НОВАЯ ЭРА НАУКИ И ЗНАНИЙ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
global-science-review.com
editor@global-science-review.com

ЗАРАРКУНАНДАНИНГ ТАБИИЙ ДУШМАНЛАРИ ВА БОШҚА БИОЛОГИК ЧЕКЛОВЧИЛАРИНИ АНИҚЛАШ ИМКОНИЯТЛАРИНИ БАҲОЛАШ

Бегматов Шавкат Шахитович

Педагогика фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD), катта илмий ходим.

Насиров Чингизхон Султанович

Мустақил тадқиқотчи.

Аннотация. Ушбу мақолада ғўза ва бошқа қишлоқ хўжалиги экинларига зарар келтирувчи ҳашаротларнинг табиий душманлари — паразит энтомофаглар, йиртқич ҳашаротлар, шунингдек, бошқа биологик чекловчилар (энтомопатоген замбуруғлар, бактериялар, вирусалар, нематодалар) ни аниқлаш ва уларнинг самарадорлигини баҳолаш имкониятлари тўғрисида маълумотлар келтирилган. Зараркунанда популяциясини чекловчи табиий омиллар таъсирини ўрганишнинг замонавий услублари — тўғридан-тўғри ҳисобга олиш, эксклюзия (кофас) тажриба, ҳаёт жадвали (life table) тахлили, лаборатор биотестлар ҳамда молекуляр усуллар тахлил қилинган.

Калит сўзлар: Табиий душманлар, энтомофаглар, трихограмма, энтомопатоген замбуруғлар, биологик назорат, ҳаёт жадвали, паразитланиш даражаси.

Аннотация. В данной статье приведены материалы о выявлении естественных врагов насекомых-вредителей хлопчатника и других сельскохозяйственных культур — паразитических и хищных энтомофагов, а также других биологических ограничителей (энтомопатогенные грибы, бактерии, вирусы, нематоды) и возможностей оценки их эффективности. Проанализированы современные методы оценки естественного паразитизма и хищничества: прямой учёт, эксперименты по исключению, анализ таблиц выживаемости (life table), лабораторные биотесты и молекулярные методы.

Ключевые слова: естественные враги, энтомофаги, трихограмма, энтомопатогенные грибы, биологическая защита, таблица выживаемости, уровень паразитизма.

Annotation. The paper presents materials related to the identification of natural enemies — parasitoid and predatory entomophages — and other biological limiting factors (entomopathogenic fungi, bacteria, viruses, nematodes) of insect pests of cotton and other crops, as well as the possibilities of assessing their efficacy. Modern methods for evaluating natural parasitism and predation are analyzed: direct sampling, exclusion experiments, life table analysis, laboratory bioassays and molecular methods.

Key words: natural enemies, entomophages, Trichogramma, entomopathogenic fungi, biological control, life table, parasitism rate.

Кириш. Қишлоқ хўжалиги экинларига, аввало, ғўзага зарар келтирувчи ҳашаротларнинг патоген популяцияси табиий шароитда кўп даражада уларнинг табиий душманлари — паразит ва йиртқич энтомофаглар, энтомопатоген замбуруғлар, бактериал ва вирусал патогенлар, нематодалар фаолияти орқали тартибга солиниб турилади. Ғўза агроценозида ғўза тунлами (Helicoverpa armigera Hb.), ўйувчи тунлам (Earias insulana Boisd.), гўзак туними (Pectinophora gossypiella Saund.), ўргимчакканалар (Tetranychus spp.) ва қандаютувчи ширалар асосий зараркунандалар ҳисобланади. Уларнинг табиий чекловчилари қаторига трихограмма (Trichogramma spp.) ва бракон (Bracon hebetor Say.) каби паразитоидлар, зарғарокча (Chrysoperla carnea Steph.) каби йиртқич ҳашаротлар ҳамда Beauveria bassiana (Bals.) Vuill. ва Metarhizium anisopliae (Metsch.) каби энтомопатоген замбуруғлар киради.

Кимёвий инсектицидларни ҳаддан ташқари кўп қўллаш табиий энтомофаглар популяциясининг қирилишига, зараркунандаларнинг инсектицидларга резистентликка эга бўлишига, атроф-муҳит ва озиқ-оқват маҳсулотларида заҳарли қолдиқларнинг тўпланишига олиб келади. Шу

сабабли зараркунандаларга қарши курашда биологик чекловчиларнинг ўрни йилдан-йилга ортиб бормоқда. Бироқ биологик назорат самарадор бўлиши учун аввало зараркунанданинг қайси табиий душманлари мавжудлиги, уларнинг зараркунанда популяциясига реал таъсири қандай эканлигини аниқ баҳолаш зарур. Шунингдек, маълум бир энтомофаг тури иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ эканлигини исботлаш, уни ишлаб чиқаришга (биофабрикаларга) жорий этиш учун ҳам объектив баҳолаш услублари талаб этилади.

Ўзбекистонда трихограмма ва бракон паразитоидларини саноат миқёсида кўпайтириш технологияси ишлаб чиқилган бўлиб, улар ғўза тунламига қарши кимёвий инсектицидлар ишлатишни кескин камайтириш имконини беради. Аммо табиий душманларнинг самарадорлигини баҳолаш услублари, улар бўйича замонавий адабиётлар маълумотларини тизимлаштириш ҳам долзарб вазифа бўлиб қолмоқда.

Адабиётлар шарҳи. Ж.Р.Парра ва бошқаларнинг тадқиқотларида Trichogramma ва Trichogrammatoidea уруғлари тухум паразитоидлари орқали зараркунандаларни биологик назорат қилиш дастурлари тахлил қилинган бўлиб, бу паразитоидларни сунъий чиқариш ва жойлаштириш услублари асосландирилган [1]. С.Озтемиз Туркиянинг Чуқурова вилояти шароитида ғўза тунлами (Helicoverpa armigera) га қарши Trichogramma evanescens Westwood паразитоидини чиқариш самарадорлигини ўрганиб, чиқарилган майдонларда табиий паразитланиш даражаси ўртача 52,5 % ни, назорат майдонларида эса 28,5 % ни ташкил этгани, шу билан бирга ғўза тунламининг зарари 71,4 % га камайганини аниқлаган [2].

С.Луо, С.Е.Наранjо ва К.Ву (2014) Хитой шароитида ғўза зараркунандаларининг асосий табиий душманларини систематик кўриб чиқиб, қандаютувчи зараркунандаларга қарши 31 турдан ортиқ йиртқич турлари фаолият қилишини ва тухум паразитоидлари қаторида Trichogramma турлари

муҳим ўрин эгаллашини кўрсатган [3]. Х.Ф.Даннон ва муаллифлар (2020) Beauveria bassiana замбуруғини ғўза зараркунандаларига қарши интеграциялашган ҳимоя тизимларида самарали қўллаш имкониятларини асослаб берган [4]. Ж.Омар ва бошқалар (2021) Beauveria bassiana ва Metarhizium anisopliae замбуруғларининг гўзак туними (Pectinophora gossypiella) нинг барча фазаларига вирлентлигини лаборатор шароитда исботлаган [5]. Миср олимлари Д.Э.С.Лотфи ва Х.З.Мустафа (2021) мазкур икки замбуруғни ўйувчи тунлам (Earias insulana) га қарши майдон тажриба бийоинсектицид сифатида синовдан ўтказган [6].

Я.Колменарес ва бошқалар (2016) Барбадосда ғўза зараркунандаларининг табиий чекловчи агентларини аниқлап, улар қаторида Trichogramma chilonis паразитоиди ва йиртқич турларни қайд этган [7]. Б.Лю ва бошқалар (2016) манзара хилма-хиллиги ғўза тунлами тухумларининг Trichogramma chilonis томонидан паразитланиш даражасини оширишини, паразитланиш 0–38,8 % оралиғида кечишини кўрсатган [8]. Ж.К.ван Лентерен (2021) ўн уч тур табиий душманнинг зараркунанда популяциясини йўқ этиш (kill rate) кўрсаткичини умумлаштирилган баҳолаш методикасини таклиф этган [9]. Ўзбекистон шароитига оид маълумотларга кўра, Фаргона вилоятида ғўза тунламига қарши биологик кураш чоралари ўрганилган [10] ва республика миқёсида трихограмма ва бракон паразитоидларини кўпайтириш ва тарқатиш технологиялари жорий этилган [11; 12].

Материал ва услублар. Юқоридаги долзарб вазифалардан келиб чиқиб, зараркунанданинг табиий душманлари ва бошқа биологик чекловчиларини аниқлаш ҳамда уларнинг самарадорлигини баҳолашда қуйидаги асосий услублар қўлланади. Тўғридан-тўғри ҳисобга олиш услубида майдондан белгиланган учоқларда гўзалар, кўсаклар ва бошқа органлардан намуна олиб, зараркунанда тухумлари ҳамда энтомофаглар ҳисобга олинади; паразитланиш даражаси паразитланган тухумлар сонининг жами тухумлар сонига нисбати

орқали (%) топилади. Эксклюзия (кофас) тажриба услубида йиртқичлар торли кофаслар ёки тўрлар билан ажратиб қўйилади ва уларнинг зараркунанда популяциясига таъсири қиёсий аниқланади.

Ҳаёт жадвали (life table) тахлилида зараркунанда популяциясининг авлод давомида кечадиган ўлим омиллари кетма-кет қайд этилиб, ҳар бир омилнинг (жумладан, энтомофаглар ҳиссасининг) k-коэффициентлари орқали ажратиб баҳоланади. Лаборатор биотестларда энтомопатоген препаратларнинг зараркунанда фазаларига таъсири сунъий шароитда ўрганилиб, ўлим даражаси ва LC50 кўрсаткичлари аниқланади. Яқин йилларда йиртқичлар оқшомида ўвқат қолдиқларини ПЦР (PCR) усулида аниқлаш орқали уларнинг реал овқатланиш спектрини белгилаш имконияти пайдо бўлди. Қуйида мазкур услубларнинг умумлашмаси келтирилган.

1-жадвал

Зараркунанда табиий душманларининг самарадорлигини баҳолашнинг асосий услублари ва уларнинг қўлланилиши

Услуб номланиши	**Моҳияти**	**Аниқланадиган кўрсаткич**
Тўғридан-тўғри ҳисобга олиш (мониторинг)	Майдондан намуна олиб, зараркунанда ва энтомофаг фазаларини ҳисобга олиш	Паразитланиш даражаси (%), йиртқичлар зичлиги
Эксклюзия (кофас) тажриба	Йиртқичларни торли кофаслар билан зараркунандадан ажратиб қўйиш	Йиртқичларнинг зараркунанда популяциясига таъсири
Ҳаёт жадвали (life table) тахлили	Зараркунанда ўлимининг турли омилларини авлод давомида қайд этиш	k-омиллар, умумий ўлим, энтомофаглар ҳиссаси
Лаборатор биотест	Сунъий олдида зараркунанда фазаларига энтомофаг ёки препарат таъсири	Ўлим даражаси (%), LC50, иложа даври

Молекуляр (PCR) тахлил	Йиртқичлар оқшомида ўвқат қолдиқларини аниқлаш	Овқатланиш спектри, реал таъсир даражаси

Натижалар ва мунозара. Адабиётлар маълумотлари тахлили кўрсаткичи, трихограмма паразитоидлари ғўза тунлами тухумларини табиий паразитлашда энг самарали биологик агентлар ҳисобланади. Масалан, Туркия шароитида Trichogramma evanescens ни чиқариш натижасида паразитланиш даражаси назоратга нисбатан 24 фоизга юқори бўлиб, зараркунанда зарари сезиларли камайган [2]. Манзара хилма-хиллиги юқори бўлган майдонларда Trichogramma chilonis паразитланиши 0–38,8 % оралиғида кечиши аниқланган бўлиб, бу майдон атрофида мавжуд гул-нектар манбалар ва бир йиллик экинларнинг энтомофаглар учун қулай макон сифатида аҳамиятлидир [8].

Энтомопатоген замбуруғлар борасида Beauveria bassiana ва Metarhizium anisopliae ни гўзак туниминиг тухум, қурт, ғумба ва капалак фазаларига қўллашда юқори вирлентлик қайд этилган [5]. Ўйувчи тунламга қарши мазкур замбуруғларнинг майдон тажриба бийоинсектицид сифатида самаралиги исботланган [6]. Ҳамда Beauveria bassiana нинг ғўза интеграциялашган ҳимоя тизимларига жорий этиш бўйича умумлашма таклифлар ишлаб чиқилган [4]. Йиртқич ҳашаротлардан Chrysoperla carnea мутакобир йиртқич бўлиб, ширалар, ёш қуртлар, трипслар ва бошқа юмшоқ тўқили зараркунандаларни кенг спектрда йўқ этади. Хитой тадқиқотларида ғўзадаги қандаютувчи зараркунандаларга қарши 31 турдан ортиқ йиртқич фаолият қилиши қайд этилган [3].

Зараркунанда популяциясини чеклашда табиий душманларнинг реал ҳиссасини баҳолашда ҳаёт жадвали ва эксклюзия услубларини биргаликда қўллаш муҳим аҳамиятга эга. Ж.К.ван Лентерен таклиф этган умумлаштирилган kill rate кўрсаткичи турли энтомофагларнинг зараркунанда популяциясини йўқ этиш даражасини қиёсий баҳолаш имконини беради [9]. Ўзбекистон шароитида биофабрикаларда трихограмма ва браконни кўпайтиш

ҳамда зараркунанда тухумлари устидан феромон тутқичлари орқали кузатувни йўлга қўйиш натижасида тухумлар ва ёш қуртларнинг 40–55 % гача камайишига эришилгани қайд этилган [11; 12]. Қуйида адабиётлар маълумотлари асосида тузилган умумлашма келтирилган.

2-жадвал

Адабиётлар маълумотлари бўйича табиий душманларнинг ғўза зараркунандаларини босиши бўйича кўрсаткичлар

Табиий душман (биоагент)	**Зараркунанда**	**Кўрсаткич**	**Манба**
Trichogramma evanescens	Ғўза тунлами (Helicoverpa armigera)	Чиқарилган майдонда паразитланиш 52,5 %, назоратда 28,5 %; зарар 71,4 % га камайган	[2]
Trichogramma chilonis	Ғўза тунлами (Helicoverpa armigera)	Паразитланиш даражаси 0–38,8 % (манзара хилма-хиллигига боғлиқ)	[8]
Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae	Гўзак тунами (Pectinophora gossypiella)	Барча фазаларда юқори вирлентлик (лаборатор биотест)	[5]
Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae	Ўйувчи тунлам (Earias insulana)	Майдон тажриба: биоинсектицид сифатида самарадор	[6]
Трихограмма ва бракон (саноат кўпайтиши)	Ғўза тунлами	Тухумлар ва ёш қуртларнинг 40–55 % гача камайиши	[11; 12]

Изоҳ: жадвал манбаларда эълон қилинган маълумотлар асосида тузилди; кўрсаткичлар мос равишда тажриба шароити ва йилларига қараб фарқ қилиши мумкин.

Хулоса. Зараркунанданинг табиий душманлари ва бошқа биологик чекловчиларини аниқлаш ҳамда баҳолашда тўғридан-тўғри ҳисобга олиш,

эксклюзия тажриба, ҳаёт жадвали тахлили, лаборатор биотестлар ва молекуляр усулларни биргаликда қўллаш энг объектив натижа беради. Агар фақат битта услубга таянилса, энтомофагларнинг реал таъсири баҳоланишда хато рўй бериши мумкин.

Трихограмма паразитоидлари, йиртқич ҳашаротлар (Chrysoperla carnea ва бошқалар) ҳамда энтомопатоген замбуруғлар (Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae) ғўза агроценозида зараркунандалар популяциясини табиий чеклашнинг асосий омили бўлиб хизмат қилади. Уларни систематик мониторинг қилиш, самарадорлигини баҳолаш ва биофабрикалар қувватларига таяниб кенг жорий этиш кимёвий инсектицидлар сарфини камайтириб, иқлим ўзгариши шароитида барқарор, экологик ҳимояланган ҳамда ресурстежамкор ўсимлик ҳимояси тизимини шакллантириш имконини беради.

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

1. Parra J.R.P., Zucchi R.A., Silveira Neto S. Biological control of pests through egg parasitoids of the genera Trichogramma and/or Trichogrammatoidea. // Memórias do Instituto Oswaldo Cruz. – Rio de Janeiro, 1987. – Vol. 82. – P. 1–20.

2. Öztemiz S. Natural parasitism rate of Trichogramma evanescens Westwood (Hymenoptera: Trichogrammatidae) and its release efficacy against the cotton bollworm, Helicoverpa armigera (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). // Entomological News. – 2008. – Vol. 119, № 1. – P. 19–28.

3. Luo S., Naranjo S.E., Wu K. Biological control of cotton pests in China. // Biological Control. – 2014. – Vol. 68. – P. 6–20.

4. Dannon H.F., Dannon A.E., Douro-Kpindou O.K. et al. Toward the efficient use of Beauveria bassiana in integrated cotton insect pest management. // Journal of Cotton Research. – 2020. – Vol. 3, № 23.

5. Omar G., Ibrahim A., Hamadah K. Virulence of Beauveria bassiana and Metarhizium anisopliae on different stages of the pink bollworm, Pectinophora

gossypiella (Saunders) (Lepidoptera: Gelechiidae). // Egyptian Journal of Biological Pest Control. – 2021. – Vol. 31.

6. Lotfy D.E.S., Moustafa H.Z. Field evaluation of two entomopathogenic fungi; Beauveria bassiana and Metarhizium anisopliae as a biocontrol agent against the spiny bollworm, Earias insulana (Huw.) (Lepidoptera: Noctuidae). // Egyptian Journal of Biological Pest Control. – 2021. – Vol. 31.

7. Colmenárez Y., Gibbs I.H., Ciomperlik M., Vásquez C. Biological control agents of cotton pests in Barbados. // Entomotropica. – 2016. – Vol. 31.

8. Liu B. et al. Landscape diversity enhances parasitism of cotton bollworm by Trichogramma chilonis. // Biological Control. – 2016.

9. van Lenteren J.C. The pest kill rate of thirteen natural enemies as aggregate evaluation criterion of biological control. // Scientific Reports. – 2021. – Vol. 11.

10. Shokirova G. et al. Combating the Devastating Effects of Cotton Bollworm. // Authorea. – 2023. URL: https://www.authorea.com/doi/10.22541/au.168793058.81749275

11. G‘o‘za tunlami (ko‘sak qurti) va unga qarshi kurash choralari. // Paxta sanoati uyushmasi (cotton-council.uz). URL: https://cotton-council.uz/news/goza-tunlami-kosak-qurti-va-unga-qarshi-kurash-choralari/

12. Cotton Pest Management in Uzbekistan. // Proceedings Beltwide Cotton Conferences. – 1994. URL: https://www.cotton.org/beltwide/proceedings/8395/abstracts/4041.cfm

13. Tuxumxor Trichogrammalar. // Agro-olam.uz. URL: https://agro-olam.uz/tuxumxor-trixogrammalar/