УДК 595.752.2

ШИРАЛАР (*HOMOPTERA, APHIDINEA*)НИНГ ТРОФИК МУНОСАБАТЛАРИ ВА КОЭВОЛЮЦИЯСИ

А.К. Хусанов

Мақолада “паразит-хўжайин” тизимида ширалариниг озуқа ўсимлигига ихтисослашиши ва коэволюцияси масалалари муҳокама қилинган. Eriosoma Leach., Tetraneura Hart. уруғлари ва Kaltenbachiella pallida (Halid.) турининг асосчилари, қанотли мигрантлари учун қайрағоч (Ulmus densa) барглари қисқа муддатли озуқа манбаи саналади. Қайрағоч-галл ширалари бир гильдия вакиллари ўлароқ бир вақтнинг ўзида унда ҳам экологик ниша ҳосил қилади, ҳам ундан озуқа ўсимлиги сифатида фойдаланади.

Калит сўзлар: *галл ширалари, қайрағоч, коэволюция, тасодифий тақсимланиш, агрегирланган тақсимланиш, Пуассон қонуни.*

В статье рассматриваются особенности кормовой специализации и коэволюция тлей в системе “паразит-хозяин”. Тли родов Eriosoma Leach., Tetraneura Hart. и тли Kaltenbachiella pallida (Halid.) кратковременно используют листья вяза (Ulmus densa) для развития основательниц и крылатых мигрантов. Вязово-галловые тли как представители одной гильдии одновременно используют кормовое растение и как экологическую нишу.

Ключевые слова: *галловые тли, вяз, коэволюция, случайное распределение, агрегированное распределение, закон Пуассона.*

Тенгқанотли-хартумли ҳашаротларнинг турлар хилмахиллиги, таксономияси, экологияси ва эволюциясига йўналтирилган илмий тадқиқотлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасалари, жумладан, Гарвард университети (АҚШ), Энтомологлар жамияти (Англия), Амстердам университети (Нидерландия), Миллий табиат тарихи музейи (Франция), Биология институти (Дания), Шинжу университети (Япония) ва бир қанча Зоология институтлари (Россия, Украина, Қозоғистон)да олиб борилмоқда.

Тенгқанотли-хартумли ҳашаротларнинг озуқа ўсимлигида эгаллаган яшаш ва озиқланиш жойи, шикастлаш хусусиятлари тасодифий бўлмасдан, балки улар ўртасида тарихий эволюцион шаклланган биотик муносабатларнинг маҳсули, коэволюциянинг натижаси ҳам саналади. Алоҳида олинган ва шу тургагина хос бўлган бу каби экологик кўрсаткичлар унинг таксономик таҳлилида муҳим ўрин тутади [1, 2].

Марказий Осиё иқлимининг давомли қурғоқчиллашиб бориши нафақат игнабаргли ўсимликларнинг, шунингдек, мезофил дарахтсимонлар қатор турларининг ҳам йўқолиб кетишига сабаб бўлган. Натижада ҳаёт цикли улар билан боғлиқ бўлган турларнинг ўтсимон ўсимликларда яшашга ихтисосланиши ва охир-оқибатда анолоциклик турларнинг шаклланиши рўй берган. Масалан, ляхнида ширалариниг Trama Heyd., ва Protrama Bak. уруғига мансуб барча турлар айни шу жараённинг ҳосиласи саналади. Ҳозирда мазкур турларнинг барчаси мураккабгулдошлар (Asteraceae) илдизида учрайди. Шунингдек, *Tetraneura hirsuta*, *Forda follicullaria*, *F.trivialis*, *Rectinasus buxtoni*, *Smynthurodes betae* каби илдиз ширалариниг келиб чиқиши айни шу йўналишда ўз исботини топган. Бу турларнинг голоциклик формалари Ўрта Ер денгизи мамлакатлари ҳудудида қайд этилган [8, 10].

Юқоридагилар асосида таъкидлаш лозимки, ширалар примитив гуруҳларининг “паразит-хўжайин” тизимида озуқа ўсимлигида яшаш ва озиқланишга ихтисосланиши, тарихий-тадрижий такомилланиши ҳамда коэволюцияси идиоадаптация йўналишида амалга ошган. Шунингдек, Tetraneura Hart., Anoecia Koch, Phloemyzus Horv., Acyrthosiphon Mordv., Aphis L., Anuraphis del Guerc. каби уруғларнинг турлари ҳозирда ҳам ўзининг бирламчи морфо-экологик хусусиятларини сақлаб қолган.

Ҳозирда тенгқанотли-хартумли ҳашаротларнинг 80%дан ортиқ тури гулли ўсимликлар билан турли даражадаги трофик алоқалар орқали боғланган. Одатда, гулли ўсимликларда тенгқанотли-хартумли ҳашаротларнинг эволюцион ёш оилалари турлари яшашга ихтисослашган, уларнинг ҳаёт цикли тўлиқ ёки қисман гулли ўсимликларга тўғридан-тўғри боғлиқ эканлиги билан фарқланади. Бу ўринда ширалариниг энг ёш, прогрессив оиласи Aphididae турлари ва гулли ўсимликлар ўртасидаги трофик муносабатларни таъкидлаш лозим.

Тарихий-тадрижий ривожланиш жараёнида

гулли ўсимликлар қоплами шаклланиши ва турларининг бойиб бориши билан барча ҳашаротлар қатори тенгқанотли-хартумли ҳашаротларнинг ҳам озуқа спектри кенгайиб боришига катта имконият юзага келган.

Гулли ўсимликлардаги турлар сонининг юқорилиги ва ҳаётий шаклларининг хилмахиллиги, кўп ярусли ҳамжамоаларни ҳосил қилиши, популяциялари миқдор зичлигининг юқорилиги, жадаллашган онтогенези ва экологик лабиллиги ҳисобига қатор вакант экологик токчалар шаклланган. Натижада ҳашаротларнинг турли трофик ва таксономик гуруҳларининг яшаши ва озиқланиши учун мувофиқ экологик шароит вужудга келган.

Гулли ўсимликларнинг кўп йиллик, бир йиллик ҳамда эфимер турларининг шаклланиши билан тенгқанотли-хартумли ҳашаротларнинг уларда яшаш ва озиқланишига турли даражада ихтисосланиши содир бўлган. Жумладан, ширалар учун ўт ўсимликлар доимий, мавсумий ва эфимер озиқланиш ҳамда яшаш жойи сифатида экологик-эволюцион аҳамиятга эга бўлган. Ўт ўсимликлар кўп йиллик турларининг келиб чиқиши ширалларнинг дарахт ва буталардан тўлиғича уларга ўтиб яшашига ҳамда охир-оқибатда мазкур ҳашаротларнинг ҳаёт цикли айни гуруҳ ўсимликлар билан боғланиб қолишига сабаб бўлган. Масалан, ўсимликларнинг энг ёш прогрессив оиласи бўлган мураккабгулдошлар (Asteraceae) нинг кўп йиллик турларида эволюцион ёш, апоморф белгилар устунлик қилувчи афидид ширалларнинг Macrosiphonina кенжа трибаси турлари яшайди. Жумладан, Марказий Осиё флорасида турлар хилмахиллиги юқори бўлган [13]. Artemisia авлодига мансуб ўсимликлар билан ширалларнинг Macrosiphum Pass., Uroleucon Mordv., Paczoskia Mordv., Macrosiphoniella del Guers., Obtusicauda Soliman, Macrosiphum Chol. уруғлари турларининг ҳаёт цикли тўлиқ боғланган. Йирик, серҳаракат бу ширалар шувоқлар ўсаётган қурғоқчил, иссиқ, шунингдек, совуқ шароитларда ҳам пасттекисликдан юқори тоғ минтақасига қадар бўлган вертикал ҳудудлар бўйлаб кенг тарқалган.

Таъкидланганлар макросифонина ширалларининг фауногенези, турлар хилмахиллигининг юқорилашиб бориши, муҳитнинг ўзгарувчан шароитларига морфо-экологик адаптацияси шувоқлар фитогенези тарихи билан коэволюцион боғланганлигига мисол бўла олади.

Ўсимликларнинг бир йиллик турлари тенгқанотли-хартумли ҳашаротлар учун мавсумий яшаш ва озиқланиш жойи саналади. Гулли ўсимликларнинг келиб чиқиши билан мазкур ҳашаротлардаги флоэмадан озиқланиш усули иккинчи планга ўтган ва уларда паренхимадан озиқланиш устунлик қилган. Бу жиҳатдан олганда бир йиллик ўсимликлар мўл озуқа манбаси сифатида улар ҳаётида алоҳида аҳамиятга эга бўлган. Масалан, ширалларнинг миграция қилувчи турлари бутун ёз ва куз мавсумида айнан бир йиллик ўсимликларда ҳаётини ўтказади.

Тенгқанотли-хартумли ҳашаротлар ҳаёт фаолияти натижасида озуқа ўсимлигида рўй берган ўзгаришлар, шикастланишларнинг барчаси патологик ҳодиса сифатида ўсимликларнинг ҳашаротлар таъсирига бўлган жавоб реакцияси саналади.

Ҳашаротларнинг галл ҳосил қилишидаги роли шундан иборатки, улар иккиламчи меристематик тўқиманинг ҳосил бўлишига дастлабки стимулни беради, ҳашаротнинг нафақат овқатланишини таъминлайди, шунингдек, уларни ташқи муҳитнинг ўзгарувчан шароитларидан ҳам кафолатли изоляцияловчи галларнинг бундан кейинги шаклланиш жараёнини ҳам назорат қилади. Одатда галларнинг шаклланиш жараёни ундаги личинканинг ўсишига нисбатан бир неча баробар тез кетади [9].

Тенг қанотли-хартумли ҳашаротлар қаторида ширалар ва псиллидалар озуқа ўсимлигига зарар етказиши, шикастлашининг ўзига хослиги билан ажралиб туради, яъни барг ва новдаларнинг турли даражадаги деформацияси, ярим очиқ ёки ёпиқ галларнинг ҳосил бўлиши айни шу гуруҳ ҳашаротлари учунгина хос. Шунга мувофиқ уларнинг озуқа ўсимлигида очиқ, яширин, ярим яширин ва аралаш типлардаги яшаш тарзи шаклланганлигини кўриш мумкин [2].

“Паразит-хўжайин” тизимида ширалар барча паразитлар сингари ўз хўжайини – озуқа ўсимлигидан унумли фойдаланишга ихтисосланади. Натижада озуқа ўсимлиги биргина баргининг ўзида бир неча уруғига мансуб турларнинг озиқланиши рўй беради. Масалан, қайрағоч баргларида Eriosoma Leach. уруғининг 3 тури, Tetraneura Hart. уруғининг 2 тури ва *Kaltenbachiella pallida* (Halid.) тури яшайди.

Eriosoma laniginosum (Hart.) турининг барг юзасидаги катта, юпқа деворли, яшил галлари юмалоқ, тукчалар билан қопланганлигини кўриш мумкин. *E.faenax* Mordv. шираси сохта галларни шакллантиради. Унинг таъсири натижасида барглар остки томон кучли бужмалоқланиб ғоваклашади, барг юзаси бир оз қизғиш тус олади. *E.ulmi* (L.) ширасининг озиқланиши натижасида барг ост томони найча шаклида ўралади (1-жадвал).

1-жадвал

Қайрағоч (Ulmus) галл ширалариниng турлар хилмахиллиги

T/p	**Тур номи**	Галл шакли	Эгаллаган жойи	Ранги
1.	*Eriosoma laniginosum*	катта, юмалоқ, юпқа деворли, тукчалар билан қопланган	барг юзаси	яшил
2.	*E.faenax*	барглар ост томони кучли бужмалоқланган, сохта галл	барглар	қизғиш
3.	*E.ulmi*	барглар ост томони найча шаклида ўралган	барглар	тиниқ яшил
4.	*Tetraneura coerulescens*	йирик, қопсимон, юпқа деворли, буришган	барг юзаси	қирмизи, қизил
5.	*T.ulmi*	устунча шаклида, силлиқ деворли, майда, асоси ингичка, 3–5 тага қадар	барг юзасида	яшил, сариқ
6.	*Kaltenbachiella pallida*	юмалоқ, йирик қалин деворли, тукчалар билан қопланган	барг юзаси, марказий томир асоси	яшил, сариқ

Tetraneura coerulescens (Pass.) баргнинг юза қисмида қизғиш рангдаги катта галларни шакллантиради. *T.ulmi* (L.) галлари ҳам барг юзасида жойлашади, асосий фарқи – ўлчам жиҳатдан майда, тикланган устунчалар шаклида, асоси бир оз ингичка, одатда 2 – 4 та, баъзан эса ундан ҳам кўпроқ бўлиши мумкин. *Kaltenbachiella pallida* (Halid.) галлари баргнинг юза қисмида, марказий томир асосида, барг бандига яқин жойлашади [3,11]. Галлар юмалоқ, сертук, деворлари қалин.

Юқорида келтирилган таҳлил натижаларига кўра таъкидлаш мумкинки, тенгқанотли-хартумли ҳашаротларнинг аксарият кўпчилиги ўсимликнинг баргларида озиқланишга ихтисослашган.

Айрим муаллифлар таъкидлашича, ўсимлик тўқималарининг ширалар таъсиридаги деформацияси даражаси уларнинг сўлак суюқлиги таркибидаги β-индолил-сирка кислотаси концентрациясига чизиқли боғланган. Унинг концентрацияси юқорилашиб бориши барглар деформациясининг ҳам кучайишига сабаб бўлади [15]. Баргларнинг паренхима ҳужайралари бу гуруҳ ҳашаротлар учун углевод ва оқсилга бой манба саналади. Масалан, теракларда, қайрағоч ва хандонпистада яшовчи 17 турга мансуб ширалариниng 15 тури (88.3%и) озуқа ўсимлигининг фақат баргларида галлар ҳосил қилиб яшайди. Пемфигларнинг 2 туригина (11.7%и) (*Pemhigus immunis, P.vesicarius*) флоэмадан озиқланади. Яшаш ва озиқланиш жойига мос равишда барча тенгқанотли-хартумли ҳашаротлар 2 экологик гуруҳга ажралади, яъни паренхимадан ва флоэмадан озиқланувчилар гуруҳлари фарқланади. Бу туркум ҳашаротларнинг турлар хилмахиллиги юқори даражада бўлса-да, уларнинг озуқа ўсимлиги билан бўлган тарихий-коэволюцион жараёнларда санчувчи-сўрувчи оғиз аппарати – стилет сезиларли ўзгаришга учрамаган [11].

Шуниси характерлики, Pemphigus уруғининг барча турлари ўсимликларнинг ҳам биргина (Populus) авлоди турлари билан боғланган. Пемфиглар турлар хилмахиллигининг тарихий шаклланиш маркази Ангар материги саналиб, кейинчалик уларнинг ареаллари кенгайиб борган. Шу жумладан, айрим тур пемфиглар Марказий Осиё минтақалари бўйлаб ҳам тарқалиб, ҳозирга қадар улар бирламчи морфо-экологик соддалашган хусусиятларини сақлаб қолган.

Айтиш жоизки, пемфигларнинг озуқа ўсимлигига ихтисосланиши юқори бўр давридан бошланган. Афтидан, пемфиглар уруғи доирасида бир вақтнинг ўзида турларнинг морфо-экологик дивергенцияси, адаптацияси ва тераклар авлодига мансуб ўсимликларнинг турли органларида яшашга ихтисосланиш жараёни кетган. Ушбу ҳолатни Марказий Осиёнинг жануби-шарқий ҳудудлари пемфиглари мисолида ҳам кўриш мумкин (2-жадвал).

2-жадвал

Терак пемфиг ширалариниng турлар хилмахиллиги

T/p	**Тур номи**	**Галл шакли**	**Эгаллаган жойи**	**Ранги**
1.	*Pemphigus bursarius*	ноксимон, якка-якка	барг банди	яшил, кейинчалик қирмизи
2.	*P.immunis*	ёнғоқсимон, қалин деворли, жуфт, 2–3 тадан	икки йиллик новда учлари	қирмизи

3.	*P.napaeus*	йирик, силлиқ ёнғоқсимон	баргнинг юзаси, марказий томирнинг асосида	оч сарғиш-яшил
4.	*P.montanus*	юмалоқ	баргнинг юзаси, марказий томир бўйлаб, ўртада	оч яшил, кейинчалик оч қўнғир
5.	*P.populi*	юмалоқ, силлиқ, кичикроқ ўлчамли	баргнинг юзасида, марказий томир асосида, ўнгда	қизил, кейинчалик қирмизи-яшил
6.	*P.populinigrae*	ёстиқсимон	баргнинг юзаси, марказий томир бўйлаб	оч қизғиш
7.	*P.protospirae*	спиралсимон	барг банди	қирмизи-қизил
8.	*P.vesicarius*	йирик қопсимон, юпқа деворли	ёш новдалар	тиниқ яшил

Жадвалда ифодаланганидек, мазкур ҳудудда пемфигларнинг 8 тури қайд этилган, уларнинг ҳар бири яшаш ва озиқланиш жойлари алоҳидаланган бўлиб, экологик токчаларнинг ажралиши ҳисобига теракнинг турли қисмларида бир-бирига тўғридан-тўғри таъсир ўтказмасдан ривожланади. Пемфигларнинг галлари шакллари, ўрнашган жойи қайтарилмас хусусиятга эга. Масалан, *Pemphigus bursarius* галлари барг бандида шаклланади, ноксимон бу галлар яшил, кейинчалик қирмизи доғларга эга бўлади. *P.immunis* турининг қалин деворли ёнғоқсимон галлари новдада жойлашади. Баргнинг юза қисмида жойлашган, марказий томир асосидаги оч сарғиш-яшил галлар *P.napaeus* ширалари учун хос. *P.populi* терак баргларининг асосида юмалоқ галларни ҳосил қилади. Ёш галлар қизил, кейинчалик қирмизи-яшил рангда бўлиб, вояга етгач яшил-пушти рангни олади. Баргнинг юза қисмида марказий томир бўйлаб жойлашган ёстиқсимон оч қизғиш галлар *P.populinigrae* ширалари нинг ривожланиши натижасида шаклланади. *P.protospirae* ширасы галларини осонликча ажратиш мумкин, барг бандининг ўз ўқи атрофида соат стрелкаси бўйлаб айланиши билан спиралсимон яшил, кейинчалик қирмизи-қизил галлар ҳосил бўлади. *P.vesicarius* турининг ўзига хос хусусияти ёш новдаларда йирик, тиниқ яшил, қопсимон галларни ҳосил қилади (2-жадвал). Мазкур галлар девори юпқалиги билан ажралиб туради, вақт ўтиши билан улар девори ҳар томондан ёрилади [3, 4, 5].

Пемфиг ширалари нинг асосий озуқа ўсимлигида эгаллаган яшаш ва озиқланиш жойларига мутаносиб равишда турларнинг морфо-экологик ажралиши – дивергенцияси содир бўлган. Пемфиглар тузилишига кўра 3 типдаги галларни ҳосил қилади. Яъни, ёпиқ (*Pemphigus populi, P.populinigrae*), ярим ёпиқ (*P.protospirae*) ва очиқ (*P.bursarius*) галлар [7].

“Паразит-хўжайин” тизимида ширалар нинг эволюцион кўҳна гуруҳлари (масалан, Lachnidae турлари) игнабарглиларнинг танаси ва шохларида айнан флоэмадан озиқланиш ҳисобига ҳаёт кечиради. Бу хусусият Марказий Осиё ҳудудида учровчи, ўз даврида бирламчи озуқа ўсимлигини йўқотган турлар (*Pterochloroides persicae*, *Maculolachnus submacula, Tuberolachnus salignus* ва бошқалар)нинг иккиламчи ихтисослашган озуқа ўсимликлари (раъногулдошлар, толдошлар) даги ҳаёт тарзида ҳам сақланиб қолган. Баъзида бу ҳолат эволюцион ёш оила афидид (Aphididae) ларнинг айрим турларида ҳам учрайди. Масалан, *Ferganaphis alaica* Mukh. et Akhm. тури *Lonicera nummularifolia*нинг танаси ва шохлари бўйлаб зич колонияларни ҳосил қилиб яшайди. Унинг флоэмадан озиқланиши Марказий Осиёда тарқалган 30 га яқин шилви (Lonicera) ширалари қаторидаги истисно саналади. Бу гуруҳ ширалари нинг қолган барча турлари паренхиматик озиқланиш усулига эга.

Пемфиглар “паразит-хўжайин” тизимида юқори даражада морфо-экологик соддалашган (оддий кўзчалар, калта мўйловлар ва оёқлар, йирик ўлчамли, камҳаракат ва серпушт асосчи, сиркаларни тўлиғича қанотли тирик туғувчилар – мигрантларга айланиши ва бошқалар) ширалар гуруҳи саналади. Шунингдек, коэволюция жараёнида экологик талаб даражаси яқин бўлган бу гуруҳ ширалар нинг бир озуқа ўсимлиги – теракда яшаши ва озиқланиши, тор доирадаги ихтисосланиши натижасида улар морфологияси ва биологиясида ўзига хос конвергент ўхшашликлар шаклланган. Жумладан, Pemhigus уруғи турлари асосчиларига 11 кўринишдаги морфологик, ҳамда 7 ҳолатдаги биологик конвергент ўхшашликлар хос (3-жадвал).

3-жадвал

Терак галл ширалари асосчиларининг морфо-биологик конвергенциялари

Т/р	I. Морфологик конвергенциялар
1.	Танаси йирик (3.0 – 3.8 мм), шишган, ярим шарсимон
2.	Пешонаси текис, танадаги тукчалар калта ва сийрак
3.	Мўйловлар калта (0.40 – 0.48 мм), 4 бўғимли, тана узунлигидан 8 марта калта
4.	Хартум (0.34 – 0.48 мм) 3-жуфт оёқлар асосига қадар етиб бормайди, тана узунлигидан 9 марта калта
5.	Кўзлари 3 жуфт оддий кўзчалардан иборат
6.	Оёқлар калта, орқа болдир (0.50 – 0.54 мм) тана узунлигидан 6 марта калта
7.	Панжалари 2 бўғимли, 3-жуфт оёқлар панжаси (0.13 – 0.14 мм) тана узунлигидан 23 марта калта
8.	Шира найчалари ва думчаси йўқ
9.	Момиқ ажратувчи безлар тергит бўйлаб текис жойлашган
10.	Танаси зич момиқ толалар билан қопланган
11.	Момиқ-мумли ажратмалар асосчилар ва уларнинг авлодини “шира” суюқлигидан ҳимоялайди
	II. Биологик конвергенциялар
1.	Асосчилар серпушт бўлиб, кўплаб насл қолдиради
2.	Личинкалардан тўлиғича нимфа-қанотли мигрантлар ривожланади
3.	Ҳаракати суст
4.	Асосий озуқа ўсимлигига нисбатан монофаг ёки тор чегарадаги олигофаг
5.	Иккиламчи озуқа ўсимлигига нисбатан кенг чегарадаги олигофаг ёки полифаг
6.	Асосий озуқа ўсимлигида қисқа муддат яшайди, сезиларли шикастламайди
7.	Иккиламчи озуқа ўсимлигида мавсум давомида узоқ муддат яшайди ва жиддий шикастлайди

Ширалар ва озуқа ўсимлиги ўртасидаги “паразит-хўжайин” муносабатларнинг тарихий-эволюцион давомийлиги улар ўртасидаги дастлабки кучли қарама-қарши муносабатлар нейтрал даражага қадар барқарорлашиб боришига сабаб бўлиши мумкин. Бунинг натижасида ширалар нинг таъсирига нисбатан ўсимликда маълум доирадаги чидамлилик шаклланиши, зараркунанданинг шикастлаши ўсимликда сезиларли юзаланмаслиги, айрим ҳолларда бундай муносабатлар фойдали ҳам бўлиши мумкин. Маълумки, пемфиглар асосий озуқа ўсимлигидан қишлаш, баҳорги ва дастлабки ёз ойлари давомида ривожланиш учунгина фойдаланади. Пемфигларнинг вояга етган қанотли мигрантлари авлоди ёз-куз мавсумида ўсимликларнинг Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Polygonaceae оилаларига мансуб турларининг илдиз бўғизи ва илдизларида кўпайиб ривожланади.

Кузатишлардан маълум бўладики, пемфиглардан холи бўлган новда ва барглардаги ўсиш ва ривожланиш жараёни жадал кетади, айниқса, галлар ёрилиб, ширалар иккиламчи озуқа ўсимликларига кўчиб ўтган даврдан тераклардаги ривожланиш кучли фарқланади.

Тенг қанотли-хартумли ҳашаротларнинг “паразит-хўжайин” тизимидаги озуқа ўсимлигига ихтисосланиши ва коэволюциясида шаклланган яна бир хусусият бир вақтнинг ўзида озуқа ўсимлигининг барча тупларини ёки барча баргларини эгалламасликдир. Бу ҳолат “ширалар нинг озуқа ўсимлигида агрегацияси ёки гуруҳ бўлиб жойланиши” номини олган [1]. Мазкур жараён ширалар мисолида таҳлил этилганда маълум бўладики, улар яшаш ва озиқланиш учун нисбатан мақсадга мувофиқларини танлайди, яъни озуқа ўсимлигининг туплар сони зич бўлганда, ширалар нисбатан сийрак ўрнашган тупларида озиқланади. Масалан, М.Х.Ахмедовнинг қайд этишича, Олой тизмасининг Кўк-сув дарёси ҳавзасида 2 *га* майдонда ўсаётган шилвиларнинг фақатгина шилвизор чеккасидаги тупларида, уларнинг пастки ярусларида *Hyadaphis passerinii, Semiaphis lonicerina* ширалариги на учраган. Ваҳоланки, айни минтақада шилви ширалари нинг 10 дан ортиқ тури учраши маълум. Шунга кўра, озуқа ўсимлиги зичлиги ҳамма вақт ҳам турлар хилмахиллиги ва миқдор зичлигининг юқори бўлишини ифодаламаслиги таъкидланади [1].

Бошқа гуруҳ ҳашаротлардан бу каби ҳолат *Pieris rapae* капалаги личинкасида қайд этилган, қуртлар карам туплари сийрак бўлган майдонларда кўплаб учраган [14].

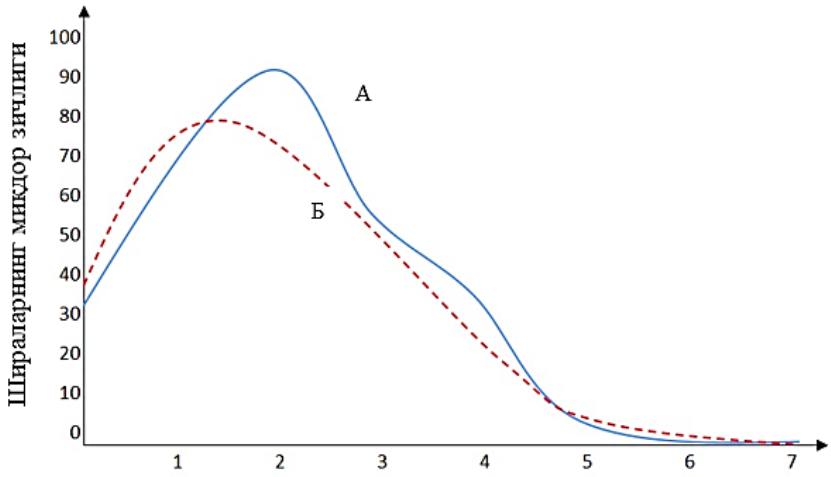
Таъкидлаш лозимки, тенгқанотли-хартумли ҳашаротлар озуқа ўсимлиги баргларининг барчасини ҳам эгаллаб олмаслиги натижасида улардан фориғ бўлган барглар ҳашаротлар учун захирада-

ги “хусусий бошпана” ролини ўйнайди. Масалан, *Hyadaphis passerinii* озиқланаётган новданинг 10 см узунликдаги 8 дона баргидан фақат 3 тасидагина учраган. Агар зараркунанда ҳамма барглярни эгаллаб олганда эди, уларнинг барчаси деформацияга учраган бўлар эди. Бу эса “паразит-хўжайин” тизимида паразитнинг хўжайин организмидан узоқ муддат унумли озиқланиш зарурлиги тамойилига зид келган бўлар эди. Шу каби вазият карам шираси (*Brevicoryne brassicae*)да ҳам қайд этилган [15].

Ғўза агроценози (Андижон вилояти, Олтинкўл тумани, “Олтинкўл гулшани” фермер хўжалиги, май – август, 2015 – 2016 й.й.)даги кузатишлар натижаларига кўра, ғўзанинг илк вегетацияси даврида ширалар (*Aphis crassivora, A.gossypii, Acyrthosiphon gossypii*)нинг миқдор зичлиги паст даражада бўлади ва уларнинг пахта далалари бўйлаб тасодифий тақсимланиши кузатилади.

Маълумки, ҳашаротларнинг тасодифий тақсимланиши Пуассоннинг тақсимланиш қонуни ($y= y=\frac{m^x}{x!}e^{-m}$)га мувофиқ келади, яъни амалий олинган натижаларни *y* – қиймати билан қиёслаш орқали айни ҳолатдаги тақсимланиш дискрет асимметрик эканини ёки унинг инкор этилишини аниқлаш мумкин. Жумладан, шираларнинг дискрет асимметрик тақсимланиши Пуассон қонунига мувофиқ таҳлил этилганда маълум бўладики, шираларнинг миқдор зичлиги ($-x_iP_i$) ва уларнинг тасодифий тақсимланиш частотаси ўртасидаги нисбат $\bar{x}$=1.99 га, дисперсия кўрсаткичи (S_x^2) 1.61 га тенг бўлган. Вариация коэффициенти (C_V) тасодифий тақсимланиш талабига мос равишда юқори даража (89.86%)га тўғри келган.

Ҳисоблаш натижалари асосида шираларнинг дискрет асимметрик тақсимланишида фактик ва назарий частоталар қиёсланди ва бунда тасодифий тақсимланиш кўрсаткичлари назарий кўрсаткичларга мос келган (280=280) ва унинг график тасвири 1-расмда ўз ифодасини топган.



1-расм. *Пуассон қонунига мувофиқ шираларнинг дискрет асимметрик тақсимланишида фактик (А) ва назарий (Б) частоталарнинг қиёсий нисбатлари*

Ҳашаротларнинг тасодифий тақсимланишини дисперсия кўрсаткичининг ўрта арифметик қийматига бўлган нисбати ($S_x^2 = \bar{x}$) асосида ҳам аниқлаш мумкин Яъни бу нисбат нолга тенг бўлса – текис, 1 қийматга эга бўлса – тасодифий, 1 дан юқори бўлса агрегация ёки гуруҳ бўлиб тақсимланишни ифодалайди [4, 6, 16].

Ғўза ширалари бўйича олинган натижа, яъни $S_x^2 = 161/\bar{x} = 1.99$ нисбати 0.80 га ёки яхлитланганда 1 га тенг бўлади. Демак, мавсумнинг айни даврида мазкур ҳашаротларнинг тарқалишида тасодифий тақсимланиш кузатилади.

Ёз мавсумининг ўрталари ва охирида полиз (*Aphis gossypii*) ва катта ғўза (*Acyrthosiphon gossypii*) ширалари ғўзанинг ривожланган, ғовлаган туплярини танлайди, натижада айни ғўза туплари бошқаларга нисбатан ширалардан кучли зарар кўради. Бу даврда ширалар билан зарарланган туплар сони кўчатларнинг умумий сонига нисбатан 12 – 21% ни ташкил этиши мумкин. Гуруҳ ҳосил қилиб озиқланаётган ширалар пахта далаларида ўзига хос локал тарқалиш ўчоқларини шакллантиради, яъни уларнинг тақсимланишида хол-хол тарқалиш ўчоқлари юзага келади ($S_x^2 > \bar{x}$). Ҳашаротлардан холи бўлган тупларда эса шираларнинг таъсири сезилмайди.

Шираларнинг озуқа ўсимлигида бу каби тақсимланиш хусусияти уларга қарши кураш усулларини қўллашда амалий аҳамиятга эга [1, 12].

Ҳашаротларнинг агрегация ёки тўда ҳосил қилиб тарқалиш хусусияти захирадаги “хусусий бошпана”лар ҳисобига озуқа ўсимлигининг барча туплари шикастланишининг олдини олади, шунингдек, ўзаро биотик муносабатларда бўлган ҳашаротлар популяциялари барқарорлигини таъминлайди. Бу эса мазкур гуруҳ ҳашаротларнинг “паразит-хўжайин” тизимидаги коэволюциясининг натижаси эканлиги шубҳасиз.

Адабиётлар:

1. *Ахмедов М.Х.* Тли-афидиды (Homoptera, Aphidinea, Aphididae) аридно-горных зон Средней Азии (экология, фауногенез, таксономия). Дисс. ... докт. биол. наук. – Фергана, 1994. – 202 с.

2. *Ахмедов М.Х.* Основные направления морфо-экологических приспособлений тлей в системе “паразит-хозяин” // ФДУ. Илмий хабарлар. – 1999. – № 1-4. С. 95 – 98.

3. *Аҳмедов М., Мансурхўжаева М.* Иқлимлаштирилган дарахт ва буталар ширалари аниқлагичи. – Тошкент, 1998. – 59 б.

4. *Ахмедов М.Х., Хусанов А.К.* Пемфиг ширалари (Aphidoidea, Pemphigidae)нинг “паразит-хўжайин” тизимидаги коэволюцияси // ЎзР ФА маърузалари. – Тошкент: Фан, 2016. – № 6. – Б. 98 – 101.

5. *Ахмедов М.Х., Хусанов А.К., Зокиров К.З., Сулаймонов Х.А.* Сосущие вредители (*Insecta, Homoptera*) тополей // Узбекский биологический журнал. – 2016. – №1. – С. 41 – 44.

6. Ahmedov M.Kh., Zokirov I.I., Khusanov A.K. Competing for space of aphids // 8th International Scientific Conference ‘European Applied Sciences: modern approaches in scientific researches’. Conference papers. – Stuttgart, Germany. – 2014. – P. 3 – 4.

7. *Бабичев Н.С.* Галлообразующие тли-пемфиги (Homoptera, Aphididae, Pemphigini) в тополевых насаждениях юга Приенисейской Сибири // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2009. – Вып. 187. – С. 32 – 39.

8. *Дажо Р.* Основы экологии. – Москва: Прогресс, 1975. – 415 с.

9. *Мамаев Б.М.* Эволюция галлообразующих насекомых-галлиц. – Ленинград: Наука. Ленингр. отд-ние, 1968. – 237 с.

10. *Нарзикулов М.Н.* Тли (*Homoptera, Aphididae*) Таджикистана и сопредельных республик Средней Азии / Труды Института зоологии и паразитологии АН Таджикской ССР: Фауна Таджикской ССР. – Душанбе: Изд.-во АН Таджикской ССР, 1962. – Т. 9. – Вып. 1. – 272 с.

11. *Хусанов А.К.* Тенгқанотли хартумли-ҳашаротларнинг “паразит-хўжайин” тизимидаги коэволюциясининг асосий йўналишлари // Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Тошкент, ЎзР ФА Зоология институти. – 2019. – Б. 209 – 211.

12. *Хусанов А.К., Зокиров И.И.* Особенности трофических связей тлей (*Homoptera, Aphidinea*) Ферганского хребта // “Биоразнообразие и рациональное использование природных ресурсов”. Материалы докладов Всероссийской научно-практической конференции посвящённой 50-летию кафедры ботаники ДГПУ. – Махачкала, 2013. – С. 128 – 129.

13. Флора Узбекистана. Т. 6. Ред. А.И.Введенский. – Ташкент: Издательство Академии наук УзССР, 1962. – 631 с

14. *Cromartie W.J.* The effekt of stand size and vegetational background on the colonization of cruciferous plants by herbivorous insects // Journal of Applied Ecology. – 1975. – № 12. – P. 517 – 533.

15. *Schäller G.* Untersuchungen über den β-indolylessigsäure-Gehalt des Speichels von Aphidenarten mit unterschiedlicher Phytopathogenität // Zoologische Jahrbücher: *Abteilung* für *allgemeine Zoologie und Physiologie der* Tiere. № 1(71). – 1965. – P. 385 – 392.

16. *Way M.J., Cammel M.* Aggregation behaviour in relation to food utilization by aphids // In: Animal Populations in Relation to their Food Resources, A.Watson (ed.). – Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1970. – P. 229 – 247.

TROPHIC ATTITUDE OF APHIDS (*Homoptera, Aphidinea*) AND CO-EVOLUTION

Alijon K. Khusanov[1]

[1]Andijan State University, Andijan, 170100, str. University, 129 (Uzbekistan). E-mail: agsu_info@edu.uz

Keywords: gall aphids, elm, co-evolution, random distribution, aggregated distribution, Poisson’s law.

The habitat and feeding habitat of perennial insects on the surface of forage plants is not only accidental but also the product of a historically evolutionary biotic relationship between insect and plant, the result of coevolution.

Such environmental indicators, taken separately and unique to this species, play an important role in its taxonomic analysis.

The specialization, historical and evolutionary development and coevolution, living and feeding of primitive groups of aphids in the "parasite-host" system in the food plant took place in the direction of idioadaptation.

Changes in the forage plant as a result of the life activity of perennial insects, all injuries are considered as a pathological phenomenon which is the reaction of plants to the effects of insects.

The role of insects in gall formation is that they provide the initial stimulus for the formation of secondary meristematic tissue, not only providing nourishment to the insect but also controlling the subsequent formation of galls, which guarantees their isolation from changing environmental conditions.

Usually, the process of gall formation is several times faster than the growth of larvae in it. In the parasite-host system, aphids, like all parasites, specialize in the efficient use of their host, the food plant.

Therefore, feeding of several species of aphids on a single leaf of the forage plant has occurred. For example, 3 species of Eriosoma Leach., 2 species Tetraneura Hart., and *Kaltenbachiella pallida* (Halid.) live on the leaves of slate.

Based on the outcomes of the above-mentioned analysis, it can be noted that the vast majority of beetles specialize in feeding on the leaves of the plant.

According to some researchers that the degree of deformation of plant tissues under the influence of sap is linearly related to the concentration of β-indolyl-acetic acid in their salivary fluid.

Pemphigus is a group of highly morpho-ecologically simplified parasites in the "parasite-host" system (simple eyes, short whiskers and legs, large size, low mobility, and prolific founder, full-winged live births of vinegar - migrants, etc.).

Also, due to the narrow specialization of this group of aphids in a single food plant - terrace, which lives close to the level of ecological demand in the process of coevolution, they have developed convergent similarities in morphology and biology.

According to the results of observations in the agrocenosis of cotton, during the first growing season, the quantitative density of sap is low and their random distribution across cotton fields is observed.

It is known that the random distribution of insects corresponds to Poisson's law of distribution ($y=\frac{m^x}{x!}e^{-m}$), by comparing the practical results with the value u - it is possible to determine whether the current distribution is discrete asymmetric or negative

Such a distribution feature of sap in forage plants is of practical importance in the application of combat methods.

The ability of insects to aggregate or spread in clusters prevents damage to all bushes of forage plants at the expense of "private shelters" in the reserve, as well as ensures the stability of insect populations in biotic relationships. This, in its turn, is the result of the coevolution of this group of insects in the "parasite-host" system.

References:

1. Akhmedov M.X. (1994). *Tli-afididy (Homoptera, Aphidinea, Aphididae) aridno-gornyh zon Srednej Azii (ekologiya, faunogenez, taksonomiya)* [Tli-aphidides (*Homoptera, Aphidinea, Aphididae*) arid-mountain zones Middle of Asia (ecology, faunogenesis, taxonomy)]. Dissertation for the degree of Doctor of Biological Sciences.. Ferghana.

2. Akhmedov M.X. (1999). Osnovnye napravleniya morfo-ekologicheskih prisposoblenij tlej v sisteme "parazit-hozyain" [The main directions of morphoecological applications in the system of 'parasite-host']. *FDU ilmiy xabarlar*. 1-4. Pp. 95-98.

3. Ahmedov M., Mansurxo'jaeva M. (1998). *Iqlimlashtirilgan daraxt va butalar shiralari aniqlagichi* [Determinant of the sap of acclimatized trees and shrubs]. Tashkent.

4. Ahmedov M.X., Xusanov A.K. (2016). Pemfig shiralari (*Aphidoidea, Pemphigidae*)ning "parazit-xo'jayin" tizimidagi koevolyutsiyasi [Coevolution of pemphigus saplings (*Aphidoidea, Pemphigidae*) in the 'parasite-host' system]. In: *O'zR FA ma'ruzalari* [Reports of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan]. Vol. 6. Tashkent: Fan. Pp. 98-101.

5. Akhmedov M.X., Khusanov A.K., Zokirov K.Z., Sulaymonov H.A. (2016). Sosushchie vrediteli (Insecta, Homoptera) topolej [Sucking pests (*Insecta, Homoptera) of poplars*]. *Uzbekskij biologicheskij zhurnal*. 1. Pp. 41-44.

6. Akhmedov M.Kh., Zokirov I.I., Khusanov A.K. (2014). Competing for space of aphids. In: 8th International Scientific Conference '*European Applied Sciences: modern approaches in scientific researches*'. Conference papers. Stuttgart, Germany. Pp. 3-4.

7. Babichev N.S. (2009). Galloobrazuyushchie tli-pemfigi (Homoptera, Aphididae, Pemphigini) v topolevyh nasazhdeniyah yuga Prienisejskoj Sibiri [Gall-forming pemphigi aphids (Homoptera, Aphididae, Pemphigini) in poplar plantations in the south of Yenisei Siberia]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoj akademii.* Vol. 187. Pp. 32-39.

8. Dazho R. (1975). *Osnovy ekologii* [Basics of ecology]. Moscow: Progress.

9. Mamaev B.M. (1968). *Evolyuciya galloobrazuyushchih nasekomyh-gallic* [Evolution of gall-forming insects gall midges]. Leningrad: Nauka. Leningradskoe otdelenie.

10. Narzikulov, M.N. (1962). Tli (*Homoptera, Aphididae*) Tadzhikistana i sopredelnyh respublik Srednej Azii [Aphids (*Homoptera, Aphididae*) of Tajikistan and neighboring republics of Central Asia]. *Trudy Instituta zoologii i parazitologii AN Tadzhikskoj SSR, 25, Fauna Tadzhikskoj SSR* [Proceedings of the Institute of Zoology and Parasitology of the Academy of Sciences of the Tajik SSR. Fauna of the Tajik SSR]. Vol. 9. Issue 1. Dushanbe.

11. Husanov A.K. (2019). Tengqanotli xartumli-hasharotlarning “parazit-xo’jayin” tizimidagi koevolyutsiyasining asosiy yo’nalishlari [The main directions of coevolution of the parasite-host system of insects]. In: *Respublika ilmiy-amaliy anjumani materiallari*. O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Zoologiya instituti [Materials of the republican scientific and practical conference. Institute of Zoology of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan]. Pp. 209-211.

12. Khusanov A.K., Zokirov I.I. (2013). Osobennosti troficheskih svyazej tlej (*Homoptera, Aphidinea*) Ferganskogo hrebta [Peculiarities of trophic connections of tlej (*Homoptera, Aphidinea*) Fergana mountain range]. “*Bioraznoobrazie i racionalnoe ispolzovanie prirodnyh resursov*”. Materialy dokladov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii posvyashchyonnoj 50-letiyu kafedry botaniki DGPU [‘Biodiversity and Rational Use of Natural Resources’. Materials of reports of the All-Russian scientific-practical conference dedicated to the 50th anniversary of the Department of Botany of DSPU]. Mahachkala. Pp. 128-129.

13. Vvedenskij A.I. (ed.) (1962). *Flora Uzbekistana* [Flora of Uzbekistan**]**. Vol. 6. Tashkent: Izdatelstvo Akademii Nauk UzSSR

14. Cromartie W.J. (1975). The effect of stand size and vegetational background on the colonization of cruciferous plants by herbivorous insects. *Journal of Applied Ecology*. 12. Pp. 517-533.

15. Schäller G. (1965). Untersuchungen über den β-indolylessigsäure-Gehalt des Speichels von Aphidenarten mit unterschiedlicher Phytopathogenität. *Zool*. *Jahrb*. *Abt*. *Physiol*. 1(71). Pp. 385-392.

16. Way, M.J., Cammell, M. (1970). Aggregation behavior in relation to food utilization by aphids. In: A.Watson (ed.). *Animal Populations in Relation to their Food Resources.* Oxford: Blackwell Scientific Publications. Pp. 229-247.

Муаллиф ҳақида маълумот:

Хусанов Алижон Каримович – биология фанлари бўйича фалсафа доктори, Андижон давлат университети Зоология ва биокимё кафедраси доценти. E-mail: a_xusanov75@mail.ru