«FORMICIDAE – HOMOPTERA» ТИЗИМИДАГИ ТРОФОБИОЗ МУНОСАБАТЛАР

М.Ҳ.АҲМЕДОВ, И.И.ЗОКИРОВ, А.К.ҲУСАНОВ

Мақолада тенгқанотлиларнинг чумолилар билан ўзаро трофобиоз муносабатлари ва бу ҳодисанинг эволюциясини ўрганиш натижалари берилган.

Калит сўзлар: *тенгқанотлилар, чумолилар, трофобиоз муносабатлар, мирмекофилия*

В данной статье приводятся результаты исследования трофобиотических взаимоотношений муравьев с равнокрылыми насекомыми и эволюции этого явления.

Ключевые слова: *равнокрылые, муравей, трофобиотические взаимоотношения, мирмекофилия.*

This article presents the results of investigation of trophobiotical relationship of ants equally winged insects, as well as the evolution of this phenomenon.

Key words: *homoptera, ants, trophobiotical relationship, mrmecophile*

Маълумки, ширалар (Aphidinea), кокцидлар (Coccidae), барг бургалари (Psyllidae) ва цикадалар (Cicadinae) углеводларга бой бўлган ёпишқоқ суюқлик ажратиб чиқаради. Тенгқанотлиларнинг экскрементлари чумолилар учун асосий озуқа саналади.

Тенгқанотлилар ажратган суюқлик таркибида углеводлар, оқсиллар улуши юқорилиги билан ажралиб туради. Жумладан, шира суюқлигининг таркиби 85% га қадар углеводлар, 3% оқсиллар, 10-12% сув ва минераллардан иборат эканлиги қайд этилган [12]. Шира турларига монанд равишда улар ажратган суюқлик таркиби ҳам фарқланиши мумкин. Масалан, *Cinara pectinatae* Nordl. экскрементлари, асосан, глюкоза ва қисман сахарозадан ташкил топган [12]. Шу боис тенгқанотлилар экскрементлари чумолилар озуқа рационининг 62-65% улушини ташкил этади.

Тадқиқот натижаларига кўра чумолилар баҳор – дастлабки ёз ойлари ҳамда ёзнинг охири – куз ойларида, асосан, шира суюқлиги билан озиқланади, бу муддат ширалар миқдор зичлиги суръатларининг баҳорги-ёзги ва ёзги-кузги кўтарилиш даврларига мос тушади. Чумолиларнинг бир оила вакиллари мавсум давомида 200 л дан ортиқ шира суюқлигини ўзлаштира олади [12].

А. Г. Туманяннинг ўтган аср ўрталарида олиб борган тадқиқотлари натижаларига кўра, *Pterochloroides persicae* Chol. шираси тана ҳароратини мўътадиллаштириш учун ўсимлик ҳужайра суюқлигини керагидан ортиқ сўриб олади, унинг ортиқча қисми «шира» суюқлиги сифатида мунтазам ажралиб туради. Муаллифнинг таъкидлашича, шафтоли тана ширасининг 3000 га яқин индивидлари 150 кун давомида 135 кг га қадар «шира» суюқлигини ажратган ва унинг таркибида 34-35 кг ёки 25% қуруқ шакар бўлган [9].

Жумладан, «шира» суюқлиги жадал ажралиб чиқаётган муддатда шафтоли дарахти остидан «ёмғир» каби ёғиб туради. «Шира» суюқлигининг миқдори ширанинг турига, озуқа ўсимлиги ва мавсумий муддатларга боғлиқ бўлади. Масалан, *Pterochloroides persicae* Chol. шираси шафтоли ва бодомда озиқланганда, май, июль, август ва сентябрь ойлари давомида «шира» суюқлигини жадал ажратади. Катта тол ширасида бу жараён сентябрь, октябрь ва ноябрь ойларида кузатилади. *Cinara tujafilina* del Guerc. арчаларда озиқланганда камроқ, туя ўсимликларида яшаганда эса нисбатан кўп «шира» суюқлигини ажратиб чиқаради [4].

Тенгқанотлиларнинг шира суюқлигини ажратиш муддатлари, даражаси бевосита ҳашаротнинг турига, мавсумга ҳамда озуқа ўсимлигига боғлиқ бўлади (1-жадвал). Бу жараён ляхнина ширалари мисолида батафсил тадқиқ этилган [4].

1-жадвал

Ляхниналарнинг «шира» суюқлиги ажралиш даражалари ва муддатлари

Ўсимлик тури	Шира тури	«Шира» суюқлиги ажратиш даражаси	«Шира» суюқлигини жадал ажратиш муддатлари (ой)
Picea koraiensis, P.schrenkiana	*Cinara piceae*	++++++	V, VI, VII, VIII

Pinus pallasiana	*Eulachus alticola*	++++++	V, VI, VII, VIII, IX, X
Pinus pallasiana	*Eulachus tauricus*	++++	V, II, VIII, IX
Biota orientalis, Juniperus seravshanica, J.turkestanica, J.communis	*Cinara tujafilina*	+++	VI, VIII, IX
Thuja occidentalis	*Cinara tujafilina*	+++++	V, VII, VIII, IX, X
Salix alba, S.babilonica, S.adenophylla, S.purpurae, S.cinerea	*Tuberolachnus salignus*	++++++++++	IX, X, XI
Amygdalus spinosissima	*Pterochloroides persicae*	++++++++++	V, VII, VIII, IX
Persica vulgaris	*Pterochloroides persicae*	++++++++++	V, VII, VIII, IX
Armeniaca vulgaris	*Pterochloroides persicae*	++++	VII, VIII
Cydonia oblonga, C.vulgaris	*Pterochloroides persicae*	++++++	V, VII, VIII, IX
Malus domestica	*Pterochloroides persicae*	++++	VIII, IX
Prunus domestica, P.sogdiana	*Pterochloroides persicae*	++++++++	VII, VIII, IX
Rosa beggeriana, R.fedtschenkoana	*Maculolachnus submacula*	++++++++	V, VI, VII, VIII

Афидологик адабиётларда чумолилар ва ширалар ўртасидаги симбиотик-мутуалистик муносабатларга оид маълумотлар берилган. Йирик тадқиқотчилардан бири А.А.Мордвилко (1901) чумолилар ва тенгқанотлилар вакиллари ўртасидаги трофобиоз ҳодисасини ҳайвонларнинг симбиоз муносабатларидан бири сифатида илк марта кенг таҳлил этган [5].

Кейинги йилларда амалиёт билан боғлиқ қатор муаммолар ечимини топишга қаратилган тадқиқотларда чумолилар ва тенгқанотли ҳашаротлар ўртасидаги трофобиоз муносабатларга алоҳида эътибор қаратила бошланди [1,2,3,4,9,10,11,12].

Ушбу мақолада чумолилар-тенгқанотлилар муносабатларида трофобиознинг юзаланиши, ширалар экологиясидаги ўзгаришлар ҳамда мазкур ҳашаротлар оилалари кесимида мутуализм эволюцияси таҳлил этилган.

Чумолилар билан симбиоз яшашга ихтисослашган тенгқанотлилар, айниқса, ширалар колонияларининг шаклланиши, бузилиши ва қайта шаклланиши, яшаш ва озиқланиш жойларини танлаши, тарқалиши ҳамда ҳимояланишида катта имкониятга эга бўлади. Шуни алоҳида таъкидлаш лозимки, бу жараёнда иштирок этаётган чумоли ва тенгқанотлиларнинг ҳар бири ўзининг «эгоистик» феъл-атворини намоён этади, лекин сарфланаётган энергияга нисбатан манфаатдорлик устун келиши мутуалистик муносабатни юзаланишига сабаб бўлади [1, 2].

Маълумки, афидофауна шаклланишининг дастлабки босқичларидаёқ яланғоч уруғли ўсимликлар ширалари ва чумолилар ўртасида мутуалистик муносабатлар шаклланиб улгурган. Учламчи давр қолдиқларидан топилган қаҳрабо бўлагида муҳрланган шира «тўдалари» ва 13 дона чумолилар бунинг исботи саналади [12].

Таҳлиллардан маълум бўладики, ҳозирда трофобиоз ёки мутуалистик муносабатлар аксарият ширалар нинг Lachnidae, Pemphigidae, Drepanosiphidae, Chaitophoridae, Anoecidae, шунингдек, тенгқанотлиларнинг Coccidae, Psyllidae ва Cicadinae вакиллари ва чумолилар ўртасида кенг тарқалган.

Афидид ширалар нинг Rhopalosiphina, Aphidina ва Anuraphidina кенжа трибалари турлари чумолилар билан яқиндан боғланганлигини кўриш мумкин. Трофобиоз муносабатлар ширалар нинг тарихан кўҳна уруғлар (*Cinara* Curtis*, Pterochloroides* Mordv.*, Tuberolachnus* Mordv.*, Eulachnus* del Guergio*, Maculolachnus* Gaum., *Chaitophorus* Koch*, Pterocomma Buckt., Rhopalosiphum Koch., Aphis L., Dysaphis Born., Brachycaudus van der Goot, Hyalopterus Koch* ва б.) вакилларига хос хусусиятлардан бири саналади.

Озуқа ўсимлигининг барг ва новдалари, илдиз системасида очиқ ёки ярим очиқ колония ҳосил қилувчи турлар тўдалари ичида чумолилар кўплаб учрайди. Бу ўринда *Cinara tujafilina* del Guerc.*, Pterochloroides persicae* Chol.*, Pterocomma populea* (Kalt.)*, Hyalopterus pruni* (Geoffr.)*, Aphis*

gossypii Glov., *A.crassivora* Koch. каби турларни мисол қилиб келтириш мумкин.

Бу турлардан фарқлироқ яширин яшовчи ҳамда танаси оқ момиқ билан зич қопланган ширалар (*Prociphilus* Koch, *Ferganaphis* Mukh., *Pemphigus* Hart. турлари ва бошқалар) колонияларида чумолилар умуман учрамайди.

Macrsiphini трибаси таркибидаги Anuraphidinae кенжа трибаси вакиллари ва чумолилар ўртасида мутуализм нисбатан юқори даражада ифодаланган бўлса, Myzina ва Liosomaphidina турларидаги бу жараён анча сустлиги билан характерланади. Масалан, *Myzus* Pass., *Semiaphis* van der Goot, *Hyadaphis* Kirk. турлари колонияларида доимо чумолилар қайд этилган ҳолда, Rhopalomyzus Mordv., *Loniceraphis* Narz., *Avicennina* Narz., *Berberidaphis* Narz. уруғларига мансуб ширалар тўдаларида чумолилар умуман кузатилмаган.

Эволюцион жиҳатдан энг ёш кенжа триба Macrosiphina турлари чумолилар билан боғланмаган. Истисно тариқасида шу гуруҳ турларидан бўлган *Acyrthosiphon pisi* (Harr.), *Titanosiphon dracunculi* Nevs. ва *Microsiphum jazykovi* Nevs. ширалари колонияларидагина чумолилар учрайди. Бу турлардаги трофобиоз эҳтимол иккиламчи ҳодиса сифатида кейинчалик юзаланган бўлиши мумкин.

Macrosiphina ширалари ҳаёти чумолилар билан боғланмаганини бевосита уларнинг ҳаёт тарзи ва морфологик белгиларининг такомиллашгани билан изоҳланиши мумкин. Бу ширалар озуқа ўсимлигининг пояси ва шохларида очиқ ҳаёт кечиради, ўлчамлари катта бўлиб, мўйловлари ва шира найчалари узун, қанотлари ва оёқлари кучли ривожланган, ҳаракати ўта тез эканлиги билан ажралиб туради. Macrosiphina ширалари колонияларидаги индивидлар доимо тебраниб туради, жуда суст таъсирларга ҳам тез жавоб қайтаради, яъни ерга сочилиб кетади ва қисқа муддатда янги тўдаларни шакллантиради. Шу билан бир қаторда, йирик тана ўлчамлари ва ҳаракат жадаллиги *Macrosiphina* ларда мутуалистик муносабатларнинг барҳам топишига асос бўлолмаган. Жумладан, Macrosiphina ўлчамларига тенг ёки каттароқ бўлган *Cinara* Curtis., *Pterochloroides* Mordv., *Maculolachnus* Gaum., *Tuberolachnus* Mordv., *Cupressobium* Mordv. турлари ҳаётий циклида чумолилар муҳим ўрин тутади.

Трофобиознинг ширалар ҳаётидаги роли яшил олма шираси (*Aphis pomi* de Geer) мисолида ўрганилди. Одатда, яшил олма ширасининг жадал ривожланиши март ойидан бошлаб июнь ўрталарига қадар давом этади. Тажриба бошланиш муддатида (март-апрель ойининг биринчи ярми) кузатилаётган иккала новдада ҳам ширалар жадал кўпая бошлади ва апрел ойининг иккинчи ўн кунлигида (12-17.04) ширалар колонияларида чумолилар учрай бошлаган. Улар ёрдамида ширалар-нинг тарқалиши ва душманлардан ҳимояланишида сезиларли ўзгаришлар кузатилди. Дока билан ўралган новдада озиқланаётган ширалар-да бу жараён суст кетаётганлиги қайд этилди. Ширалар миқдор зичлиги энг юқори даражага етган давр, яъни апрелнинг охири (25-29.04) – май ойининг бошларида (3-4.05) 20 см новдада – дока остидаги ширалар сони 224 ва назоратдагида эса 335 тага тенг экани маълум бўлди. Натижада чумолилар билан боғланган колонияларда ширалар-нинг ўсиши қиёсланаётганларга нисбатан 60-70% тезлашгани кузатилди.

Айрим муаллифлар томонидан ўрмонларда, чумоли уяларига яқин бўлган дарахтлардаги ляхнида ширалари миқдор зичлиги бошқа ҳудудлардагига нисбатан бир неча баробар юқори экани қайд этилган [12].

Чумолилар агроценозларнинг шаклланишида ҳам муайян аҳамиятга эга. Масалан, кучли ёмғирдан сўнг ерга сочилиб кетган полиз шираси (*Aphis gossypii* Glov.) индивидларини чумолилар ғўза, қовун, тарвуз, бодринг ва бошқа ўсимликлар барг-ларига қайта жойлаштириб чиқади. Натижада ширалар ривожланиши давом этади. Ёки *Eulachnus tauricus* Bozh. шираси қрим қарағайининг нина-барглари ва барг қўлтиғидаги тартибсиз ҳаракати туфайли, ширалар ерга тушиб, сочилиб кетиши ҳамда бошқа ўсимликларга вақтинчалик ўтиши мумкин. Бу ҳолат кўплаб чумолилар ва бошқа ҳашаротларни ўзига жалб этади (18.05.2005, Фарғона).

Адабиётларда чумолилар билан симбиотик боғланиш даражасига кўра ширалар икки гуруҳга: мирмекофиллар ҳамда номирмекофилларга ажратилган. Мирмекофиллар чумолиларни ўзига жалб этишга, номирмекофиллар эса улардан узоқлашишга интилади [6, 7, 8].

Мирмекофилларнинг барча турлари колонияларида чумолилар учраса-да, лекин ҳар бир тур ширанинг ўз симбиозлари билан бўлган биотик муносабатлари турли даражада юзаланади. Кўпчилик турлар, яъни *Pterochloroides persicae* Chol., *Tuberolachnus salignus* Gmel., *Aphis pomi* de Geer., *Aphis craccivora* Koch, *Aphis gossypii* Glov., *Myzus persicae* (Sulz.), *Hyalopterus pruni* (Geoffr.) бутун ҳаёти давомида чумолилар билан мустаҳкам боғланган бўлса, баъзи ширалар *(Cinara piceae, C.tujafilina)* билан чумолилар ўртасидаги муносабат бирмунча чегараланган бўлади.

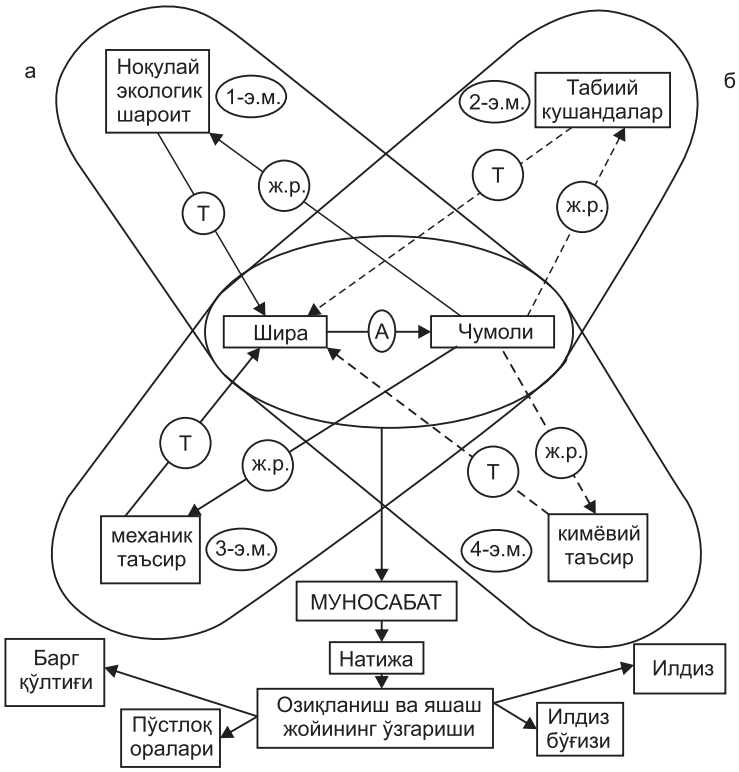
Ширалар ва чумолилар ўртасида шаклланган муносабат даражасига қараб уч гуруҳга ажратиш мумкин.

Мирмекофилиянинг юқори поғонасини эгалловчи – Anoecia corni (Fabr.)*, Chaitophorus leucomelas* F., *Pterochloroides persicae* Chol.*, Tuberolachnus salignus* Gmel.*, Anuraphis subterranean* (Walk.)*, Aphis acetosae* L.*, A.farinosa* Gmel.*, A.idaci* van der Goot*, A.intybi Koch* ва бошқаларда чумолилар ўртасида мустаҳкам симбиотик муносабат кузатилади. Бу ширалар-нинг ҳаётида чумолилар биринчи даражали аҳамиятга эга.

Мирмекофилиянинг ўрта поғонасига мансуб ширалар *Eulachnus alticola* (Born.) ва *E.tauricus* Bozh. қарағайларда ҳамда *Maculolachnus submacula* Walk. ширасининг наъматакдаги колонияларида чумолилар учраса-да, улар ўртасидаги муносабатлар ҳамма вақт ҳам юзаланмайди. Ҳаракатчан бўлган бу гуруҳ ширалари ўсимлик бўйлаб осонлик билан силжий олади, кўпинча чумолилар «ёрдами»га муҳтож бўлмайди. Лекин айрим ҳолларда ширалар миқдор зичлиги юқорилашганда, колонияларнинг сийраклашишида, янги озиқланиш жойларини эгаллашда чумолилар ёрдами зарур бўлади. *Eulachnus* del Guerc. уруғи вакиллари озуқа ўсимлигидан ерга кўплаб сочилиб кетганда, чумолилар уларни озиқланиш жойларига етказади.

Мирмекофилиянинг қуйи поғонасини Cinara piceae Panz.*, C.tujafilina* del Guerc.*, Rhopalomyzus alaica* Mukh. et. Akhm.*, Rh.ferganica* Mukh. et. Akhm.*, Rh.hissarica* Narz.*, Rh.lonicerae* (Sieb.)*, Rh.narzikulovi* Mukh. et Akhm.*, Rh.tianshanica* Narz.*, Loniceraphis paradoxa* Narz.*, Avicennina sogdiana* Narz.*, A.spiraecola* Akhm.*, A.turkestanica* Akhm., *Berberidaphis lydiae* (Narz.) ва B.nepetae Mukh. турлари эгаллайди. Уларнинг баҳор ва дастлабки ёз ойларида шаклланган кичик-кичик колонияларида чумолилар умуман учрамайди. Ёзнинг иккинчи ярмига ўтгач, ширалар миқдор зичлиги кўтарилиши билан айрим турга мансуб ширалар колониялари атрофида жуда оз сондаги чумоли учрай бошлайди. Улар ширалар-нинг, айниқса, кам ҳаракат бўлган индивидларнинг озуқа ўсимлиги бўйлаб тарқалишига ёрдам беради.

Ширалар ва чумолилар билан бўлган муносабатларнинг юзаланишида қатор омиллар аҳамиятга эга бўлади. Ширалар ҳамда чумолилар ўртасидаги этологик муносабатларнинг шаклланиши ва юзаланиши қуйидаги 4 та кўринишда намоён бўлиши мумкин (1-расм).



1-расм. **Шира ва чумоли ўртасидаги этологик муносабатларнинг шаклланиши. а-б-в-г – мос равишда 1-2-3-4-таъсир этувчи омиллар; э.м. – этологик муносабат; Т – таъсир; ж.р. – жавоб реакцияси; А – ахборот.**

1. *Ноқулай экологик шароит – шира – чумоли* тизимида биринчи тартибли этологик муносабатларнинг шаклланишида ноқулай экологик шароитлардан ширалларнинг ҳимояланиши ҳамда бу жараёнда чумолиларнинг фаол ҳаракати асос бўлади. Жумладан, турли ёғинлар, шамол, ҳаво ҳароратининг кескин кўтарилиши ёки, аксинча, пасайиб кетиши ширалар учун ноқулай шароитни юзага келтиради, натижада кўплаб ширалар нобуд бўлади. Бу пайтда чумолилар, имкони борича, ширалларни ўсимлик барг қўлтиқлари, тана ёриқлари, илдиз ва илдиз бўғизларига ташиб, кўпчилигининг яшаб қолишини таъминлайди. Об-ҳаво қулай паллага келганда, ширалларнинг ўсимлик барг, новда ва тана қисмларидаги колониялари шаклланиши учун ҳам чумолилар ёрдамлашади.

2. *Табиий кушанда – шира – чумоли* тизимидаги иккинчи этологик муносабат чумолилар ҳамда ширалларнинг табиий душманлари – йиртқич ҳашаротлар ўртасидаги қарама-қарши алоқалар замирида шаклланади. Масалан, колониясида чумолилар бўлган ширалларга яйдоқчи яқинлашмайди ёки шира колониясига хонқизи қўнғизи личинкалари келиб, уларни қиришига чумолилар йўл қўймайди. Кушандаларга чумолилар қарши кураша олмаган тақдирда, улар ширалларни ўсимликнинг пана қисмларига олиб бориб яширади.

3. *Механик таъсир – шира – чумоли* йўналишидаги учинчи этологик муносабат тизимига ширалар колонияларига кўрсатилган механик таъсирга чумолиларнинг жавоб реакцияси асос бўлди. Масалан, колониясидан чумоли бир неча см. узоқ масофада бўлган ширалларга механик таъсирлагич яқинлаштирилганда, уларнинг колониясида айнан таъсир кўрсатилаётган шираларгина безовталаниб, турли томонга ҳаракат қилади ва кўрсатилаётган таъсир ҳақида чумолиларга ахборот етказади. Чумолилар таъсирлагични тишлаб тортади, бошқалари эса унга кўпчилик бўлиб ёпишиб олади.

4. *Кимёвий таъсир – шира – чумоли* тизимидаги этологик муносабатларнинг тўртинчи босқичи асосини ширалар колонияларига таъсир эттирилган кимёвий реагентлар ва чумолиларнинг қарши реакцияси асос бўлди.

Ширалар колонияларига спирт ва бошқа ўткир ҳидли модда орқали сунъий кимёвий таъсир ўтказилганда, ширалларда безовталик, колонияларнинг бузилиши кузатилади. Этил спирти ҳиди бир даврнинг ўзида чумолиларни ҳам хабардор қилади ва уларда ҳидга қарши жавоб реакцияси пайдо бўлади. Чумолилар ширалларни новданинг бошқа томонига олиб бориб, хавфсиз жойга жойлаширади.

Юқоридагилар асосида қуйидаги хулосаларни таъкидлаш мумкин:

– тенг қанотлиларнинг углеводларга бой «шира» суюқлиги мазкур ҳашаротлар ва чумолилар ўртасидаги трофобиоз мутуалистик муносабатларнинг шаклланишига асос бўлган;

– чумолилар ва ширалар ўртасидаги трофобиоз муносабатларнинг юзаланиши турнинг эволюцион такомиллашганлик даражасига тўғридан-тўғри боғланган. Эволюцион жиҳатдан кўҳна саналган ширалар гуруҳларида бу муносабат яққол ифодаланган ҳолда, эволюциянинг юқори поғонасини эгалловчи гуруҳларга томон трофобиоз муносабатлар сусайиб боради ёки бутунлай барҳам топиши мумкин;

– ширалар ва чумолилар ўртасида шаклланган муносабатлар даражасига мувофиқ улар мирмекофилиянинг юқори, ўрта ҳамда қуйи поғонасини эгалловчи гуруҳларга ажралади;

– мутуалитик симбиотик жараёнлар юзаланишида *«ноқулай экологик шароит – шира – чумоли», «табиий кушанда – шира – чумоли», «механик таъсир – шира – чумоли», «кимёвий таъсир – шира – чумоли»* тизимидаги экологик тобелик асосий аҳамиятга эга.

Адабиётлар:

1. Ахмедов М.Х. Зараркунанда ҳашаротларга қарши курашнинг биологик усули // Совет мактаби. – 1985. - N 9. - Б. 36-38; Совет мактаби. – 1987. -№2. - Б. 43-46

2. Ахмедов М. Х. Тли - афидиды (Homoptera, Aphidinea, Aphididae) аридно-горных зон Средней Азии.: Автореф. дис.... докт. биол. наук. –Т., 1995.

3. Захаров А.А. Муравей, семья, колония. –М.: Наука, 1978.

4. Зокиров И.И. Ўзбекистон ляхнина (Homoptera, Lachninae) ширалари (ҳаёт цикли, этологияси, газлар алмашинуви).: Биол. фан. номз. ...дисс. афтореф. –Т., 2009.

5. Мордвилко А.К. К биологии и морфологии тлей /сем. Aphididae/ // Тр. Русск. энтомол. общ. -1901. Т.32. - С. 1-84, 162-1012.

6. Новгородова Т.А. Экологические аспекты взаимодействия муравьев и тлей // Наука о жизни: Тез. докл. конф. молод. ученых СО РАН, посвящ. М.А.Лаврентьеву 4-7 декабря 2001. – Новосибирск, 2001.– С. 32-49.

7. Новгородова Т.А. Этологические аспекты взаимодействия муравьев и тлей // Автореф. дис. … канд. биол. наук. – Новосибирск, 2002.

8. Новгородова Т.А. Мирмекофильные комплексы тлей в лесных и степных местообитаниях Новосибирской области // Евроазиатский энтомологический журнал. – Новосибирск-Москва, 2003. Т. 2. – вып. 4. – С. 49-52.

9. Туманян А.Г. К вопросу об изучений тлей, вредящих культурным расте-ниям Армянской ССР // Сб. науч. трудов Ерев. сел.-хоз. ин-та. – Ереван, 1944. – С. 61-104.

10. http://www.bitoek.uni-bayreuth.de/toek/de/forschung/5425/forschungsansatz.php

11. http://www.entomologi.se/cgi-bin/enter.cgi?iljwhat=7000

12. http://www.lasius.narod.ru/antDbio22.htm

Фарғона давлат университети,
Андижон давлат университети
2014 йил 6 февралда қабул қилинган
(Тақризчи: доц. А.Умматов)