнинг иложи борица атроф-муҳитга, табиатда учрайдиган бошқа ҳашаротларга таъсир этмайдиган препаратларни танлаш ҳамда уларни ишлатишнинг самарали усуллари жорий этиш вазифаларини вужудга келтирмоқда. Шунинг учун, охирги пайтларида, биологик препаратларга катта эътибор қаратилмоқда. Гамма тунлам учун қабул қилинган иқтисодий мезон бирлиги Ўзбекистонда ўртача ҳар m^2 пайкалда 0,2-0,4 дона ва ундан кўп қурт мавжудлиги билан белгиланган. Лекин бу кўрсаткични деярли кўтарса бўлади. Тошкент вилояти шароитида ўтказилган тадқиқотлар шуни кўрсатдики, агарда гамма ниҳоллик даврида вақтинча ҳар m^2 ерда сунъий равишда 4-5 та бегона ўт қолдирилса, илдиз кемирувчи қуртлар сони ҳар m^2 да 2-3 та бўлса ҳам ўсимликка хавф туғилмас экан. Бу усул кенг текширилди ва амалиётда кенг ишлатилмоқда.

Гамма зараркунандаларининг ҳисобга олиш, уларни ривожланишини динамикасини ўрганиш ЎзЎҲҚИТИ томонидан 1976 йили чоп этилган услубий қўлланмаларидан ва энтомофагларни ҳисоблаш ВИЗР ва Зоология

илмий-тадқиқот институтлари услубий қўлланмаларидан фойдаланилди (Хўжаев, 2004).

Тупроқда яшайдиган хашаротларни ҳисоб қилиш учун тупроқ ковлаб кўрилади. Тупроқни ковлаб кўриш ишлари 10 кунда бир маротаба ўтказилади. Тупроқни 0,25 кв.м сатҳи аста секин ковлаб элакдан ўтказиб, ундаги бор хашаротлар териб олинади, жами 1,0 га майдондан 10 та жойдан намуна олиб текширилади (Алехин ва бошқ., 1997).

Йиғилган хашаротлар лабораторияга олиб келиниб, куртлар, имаго ҳосил бўлгунга қадар боқилиб, имагоси ўлдирилиб, пахта матрасларига қўйилади, кейинчалик уларнинг тури аниқланади.

Ҳисоблар шахмат усулида 1 м² да 4та ўсимлик жами 100 ўсимликда олиб борилади. Фитофаглар ва энтомофаглар сонини (Поляков ва бошқ., 1984) услублари бўйича олиб борилади. Фитофагларнинг зарар келтириш ва иқтисодий зарар келтириш мезони В.М.Танскийнинг (1985) чоп этилган услубий қўлланмаси асосида ҳисоб этилади.

Бажариладиган илмий текшириш ишларни А.А.Евлахова, О.И.Швецова (1965), Н.В.Кандыбин ва бошқ. (1970), Э.З.Коваль (1974) ишлаб чиқаритилган услуб ва тавсияномалари асосида бажарилди.

Гамма тунламлар танасининг устки қисми замбуруғ мицелияси ва споралари билан тўлиқ копланган бўлса, устки қисмидан игна орқали озуқа муҳити солинган Петри косчасига экилди. Бошқа ҳолларда гамма тунламларнинг танасининг устки қисми 96% спирт билан стерилланди ва замбуруғли касалликлар билан касалланган гамма тунламларни стерилланган филтр (влажная камера) қозонли Петри косчасига қўйиб, ўстирилди. Замбуруғлар тур-таркибини аниқлаш учун махсус тоза озуқа муҳитлари қўлланилди. Ушбу озуқавий муҳит сифатида Чапека ва суслали-агар, ҳамда картошка агарли озуқа муҳитларидан фойдаланилди.

Бу турдаги препаратларнинг таркибида фаол модда сифатида замбуруғлар, бактериялар ёки вируслар бўлади. Кимёвий бирикмаларга

таққослаганда микробиологик препаратларнинг ўзига хос афзалликлари бор. Жумладан иссиққонли ҳайвонларга буларнинг заҳарлилиги суст ёки кўпчилиги бутунлай заҳарламайдиган даражада бўлади, аммо зараркунандаларда касаллик чақиради.

Илмий ишни бажаришдан мақсад юқоридаги маълумотларга асосан гамма тунлам қуртларига қарши курашда экологик соф, табиатга зарарсиз биопрепаратларни қўллаш усулларини ишлаб чиқиш.

Биологик ва кимёвий воситаларнинг самарадорлигини аниқлашда Аббот формуласи ёрдамида ҳисоб қилинди.

$$B_c = \frac{100 * (A_v - B_a)}{A_v}$$

Бунда: B_c – биологик самарадорлик, %

A – тажрибада ишловдан олдин зараркунанда сони;

v – назоратда ишловдан сўнг зараркунанда сони;

B – тажрибада ишловдан сўнг зараркунанда сони;

a – назоратда ишловдан олдин зараркунанда сони.

Микромицетларни кўп миқдорда бўлиши учун Чапек агар-агардан озука билан фойдаланилди. Шунинг учун озука 1 атмосфера босимда 40 минут стерилизация қилиниб, сўнг бу озука пробиркаларга қўйилди ва қайта 10-15 минут автоклавда ушлаб турилди. Сўнг бу озуқага керакли микромицетлар экилди ва иситкичларда ҳарорат 25-28⁰С да 5-7 кунгача ўстирилди.

III. ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ

3.1. Хашаротларда тарқалган касалликларни

иш йўналиши бўйича аниқлаш.

2015 йилларда кузги ва гамма тунламлари, кўсак куртларидан табиатда касаллик қўзгатувчи замбруғларни йиғиб олиш мақсадида Тошкент вилоятининг Бўка, Қибрай, Тошкент туманлари хўжаликларида йўналишли бахорги, ёзги ва кузги кузатишлар олиб борилди.

Хашаротларнинг оммавий ривожланган даврида 10-20 кун Гамма тунлам ва кўсак куртини ҳар хил ўсимликларда ҳисоб ишлари олиб борилди. Мавсум даврида 5 марта, баҳорда 2 марта, ёзда 2 марта ва кузда 1 марта хашаротларни кузатиш ишлари олиб борилди. Жамми 24 та жойда кузатув ишлари олиб борилди.

Баҳор мавсумида 10 жойдан жамми 12 гектар майдонда текшириш ишлари олиб борилди ва 475 та ҳархил турдаги хашаротлар йиғиб олинди. Текшириш натижасида баҳор мавсумида 36 касалланган ва 43 дона нобуд бўлган хашаротлар борлиги аниқланди.

Ёз мавсумида 9 жойдан жамми 10 гектар майдонда 580 та биологик материал йиғилди, шундан 28 таси касалланган ва 17 таси нобуд бўлган заракунандалар йиғиб олинди.

Куз мавсумида 5 жойдан, жамми 8 гектар майдондан 440 та хашарот йиғиб олинди ҳамда 32 та касалланган ва 25 та нобуд бўлган хашаротлар йиғиб келтирилди.

Умуман йиғиб олинган биологик материалларни миқдори 1-жадвалда кўрсатиб ўтилган бўлиб, хашаротларни 96 таси касалланган ва 87 таси нобуд бўлган маълум бўлди. Бу биологик материаллар 109 та соф культуралар ажратиб олинди. Шулардан 41 таси бактерияларни, 68 таси замбруғ ва 27 таси эса вирусли ядрели полиэдролардан иборатлиги маълум бўлди.

2015 йилнинг апрел, май ва июн ойларида гамма тунламларда Юқори ва Ўрта Чирчиқ тумани шароитида гамма тунлам қуртларини тарқалиши ва зарарини гамма, сабзавот, полиз экинлари бўйича ўрганилади, энтомопатоген микромицетларни тур таркиби ва аҳамияти ўрганилади, гамма тунлам қуртларида паразитлик қилган энтомопатоген замбуруғларни самараси аниқланади.

Ўтказилган тадқиқотлар давомида гамма тунламларнинг ёппасига нобуд бўлиш ҳолатлари кузатилмасда, кўп миқдорда замбуруғ билан касалланган ва нобуд бўлган хашаротлар йигилди.

2015-2016 йиларда олиб борилган илмий изланиш якуни бўйича қуйидаги хулосага келиш мумкин, хашаротларда учрайдиган касалликлар кенг майдонларниташқил қилмасда, лекин хашаротларда касаллик қўзғатувчи микроорганизмлар маълум даражада етарли эканлиги кузатилди.

Жами 844 дона гамма тунламлар личинкаси ва етук зотлари йигилиб, шулардан 95 донаси замбуруғлар қўзгатган касаллик билан нобуд бўлганлиги аниқланди ва улар микологик таҳлиллардан ўтказилди. Замбуруғли касалликка чапинганлик белгилари бор гамма тунламлар қаттик, хидсиз, танасининг устки қисми замбуруғ мицелиялари билан қопланганлиги кузатилди.

3.2. Касалланган ва нобуд бўлган гамма тунламларда касаллик қўзғатувчи микроорганизмларни турлари.

Гамма тунламлар танасининг устки қисми замбуруғ мицелияси ва споралари билан тўлиқ қопланган бўлса, устки қисмидан игна орқали озука муҳити солинган Петри косачасига экилди. Бошқа ҳолларда гамма тунламларнинг танасининг устки қоплами 96% спирт билан стерилланди ва замбуруғли касалликлар билан касалланган тунламларни стерилланган фильтр (влажная камера) қозғали Петри косачасига қўйиб, ўстирилди.

Замбуруғлар тур-таркибини аниқлаш учун махсус тоза озуқа муҳитлари кўлланилди. Ушбу озуқавий муҳит сифатида Чапека ва суслали-агар, ҳамда картошка агарли озуқа муҳитларидан фойдаланилди.

Изланишлар давомида йигилган касаллик қўзгатувчи замбуруғлар билан зарарланган 95 дон тунламлар личинкалари, етук зотлари йигилиб, таҳлил қилинди. Табиий шароитда тунламларнинг замбуруғ касалликлари билан бевосита 9,0% дан 15,4% гача, бошқа касалликлар таъсирида эса 5,6% дан 20,5% гача ва текинхўрлар таъсирида 0,8% дан 2,4% гача тунламларнинг нобуд бўлгандиги аниқланди. Касалланган ва нобуд бўлган гамма тунламлардан ажратиб олинган замбуруғ штаммлари озуқа муҳитларда 20-30 кун давомида ўстирилди ва 27-30°C ҳараротда қуритиш шкафида қуритилди. Шундан сўнг, олинган мақсулот 2 марта таъсирчан (патогенность)лиги синовдан ўтказилди. Биринчи синовда замбуруғ штаммларини таъсирчанлиги мум куяси куртига I мл эритмада титри 5×10 млн. спора билан ишлов берилди. Кейинги кузатувлар давомида мум куяси куртларидан 70-100% замбуруғ билан касалланган штаммлар танлаб олинди. Таъсирчанлиги юқори бўлган замбуруғ штаммлар иккиламчи синовга танлаб олинди ва гамма тунламлардан ажратиб олинган 20 та замбуруғ штаммларидан қайта синовларда юқори таъсирчан бўлган 8та замбуруғ штамм танлаб олинди.

Лаборатория тажрибаларида 16 вариантда 4 қайтарилишда ҳар бир қайтарилишда соғлом гамма тунламларни 12 дондан олиниб синалди. Синалаётган замбуруғ шгаммлари I мл эритмада титри $2,5 \times 10$, 5×10 млн. споралар билан гамма тунламларга ишлов берилди. Андоза сифатида кимёвий препаратлардан атилла, 5% эм.к. - 0,25 л/га сарфида кўлланилди ва назорат вариантыда озуқа тоза сув билан ишлов берилди (3-жадвал).

Тажриба кузатувларимизни 5-9-15 кунларда биологик самарадорлигини урганиш бўйича ҳисоб ишлари олиб борилди. Гамма тунламларни синовдаги замбуруғлар таъсирида нобуд бўлганларини билиш

максадида улар озука муҳитларда ўстирилиб, микроскоп орқали текширилди.

Ўтказилган тажриба натижаларига кўра, замбуруғ штамmlарини гамма тунламларига нисбатан таъсирчанлиги ўрганилганда, 8 та замбуруғ штамmlарининг 1 мл эритмада $2,5 \times 10^7$ млн спора титри билан ишлов берилганда ҳисоб кузатувининг 5 кунда 3,6-15,0%, 9 кунда 10,3- 33,3% биологик самарадорликка эга бўлган бўлса, 15 кунга келиб 28,0- 59,0% биологик самарадорликка эга бўлинди. Титри 5×10^7 млн/мл замбуруғ споралари мавжуд штамmlар билан ишлов берилган вариантда Гамма тунламига кузатувининг 5 ҳисоб кунда 22,1-51,0% самара берган бўлса, 9 кунга келиб, 33,3-79,0%, 15 кунда эса 54,3-81,0% биологик самарадорликка эга бўлинди.

Қулланилган 8 та замбуруғ штамmlари орасида кўпгина ҳашаротларда касаллик кўзгатувчи *Beauveria bassiana*, *Aspergillus flavus*, *Cephalosporium lecanii*, *Penicillium* sp. замбуруғлари Гамма тунламларига қарши лаборатория шароитида юқори самара бериши аниқланди.

3-жадвал

Тунламлардан ажратиб олинган касаллик
кўзгатувчи замбуруғларни қарши таъсирчанлиги
Лаборатория тажрибаси, 2015 й.

Замбуруғ штамmlари	Ишловга қадар ғуза тунламлар сони, дона	1 мл эритмадаги споралар сони млн ҳисобида (титри)					
		2,5 x 10 ⁷			5 x 10 ⁷		
		Ишловдан кейинги нобуд бўлган гамма тунламлар % ҳисобида, кунлар					
		5	9	15	5	9	15
<i>Aspergillus flavus</i> Lk. ex Fr.	12	3.6	33.3	47.0	51.0	74.3	77.0

<i>Aspergillus ochraceus</i> Wilhelm	12	0.0	19.0	31.4	37.3	54.3	59.0
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fr.	12	0.0	14.0	28.0	23.0	42.3	61.0
<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.	12	15.0	32.0	59.0	69.3	79.0	81.0
<i>Beauveria densa</i> (Link) Vuill.	12	0.0	19.3	43.0	38.0	56.0	68.0
<i>Cephalosporium lecanii</i> Zimm.	12	13.3	30.0	48.6	28.0	61.0	72.0
<i>Fusarium lateritium</i> Nees.	12	0.0	10.3	29.0	22.1	33.3	54.3
<i>Penicillium frequentans</i> Westl.	12	6.3	21.0	39.3	31.0	47.0	65.0
Атила, 5% ЭМ.к. 0,25 л/га (андоза)	12	100	-	-	100	-	-
Назорат (сув билан ишлов)	12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Кейинги ўтказилган тадқиқотларимиз давомида тунламларда учрайдиган касалликлар кенг майдонларни ташкил қилмасда, лекин табиий шароитда йигилган тунламлар намуналаридан замбуруғ касаллиги билан кўпроқ зарарланиши аникланди. Қуйидаги тажрибада тунламларнинг ҳар хил ривожланиш даврида табиий шароитда аниқланган микроорганизмлар тур туркуми келтирилган (4-жадвал).

Йиғиб олинган тунламлар намуналари таҳлил қилинганда касаллик кузгатувчилардан асосийлари *Aspergillus* туркумидаги турлар ва *Beauveria bassiana*, *B.densa* замбуруғларидир. *Aspergillus* туркумининг 25 та тур замбуруғига Э.З.Коваль (1984), тўлиқ таъриф берган эди. Уларнинг

купчилиги нафакат нобуд бўлган, балки тирик ҳашаротларда ҳам кўпайиб, ривожланади. Тадқиқотлар давомида *Aspergillus flavus* замбуруғи билан зарарланиб нобуд бўлиш ҳолатлари кўплаб қайд этилди.

Aspergillus ochraceus замбуруғи билан гамма тунламининг етук зоги 5.2%, личинкаси 3,6%, зарарланиши аниқланган бўлса, *A.terreus*, замбуруғи билан 6.8% зарарланганлиги кузатилди.

Fusarium lateritium 7 замбуруғи билан гамма тунламининг личинкаси 4,2%, етук зоги 2,2% зарарланганлиги кузатилди. *Beauveria densa* замбуруғи билан тегишлича личинкаси 4,4%, етук зоги 8,1%, зарарланиши кўзатилган бўлса, *B. bassiana* замбуруғи билан личинкаси 5,3%, етук зоги 3,8% зарарланганлиги аниқланди.

4-жадвал

Тунламлардан ажратиб олинган энтомопатоген

микроорганизмлар тур таркиби.

Лаборатория кузатувлари, 2014-15 й.

№	Замбуруғ турлари	Заракунандани ривожланиш даври	Зарарланиши, %
1	<i>Aspergillus flavus</i> Lk. ex Fr.	ётук зот, личинка	11.7
2	<i>A. niger</i> v.Tiegh.	личинка	3.1
3	<i>A. terreus</i> Thom.	личинка	2.1
4	<i>A. ochraceus</i> Wilhelm	ётук зот, личинка	5.2
5	<i>A. fumigatus</i> Fr.	личинка	3.6
6	<i>Cephalosporium acremonium</i> Cda.	личинка	3.4
7	<i>C.lecanii</i> Zimm.	ётук зот, личинка	6.8
8	<i>Geotrichum candidum</i> Lk. ex Pers.	личинка	4.2
9	<i>Penicillium chrysogenum</i> Thom.	личинка	2.2
10	<i>P. frequentans</i> Westl.	личинка	4.4

11	<i>P. spinulosum</i> Thom.	личинка	2.8
12	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i> Bain.	личинка	3.1
13	<i>Spicaria heliothis</i> V.Charles	личинка	2.7
14	<i>Trichotecium roseum</i> Lk. ex. Fr.	ётук зот, личинка	4.8
15	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.	ётук зот, личинка	7.9
16	<i>Beauveria densa</i> (Link) Vuill.	ётук зот, личинка	8.6
17	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keiss.	личинка	5.3
18	<i>A. tenuissima</i> (Fr.) Wiltsh.	личинка	3.8
19	<i>Cladosporium herbarum</i> Pers ex. Lk.	личинка	4.3
20	<i>Stachybotrys lobulata</i> Berk.	личинка	1.6
21	<i>S. botryosum</i> Wallr.	личинка	2.6
22	<i>Fusarium avenaceum</i> (Fr.) Sacc.	личинка	2.9
23	<i>F. lateritium</i> Nees.	ётук зот, личинка	4.3

Йиғиб келинган тунламлар намуналарида *Penicillium frequentans* замбуруғи билан етук зоти 4,3% зарарланганлиги аниқланган бўлса, *Cephalosporium lecanii* замбуруғи билан заракунанда личинкаси 2,6%, зарарланганлиги аниқланди.

Ўтказилган тажрибалар натижасига кўра хашаротлар замбуруғлардан: *Aspergillus*, *Beauveria*, *Cephalosporium*, *Fusarium*, *Penicillium* туркуми юқори даражада зарарлаши кузатилди.

Aspergillus, *Fusarium* туркумидаги замбуруғларнинг юқори самара беришига қарамасдан Н.Туфлиев (2011) маълумоти бўйича улар ўсимлик, иссиққонли хайвонлар ва инсонларга нисбатан юқори таъсирчанлиги туфайли, ушбу замбуруғларни зарарли хашаротларга қарши қўллаш медицина томонидан таъқиқланган.

Тажрибалар асосида килинган хулосалар эпизоотиялар тарқалган майдонлардан йиғиб келинган хашарот ажратиб олинган ҳар хил замбуруғ тур туркумларини ташкил этиб, бу эса тунламлар табиий шароитда 9,0-

15,4%гача турли замбуруғ касалликлари билан зарарланиб, уларнинг камайишига олиб келиши мумкинлигини кўрсатади.

3.3. Ажратиб олинган замбуруғларни хашаротларга таъсири.

Дала шароитида зараркунандаларга қарши кураш ишларини олиб боришдан аввал ҳар бир ажратиб олинган штамларини лаборатория шароитида, уларни ҳар хил ўлчамда эритмалари тайёрланиб, хашаротларга озуқа орқали берилди.

Тажриба ишлари лаборатория шароитида 21 булакда (вариантда) 3 та қайтарилишда, ($1 \cdot 10^6$, $2 \cdot 10^6$ ва $5 \cdot 10^6$ споралар титрда) озукаларга араштирилган ҳолда берилди. Хашаротларга энтомопатоген билан аралаштирилган озиқалар (тоза овкат) ни 1 кундан сунг берила борилади. Кузатув ишлари 3.5.7.10.12 кунлар орасида олиб борилди.

Хашаротларни шу замбуруғлар билан нобуд бўлган, ёки бўлмаганлигини билиш мақсадида нобуд булган заракунандаларни қайтадан озиқ мухитларда ўстирилган ва микроскоп орқали текширилди.

Ўтказилган тажриба натижалари ҳақидани маълумотлар 4-жадвал ёритилган. Кўзги тунлам қуртлари озиқлантирилган энтомопатоген микромицетларнинг бу хашаротларга нисбатан биологик самарадорлиги аниқлаганда қуйидаги натижаларни яъни қуртларни нобуд бўлиши ($5 \cdot 10^6$) 12 кун 16.2 дан 78.3 фоизгача етганлиги аниқланди. Энг юқори таъсир қилиш хусусиятларга эга бўлган штамларидан *Beauveria bassiana*, *B.densa*, *Aspergillus flavus*, *Cephalosporium lecanii* аниқланди.

2015 йилда ажратиб олинган маҳаллий намуналар гамма тунлам нисбатан патогенлик хусусияти ўрганилганда, тажриба натижаларидан маълум бўлдики, 19 та ажратиб олинган намуналар гамма тунламларга

таъсири 1 мл эритмада $1 \cdot 10^6$ споралар титрда ишлов берилганда ҳисобнинг 12 куни 3.5-33.4 %; $2 \cdot 10^6$ – 13.5-64.5%; $5 \cdot 10^6$ 16.2-78.3% ташкил қилди.

3.4. Юқори самарали намуналарни хашаротларга қарши кичик майдончаларда синаш.

Микромицетларни кўп миқдорда бўлиши учун Чапек агар-агардан озука билан фойдаланилди. Шунинг учун озука 1 атмосфера босимда 40 минут стерилизация қилиниб, сунг бу озука пробиркаларга қўйилди ва қайта 10-15 минут автоклавдан ушлаб турилди. Сўнг бу озукага керакли микромицетлар экилди ва иситқичларда ҳарорат $25-28^{\circ}\text{C}$ да 5-7 кунгача ўстирилди.

Дала шароитида гамма тунлам ва кўсак қуртига қарши танланган замбуруғларни: *Beauveria bassiana*, *Aspergillus flavus*, *Cephalosporium lecanii*, $2 \cdot 10^6$ ва $5 \cdot 10^6$ млн 1 мл да камера Горьева аппаратида аниқланди. Тажриба кичик участкаларда олиб борилди.

Илдиз қуртини биринчи авлодини бир гектар майдондаги сонини аниқлаш мақсадида 16 та жой олинди. Кичик майдончаларнинг улчами 18 м^2 бўлиб 4 марта такрорланишда олиб борилди.

Назорат вариантыда ҳам бу ҳолат кайтарилди ҳар бир вариантдаги нобуд булган қуртларни ишловдан сунг 3, 5, ва 12 кунлари кузатиб борилди.

Олинган натижалар 6-жадвалда бериоган бўлиб, хашаротларни касаликлар билан нобуд бўлиши сезиларли даражада эканлиги маълум бўлди.

Натижада ўсимликни зарарланиши камайди. Самарадорлик штамларининг титри га караб ҳар хил бўлди. Тажрибанинг 5 чи куни *Aspergillus flavus* титри $2 \cdot 10^6$ да самарадорлик 38.7%; $5 \cdot 10^6$ да 49.4%, ҳисобнинг 12 чи куни эса 55.3 ва 67.5% ташкил этди. Ажратиб олинган *Cephalosporium lecani* эса $5 \cdot 10^6$ титрда сепилганда ҳисобнинг 12 кунлари

72.5% куртларнинг нобуд булганлиги аниқланди. Энг катта самарадорлигини 12 кунлари *Beauveria bassiana* – 74.5% ташкил этди.

ХУЛОСА

1. Табиатда хашаротлар замбуруғлар билан касалланиб кучли ривожланган даврларда улар эпизоотия ҳосил қилади.
2. Энтомопатоген замбуруғлар замбуруғларнинг алоҳида экологик гуруҳини ташкил этади.
3. Ишимизни амалга оширишда 3 синф, 13 тартиб, 21 турга мансуб замбуруғ штамлар ажратиб олинди.
4. 2 йил мобайнида помидорда гамма тунламнинг 844 кўрилган личинкадан 95 таси микромицетлар билан зарарланган хашаротлар топилди.
5. Заракунандалар энтомопатоген замбуруғ турларига боғлиқ ҳолда хашаротларнинг зарарланиши 2.3 дан 11.7% гача бўлиши қайд этилди.
6. Тадқиқодлар давомида ва замбуруғ турларнинг энтомопатогенлиги бирмунча юқорилиги қайд этилди. Энг юқори таъсир қилиш хусусиятларга эга бўлган штамларидан *Beauveria bassiana*, *B.densa*, *Aspergillus flavus*, *Cephalosporium lecanii* аниқланди.
7. Гамма тунлам нисбатан патогенлик хусусияти ўрганилганда 23 та ажратиб олинган намуналар гамма тунламларга таъсири 1 мл эритмада $1 \cdot 10^6$ споралар титрда ишлов берилганда ҳисобнинг 12 куни 3.5-33.4 %; $2 \cdot 10^6$ – 13.5-64.5%; $5 \cdot 10^6$ 16.2-78.3% ташкил қилди.
8. Биологик самарадорлик штамларининг титри га қараб ҳар хил бўлди. Тажрибанинг 5 чи куни *Aspergillus flavus* титри $2 \cdot 10^6$ да самарадорлик 38.7%; $5 \cdot 10^6$ да 49.4%, ҳисобнинг 12 чи куни эса 55.3 ва 67.5% ташкил этди. Ажратиб олинган *Cephalosporium lecanii* эса $5 \cdot 10^6$ титрда сепилганда ҳисобнинг 12 кунлари 72.5% куртларнинг нобуд булганлиги аниқланди. Энг катта самарадорлигини 12 кунлари *Beauveria bassiana* – 74.5% ташкил этди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Аблаева Д.К. Энтомопатогенные микромицеты Ташкентской области. Автореф.канд.биол.наук - Ташкент, 1990 -22 с.
2. Адылов З.К. Энтомофаги вредителей хлопчатника и пути их использования – Ташкент, 1991-23 с.
3. Алехин В.Т., Ермаков А.В., Черкашин В.И. Контроль фитосанитарного состояния посевов и посадок картофеля и овощных культур. // Защита и карантин растений. 1997. № 12. С. 29-31.
4. Дудка И.А., Вассер С.П., Элланская И.А. и др. Методы экспериментальной микологии // Справочник, Киев, Наукова думка, 1982 - 550 с..
5. Евлахова А.А., Швецова О.И. Болезни вредных насекомых. – М., Колос, 1965 – 231 с.
6. Евлахова А.А., Перспективы использования энтомопатогенных грибов в биологической борьбе с вредными насекомыми / Микология и фитопатология, 1971, т.3, вып.4, 1971
7. Кандыбин Н.В., Симонова М.А., Шарафутдинов Ш.А. К усовершенствованию методики выделения энтомопатогенных микроорганизмов. – Бюллетень ВНИИСХМ, № 15: 63, 1970 -23 с.
8. Коваль Э.З. Определитель энтомофильных грибов СССР – Киев, Наукова думка, 1974, -259 с.
9. Коваль Э.З. Энтомофильные грибы СССР. Автореф.доктора биол.наук. – Киев, 1984 -46 с.
10. Кимсанбаев Х.Х., Эргашев С.Ф., Сулейманов Б.А., Ульмасбаева Р.Ш. Энтомология –Тошкент, 2007 – 288 с. (узб.).
11. Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов – Л., 1969 – 124 с. (1967)

12. Полтев В.И., Гриценко И.Н., Егорова А.И. и др. Микрофлора насекомых - Новосибирск, Наука, 1969 – 271 с.
13. Поляков И.Я., Персов М.П., Смирнов В.А. Прогноз развития вредителей и болезней сельскохозяйственных культур (с практикумом). – Л., Колос, 1984 – 318 с.
14. Танский В.И. / Биологические основы вредоносности насекомых. МВО Агропромиздат. - 1985.- С.180.
15. Туфлиев Н.Х.. Зарарли чигирткаларга қарши курашда замонавий усул ва воситаларнинг самарадорлиги. Автореф.дисс.канд.с/х наук. – Тошкент, 2011 - 23 с. (узб.).
16. Хамраев А.Ш. Система интегрированной защиты хлопчатника от основных вредителей на юго-западе Узбекистана – Ташкент, Мехнат, 1991 – 25 с.
17. Хамраев А.Ш., Хасанов Б.А., Сулайманов Б.А., Кожевникова А.Г. Ўсимликларни биологик ҳимоя қилиш воситалари. – Тошкент, Фан ва технология, 2012 - 508 с. (узб.)
18. Хўжаев Ш.Т. Инсектицид, акарицид, биологик актив моддалар ва фунгицидларни синаш бўйича услубий курсатмалар. Т.: Узинформагропром, 1994. — 96 с.
19. Ходжаев Ш.Т., Холмурадов Э.А. Энтомология, қишлоқ хўжалик экинларини ҳимоя қилиш ва агротоксикология асослари ғ Тошкент, 2008 – 422 с. (узб.).
20. Сагдуллаева М.Ш., Рамазанова С.С., Киргизбаева Х.М. и др. Гифальные грибы / Флора грибов Узбекистана., т. V – Ташкент, 1989 – 284 с.
21. Сагдуллаева М.Ш., Киргизбаева Х.М., Рамазанова С.С. и др. Гифальные грибы (Dematiaceae) / Флора грибов Узбекистана., т.VI – Ташкент, 1990 – 132 с.
22. Фасулати К.К. Полевое изучение наземных беспозвоночных. «Высшая школа» -Москва.-1971.-423 с.

23. Яхонтов В.В. Ўрта осие қишлоқ хўжалиги экинлари ва маҳсулотларини зараркунандалари ва уларга қарши кураш чоралари, 1962 – 456 с. (узб.)

24. Ячевский А.А. Определитель грибов. т. II. Несовершенные грибы – Петроград, 1917 – 803 с.