

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ ВА АНДИЖОН
ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ 16.07.2013.Қх.22.01 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

АНОРБАЕВ АЗИМЖОН РАИМКУЛОВИЧ

**АГРОБИОЦЕНОЗДА ТУНЛАМЛАР ПОПУЛЯЦИЯСИ СОНИНИ
БОШҚАРИШДА ТРИХОГРАММА (*HYMENOPTERA:*
TRICHOGRAMMATIDAE) ТУРЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ**

**06.01.09 – Ўсимликларни химоя қилиш
(қишлоқ хўжалиги фанлари)**

ДОКТОРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

ТОШКЕНТ – 2016

Докторлик диссертацияси автореферати мундарижаси
Оглавление автореферата докторской диссертации
Content of the abstract of doctoral dissertation

Анорбаев Азимжон Раимкулович Агробиоценозда тунламлар популяцияси сонини бошқаришда трихограмма (<i>Hymenoptera: Trichogrammatidae</i>) турларининг аҳамияти.....	3
Анорбаев Азимжон Раимкулович Значение видов трихограммы (<i>Hymenoptera: Trichogrammatidae</i>) на регулирование численности популяции совок в агробиоценозе	27
Anorbaev Azimjon Raimkulovich Importance of <i>trichogramma</i> species (<i>Hymenoptera: Trichogrammatidae</i>) to regulation of noctuids population numbers in agrobiocoenoses	51
Эълон қилинган ишлар рўйхати Список опубликованных работ List of publication works.....	75

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ ВА АНДИЖОН
ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ ИНСТИТУТИ ҲУЗУРИДАГИ ФАН ДОКТОРИ
ИЛМИЙ ДАРАЖАСИНИ БЕРУВЧИ 16.07.2013.Қх.22.01 РАҚАМЛИ
ИЛМИЙ КЕНГАШ**

ТОШКЕНТ ДАВЛАТ АГРАР УНИВЕРСИТЕТИ

АНОРБАЕВ АЗИМЖОН РАИМКУЛОВИЧ

**АГРОБИОЦЕНОЗДА ТУНЛАМЛАР ПОПУЛЯЦИЯСИ СОНИНИ
БОШҚАРИШДА ТРИХОГРАММА (*HUMENOPTERA:
TRICHOGRAMMATIDAE*) ТУРЛАРИНИНГ АҲАМИЯТИ**

**06.01.09 – Ўсимликларни химоя қилиш
(қишлоқ хўжалиги фанлари)**

ДОКТОРЛИК ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ

ТОШКЕНТ – 2016

Докторлик диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида 31.03.2016/В2016.1.Қх230 рақам билан рўйхатга олинган.

Докторлик диссертацияси Тошкент давлат аграр университетиде бажарилган.
Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз) Илмий кенгаш веб-саҳифаси (www.agrar.uz) ва «ZiyoNet» ахборот-таълим порталида (www.ziyounet.uz) жойлаштирилган.

Илмий маслаҳатчи:	Сулаймонов Ботиржон Абдушукирович, биология фанлари доктори, профессор
Расмий оппонентлар:	Азимов Джалалиддин Азимович, биология фанлари доктори, профессор, академик Махмудхожаев Нажмиддин Мавлянхожаевич, биология фанлари доктори, профессор Шамуратова Нагима Генжемуратовна, қишлоқ хўжалиги фанлари доктори
Етакчи ташкилот:	Самарқанд қишлоқ хўжалик институти.

Диссертация химояси Тошкент давлат аграр университети ва Андижон қишлоқ хўжалик институти ҳузуридаги 16.07.2013.Қх.22.01 рақамли илмий кенгашнинг 2016 йил «24» июн, соат 10⁰⁰ даги мажлисида бўлиб ўтади (Манзил: 100140, Тошкент, Университет кўчаси 2, Тошкент давлат аграр университети, тел.факс.: (99871) 260-48-00, e-mail: tgau-info@edu.uz).

Докторлик диссертацияси билан Тошкент давлат аграр университетининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин (531305 рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100140, Тошкент, Университет кўчаси 2, Тошкент давлат аграр университети. Тел.: (99871) 260-48-00, факс: (99871) 260-48-00.

Диссертация автореферати 2016 йил «23» май куни тарқатилди.
(2016 йил «23» майдаги 06-рақамли реестр баённомаси).

Б.А.Сулаймонов
Фан доктори илмий даражасини берувчи
илмий кенгаш раиси, б.ф.д., профессор

Я.Х.Юлдашов
Фан доктори илмий даражасини берувчи
илмий кенгаш котиби, қ.х.ф.н., доцент

М.М.Адилов
Фан доктори илмий даражасини берувчи
илмий кенгаш қошидаги илмий семинар
раиси, қ.х.ф.д.

КИРИШ (докторлик диссертацияси аннотацияси)

Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати. Ер юзида экологик муаммолар юзага келиши, атроф муҳит муҳофазасининг глобаллашуви, жаҳон бозори сифатли маҳсулотларга бўлган талабининг ортиши, қишлоқ хўжалиги экинларини зараркунанда ва касалликлардан ҳимоялашнинг биологик усули асосида ҳосилдорликни сақлаб қолиш ҳамда сифатли, экологик тоза маҳсулотлар етиштириш долзарб ҳисобланади.

Мамлакатимиз агробιοценозида тунламларнинг 300 дан ортиқ турлари учраб, шулардан 220 турлари экинларни кемириб зарарлайди. Зараркунандаларга қарши кимёвий моддалар сурункали қўлланиши натижасида зараркунандаларнинг пестицидларга чидамли авлодларининг вужудга келиши кузатилмоқда. Қишлоқ хўжалик экинларини зараркунанда ва касалликлардан ҳимоялашда экологик соф ҳисобланадиган биологик усул улушининг кейинги йилларда кенгайиб бориши биологик ҳимоя қилиш технологияларини такомиллаштиришни, мавсумда қўлланиладиган биомаҳсулотларнинг сифати ва уларни қўллаш самарадорлигини оширишни тақозо этади. Бу эса етиштириладиган қишлоқ хўжалик экинлари ҳосилини зараркунандалардан сақлаб қолишни таъминлайди.

Иқлим ўзгариши жараёнида маҳаллий тур энтомофагларининг паразит-хўжайин муносабатларини яхшилаш, биологик лабораторияларда биомаҳсулотларнинг оналик авлодини янгилаш ва улардан ишлаб чиқаришда фойдаланиш технологияларини такомиллаштириш трихограмманинг (*Hymenoptera, Trichogrammatidae*) тунламларга нисбатан самарали таъсирини оширади. Қишлоқ хўжалик экинларида учрайдиган тунламлар зарарининг кўлами кенгайишининг олдини олиш, уларнинг самарали кушандаларини қўллаш орқали бартараф этиш, паразитнинг янги турларини аниқлаш, мамлакатимизга интродукция қилиш, иқлимлаштириш, тунламларнинг асосий паразити трихограммани ишлаб чиқариш ва қўллаш усулларини такомиллаштириш долзарб бўлиб ҳисобланади.

Ҳозирда юртимиз агроценозида зараркунандалар миқдорини бошқаришнинг бир неча усуллари мавжуд бўлиб, шулардан, фақатгина ғўзани зараркунандалардан ҳимоя қилишнинг 90% улуши биологик ҳимоя қилиш усулига тўғри келади.¹

Ўзбекистон Республикаси «Қишлоқ хўжалик ўсимликларини зараркунандалар, касалликлар ва бегона ўтлардан ҳимоя қилиш тўғрисида»ги қонуни ва Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2004 йил 29 мартдаги 148-сон «Ўсимликларни ҳимоя қилиш хизмати тузилмасини такомиллаштириш ва самарадорлигини ошириш чора-тадбирлари тўғрисида»ги қарори ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъёрий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

¹ А.Ш.Хамраев Ўсимликларни биологик ҳимоя қилиш воситалари. Дарслик. Фан ва технология. – Тошкент, 2015. – 4-бет.

Тадқиқотнинг республика фан ва технологиялари ривожланишининг асосий устувор йўналишларига боғлиқлиги. Мазкур тадқиқот республика фан ва технологиялар ривожланишининг V. «Қишлоқ хўжалиги, биотехнология, экология ва атроф муҳит муҳофазаси» устувор йўналиши доирасида бажарилган.

Диссертациянинг мавзуси бўйича хорижий илмий-тадқиқотлар шархи. Трихограмма паразитининг турларини аниқлаш, тарқалиш ареали, биоэкологик хусусиятлари, тунламлар сонини бошқариш ва хўжайин турларининг аҳамияти, самарали турларини ажратиш трихограммани ялпи кўпайтириш ва қўллаш бўйича илмий изланишлар жаҳоннинг етакчи илмий марказлари ва олий таълим муассасаларида, жумладан, Texas A&M University, Department of Entomology University of Arizona (АҚШ); International Organization for Biological Control (Германия); Guangdong Entomological Institute (Хитой); Shikoku National Agricultural Experimental Station (Япония); Agriculture University of Tabriz (Эрон); Agriculture University of Faisalabad (Покистон); Tamil Nadu Agricultural University (Ҳиндистон); Бутунроссия ўсимликларни химоя қилиш институти (Россия); Молдова ўсимликларни химоя қилиш, экология, тупроқшунослик институти (Молдова); Ўзбекистон ўсимликларни химоя қилиш илмий-тадқиқот институти ва Тошкент давлат аграр университетида (Ўзбекистон) кенг қамровли илмий-тадқиқотлар олиб борилмоқда.

Агробиоценозда трихограмма турларини кўпайтириш, уларни тангачақанотлиларга қарши қўллаш ва экинлар ҳосилини сақлаб қолишга оид жаҳонда олиб борилган илмий-тадқиқотлар натижасида қатор илмий ва амалий натижалар олинган: трихограмма паразитининг ривожланиши, озикланиш занжири ва физиологик, биологик хусусиятлари, ялпи кўпайтиришда сунъий озика муҳитларидан фойдаланиш технологиялари яратилган (Texas A&M University, University of Arizona, Guangdong Entomological Institute); трихограмманинг ривожланиш хусусиятларига абиотик ва антропоген омиллар таъсири, уларни қўллашнинг такомиллашган усуллари ишлаб чиқилган (International Organization for Biological Control); агробиоценозда қўлланиладиган пестицидларнинг трихограммага таъсири, паразит-хўжайин муносабатларининг шаклланишида трихограмма паразитининг аҳамияти аниқланган (Shikoku National Agricultural Experiment Station, Tamil Nadu Agricultural University); трихограмманинг табиатда биологик фаоллиги ошишига таъсир этувчи қонуниятлар, тунламларларга қарши қўллашда турларининг ихтисослашганини танлашнинг аҳамияти аниқланган (Agriculture University of Tabriz, Agriculture University of Faisalabad); трихограмманинг систематик таҳлили, кўпайтириш, қўллаш, зарарли тангачақанотлилар сонини бошқаришнинг назарий ва амалий услублари, экологик минтақалар бўйича тарқалиши, интродукциялаш, иқлимлаштириш усули ишлаб чиқилган (Бутунроссия ўсимликларни химоя қилиш илмий-тадқиқот институт, Молдова ўсимликларни химоя қилиш, экология, тупроқшунослик институти).

Бугунги кунда трихограмманинг янги турларини аниқлашга оид, жумладан, куйидаги устувор йўналишларда тадқиқотлар олиб борилмоқда: трихограмманинг биологик хусусиятларини баҳолаш; қишлоқ хўжалигида тангачақанотли зараркунандалари миқдорини бошқариш; қишлоқ хўжалик экинларидан экологик тоза, юқори сифатли маҳсулотларини етиштириш; трихограмманинг самарали турини интродукция қилиш, кўпайтириш технологиясини такомиллаштириш.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Марказий Осиёда тангачақанотли зараркунандаларга қарши трихограммани кўллаш ва трихограмманинг маҳаллий тур таркибини аниқлаш бўйича И. В. Васильев, В. А. Заславский А. Ф. Радецкий, Н. Ф. Мейер, Н. А. Теленга, Ш. М. Гринберг, В. А. Кандибинлар, трихограммаларни тунлам тухумларига қарши биологик самарадорлигини аниқлашда А. Ф. Руснак, Г. Ф. Дюррич, Л. Ф. Медони, Л. В. Подберезская кабилар ижобий натижалар олган.

Ўзбекистонда трихограмма турларини аниқлаш, уларнинг биоэкологиясини ўрганиш ва лаборатория шароитида кўпайтириш, кўллашни А. Г. Давлетшина, Х. Р. Мирзалиева, Б. П. Адашкевич, А. Ш. Хамраев, А. С. Алимухаммедов, Т. М. Атамирзаева, А. П. Сорокина, трихограмма турини интродукция қилиш ва зараркунандаларга нисбатан самарадорлигини ўрганишни З. Адилов ўз илмий ишларида тадқиқ этганлар.

Дунёнинг бошқа хуудларида ҳам трихограмма турларини аниқлаш бўйича S. Nagarkatti, Н. Nagaraja, Е. R. Oatman, J. Z. Pinto, В. Pintureau, R. Goujet, Н. Prasad, тангачақанотли зараркунанда сонини бошқаришдаги трихограмманинг ўрни S. M. Greenberg, В. Ramesh, S. Ya. Reznik, N. P. Vaghina, турли озиқа муҳитларида кўпайтиришни такомиллаштиришда Li Li-Ying, К. Miura, трихограмманинг тунламларга нисбатан самарадорлигини ошириш, кўллаш технологияларини такомиллаштиришни J. Voegelé, S. F. Flanders, W. Quednau, В. Pintureau ва бошқалар аниқлаган.

Кейинчалик Х. Х. Кимсанбоев, М. Рашидов, Б. А. Сулаймонов, А. Сагдуллаев, А. Атамирзаевлар трихограммани қишлоқ хўжалик экинларида учрайдиган тангачақанотлилар тухумига қарши кўллаш, биологик лабораторияда кўпайтириш, маҳаллий турларининг биологик хусусиятлари ва кўллаш усулларини ишлаб чиққан. Аммо республикамизга самарали трихограмма турларини интродукциялаш ва экинлардаги тунламлар сонини самарали бошқариш бўйича етарлича тадқиқотлар ўтказилмаган.

Диссертация мавзусининг диссертация бажарилаётган олий таълим ва илмий-тадқиқот муассасининг илмий-тадқиқот ишлари билан боғлиқлиги. Диссертация тадқиқоти Тошкент давлат аграр университетининг К10-011 «Қишлоқ хўжалик экинлари зараркунанда, касаллик ва бегона ўтлардан химоя қилишнинг экологик соф, самарали, ресурстежамкор уйғунлашган химоя тизимини такомиллаштириш» (2009-2011 йй.), ҚХА-10-109-IV «Иссиқхоналарда сабзаёт экинлари зараркунандаларига қарши атроф муҳит учун безарар бўлган биологик кураш усулларини излаб топиш асосида экологик соф маҳсулот етиштириш технологиясини такомиллаштириш» (2009-2011 йй.), КФ5-002 «Ўсимлик

зараркунандалари паразитлари ва уларнинг биоценоздаги ривожланиш назарияси» (2012-2016 йй.), ҚХИ-5-105-2014-«Боғ экинларида учрайдиган зараркунандаларга қарши биологик усулни қўллаш ва экологик тоза маҳсулотлар етиштиришни жорий этиш» (2014-2015 йй.) номларидаги мавзуларда фундаментал, илмий-амалий ва инновацион давлат лойиҳалари доирасида бажарилган.

Тадқиқотнинг мақсади қишлоқ хўжалиги экинларида учрайдиган тунламлар сонини бошқаришда экстремал шароитга мос трихограмма турини танлаш, интродукциялаш, иқлимлаштириш, ялпи кўпайтириш ва тарқатиш усулларини такомиллаштириш ҳамда экинлар ҳосилини сақлаб қолиш технологияларини ишлаб чиқишдан иборат.

Тадқиқотнинг вазифалари:

агробиоценозда учрайдиган тунламлар турлари, биоэкологияси, тарқалиш ареали, тунламлар сонини бошқаришда паразит энтомофаг турлари ва уларнинг ўзаро нисбатини аниқлаш;

мамлакатимиз иқлим шароитига мос трихограмма турини интродукция қилиш, иқлимлаштириш, биоэкологик хусусиятларини аниқлаш, маҳаллий турлар билан таққослаш;

агробиоценозда трихограмма ривожланишига турли экологик ва антропоген омиллар таъсирини аниқлаш;

самарали турларнинг биологик фаоллигини ошириш чора тадбирларини ишлаб чиқиш ва жорий этиш, кўпайтириш ҳамда қўллашнинг самарадор усулларини такомиллаштириш;

трихограммани тангачаканотли зараркунандаларига қарши қўллашнинг биологик ва иқтисодий самарадорлигини аниқлаш.

Тадқиқотнинг объекти сифатида республика қишлоқ хўжалик экинлари, уларнинг тур хусусиятлари, ҳосилдорлиги, тунламлар билан зарарланиш даражаси олинган.

Тадқиқотнинг предмети қишлоқ хўжалик экинларининг тунлам зараркунандалари ҳамда уларнинг паразити ҳисобланган трихограмма турлари, трихограммани кўпайтириш, қўллаш усуллари ва воситалари ҳисобланади.

Тадқиқотнинг усуллари. Олиб борилган тадқиқотлар соҳага оид мавжуд услубий қўлланма ва кўрсатмалар, зараркунандаларнинг зичлиги, ривожланиш динамикаси, зарарлилик даражаси, трихограмма турларининг сифат кўрсаткичлари, доминантлиги, кўпайтириш ва қўллаш услублари, биологик самарадорлиги асосида бажарилди.

Б.П.Адашкевич, Т.М.Атамирзаева услублари бўйича трихограмманинг сифат кўрсаткичлари, W.Quednau услуби бўйича таксономик қимматлиги, В.С.Аббот формуласига мувофиқ энтомофагларнинг биологик самарадорлиги аниқланди. Олинган натижалар К. Гар, Б. А. Доспехов ва Г. Ф. Лакин услублари ёрдамида математик ва статистик таҳлил қилинди. Алоҳида ҳолатларда «ўртача хатолик»ни ҳисобга олувчи касрий усул қўлланилди. Вариантлар орасидаги «энг кичик фарқ» Ўсимликларни химоя қилиш илмий-тадқиқот институтининг математик моделлаш ва башорат

лабораториясида яратилган компьютер дастури ёрдамида аниқланди.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги қуйидагилардан иборат:

тунлам турларининг экинларда учраш даражаси, ғўза тунламининг асосий паразитлари ва уларнинг ўзаро нисбати аниқланган;

мамлакатимиз учун трихограмманинг янги *Trichogramma chilonis* Ishii тури интродукция қилинган, иқлимлаштирилган ва биологик ҳусусиятлари аниқланган;

интродукцион *Trichogramma chilonis* тури маҳаллий турлар билан таққосланган, унинг турли маҳаллий тангачаканотли зараркунанда турларга қарши биологик кўрсаткичлари аниқланган;

мамлакатимизда трихограммани лаборатория шароитида сунъий озиқа (*in vitro*) ёрдамида кўпайтириш усули ишлаб чиқилган;

мамлакатимизда трихограммани қадоқлаш ва зарарли тунламларга дала шароитида қўллашнинг самарали технологияси ишлаб чиқилган;

агробиоценозда трихограмманинг биологик фаоллигига таъсир этувчи экологик, антропоген омиллар аниқланган, тунламларга қарши қўлланиладиган инсектицидларнинг трихограмма паразитига таъсири аниқланиб, кам таъсирга эга турлари ишлаб чиқаришга тавсия этилган.

Тадқиқотнинг амалий натижаси қуйидагилардан иборат:

ғўза ва помидор экинларида учрайдиган тунлам турларининг таркиби, учраш даражаси тадқиқ қилиниб мамлакатимиз иқлим шароитига мос янги *Trichogramma chilonis* тури интродукцияланган;

интродукцион турнинг тунламлар ва бошқа тангачаканотлилар сонини бошқаришда биологик самарадорлиги аниқланган ҳамда ушбу тур маҳаллий трихограмма турлари билан таққосланган;

агробиоценозда трихограмма паразитига таъсир этувчи омиллар аниқланган ва *Trichogramma chilonis* турини лаборатория шароитида кўпайтиришда ва дала шароитларида қўллашда биологик фаоллигини оширувчи омиллар аниқланиб ишлаб чиқаришга тавсия қилинган;

ғўза ва помидор, маккажўхори экинларидаги тунламлар сонини бошқаришда трихограммани кўпайтириш ва қўллашнинг самарадор технологияси ишлаб чиқилган;

Trichogramma chilonis турини қўллаш меъёрлари, қўллаш схемаси, мавсумда тунламлар сонини бошқаришда уларнинг биологик, хўжалик ва иқтисодий самарадорлиги аниқланган;

Trichogramma chilonis турини кўпайтириш ва қўллаш, самарадорлигини оширувчи усуллар, олинган натижалар тадқиқот ўтказилган ҳудуддаги биологик лабораторияларга жорий этилган;

янги *Trichogramma chilonis* турини тунламлар миқдорини бошқаришда қўллашнинг сарф -меъёрлари, тунламларга нисбатан биологик ва иқтисодий самарадорлиги аниқланган.

Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги. Тадқиқот натижаларининг ишончлилиги изланишларнинг замонавий услуб ва воситалардан фойдаланган ҳолда ўтказилганлиги, услубий жиҳатдан тўғрилиги ва ҳар йили махсус ташкил этилган апробация комиссияси томонидан ижобий

баҳолангани, олинган маълумотларни қайта ишлашда статистиканинг турли услубларидан фойдаланилганлиги ва олинган назарий натижаларнинг тажриба маълумотлари билан мос келиши, тўпланган хулоса ва қонуниятларнинг асосланганлиги ҳамда натижаларнинг таққосланганлиги; олинган натижаларнинг амалиётга жорий этилганлиги, тадқиқот натижаларининг халқаро ва маҳаллий тажрибалар билан таққослангани, олинган қонуният ва хулосаларнинг жорий қилинганлиги билан исботланган.

Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти. Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти агробиоценозда асосий тунлам турлари, экинларда ривожланиш динамикаси, зарари, трихограмма паразитининг асосий тур таркиби, ривожланиши, *Trichogramma chilonis* турини инродукциялаш, иқлимлаштириш, биологик хусусиятлари, экологик ва антропоген омилларнинг таъсири, трихограммани кўпайтириш ва қўллаш усулларининг назарий ва амалий усуллари, тунламлар популяцияси сонини бошқаришдаги назарий ва амалий аҳамияти, паразит-хўжайин муносабатлари ва тунлам зараркунандалари сонини камайтиришга илмий жиҳатдан ёндашув билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти қишлоқ хўжалиги экинларида зараркунанданинг самарали тури ҳисобланган трихограммани кўпайтириш ва тарқатишнинг ресурстежамкор усулларини жорий этиш асосида тунламлар популяцияси сонини бошқариш, қишлоқ хўжалик экинларида тунламлар зарари натижасида йўқотилаётган ҳосилни сақлаб қолиш, атроф муҳит мусаффолигини таъминлаш, биохилмахилликни тиклаш, экинларнинг ривожланишини яхшилаш, пировардида, экинлардан юқори ва экологик тоза ҳосил олиш ҳисобланади.

Тадқиқот натижаларининг жорий қилиниши. Трихограммани кўпайтириш усулларини такомиллаштириш бўйича олиб борилган тадқиқотлар асосида:

трихограммани кўпайтиришнинг самарали, ресурстежамкор усули «Трихограмма ўстириш учун сунъий озуқа» бўйича Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патенти олинган (№IAP 0052). Трихограммани ўстиришнинг ихтиро қилинган усули амалдаги усулга нисбатан 4-5 баробар ресурстежамкор ҳисобланади;

ўсимликларни ҳимоя қилиш амалиётида қўллаш учун *Trichogramma chilonis* тури Сирдарё вилояти Мирзаобод, Гулистон, Оқ олтин туманлари, Андижон вилояти Балиқчи, Андижон туманлари, Тошкент вилояти Юқори Чирчиқ, Ўрта Чирчиқ туманлари биолобораторияларига ҳамда пахтачилик, сабзавотчилик фермер хўжаликлари экинларида тунламлар популяцияси миқдорини бошқариш мақсадида, жами 56 минг гектар майдонга жорий этилган (Қишлоқ ва сув хўжалиги вазирлигининг 08.04.2016 й., 02/90-512-сон маълумотномаси). Бунда ғўза экинининг ҳар гектаридан ўртача 4,7-6,2 центнер, помидордан 26,5-33,7 центнер ҳосил сақлаб қолинган.

Тадқиқот натижаларининг апробацияси. Тадқиқот натижалари қатор илмий-амалий анжуман материалларида маъруза қилинган ва нашр этилган. Жумладан, «Қишлоқ хўжалиги инновацион ривожланишида аграр

фани ва илмий-техник ахборотининг роли» республика илмий-амалий анжумани материаллари (Тошкент, 2010), «Современные достижения науки», - масофавий ҳалқаро илмий конференцияси (Баку, 2011), «Аўыл хожалык онимлерин жетистириўдин агротехнологиялык меселелери» илмий-амалий конференция материаллари (Нукус, 2013), «Посвященной 126-й годовщине со дня рождения академика Н.И.Вавилов и 100-летию Саратовского ГАУ» халқаро илмий-амалий конференция материаллар тўплами (Саратов, 2013), «Новые идеи и решения. 70-летию образования ВолГАУ» ёшларнинг VIII-ҳалқаро илмий-амалий конференцияси (Волгоград, 2014), «Қишлоқ хўжалигида ресурстежамкор технологияларни яратиш ва уларни ишлаб чиқаришга жорий этиш» республика илмий-амалий конференцияси материаллари (Самарқанд, 2014), «Евроазиатский симпозиум по перепончатокрылым насекомым» III-МДХ мамлакатлари симпозиуми, тезислар маърузаси (Новгород, 2015), «Концептуальные и прикладные аспекты научных исследований и образования в области зоологии беспозвоночных» IV-ҳалқаро конференция материаллари (Томск, 2015) ҳамда Республика ўсимликларни ҳимоя қилиш хизматининг ҳар йилги илмий-ишлаб чиқариш йиғилишларида муҳокама қилинган.

Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниши. Диссертация мавзуси бўйича жами 55 та илмий иш чоп этилган, шулардан, 1 та Ўзбекистон Республикаси Интеллектуал мулк агентлигининг ихтирога патент, 1 та монография, 1 та тавсиянома, Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрларда 16 та мақола, жумладан, 14 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр этилган.

Диссертациянинг ҳажми ва тузилиши. Диссертация таркиби кириш, етти та боб, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхати ва иловалардан иборат. Диссертациянинг ҳажми 200 бетни ташкил этган.

ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

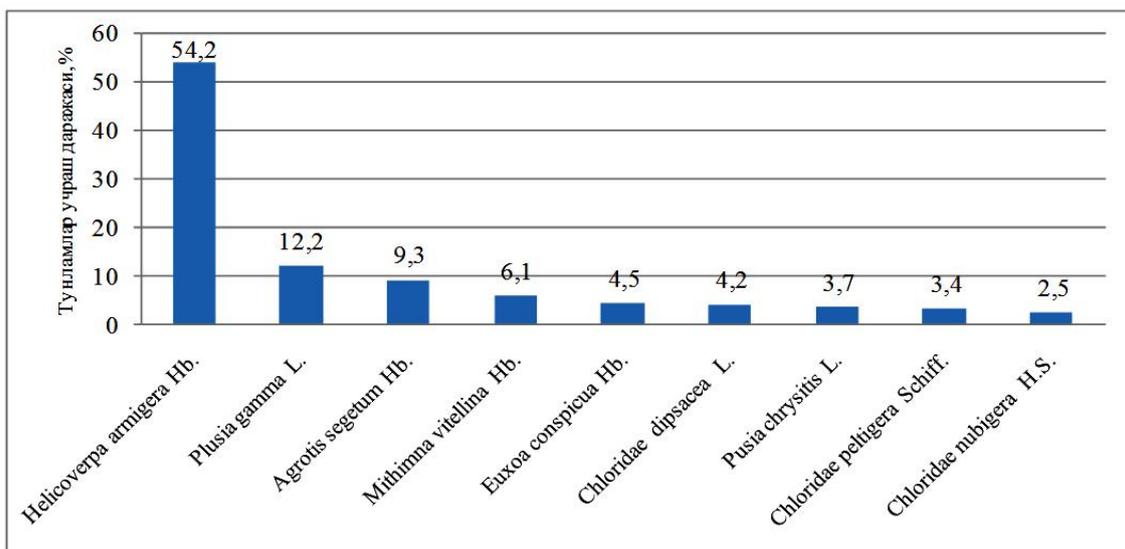
Кириш қисмида ўтказилган тадқиқотлар долзарблиги ва зарурияти асосланган, тадқиқотнинг мақсади ва вазифалари ҳамда предмети ва объектлари тавсифланган. Тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологиялар тараққиётининг устувор йўналишларига мувофиқлиги кўрсатилган, тадқиқотнинг илмий янгилиги ва амалий натижалари баён қилинган, олинган натижаларнинг назарий ва амалий аҳамияти очиб берилган, тадқиқот натижаларини амалиётга жорий қилиш, нашр этилган ишлар ва диссертация тузилиши бўйича маълумотлар келтирилган.

Диссертациянинг **«Қишлоқ хўжалик экинларининг зарарли тунламлари (*Noctuidae*), агробιοценозларда тунламлар популяциясини бошқаришнинг қонуниятлари, трихограмма авлодининг (*Trichogrammatidae*) маҳаллий энтомофаунада тарқалган турлари»** деб номланган биринчи бобида маҳаллий ва хориж адабиётлари таҳлил қилиниб, ғўза ва помидор экинларида учровчи тунлам турлари, уларнинг агроценозда ривожланиш динамикаси, зарарлилик даражаси, трихограмманинг маҳаллий турлари, ўрганилганлиги, самарали турларини интродукциялаш ва иқлимлаштириш истиқболлари ва долзарблиги бўйича таъриф келтирилган. Агробιοценозда паразит-хўжайин муносабатларининг шаклланиши, тунламларлар сонини бошқариш қонуниятлари назарий-амалий аҳамияти, зараркунанда ва паразит микдор мезонининг ўзгариши ва унга боғлиқ омиллар, трихограмманинг самарадорлигини ошириш, ҳозирги кундаги мавжуд муаммолар ёритилган ва мавзунинг долзарблиги асосланган.

Диссертациянинг **«Тадқиқот ҳудудининг агроиклимий тавсифи, тадқиқот материаллари ва услублари»** деб номланган иккинчи бобида тадқиқотлар ўтказилган жой, тадқиқот объекти, предмети ва услублари ёритилган. Тадқиқотлар 2009-2015 йиллар давомида Тошкент, Сирдарё ва Андижон вилоятларининг ҳудудларида ўтказилди. Бунга боғлиқ равишда, диссертацияда мазкур вилоятларнинг тупроқ-иқлим хусусиятлари, шунингдек, тунламлар тур таркиби ва аҳамияти тўғрисида қисқача тавсиф келтирилган. Тадқиқот объекти сифатида қишлоқ хўжалик экинлари майдони, трихограмма турлари, уларнинг тур хусусиятлари, экинлар ҳосилдорлиги, зарарланиш даражаси ҳисобланди. Тадқиқот предмети сифатида экинларга зарар келтирувчи тунлам ҳашаротлар (тур таркиби ва тарқалиши, зарарлилиги, ривожланиш хусусиятлари ва б.), шунингдек, тунламлар сонини бошқаришда трихограммани кўллаш таркиби сифатида унинг самарали турларини интродукциялаш, кўпайтириш ва кўллаш усуллари кўзда тутилди. Диссертация иши тадқиқотларини ўтказишда энтомология ва агротоксикологияда умумқабул қилинган услублар, лаборатория ва дала тажрибаларидан фойдаланган ҳолда бажарилди. Хўжалик самарадорлиги тажриба ўтказилган жойларда ғўза, помидор ва маккажўхори экинлари ҳосилни ўлчаб кўриш йўли билан аниқланди. Иқтисодий самарадорлик ВАСХНИЛ услубига мувофиқ ҳисобланди. Тадқиқотда трихограммани кўпайтириш ва тунламларга қарши кўллаш бўйича

усуллар тавсия этилди. Олинган натижаларга К.Гар, Б.А.Доспехов ва Г.Ф.Лакин услублари ёрдамида математик ва статистик ишлов берилди. Алоҳида ҳолатларда “ўртача хатоликни” ҳисобга олувчи касрий усул қўлланилди. Вариантлар орасидаги энг кичик фарқ (ЭКФ) Ўзбекистон Ўсимликларни ҳимоя қилиш илмий-тадқиқот институтининг математик моделлаш ва башорат лабораториясида яратилган компьютер дастури ёрдамида аниқланди.

Диссертациянинг «Агробиоценозларда тунламларнинг учраш даражаси ва улар популяцияси миқдор мезонини бошқаришда паразит энтомофагларнинг ўрни» деб номланган учинчи бобида Тошкент ва Сирдарё вилоятлари шароитида ғўза, помидор экин майдонларидаги тунламлар тур таркиби, учраш даражаси ва доминант турларини аниқлаш бўйича ўтказилган тадқиқотлар натижалари ёритилган. Натижаларга кўра Тошкент вилояти шароитида ғўза экини агроценозида 15 тур тунламлар учраб, улар ғўзанинг ривожланиши даврида турлича зичликдаги популяцияларни ташкил этди. Ғўзада доминант турлар сифатида *Helicoverpa armigera* Hbn (54,1%), *Agrotis segetum* Den.et Schiff (10,2%) турлар аниқланиб, бошқа тунламларга нисбатан улар популяциясининг зичлиги юқорилиги билан ажралиб турди. Сирдарё вилояти помидор экини агроценозида тунламларнинг 9 тури учраб, ғўза тунлами 54,2%, гамма тунлами 12,2%, кузги тунлам 9,3%, қолган турлар улуши 6,1-2,5% гача ташкил этди.



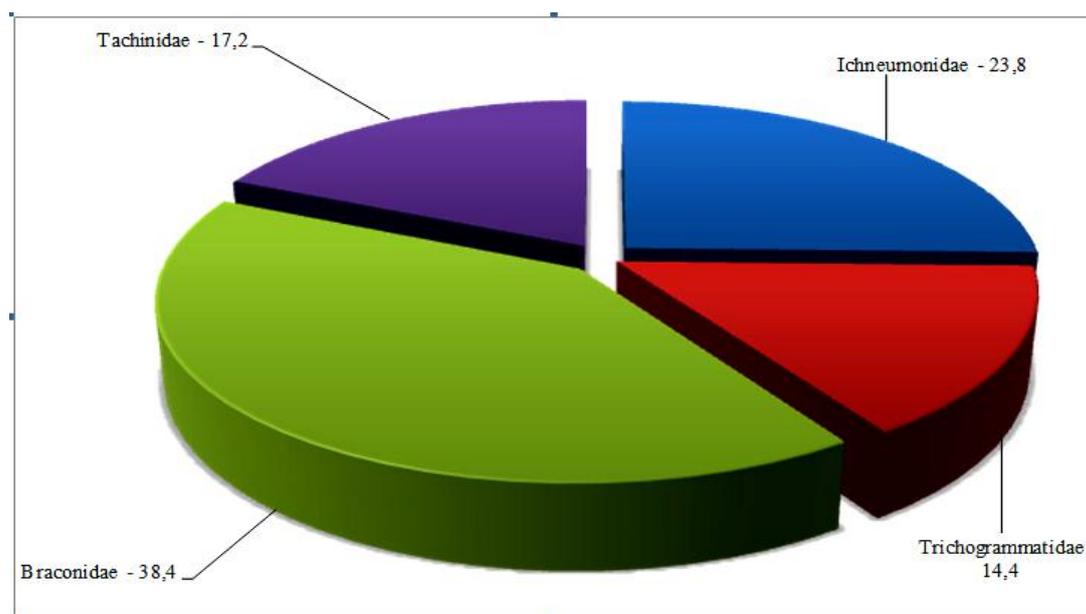
1-расм. Помидор экинида тунламлар турлари ва уларнинг учраш даражаси (Сирдарё вилояти, 2009-2012 йй)

Шунингдек, ғўза тунлами капалаklarининг ғўза агроценозида учуш даврининг давомийлиги, унинг динамикаси урғочи зотларининг пуштдорилиги авлодлар бўйича ўрганилди. Ўрнатилган феромонли тутқичлар ҳар куни назорат қилиб борилди. Бунда ғўза тунламининг II-III-авлод капалаklarининг ўзгарувчанлиги аниқланди. Ғўза майдонидаги ғўза тунлами капалаklarининг II-авлоди июн ойининг иккинчи ўн кунигида уча

бошлади. Уларнинг ялпи учиш даври шу ойнинг охирига тўғри келиб, 18-22 кунгача давом этди. Ялпи учиш даврида бир кунда тутқичларга 10-12 донагача капалаклар илинди.

III-авлод капалаклари уча бошлаган даврни аниқлаш бир оз мушкул бўлиб, II-авлоддаги капалакларнинг учиш давомийлиги III-авлодгача чўзилиб борди. Ушбу авлод капалаклари учишининг 15-кунда ҳар 100 туп экинда тухумлар сони 21,6 донагача кузатилди.

Ғўза тунламининг паразит энтомофагларини аниқлаш бўйича ўтказилган тадқиқотларда паразитларнинг *Braconidae*, *Trichogrammatidae*, *Ichneumonidae*, *Tachinidae* оила вакиллари учради.



2-расм. Ғўза агробиоценозида ғўза тунламининг паразит энтомофаг турларининг ўзаро нисбати (Тошкент вилояти, 2009-2010 йй)

Ушбу паразит ҳашаротлар оилаларига нисбатан энг кам улушни *Trichogrammatidae* оиласи 14,4% эканлиги аниқланди.

Диссертациянинг «Трихограмма (*Trichogrammatidae*) оиласининг самарали турини танлаш, интродукциялаш ва биологик кўрсатгичларини аниқлаш» деб номланган тўртинчи боби трихограмманинг самарали турини интродукциялаш, иқлимлаштириш, маҳаллий тангачаканотли ҳашарот тухумларида ривожланишининг биологик хусусиятларини ва кўрсатгичларини аниқлашга бағишланган. 2008 йил Хитой давлати билан илмий ҳамкорлик ўрнатилиб, маҳаллий трихограмма турларининг самарадорлиги пастлиги, мамлакатимиз иқлим шароитига мос, тунламбоп трихограмма турини интродукция қилиш бўйича тадқиқотлар олиб борилди. Ҳамкорларнинг тавсиясига биноан трихограмманинг 46 турлари орасидан Республикаимизнинг экстремал шароитга мос *Trichogramma chilonis* Ishii тури танланиб, мамлакатимизга интродукцияланди, биологик кўрсатгичлари ўрганилди. Хусусан ушбу турни ривожланиши учун қулай шароит бу +29-30°C ҳаво ҳарорати ва 60-65% ҳаво нисбий намлиги қулай

эканлиги аниқланди. Ушбу шароитда тунлам тухумларида трихограмманинг пуштдорлиги ўртача 52,7 дон, урғочи зотларнинг яшовчанлиги 11,4 кун, жинслар нисбати 1:5(♂:♀) ва бир авлодининг ривожланиши 9,3 кунни ташкил этди. Тухумларни зарарлаш даражаси 84,0% ни ташкил қилди. Бирламчи тадқиқотлардан олинган натижаларга кўра *Trichogramma chilonis* турининг дон куяси тухумларида сифат кўрсаткичлари эса қуйдагича эканлиги аниқланди:

Урғочи зотлар камида 90% ни, эркак ва урғочиларнинг нисбати - 1:4, шкастланганлари кўпи билан 5%; имаголарининг қулай шароитда (60-65% намлик, +29-30°C) ҳаётчанлиги 8-11 кун, тунлам тухумларининг зарарланиши 80% бўлиши аниқланди. *Trichogramma chilonis* турини узок ва қисқа муддатларда тиним ҳолатида сақлашнинг оптимал муддатини аниқлаш мақсадида кузатувлар олиб борилди. Кузатувларга кўра трихограмма дон куяси тухумларида тиним даврига ўтказилиб +3-4°C, +5-6°C, +7-8 °C, +9-10 °C, +11-12°C ҳаво ҳароратлари, 60±5 % ҳаво нисбий намлиги ҳосил қилиниб сақлашга қўйилди. Сақлаш даврида ҳар 20, 40, 60, 80, 100 кунларда трихограммдан намуналар олиниб уларнинг жонланиши, пуштдорлиги, яшовчанлиги каби биологик кўрсаткичлари аниқланди.

1-жадвал

Лаборатория шароитида *Trichogramma chilonis* турини турли ҳароратларда сақлашда жонланиш кўрсаткичлари (ТошДАУ ЎБҲҚИТМ Биомарказ, 2012-2013 йй)

Вариант-лар	Ҳарорат °C	Нисбий намлик, %	Трихограммани сақлаш вақтлари, (кунлар бўйича) жонланиш даражаси, %				
			20	40	60	80	100
1	+3-4°C	60±5%	82,2	71,2	56,1	33,0	26,2
2	+5-6°C	60±5%	86,3	79,5	62,6	51,4	45,7
3	+7-8 °C	60±5%	89,4	84,2	78,1	72,0	68,9
4	+9-10 °C	60±5%	84,0	73,6	66,8	62,1	48,4
5	+11-12 °C	60±5%	75,2	54,9	42,6	37,5	18,4

Олинган натижаларга кўра +7-8°C ҳаво ҳароратида сақланган трихограмма зотларининг жонланиш кўрсаткич даражаси 20 кундан кейин 89,4% ни, 40 кундан кейин 84,2% ни, 60 кундан сўнг 78,1% ни, 80 кундан сўнг 72,0% ни ва 100 кун сақланган трихограмма зотларининг жонланиши 68,9% бўлди. Бошқа вариантларга нисбатан +7-8°C ҳаво ҳарорати ва 60±5% нисбий намлик шароитида сақланган трихограмма зотларининг жонланиш кўрсаткичи юқори бўлиб, ушбу турни тиним даврида узок муддат сақлаш учун мақбул экан.

Диссертациянинг «Трихограммани *In vitro* усулида кўпайтириш ва унинг самардорлиги» деб номланган бешинчи бобида лаборатория шароитида илк маротаба трихограммани сунъий озика муҳитида кўпайтириш усули ишлаб чиқилди. Ишлаб чиқилган озика муҳитларидан (мум парвонаси

гемолимфаси, неоргник туз, тухум сариғи, табиий сут) фақатгина трихограмма тухум қўйган озиқа муҳитлари тажрибада қўлланилди. Ҳар бир тажрибада юқоридаги таркибдаги озиқа муҳитларидан 15 дона уячалар тайёрланиб, жами 6 ҳил озиқа компонентлари турли миқдорда қўшилган вариантлар ўрганилди. *Trichogramma chilonis* турини озиқа муҳитлари билан зарарлантириш $+29\pm 1^\circ\text{C}$ ҳаво ҳароратида, $65\pm 5\%$ нисбий ҳаво намлигида олиб борилди.

Юқоридаги сунъий озиқа компонентларидан тайёрланган олти турдаги озиқа муҳитларида трихограмма авлоди ривожланиб, маълум даврга бориб улар нобуд бўлди. Фақатгина биринчи озиқа муҳити (А) таркиби бўйича: мум парвонаси гемолимфаси (A_1) 45,5 %, неоргник туз (A_2) 15,5 %, тухум сариғи (A_3) 25,5 %, табиий сут (A_4) 13,5% бўлганда уячалар 51,6% гача зарарланиб, жинслар нисбати 1:3 бўлди. Бешинчи озиқа муҳити (Е) мум парвонаси қурти гемолимфаси (E_1) 45,5%, неоргник туз (E_2) 12,5%, тухум сариғи (E_3) 30,5 %, табиий сут (E_4) 11,5% озиқа уячалари 67,2% гача зарарлади. Олтинчи озиқа муҳити (F) мум парвонаси қурти гемолимфаси (F_1) 45,5%, неоргник туз (F_2) 13,5 %, тухум сариғи (F_3) 20,5 %, табиий сут (F_4) 20,5% каби таркибдан тузилган озиқа уячалари 81,3% гача зарарланиб, трихограмма паразитни кўпайтириш учун мақбул деб аниқланди.

Сунъий озиқа муҳитида трихограмма авлодлари бўйича биологик кўрсаткичлари ўрганилиб, сунъий озиқа муҳитида қайта кўпайтирилган трихограмманинг кейинчалик сифат кўрсаткичлари тушиб бориши аниқланди.

2-жадвал

In vitro усулида кўпайтирилган трихограмма авлодининг айрим биологик кўрсаткичлари (ТошДАУ ЎБХҚИТМ Биомарказ, 2014-2015 йй)

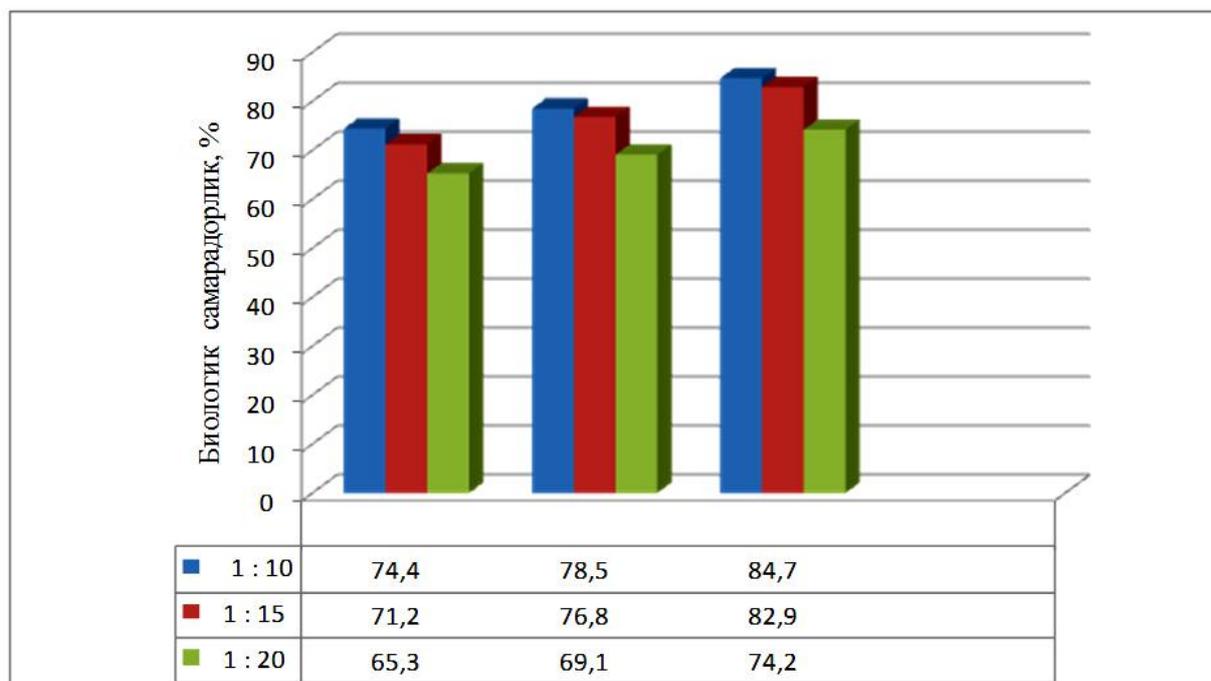
<i>In vitro</i> усулидаги трихограмма авлодлар сони	Хўжайин тухумларини зарарлаш даражаси, %	Урғочи зотларининг пуштдорлиги, дона	Трихограмма авлодининг яшовчанлиги, кунлар бўйича	Жинслар нисбати (♂: ♀)
1-авлод	87,3	22,3	5,5	1:6
2-авлод	84,4	24,5	5,8	1:8
3-авлод	76,2	18,6	5,2	1:5
4-авлод	67,7	17,5	3,7	1:5
5-авлод	52,2	14,8	2,2	1:4
6-авлод	36,3	11,4	2,2	1:3
Ўртача	67,3	18,1	2,9	1:5

In vitro усулида кўпайтирилган трихограмма авлодларининг биологик кўрсаткичлари ўрганилганда 4-авлодидан сўнг уларнинг биологик кўрсаткичлари кескин пасайиши кузатилиб, хўжайин тухумларини зарарлаш даражаси 67,7%, яшовчанлик 3,7 кун, 5-авлодда тухумларни зарарлаш 52,2%, яшовчанлик 2,2 кунгача бўлди. Ушбу усулда кўпайтирилган трихограммани 4-авлоддан сўнг табиий хўжайин тухумларида оналик авлодини янгилаш тавсия этилади.

Диссертациянинг «Трихограмма авлоди (*Trichogrammatidae*) вакиллари-нинг биологик кўрсаткичларига ташқи омиллар таъсири, турли популяциялар фарқланиш хусусиятлари» деб номланган олтинчи бобида трихограмма авлоди ривожланишида ёруғлик куни, нисбий ҳаво намлигининг таъсири юзасидан олинган натижалар баён этилган.

Биринчи вариантда *Trichogramma chilonis* тури $30\pm 2^{\circ}\text{C}$ ҳаво ҳарорати, $65\pm 5\%$ ҳаво нисбий намлиги ва 12 соат ёруғлик кунида хўжайин тухумларнинг зарарлаши 53,3 %, иккинчи вариантда 14 соат ёруғлик кунида 82,7 %, учинчи вариантда 16 соат ёруғлик кунида 63,5% ни ташкил этди. Ушбу турни ялпи кўпайтириш учун 14 соатлик ёруғлик куни қулай эканлиги аниқланди.

Trichogramma chilonis турининг ривожланишида ҳаво ҳарорати ва ҳаво нисбий намлигининг жинслар нисбатига таъсири ўрганилди. *Trichogramma chilonis* тури биологиясини ҳиобга олиб, қуйи ҳарорат $+18^{\circ}\text{C}$, юқори ҳарорат $+32^{\circ}\text{C}$ қилиб белгиланди, ҳаво нисбий намлиги ҳам шунга мутоносиб равишда 75-55% га тенг бўлди.



3-расм. *Trichogramma chilonis* турининг ривожланишида абиотик омилларнинг жинслар нисбатига таъсири

Тажрибаларга кўра $+18^{\circ}\text{C}$ ҳаво ҳарорати, 80 % ҳаво нисбий намлигида хўжайин тухумларининг зарарланиши 17,2% бўлди. Жинслар нисбати 5:4 эканлиги аниқланди. Имаголарнинг яшовчанлиги 4,7 кунни ташкил этди. $+22^{\circ}\text{C}$ ҳаво ҳарорати, 70% ҳаво нисбий намлигида хўжайин тухумларининг зарарланиши 28,6% бўлиб, зотларнинг яшовчанлиги 10,4 кунни ташкил этди. Ушбу шароитда жинслар нисбати 3:6 га тенг эканлиги аниқланди. Кейинги шароитда эса яъний $+26^{\circ}\text{C}$ ҳаво ҳароратида, 65% ҳаво нисбий намлигида

трихограмма зотларининг яшовчанлиги 11,8 кун, хўжайин тухумларини зарарлаш даражаси 75,8 % бўлди. Жинслар нисбати 2:7 бўлиши аниқланди. *Trichogramma chilonis* +30°C ҳаво ҳароратида, 60% ҳаво нисбий намлигида ривожлантирилганда, дон куяси тухумларини зарарлаш даражаси 86,3 % бўлди. Ушбу шароитда жинслар нисбати эса 2:7 ни ташкил этди. Ҳаво ҳарорати +32°C, ҳаво нисбий намлиги 55% қилиб белгиланганда трихограмма зотларининг пуштдорлиги ортиб, дон куяси тухумларини зарарлаш даражаси 89,9 % га етди. Ушбу шароитда 4-авлоддаги зотларнинг жинслар нисбати 1:7 ни ташкил этиши аниқланди.

Шунингдек, агроценозларда ҳаво нисбий намлигининг трихограмма алодиги таъсири ўрганилиб, суғорлигна ва суғорилмаган майдонларда ғўза тунламига қарши *Trichogramma pintoi*, *Trichogramma evanescens*, *Trichogramma chilonis* турлари қўлланилди. Бунда ҳаво нисбий намлиги юқори бўлган суғорилган дала майдонида *Trichogramma chilonis* турининг биологик самарадорлиги 78,1% гача бўлди. Суғорилмаган, яъни чанқатилган майдонда энг юқори биологик самарадорлик 66,6% га тенг бўлди. Демак, ҳаво нисбий намлиги ҳам трихограмманинг фаоллигига таъсир этиб, унинг биологик самарадорлигини оширишда муҳим рол ўйнаётган экан.

Турли агроценозларда зараркунанда ҳашаротларга қарши қўлланилиб келинаётган инсектицидларнинг трихограммага таъсирини ўрганиш мақсадида ғўза тунламига тавсия этилган кимёвий воситалар бўйича тадқиқотлар олиб борилди. Ғўза тунламига қарши қўлланиладиган инсектицидлардан Батон эм.к. 100 г/л, Химфокс 40 % эм.к., Эмамекс 5% с.э.г., Моспилан 20% н.кук., Децис 10% эм.к., Имитрин 20 % эм.к., Каратэ 5% эм.к. каби препаратлари танлаб олинди ва лаборатория шароитида трихограмма(*Trichogramma chilonis*)га таъсири ўрганилди. Бунда препаратлар трихограмма ривожланишининг турли босқичларига таъсир этириб кўрилди. Трихограмманинг турли ривожланиш босқичларига нисбатан кам таъсирга эга препаратлар Эмамекс, Батон эканлиги аниқланди.

Тадқиқотларни давом эттириш мақсадида *T.chilonis* турининг турли вилоятлардан йиғилган популяциялари ҳамда лаборатория популяцияларининг биологик кўрсаткичлари таққосланди. Интродукцион турнинг табиатдаги популяцияларини йиғишда, ушбу турни эрта баҳорда ғўза агроценозига тарқатилган ареалдан йиғилди. Кузатувларга кўра *T.chilonis* турининг Сирдарё популяцияси пуштдорлиги ўртача 64.2 дон, яшовчанлиги 8.7 кун, жинслар нисбати 1:8, хўжайин тухумларини зарарлаш даражаси 91,5% ни ташкил эди.

Ушбу турнинг Андижон ғўза агроценозидан йиғилган популяциясининг пуштдорлиги 68.3 дон, яшовчанлиги 9 кунгача давом этди, жинслар нисбати 1:7 ни ҳамда ғўза тунлами тухумини зарарлаш даражаси 94.4 % ни кўрсатди. Тошкент вилояти ғўза агроценозидан йиғилган ушбу турнинг пуштдорлиги 71.7 донгача бўлди, яшовчанлиги 8.6 кунни ташкил этди, жинслар нисбати 1:9, хўжайин тухумларини зарарлаш даражаси 88.3 % ни кўрсатди. Лаборатория популяцияларида эса пуштдорлик 52.4

донагача, урғочи зотларининг яшовчанлиги 6.6 кун, жинслар нисбати 1:2, хўжайин тухумларини зарарлаш даражаси 82.7 % гача бўлди.

Демак, *T.chilonis* тури таъбий популяция вакилларини ҳайётчанлик кўрсаткичлари юқори бўлиб, уларни республикамизнинг экстремал шароитига мослиги аниқланди. Табиатдаги популяцияларининг урғочи зотлари кўп учради, эркак зотлари эса нисбатан кам эканлиги маълум бўлди.

3-жадвал

***T.chilonis* тури турли популяцияларини тунлам тухумларида биологик кўрсаткичлари (Лаборатория тажрибалари, 2013-2014 йй)**

№	Трихограмманинг турли популяциялари	Биологик кўрсаткичлари			
		Урғочи зотнинг уштдорлиги (дона)	Яшовчанлиги (кун)	Жинслар нисбати (♂: ♀)	Хўжайин тухумларини зарарлаш даражаси (%)
1	Сирдарё популяцияси	64.2	8.7	1:8	91.5
2	Андижон популяцияси	68.3	9.0	1:7	94.4
3	Тошкент популяцияси	71.7	8.6	1:9	88.3
4	Лаборатория популяцияси	52.4	6.6	1:2	82.7

Трихограмма турларининг популяциялари бўйича ўтказилган тадқиқотларни *T. pintoii* тури бўйича давом эттириб, унинг ғўза тунлами тухумида биологик кўрсаткичлари ўрганилди. Бунда Сирдарё популяцияси пуштдорлиги 48.6 дона, яшовчанлиги 5.3 кун жинслар нисбати 1:5 ни ташкил этиб, хўжайин тухумларини зарарлаш даражаси 82,4 % ни кўрсатди. Андижон популяциясида урғочи зотларининг пуштдорлиги 47.5 дона яшовчанлиги 4.2 кун, жинслар нисбати 1:3, тунлам тухумларини зарарлаш даражаси 78.7% ни ташкил этди.

Тошкент популяциясида пуштдорлик 52.1 дона, яшовчанлиги 4.5 кун жинслар нисбати 1:4 ва хўжайин тухумларини зарарлаш даражаси 80.4 % ни ташкил этди. Лаборатория авлодида пуштдорлик 33.8 дона, яшовчанлиги 3.2 кун, жинслар нисбати 1:3, ғўза тунлами тухумларини зарарлаш даражаси 76.3 % ни кўрсатди.

Диссертациянинг «*Trichogramma chilonis* турини тунламларга қарши такомиллаштирилган усулда қўллашнинг самарадорлиги» номли еттинчи боби *T.chilonis* турини қўллаш усулини такомиллаштириш ва шу асосида экинлардаги зарарли тангачақанотлилар сонини бошқариш, қўллашнинг биологик, хўжалик ва иқтисодий самарадорлигини аниқлашга бағишланган. Трихограммани ғумбак ҳолида қўллашнинг трихокарт усули ишлаб чиқилиб, ушбу усул бўйича ғўзадаги ғўза тунламининг қўлланган ушбу усулнинг II-III авлодларига қарши қўлланилди. Биринчи авлодига қарши 18-кун биологик самарадорлиги 84,9% бўлди, учинчи авлодида эса 88,7% биологик самарадорлик кўрсатди.

4-жадвал

Trichogramma chilonis турини трихокартларда ғўза тунлами тухумларига қўллаш самарадорлиги (Тошкент вилояти, Ўрта Чирчиқ тумани, Ровшан ф/х, 2011-2012 йй)

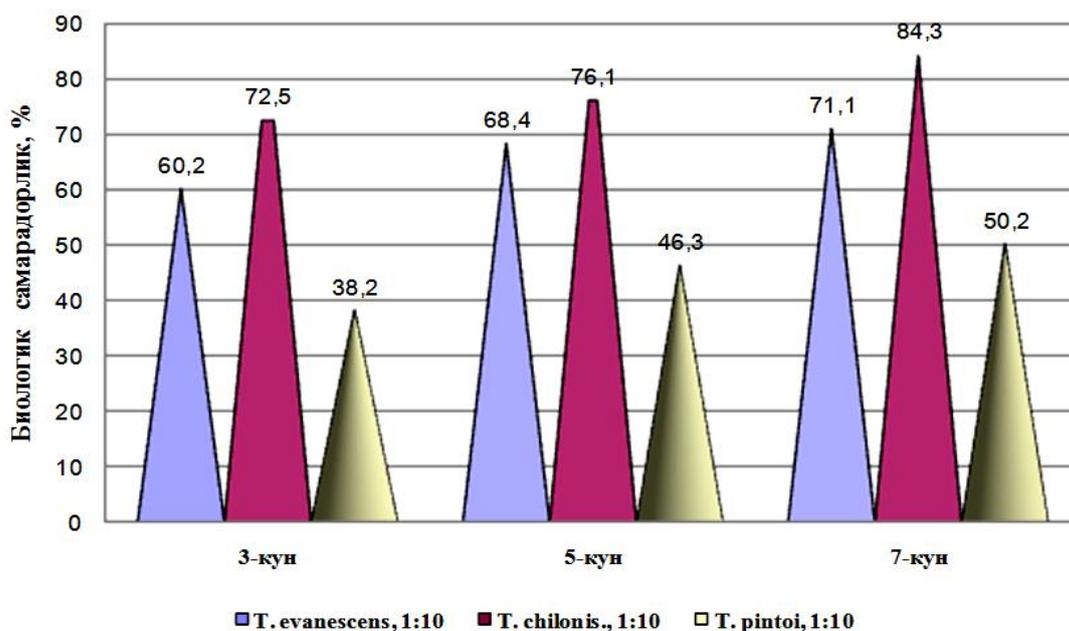
№	Ғўза тунлами авлод кўрсаткичлари	Кунлар бўйича ўртача биологик самарадорлик, %					Бир авлод учун ўртача биологик самарадорлик, %
		5	9	12	15	18	
1	II	64,6±0,33	72,7±0,25	82,2±0,27	86,2±0,25	84,9±0,22	78,1±0,23
2	III	69,4±0,28	76,2±0,37	83,9±0,18	85,3±0,46	88,7±0,39	80,5±0,59
4	Назорат	-	-	-			-

Амалдаги усул, яъни трихограмма имаго ҳолида ғўза тунламига қарши қўлланилганда иккинчи авлод учун ўртача биологик самарадорлик 60,9% бўлиб, учинчи авлодига қарши қўлланилганда ўртача 66,5% самарадорлик кўрсатди.

Зараркунанда тухумларига қарши *Trichogramma chilonis* турини самарадорлигини аниқлаш мақсадида қўллаб, унга андоза сифатида маҳаллий турлар *Trichogramma pintoii*, *Trichogramma evanescens* олинди. Ҳар уччала турни ҳам кечки салқинда ҳаво ҳарорати +29°C, ҳавонинг нисбий намлиги 55% шароитда, трихокарталарда (ғумбак ҳолатида) 1га майдоннинг 200 та нуқтасига 10x10м схемада тарқатилди. Ғўза тунламига қарши трихограмма турларини ҳар хил 1:10, 1:15, 1:20 (паразит : хўжайин) нисбатларда тарқатилди.

Трихограммалар тарқатилгандан сўнг, 4-кундан бошлаб ҳисоб қилиб борилди. Тажрибада 4, 7 ва 11-кунлари кузатилган натижаларни ҳисобга олинди. Чунки, трихограммалар зарарлаган тухумлар 3-4-кундан қорая бошлайди, зарарланмаган тухумлардан тунлам қуртчалари чиқиб кетди. Тарқатилган трихокартлардан трихограммаларнинг учиб чиқиш давомийлиги 9 кунга қадар кузатилди. Кузатувларимиз давомида ўртача ҳарорат кундузи +36-38°C, кечаси 25-28°C ни, нисбий намлик ўртача 52±2 % ни ташкил этди. Олинган натижаларга кўра *Trichogramma evanescens* турининг ғўза тунлами тухумларини зарарлаш даражаси 4-кунда 60,2% ни, 7-кунни 68,4% ни ва 11-кунни эса 71,1 % ни кўрсатди.

Кейинги вариантда *Trichogramma chilonis* турининг тухумларни зарарлаш даражаси 3-кун 72,5 %, 5-кун 76,1 %, 7-кун 84,2% ни кўрсатди. *Trichogramma pintoii* турида ғўза тунламлари тухумининг зарарланиши бироз паст бўлиб, 4-кун кузатувларга кўра 38,2 %, 7-кун эса 46,3%, 11-кундаги натижаларга кўра 50 % ғўза тунлами тухумлари зарарланди.

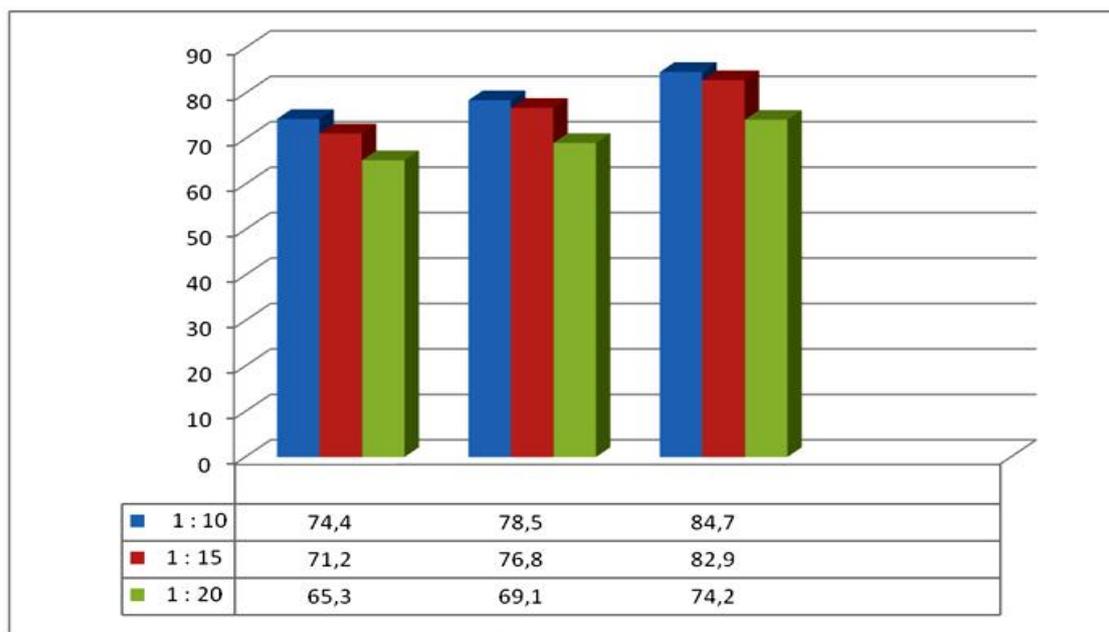


4-расм. Ғўза агроценозида ғўза тунлами тухумларига қарши *T. chilonis* турининг биологик самарадорлиги (ТошДАУ ўқув тажриба хўжалиги, 2009 -2010 йй.)

Помидор экинидаги ғўза тунлами миқдорини бошқариш мақсадидаги тадқиқотлар Сирдарё вилояти шароитида ўтказилди. Тажрибада 4 -7 -11-кунлари кузатилган натижаларни ҳисобга олинди. Тарқатилган трихокартлардан трихограммаларнинг учиб чиқиш давомийлиги 9 кунгача кузатилди.

Натижаларга кўра *Trichogramma pintoii* турини 1:10 нисбатда тунлам тухумларига қарши тарқатилганда трихограмма билан зарарланган 4-кун 32,3 %, 7-кундан сўнг 64,8%, 11-кунда эса зараркунанда тухумлари 66,7% гача зарарланиши кузатилди, 1:15 нисбатдаги вариантимида 3-кунда 58,7% , 7-кунда 62,5% , 11-кунда тухумларни зарарланиши 65,8 % гача бўлди. Трихограммани паразит-хўжайин 1:20 нисбатда қўлланилган вариантда 4-куни тухумларни трихограмма билан зарарланиши 37,2 %, 7-кун 43,1%, 11-кун ғўза тунлами тухумлари 52,6 % гача зарарланганлиги аниқланди.

Trichogramma chilonis тури бўйича олиб борилган тадқиқотларни помидор экинида ғўза тунлами миқдорини бошқариш мақсадида тадқиқотлар олиб борилиб, зараркунандага нисбатан турли нисбатларда ўрганилди. Трихограммани тунлам тухумига нисбатан 1:10 нисбатда 3-куни 74,4 %, 7-куни 78,5 %, 11-кун эса ушбу натижалар 84,7 % кўрсатди. 1:15 нисбатда 11-кунда 82,9% ҳамда 1:20 нисбатда эса 74,2% биологик самарадорлик кузатилди. Ушбу тадқиқотда помидор майдонида ушбу турни зараркунанда тухумига нисбатан 1:15 нисбатда қўллаш мақбул экан(5-расм).



5-расм. Помидор экинида ғўза тунлами тухумларига қарши *Trichogramma chilonis* биологик самарадорлиги (Мирзаобод тумани, Бобур ф/х дала тажрибаси, 2009-2010 йй.)

Интродукцион турни илдиз кемирувчи тунламлардан кузги тунлам (*Agrotis segetum*) миқдорини бошқариш мақсадида эрта баҳорда тунлам капалаклари уча бошлаган даврдан *Trichogramma chilonis* қўлланилди ва авлодлари бўйича биологик самарадорлиги аниқланди. Натижалар зараркунанда куртлар миқдорининг ўзгариши билан баҳоланди. Биринчи авлод учун биологик самарадорлик 11-кун 85,9% , иккинчи авлоди учун эса 84,0% ва учинчи авлоди учун 85,6% биологик самарадорликка эришилди.

Бундан ташқари тунламлардан ташқари маккажўхори парвонсига қарши ҳам *Trichogramma chilonis* турини қўллаш бўйича тадқиқотлар ўтказилиб, трихограммалар 15 кун оралатиб 2 марта ҳар бир авлодига бир мартадан трихокартларда тарқатилди. Тажрибаларимиз давомида ҳаво ҳарорати ўртача $+34 \pm 1^{\circ}\text{C}$, ҳавонинг нисбий намлиги $62 \pm 5\%$ бўлганлиги аниқланди. Трихограмма зараркунанда тухумларига қарши трихокартларда ғумбаклик даврида, бир гектар майдоннинг 100 та нуқтасига тарқатилди. Трихокартлардан трихограмма зотларининг учиб чиқиш давомийлиги 11 кунгача давом этди. Зараркунанданинг биринчи авлодининг тухум қўйиш даври май ойининг охирига тўғри келди.

Трихограммаларнинг самарали сарф меъёрини аниқлаш мақсадида зараркунанда тухумларига нисбатан ҳар ҳил, 1:10, 1:20, 1:30 (тухум:трихограмма) нисбатларда қўлланилди. Бунда, маккажўхори парвонаси тухумларига қарши *Trichogramma chilonis* нинг самарадорлиги зараркунанданинг биринчи авлодига нисбатан турли нисбатларда турлича натижаларни кўрсатди. Трихограммаларни зараркунанда тухумларига нисбатан 1:10 нисбатда қўлланилганда тухумларнинг зарарланиш даражаси 4-кун 86,4%, 7-кун 81,6 % , 10-кун эса биологик самарадорлик 86,4% ни

кўрсатди. Трихограммаларни зараркунанда тухумига қарши 1:15 нисбатда қўлланилганда зараркунанда тухумларини трихограммалар билан зарарлаш даражаси 4-кун 84,6 %, 7-кун 82,0 %, 11-кун биологик самарадорлик 80,2 % га зарарланди.

5-жадвал

Маккажўхори парвонасига қарши *Trichogramma chilonis* қўллаш самарадорлиги (Тошкент вилояти, Ўрта Чирчиқ тумани, 2010-2011 йй)

Вариантлар	Тухумлар сони, дона		Кунлар бўйича биологик самарадорлик, %		
	100 туп ўсимликда а	Бир гектарда майдонда ўрғача	4	7	11
Трихограмма : тухум 1:10	61	6100	76,3±0,33	81,6±0,33	86,4±0,36
Трихограмма : тухум 1:15	55	5500	84,6±0,23	82,0±0,19	80,2±0,26
Трихограмма : тухум 1:20	58	5800	62,9±0,37	69,5±0,36	72,7±0,34
Назорат (трихограммасиз)	56	5600	6,3±0,06	7,5±0,05	6,1±0,21

Кейинги вариантда зараркунандага қарши 1:20 нисбатда қўлланилганда тухумларнинг зарарланиши 4-кун 62,9%, 7-кунга бориб 69,5%, 10-кун кузатувларда кўра трихограмма билан зарарланган тухумлар 72,7% га қадар бўлди.

Қишлоқ хўжалиги экинларини зараркунандалардан химоялаш тадбирларининг самарадорлигини аниқлаш, ўз ўрнида тадбирнинг биологик самарадорлигини назарда тутган ҳолда, уларнинг хўжалик ва иқтисодий самарасини баҳолаган ҳолда амалга ошириш мақсадга мувофиқ. Шу сабаб, помидор экинидаги ғўза тунламига қарши қўлланиладиган кимёвий ҳамда биологик кураш воситаларининг хўжалик ва иқтисодий самарадорлиги бўйича таҳлил этилди.

Тажрибадаги помидор майдонидан назоратда (1 вариант) 142,0 ц/га ҳосил етиштирилди. Кимёвий ишлов ўтказилган майдонда (2 вариант) 231,3 ц/га, ҳамда трихограмма қўлланилган майдон(3 вариант)да эса 234,7 ц/га ҳосил етиштирилди. Бунда, ҳар гектар майдонга сарфланган ишлаб чиқариш ҳаражатлари ўртача 3210,0 минг сўми, ғўза тунламидан кимёвий химоя қилиш ҳаражатлари кимёвий ишлов ўтказилган майдонда 437,0 минг сўми ва трихограмма қўлланилган далада 143,4 минг сўми ташкил этди.

Помидор ҳосилини етиштириш учун кетган жами ҳаражатлар назоратда 3210 минг сўм, 2- вариантда 4093,5 минг сўм, 3-вариантда 3816,9 минг сўм бўлди. Назоратга нисбатан иқтисодий самарадорлик 2-вариантда 3647,1 минг сўм, 3-вариантда 3353,4 минг сўми ташкил этди. Сарфланган 1 сўм ҳаражатни қопланиш даражаси 1-варианда 3,5 марта, 2-вариантда 4,7 ва 3-вариантда 5,2 мартани кўрсатди.

6-жадвал

Помидор экинини ғўза тунламига қарши кураш усулларининг хўжалик ва иқтисодий самарадорлиги (ишлаб чиқариш тажрибаси, 2014-2015 йй.)

Кўрсаткичлар	Назорат (ишлов берилмаган)	Ишлов бериш усули (тажриба варианты)	
		Аваунт 15% сус.к. 0,45 л/га	трихограмма 3 гр/ I авлодига
Помидор ҳосилдорлиги, ц/га	142,0	231,3	234,7
Сақлаб қолинган ҳосил, ц/га	-	89,3	92,7
Ишлов бериш такрорийлиги, марта	-	2	6
Ҳимоя қилиш воситанинг умумий баҳоси, минг сўм/га	-	405,0	23,4
Ишлов бериш харажатлари, минг сўм/га	-	32,0	120,0
Сақланган ҳосил ҳосилни йиғиб олиш харажатлари, минг сўм/га	-	446,5	463,5
Ҳимоя тадбирларига жами сарфланган харажатлар, минг сўм/га	-	437,0	143,4
Ишлаб чиқариш харажатлари, минг сўм/га	3210,0	3210,0	3210,0
Жами харажатлар, минг сўм/га	3210,0	4093,5	3816,9
1 га дан олинган ҳосил баҳоси, минг сўм. *	14484,0	23592,6	23939,4
1 га дан шартли-соф фойда, минг сўм/га	11274,0	19499,1	20122,5
Назоратга нисбатан иқтисодий самарадорлик, минг сўм/га	-	3647,1	3353,4
1 сўм харажатнинг қопланиши, марта	3,5	4,7	5,2
Рентабеллик жаражаси, %	35,0	47,0	52,0

*- 1кг помидорнинг ўртача баҳоси 2014 йилда шартли равишда 1020 сўмга тенг деб олинди.

Рентабиллик даражаси ҳам шунга мос равишда 35,0% ; 47,0% ва 52,0% бўлди. Демак, помидор экинидаги ғўза тунламига қарши ташкил этилган кураш чоралари маълум даражадаги хўжалик ҳамда иқтисодий самарадорлик кўрсатиб, кимёвий препарат қўлланилган майдонда назоратга нисбатан 12,0%, биологик ишлов (трихограмма) берилган майдонда назоратга нисбатан 17,0% рентабиллик даражаси юқори бўлди. Шунингдек, биологик ишлов ўтказилган майдонда экологик тоза заҳарли препаратлар қолдигидан холи бўлган помидор ҳосилини етказиш имконини берди.

ХУЛОСАЛАР

1. Республикамизнинг Тошкент, Сирдарё вилоятлари ғўза агроценозида учрайдиган тунламлар (*Noctuidae*) оиласининг 15 турга оид вакиллари қайд этилиб, ғўза тунлами (*Helicoverpa armigera* Hbn) жами аниқланган тунламларнинг 54,1% ни, кузги тунлам (*Agrotis segetum* Den.et Schiff) 11,2% ни, бошқа тур вакиллари эса 2,4-6,2% га қадар бўлиши аниқланди.

2. Ғўзада экини майдонида ғўза тунлами капалакларининг авлодлари бўйича капалакларнинг пуштдорлиги ўрганилди. Бунда бир авлод капалакларининг ялпи учиш давомийлиги ўртача 18-22 кунни ташкил этиб, капалаклар пуштдорлик даражасининг энг юқори кўрсаткичлари шу куннинг 11-14 кунларида кузатилди, 100 туп экиндаги тухумлар сони иккинчи авлод учун 11-14,2 донга, учинчи авлод учун ўртача 21,6 донани ташкил этди.

3. Ғўза агроценозида ғўза тунлами текинхўрларидан *Ichneumonidae*, *Tachinidae*, *Braconidae*, *Trichogrammatidae* оила вакиллариининг 18 тури учради. Паразитлар ғўза тунлами турли ривожланиш босқичларига ихтисослашган бўлиб, ихнеумонидлар 28,8%, браконидлар 38,4%, тахинидлар 17,2% ва *Trichogrammatidae* 14,4% ни ташкил этиши аниқланди.

4. Мамлакатимиз энтомофаунаси учун янги *Trichogramma chilonis* Ishii тури интродукцияланиб, унинг биологик кўрсаткичлари турли гигротермик шароитларда ўрганилди. Жумладан, мазкур тур тангачақанотлилар (*Lepidoptera*) вакиллари тухумларини ўртача 88,0% га қадар зарарлаб, ҳаётчанлиги +30°C ҳаво ҳароратида 7 кун, +32°C ҳаво ҳароратида 5 кунгача сақланиб қолиши, уни ялпи кўпайтириш учун қулай шароит +28-30°C бўлиши мақсадга мувофиқ.

5. Ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатдики *Trichogramma chilonis* тури қулай шароитда тухумининг ривожланиши, ўртача 1-1,5 кун, личинкалик даври 3-3,5 кун ва ғумбаклик даври 5-6 кунни, яъни тухумдан имагогача бўлган давр ўртача 9-11 кун бўлиб, бу даврда ғўза тунламида пуштдорлиги ўртача 52,7 донгача, жинслар нисбати 1:4-1:8 гача бўлиши мақсадга мувофиқ.

6. *Trichogramma chilonis*ни турли тангачақанотлилар тухумларида кўпайтирилиб, унинг хўжайин турларига нисбатан талабчанлиги ўрганилганда, ғўза тунлами (*Helicoverpa armigera* Hub), кузги тунлам (*Agrotis segetum* Den.et Schiff) тухумларига нисбатан юқори 88,2-96,0% эканлиги аниқланиб, дон куяси (*Sitotroga cerealella* Oliv) тухумларига зарарлаши 72,6% эканлигини ҳамда мавсумда тунлам тухумлари билан янгилаш тавсия этилади.

7. *Trichogramma chilonis*ни турини тиним даврида турли сақлаш ҳароратларида ўрганилиб, ушбу тур учун тиним даври ҳаво ҳарорати +7-8°C, ҳаво нисбий намлиги 60-65% бўлиши қулай бўлиб, шу шароитда 20 кун сақланганда 89,4%, 40 кун сақланганда 84,2% 60 кунда 78,1%, 80 кунда 72,0% ва 100 кунда эса 68,9% гача ҳаётчанлиги сақланиб, кейинги муддатларда улар ҳаётчанлиги пасайиши кузатилиб, ушбу турни юқоридаги ҳароратда сақлаш тавсия этилади.

8. Илк бор трихограмма турларини *in vitro* усулида кўпайтириш

ўрганилиб, турли озиқа муҳитларидан самаралиси ажратиб олинди. Бунда (шартли F) мум парвонаси қурти гемолимфаси (F₁) 45,5%, неоргник туз (F₂) 13,5%, тухум сариғи (F₃) 20,5 %, табиий сут (F₄) 20,5% таркибидаги озиқа муҳити трихограммани кўпайиши учун самарали эканлиги аниқланди ва ушбу таркибдаги озиқада кўпайтириш тавсия этилади.

9. In vitro усулида кўпайтирилган трихограмма авлодининг биологик кўрсаткичлари ўрганилиб, кетма-кет кўпайтиришда 6-авлодида биологик кўрсаткичлари тушиши хўжайин тухумларини зарарлаш даражаси 52,2 – 36,3% гача бўлиши аниқланди.

10. Трихограмма ривожланишига абиотик омилларнинг таъсири ўрганилганда, *Trichogramma chilonis* турини лаборатория шароитида ялпи кўпайтириш даврида 14 соат ёруғлик куни, *Trichogramma pintoi* Voeg тури учун эса 16 соат ёруғлик куни мақбул эканлиги аниқланди. *Trichogramma chilonis* турида ҳаво ҳароратининг тушиши (+18°C) жинслар нисбатини номутоносиб равишда (♂:♀) 2:7 ва 2:8 бўлиши аниқланди ва ушбу турларни ялпи кўпайтиришда юқоридига ёруғлик кунларида бажариш тавсия этилади.

11. Ғўза агроценозда кузатиладиган ҳаво нисбий намлигининг *T. chilonis* турига таъсири ўрганиш шуни кўрсатдики, трихограммани ғўза тунламига қарши ҳаво нисбий намлиги нисбатан юқори (63,2%) бўлган майдонда биологик самарадорлик 78,1%, нисбий намлик нисбатан кам бўлган (42,2%) ғўза майдонида тунлам тухумларига қарши биологик самарадорлик 66,6% ни ташкил этди ва қўллаш даврида ҳаво нисбий намлигини яратиш тавсия этилади.

12. Агроценоза ғўза тунламига қарши қўлланиладиган инсектицидларнинг трихограмма ривожланиш босқичларига таъсири ўрганилиб, нисбатан кам таъсирга эга турлар Ботон 100г/л э.к., Эмамекс 5% с.э.г. эканлиги аниқланиб ушбу инсектициларни уйғунлашган ҳимоя тадбирида қўллаш тавсия этилди.

13. Трихограммани тунламларга қарши қўллашнинг такомиллашган усулда ишлаб чиқилди, махсус трихокартларда ғумбак ҳолида қўлланлиб, амалдаги усулга (54,6-59,8) нисбатан самарадор эканлиги аниқланди. Ғўза тунламига қарши ғўза майдонларида ғумбак ҳолида трихокартларда қўллаш нисбатан юқори самарадор эканлигини (87,5-88,1%) кўрсатди.

14. *Trichogramma chilonis* турини турли экинлардаги тангачақанотли зараркунандаларга қарши қўллаш бўйича ўтказилган тадқиқотларда, маҳаллий тур (*Trichogramma pintoi*) турига нисбатан самарадор эканлиги аниқланиб, ғўза тунламига қарши ғўза экинда 84,3%, помидорда экинида 88,7%, ловия экинида 81,3%, ҳамда маккажўхори экинида унинг парвонасига қарши 86,4% биологик самарадорликка эришилди.

15. Помидордаги ғўза тунламига қарши трихограммани қўллашнинг хўжалик ва иқтисодий самарадорлиги ўрганилиб, трихограмма қўлланилган майдонда 92,7% ц ҳосил сақлаб қолиниб, 3353,4 минг сўм соф фойда олинди ва рентабиллик даражаси 52%ни ташкил этиб, экологик тоза маҳсулот етиштирилди.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ 16.07.2013.Qx.22.01 ПРИ ТАШКЕНТСКОМ
ГОСУДАРСТВЕННОМ АГРАРНОМ УНИВЕРСИТЕТЕ И
АНДИЖАНСКОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ИНСТИТУТЕ ПО
ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ ДОКТОРА НАУК**

**ТАШКЕНТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

АНОРБАЕВ АЗИМЖОН РАИМКУЛОВИЧ

**ЗНАЧЕНИЕ ВИДОВ ТРИХОГРАММ (*HYMENOPTERA:*
TRICHOGRAMMATIDAE) В РЕГУЛИРОВАНИИ ЧИСЛЕННОСТИ
ПОПУЛЯЦИЙ СОВОК В АГРОБИОЦЕНОЗЕ**

**06.01.09 – Защита растений
(сельскохозяйственные науки)**

АВТОРЕФЕРАТ ДОКТОРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

ТАШКЕНТ – 2016

Тема докторской диссертации зарегистрирована Высшей аттестационной комиссией при Кабинете министров Республики Узбекистан под номером 31.03.2016/B2016.1.Qx230.

Докторская диссертация выполнена при Ташкентском государственном аграрном университете.

Автореферат диссертации на трёх языках (узбекский, русский, английский) размещён на веб-странице Научного совета по адресу www.agrar.uz и на Информационно-образовательном портале «ZiyoNet» по адресу www.ziynet.uz.

Научный консультант: Сулаймонов Ботиржон Абдушукирович,
доктор биологических наук, профессор

Официальные оппоненты: Азимов Джалалиддин Азимович,
доктор биологических наук, профессор, академик

Махмудхожаев Нажмиддин Мавлянхожаевич,
доктор биологических наук, профессор

Шамуратова Нагима Генжемуратовна,
доктор сельскохозяйственных наук

Ведущая организация: Самаркандский сельскохозяйственный институт

Защита диссертации состоится на заседании Научного совета 16.07.2013.Qx.22.01 при Ташкентском государственном аграрном университете и Андижанском сельскохозяйственном институте «24» июня 2016 г. в 10⁰⁰ (адрес: 100140, г. Ташкент, Университетская, 2. Тел.факс: +998.71.260-48-00, e-mail: tgau-info@edu.uz).

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Ташкентского государственного аграрного университета (зарегистрирована за № 531305). Адрес: 100140, г.Ташкент,ул. Университетская, 2. Тел.: +998.71.260-50-43, e-mail: tgau-info@edu.uz.

Автореферат диссертации разослан «23» мая 2016 г.
(протокол реестра № 06 от «23» мая 2016 г.).

Б.А. Сулаймонов

Председатель научного совета по присуждению учёной степени доктора наук, д.б.н., профессор

Я.Х. Юлдашов

Учёный секретарь научного совета по присуждению учёной степени доктора наук, к.с.х.н., доцент

М.М. Адиллов

Председатель научного семинара при научном совете по присуждению учёной степени доктора наук, д.с.-х.н.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация докторской диссертации)

Актуальность и востребованность темы диссертации. Возникновение экологических проблем на Земле, глобализация проблемы защиты окружающей среды, увеличение спроса на качественные продукты на мировых рынках, необходимость сохранения урожая и его высокого качества, получение экологически чистой продукции с помощью применения метода биологической защиты сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней является актуальной научной проблемой.

В агробиоценозах нашей страны встречается более 300 видов совок и 220 видов из них являются грызущими вредителями сельскохозяйственных культур. Особоен большой вред они наносят овощным культурам и хлопчатнику, и против них применяются различные способы борьбы. Обычно в целях оперативной борьбы с вредителями многократно применяются химические срадства, что ведёт к нарушениям экологического баланса биоты, сохранению химических соединений в почве и урожае, возникновению устойчивых к пестицидам поколений вредителей. Мировая тенденция увеличения доли использования экологически чистого биологического метода для защиты сельскохозяйственных культур от вредителей требует усовершенствования технологии биологической защиты и повышения качества и эффективности применяемых в течение вегетационного периода биологических материалов. Это обеспечивает не только сохранение выращиваемого урожая сельскохозяйственных культур от вредителей, но и решения ряда экологических проблем.

В связи с изменением климата требуется улучшение взаимоотношений между паразитами некоторых видов местных энтомофагов, обновление материнского поколения энтомофагов в биолабораториях и усовершенствование технологии их применения, повышающих эффективность трихограммы (*Hymenoptera, Trichogrammatidae*). Предотвращение увеличения повреждаемости сельскохозяйственных культур совками, использование эффективных энтомофагов, выявление новых видов паразитов энтомофагов, интродукция, размножение и усовершенствование методов применения является весьма актуальной проблемой.

В настоящее время в агроценозах нашей страны применяется несколько методов управления численностью вредителей и 90% мероприятий по защите хлопчатника приходится на долю биометода².

Данная диссертация в определённой степени служит для выполнения задач, поставленных в Законе Республики Узбекистан «О защите сельскохозяйственных растений от вредителей, болезней и сорных растений», постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан № 148 от 29 марта 2004 г. «О мерах по совершенствованию структуры и повышению эффективности службы защиты растений», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

² А.Ш.Хамраев. Средства биологической защиты растений. Учебник. Наука и технология. – Ташкент, 2015. – 4-стр. (на узбекском языке).

Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологии республики. Данное исследование выполнено в соответствии приоритетного направления развития науки и технологий республики V. «Защита сельского хозяйства, биотехнология, экология и защита окружающей среды»

Обзор международных научных исследований по теме диссертации. Широкомасштабные научные исследования по определению видов, ареалов распространения и биоэкологических особенностей трихограммы, управлению численности вредных совок с их помощью, определению значения видов совок в развитии трихограмм, поиску, отбору и массовому размножению эффективных видов трихограмм осуществляются в ведущих научных центрах и высших образовательных учреждениях мира, в том числе, Texas A&M University, Department of Entomology of the Arizona University (США); International Organization for Biological Control (Германия); Guangdong Entomological Institute (Китай); Shikoku National Agricultural Experimental Station (Япония); Agricultural University of Tabriz (Иран); Agricultural University of Faisalabad (Пакистон); Tamil Nadu Agricultural University (Индия); Всероссийский институт защиты растений (Россия); Институт защиты растений, экологии и почвоведения Молдовы (Молдова); Узбекский научно-исследовательский институт защиты растений и Ташкентский государственный аграрный университет (Узбекистан).

По решению ряда вопросов, таких как размножение и применение видов трихограмм против чешуекрылых вредителей в различных агроценозах и сохранение урожая в научных исследованиях в мире получен ряд научных и практических результатов, в том числе: на основе изучения развития, пищевой цепочки, физиологических и биологических свойств трихограммы созданы технологии использования искусственных питательных сред для массового размножения этого паразита (Texas A&M University, Arizona University, Guangdong Entomological Institute); изучено влияние на особенности развития трихограммы абиотических и антропогенных факторов, созданы усовершенствованные методы применения трихограммы (International Organization for Biological Control); определено влияние применяемых в агроценозах пестицидов на трихограмму, роль паразитных трихограмм в формировании взаимоотношений между паразитом и хозяином (Shikoku National Agricultural Experimental Station, Tamil Nadu Agricultural University); определены закономерности, влияющие на повышение биологической активности трихограмм в природных условиях и значение отбора специализированных к паразитированию на совках видов трихограммы для их использования в практике защиты растений (Agricultural University of Tabriz, Agriculture University of Faisalabad); разработаны научные и практические методы анализа систематики, размножения и применения трихограммы, управления численностью чешуекрылых, изучена распространённость трихограмм по экологическим регионам, разработаны методы интродукции и акклиматизации её новых видов (Всероссийский

институт защиты растений, Институт защиты растений, экологии и почвоведения Молдовы).

В настоящее время ведутся исследования по определению новых видов трихограммы, в том числе и по следующим приоритетным направлениям: оценка биологических свойств трихограмм; управление численности чешуекрылых вредителей в сельском хозяйстве; выращивание экологически чистого, богатого и высококачественного урожая сельскохозяйственных культур, усовершенствование технологии интродукции и размножения эффективных видов трихограммы.

Степень изученности проблемы. Такие учёные, как И.В. Васильев, В.А. Заславский, А.Ф. Радецкий, Н.Ф. Мейер, Н.А. Теленга, Ш.М. Гринберг и В.А. Кандыбин получили положительные результаты при изучении вопросов применения трихограмм против чешуекрылых вредителей в Центральной Азии и определению состава местных видов этих паразитов; ценный вклад в определение биологической эффективности трихограмм по уменьшению яиц совок внесли такие исследователи как А.Ф. Руснак, Г.Ф. Дюрич, Л.Ф. Медони и Л.В. Подберезская.

В Узбекистане исследования по определению видов трихограмм, изучению их биоэкологии, размножению в лабораторных условиях и применению в полевых условиях проводили А.Г. Давлетшина, Х.Р. Мирзалиева, Б.П. Адашкевич, А.Ш. Хамраев, А.С. Алимухаммедов, Т.М. Атамирзаева и А.П. Сорокина, интродукцию видов трихограммы и определение эффективности по отношению к вредителям исследовали З. Адилов.

В других регионах мира исследования по определению видов трихограмм проводили S. Nagarkatti, H. Nagaraja, E.R. Oatman, J.Z. Pinto, B. Pintureau, R. Goujet и H. Prasad,, роль трихограмм в управлении численности чешуекрылых вредителей изучали S.M. Greenberg, B. Ramesh, S.Ya. Reznik и N.P. Vaghina, вопросами усовершенствования метода размножения трихограмм на различных питательных средах занимались Li Li-Ying и K. Miura, эксперименты по повышению эффективности трихограмм по отношению к совкам и усовершенствованию технологий их применения проводили J. Voegele, S.F. Flanders, W. Quednau, B. Pintureau и др.

В дальнейшем, после изучения биологических свойств местных видов трихограмм, такими узбекскими исследователями, как Х.Х. Кимсанбоев, М. Рашидов, Б.А. Сулаймонов, А. Сагдуллаев и А. Атамирзаева, были разработаны методы применения трихограммы против яиц чешуекрылых вредителей, повреждающих посевы сельскохозяйственных культур, размножения её в биологических лабораториях и применения в практических условиях. В то же время по интродукции эффективных видов трихограмм в республику и управлению численности совок на посевах исследования проводились недостаточно.

Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ. Исследования по диссертации проводились в рамках следующих фундаментальным, прикладным и инновационным

проектов Ташкентского государственного аграрного университета: К10-011 «Усовершенствование экологически чистой, эффективной, ресурсосберегающей интегрированной системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорных растений» (2009-2011 гг.); ҚХА-10-109-IV «Усовершенствование технологии выращивания экологически чистой продукции на основе поиска безопасных для окружающей среды методов биологической борьбы с вредителями овощных культур в теплицах» (2009-2011 гг.); КФ5-002 «Теория о вредителях растений и их паразитах и их развитии в биоценозе» (2012-2016 гг.); ҚХИ-5-105-2014 «Применение биологического метода против вредителей сада и внедрение производства экологически чистых продуктов» (2014-2015 гг.).

Целью исследования является отбор, интродукция и акклиматизация приспособленного к экстремальным условиям вида трихограммы для регулирования численности совок, повреждающих сельскохозяйственные посевы, усовершенствование методов внесения, разработка и внедрение технологии сохранения урожая культур.

Задачи исследований:

определение видов совок, встречающихся в агробиоценозах, их биоэкологических свойств, ареалов распространения, видов паразитных энтомофагов, которые могут быть применены в регуляции видов совок и их соотношений;

интродуцировать и акклиматизировать подходящий для климата нашей страны вид трихограммы, определить его биоэкологические свойства, сравнить их с таковыми местных видов;

определить влияние различных экологических и антропогенных факторов на развитие трихограммы в агробиоценозе;

разработать и внедрить мероприятия по повышению биологической активности эффективных видов, усовершенствовать эффективные способы размножения и применения трихограмм;

определить биологическую и экономическую эффективность применения трихограммы против чешуекрылых вредителей.

Объектами исследования были виды сельскохозяйственных культур республики, свойства этих видов, урожайность их, степени повреждения культур совками.

Предметом исследований являлись совки – вредители сельскохозяйственных культур и их паразиты – виды трихограмм, способы и средства размножения и применения трихограммы.

Методы исследования. Исследования выполнялись в соответствии с имеющимися по данному направлению науки методическими пособиями и указаниями, на основе которых определялись плотности вредителей, динамики их развития, степени вредоносности, качественные показатели видов трихограмм, их доминантность, методы их размножения и определения биологической эффективности применения трихограммы.

Качественные показатели трихограмм определяли по методам Б.П.

Адашкевич и Т.М. Атамирзаевой, таксономическая ценность – по методу W. Quednau и биологическая эффективность энтомофагов – по формуле В.С. Аббота. Полученные данные подвергались математическому и статистическому анализу по методам, описанным К. Гар, Б.А. Доспеховым и Г.Ф. Лакиным. В отдельных случаях применялся «метод дробей», учитывающий среднюю ошибку. Наименее существенные различия между вариантами опытов определяли с помощью компьютерной программы, разработанной Лабораторией математического моделирования и прогноза Узбекского научно-исследовательского института защиты растений.

Научная новизна исследований состоит из следующих результатов:

определены степени встречаемости на культурах видов совок, основных паразитов хлопковой совки и их взаимные соотношения;

интродуцирован и акклиматизирован новый вид трихограммы (*Trichogramma chilonis*) и определены его биологические свойства;

проведено сравнение между интродуцированным видом *Trichogramma chilonis* и местными видами трихограмм, определены его биологические показатели на различных чешуекрылых вредителях;

разработан метод *in vitro* размножения трихограммы в лабораторных условиях на искусственной питательной среде;

разработаны метод упаковки трихограммы и эффективная технология его применения в полевых условиях против вредоносных совок;

определены экологические и антропогенные факторы в агробиоценозах, влияющие на биологическую активность трихограммы, а также влияние на трихограмму инсектицидов, применяемых против совок, и наименее токсичные из этих препаратов рекомендованы производству.

Практические результаты исследований состоят из следующих:

исследованы состав и степени распространения совок, встречающихся на посевах хлопчатника и томата, интродуцирован подходящий для климата страны новый вид *Trichogramma chilonis*;

определена биологическая эффективность интродуцированного вида против вредоносных совок и других чешуекрылых, и они сравнены с таковыми местных видов трихограммы;

определены факторы агроценоза, влияющие на трихограмму, те факторы, которые повышают биологическую активность трихограммы (*Trichogramma chilonis*) при лабораторном размножении и применении в полевых условиях, рекомендованы производству;

разработана эффективная технология размножения и применения трихограммы для использования в регуляции численности совок на посевах хлопчатника, томатов и кукурузы;

определены нормы расхода биопрепарата на основе *Trichogramma chilonis*, схема его внесения, биологическая, хозяйственная и экономическая эффективность применения трихограмм для регуляции численности совок во время вегетации;

методы размножения и применения *Trichogramma chilonis*, способы повышения его эффективности и результаты проведённых исследований

внедрены в биолaborатории регионов, где проводились эти исследования;

определены нормы расхода нового вида *Trichogramma chilonis* для регуляции численности совок, его биологическая и экономическая эффективность.

Достоверность полученных результатов обосновывается проведением исследований в соответствии с современными методами и средствами, методически правильной постановкой их, позитивной оценкой, которая ежегодно давалась специально организованной комиссией, статистической обработкой полученных результатов с использованием различных методик, соответствие друг-другу полученных теоретических и экспериментальных данных; обоснованностью выводов и полученных закономерностей; сравнимостью полученных результатов опытов; одобрением полученных данных специалистами этой области науки и их внедрением в производство; сравнением результатов с таковыми международных и местных исследований, и внедрением полученных закономерностей и заключений в практику.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследований состоит в научном подходе к определению основных видов совок в агробиоценозе, динамики их развития на посевах, вредоносности, видового состава их паразитов – трихограмм, их развития, интродукции и акклиматизации вида *Trichogramma chilonis*, определении его биологических свойств, влияния экологических и антропогенных факторов на них, применении теоретических и практических методов размножения и использования трихограммы, её практическом значении в регуляции численности популяций совок, взаимоотношений паразит: хозяин и уменьшении численности вредителей-совок.

Практическая значимость результатов диссертации состоит в регуляции численности популяций вредоносных совок на посевах сельскохозяйственных культур путём размножения эффективного вида трихограммы и внедрения эффективного способа его применения, сохранении урожая сельскохозяйственных культур, которая была бы потеряна из-за повреждения совокками, обеспечении чистоты окружающей среды, восстановлении биоразнообразия, улучшении развития культур, и, вследствие всего этого, получении высоких и экологически чистых урожаев.

Внедрение результатов исследований. На основе исследований по усовершенствованию методов размножения трихограммы:

получен патент об изобретении № IAP 0052 Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан «Искусственная питательная среда для выращивания трихограммы» эффективного и ресурсосберегающего метода размножения трихограммы. Изобретённый метод выращивания трихограммы является 4-5 раз ресурсосберегающей от действующего метода;

для применения в производственных условиях республиканской защиты растений вид *Trichogramma chilonis* внедрён в практику биолaborаторий Мирзаабадского, Гулистанского и Ак-Алтынского районов

Сырдарьинской, Баликчинского, Андижанского районов Андижанской, Верхне-Чирчикского и Средне-Чирчикского районов Ташкентской областей, а также в ряд овощеводческих и хлопководческих фермерских хозяйств, с целью регуляции численности популяций совок, на общей площади 56 тыс. гектаров (справка Министерства сельского и водного хозяйства от 08.04.2016 г., № 02/90-512). Это дало возможность сохранить на каждом гектаре посевов дополнительно 4,7-6,2 центнеров урожая хлопчатника и 26,5-33,7 центнеров урожая томата.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований докладывались и обсуждались на ряде научно-практических форумов и опубликованы в их материалах, в том числе на следующих конференциях: «Роль аграрной науки и научно-технической информации в инновационном развитии сельского хозяйства» материалы республиканской научно-практической конференции (Ташкент, 2010); «Современные достижения науки» дистанционная международная научная конференция (Баку, 2011); «Агротехнологические вопросы возделывания сельскохозяйственных культур» материалы научно-практической конференции (Нукус, 2013); «Конференция, посвященная 126-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилов и 100-летию Саратовского ГАУ» сборник материалов научно-практической конференции (Саратов, 2013); «Новые идеи и решения. К 70-летию образования ВолГАУ» VIII-конференция молодых учёных (Волгоград, 2014); «Создание и внедрение в производство ресурсосберегающих технологий в сельском хозяйстве» материалы республиканской научно-практической конференции (Самарканд, 2014); «Евразийский симпозиум по перепончатокрылым насекомым»; III-Симпозиум стран СНГ (Новгород, 2015); «Концептуальные и прикладные аспекты научных исследований и образования в области зоологии беспозвоночных» тезисы докладов IV-международная конференция (Томск, 2015); ежегодные научно-производственные собрания республиканского и областных центров, районных отрядов службы защиты растений.

Опубликованность результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 55 научных работ, из них 1 патент об изобретении Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан, 1 монография, 1 рекомендация, в рекомендованных для публикации основных положений докторских диссертаций Высшей аттестационной комиссией республики Узбекистан изданиях 16 статей, из которых 14 в республиканских и 2 в зарубежных журналах.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, семи глав, выводов, списка использованной литературы и приложений. Объём диссертации состоит из 200 страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении** отображены актуальность и необходимость проведённых исследований, обоснованы цель и задачи, предмет и объекты. Показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики Узбекистан, научная новизна и практические результаты, а также теоретическая и практическая значимость исследования, приведены сведения о внедрении результатов исследований в практику, об опубликованных работах, структуре и объёме диссертации.

В первой главе диссертации **«Совки-вредители (*Noctuidae*) сельскохозяйственных культур, закономерности регуляции популяций совок в агробиоценозах, виды рода трихограмма (*Trichogrammatidae*), распространённые в местных энтомофаунах»** приведены анализ местной и зарубежной литературы о видах совок, повреждающих хлопчатник и томат, сведения о динамике их развития в агроценозе, степени их вредоносности, о местных видах трихограмм и степени их изученности, перспективах и актуальности интродукции и адаптации к местному климату эффективных видов. Освещены вопросы формирования взаимоотношений между паразитами и их хозяевами в агробиоценозе, теоретического значения закономерностей регуляции численности совок и связанных с ними факторов, повышения эффективности трихограммы и другие проблемы сегодняшнего дня и обоснована актуальность темы диссертации.

Во второй главе диссертации **«Агроклиматическое описание региона проведения исследований, материалы и методы исследований»** проведены исследования в 2009-2015 годах в основном в регионах Ташкентской, Сырдарьинской и Андижанской областей. В связи с этим в диссертации дано краткое описание почвенно-климатических условий, а также приведены сведения о видовом составе и значении совок в этих областях. Объектами исследований были площади посевов сельскохозяйственных культур, виды трихограммы, их свойства, урожайность культур и степень их повреждаемости. Предметом исследований были повреждающие посевы совки (видовой состав, распространение, степень причиняемого ущерба, особенности развития и др.), а также, как составная часть стратегии использования трихограммы в регуляции численности совок – интродукция трихограмм, методы их размножения и применения. При выполнении диссертационных исследований использовались общепринятые методы энтомологии и агротоксикологии, а также проводились лабораторные и полевые эксперименты. Хозяйственную эффективность мероприятий в экспериментальных участках вычисляли путём взвешивания урожая хлопчатника, томата и кукурузы. Экономическую эффективность определяли по методике ВАСХНИЛ. В исследованиях были разработаны и рекомендованы к применению методы размножения трихограммы и её применения в борьбе с совками. Полученные цифровые данные были подвергнуты математической и статистической обработке с использованием

методик К. Гар, Б.А. Доспехова и Г.Ф. Лакина. В отдельных случаях применяли “метод дробей”, учитывающий среднюю ошибку. Наименее существенные различия (НСР) между вариантами вычислялись с помощью компьютерной программы, разработанной в Лаборатории математического моделирования и прогнозов Узбекского научно-исследовательского института защиты растений.

В третьей главе диссертации «**Степень встречаемости совок в агробиоценозах и место паразитных энтомофагов в регуляции численности их популяций**» освещены результаты исследований, проведённых в условиях Ташкентской и Сырдарьинской областей, по определению видового состава совок на посевах хлопчатника и томата, степени их встречаемости и установлению их доминантных видов. Согласно полученным данным, в хлопковом агроценозе Средне-Чирчикского района Ташкентской области встречается 15 видов совок и они образуют популяции разной плотности в период развития посевов. Доминировали в посевах хлопчатника *Helicoverpa armigera* Hbn. и *Agrotis segetum* Den. et Schniff., плотность популяций которых была выше таковой других совок и составляла 10,2% и 54,1%, соответственно.

В Сырдарьинской области в агроценозе томата зарегистрировали 9 видов совок. Плотность популяций хлопковой совки составила 54,2%, совки-гамма – 12,2%, озимой совки – 9,3%, остальных видов – 6,1-2,5%.

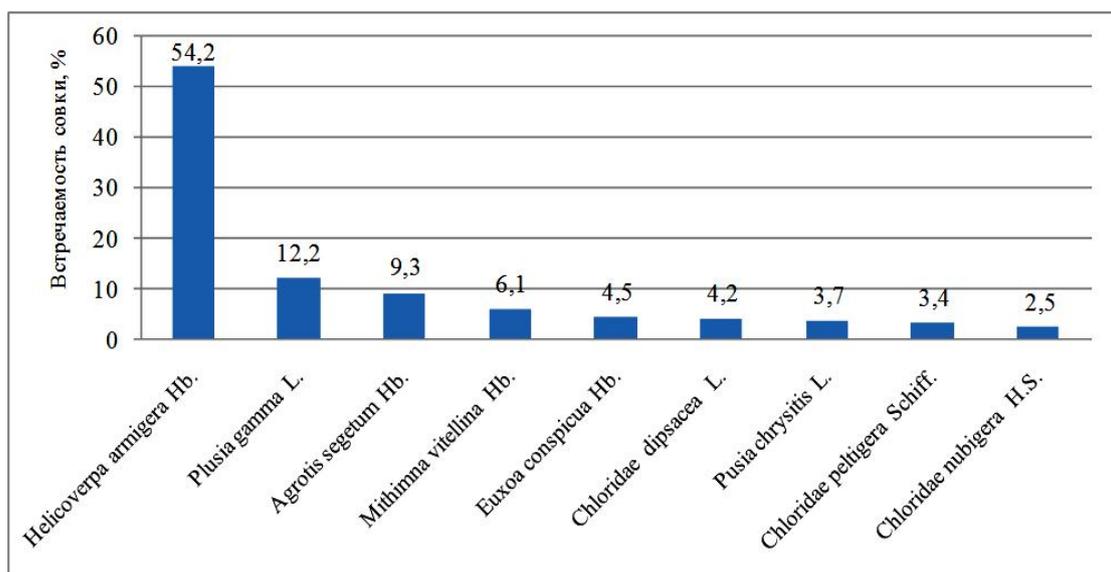


Рис. 1. Виды совок и их встречаемость на посевах томата (Сырдарьинская область, 2009-2012 гг.)

Наряду с этим определяли период и длительность лёта бабочек хлопковой совки в агроценозе хлопчатника. На хлопковых полях выявляли связанную с длительностью лёта плодовитость насекомого по отдельным генерациям, а также динамику лёта бабочек. Для этого ежедневно контролировали количество попадавших в феромонные ловушки бабочек хлопковой совки. При этом изучали плодовитость бабочек хлопковой совки

II-III-генераций и степень её изменчивости в зависимости от длительности лёта. Бабочки II-генерации хлопковой совки начали летать на хлопковых полях во второй декаде июня. Их массовый лёт пришёлся на конец этого месяца и продолжался в течение 18-22 дней. В период массового лёта в ловушки ежедневно попадало до 10-12 бабочек.

Точное определение начала лёта бабочек третьей генерации было сложно в связи с тем, что лёт совок второй генерации длилась до III-генерации и частично перекрывала её, поэтому одновременно встречались особи обоих поколений. При этом за 1 день в ловушки попадало до 21,6 имаго хлопковой совки.

В исследованиях паразитных энтомофагов хлопковой совки в агробиоценозе хлопчатника встречались представители семейств *Braconidae*, *Trichogrammatidae*, *Ichneumonidae* и *Tachinidae* (рис. 2).

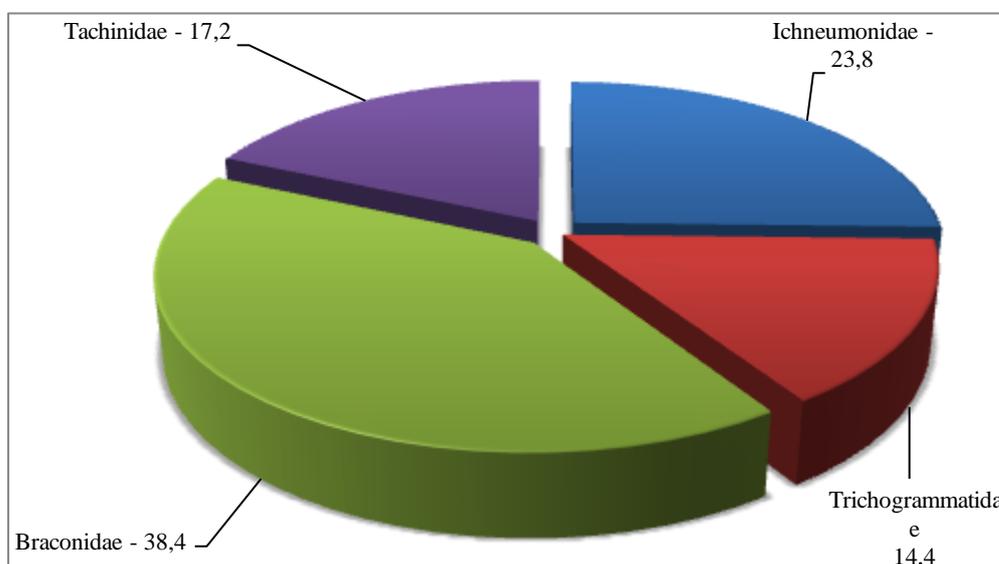


Рис. 2. Встречаемость паразитных энтомофагов хлопковой совки в агробиоценозе хлопчатника, % (Ташкентская область, 2009-2010 гг.)

Среди них чаще других регистрировали представителей семейства *Braconidae* (38,4%); меньше остальных встречались виды семейства *Trichogrammatidae*, которые составили 14,4% от общего числа паразитных энтомофагов.

В четвертой главе диссертации «**Отобрать эффективный вид рода Трихограмма (*Trichogrammatidae*), интродуцировать и определить его биологические характеристики**» приводится информация об исследованиях по интродукции и акклиматизации эффективного вида трихограммы, определении его биологических свойств и особенностей на яйцах местных чешуекрылых насекомых. В 2008 году было основано научное сотрудничество с Китаем, которое предусматривало, в связи с низкой эффективностью местных видов трихограммы, интродукцию пригодного для нашего климата и в высокой степени активного против совок вида этого наездника. По рекомендации китайских коллег среди 46 видов

трихограмм был отобран подходящий для нашего экстремального климата вид *Trichogramma chilonis* Ishii и он был интродуцирован в нашей стране, и у которого были изучены биологические характеристики. Так, были определены оптимальные условия температуры и относительной влажности воздуха для развития этого вида, которые составляли +29-30°C и 60-65%, соответственно. В таких благоприятных для этого вида условиях плодовитость его на яйцах совки в среднем составила 52,7, период жизни самок насекомого 11,4 дней, соотношение полов (♂:♀) 1:5, а период развития одной генерации составил 9,3 дня. Степень заражения хлопковой совки составила 84%. По результатам предварительных исследований были установлены следующие качественные показатели *T. chilonis* на яйцах зерновой моли:

Самки составляли как минимум 90% популяции; соотношение самцов и самок равнялось от 1:4; число повреждённых особей как максимум составляло 5%; при благоприятных условиях (относительная влажность воздуха 60-65% и температура +29-30°C) жизнеспособность имаго составляла 8-11 дней; заражение яиц совки в среднем составляло 80%. Были проведены исследования для определения оптимальных периодов сохранения *T. chilonis* в состоянии диапауза. Для этого данный вид трихограммы перевели в состояние покоя и хранили при относительной влажности воздуха 60±5% при пяти разных температурах воздуха: +3-4°C, +5-6°C, +7-8 °C, +9-10 °C, +11-12°C. Через 20, 40, 60, 80, и 100 дней после закладки на хранение отбирали пробы и определяли такие биологические параметры как оживляемость (выход из состояния анабиоза), плодовитость и жизнеспособность (табл. 1).

Таблица 1

Параметры оживляемости *Trichogramma chilonis* из состояния диапаузы после хранения при разных температурах (лабораторные опыты, 2012-2013 гг.)

Варианты	Температура, °C	Относит. влажность, %	Оживляемость трихограммы (%) через дни хранения				
			20	40	60	80	100
1	+3-4	60±5%	82,2	71,2	56,1	33,0	26,2
2	+5-6	60±5%	86,3	79,5	62,6	51,4	45,7
3	+7-8	60±5%	89,4	84,2	78,1	72,0	68,9
4	+9-10	60±5%	84,0	73,6	66,8	62,1	48,4
5	+11-12	60±5%	75,2	54,9	42,6	37,5	18,4

Данные таблицы показывают, что после хранения в течение 20 дней при температуре воздуха в +7-8°C оживляемость трихограммы составила 89,4%, через 40 дней – 84,2%, через 60, 80 и 100 дней – 78,1%, 72,0% и 68,9%, соответственно. Доля оживавших трихограмм, хранившейся при более низких или при более высоких температурах воздуха была ниже, чем при +7-8°C. Был сделан вывод, что эта температура была самой оптимальной для хранения *T. chilonis* в состоянии покоя.

В пятой главе диссертации «Способ *in vitro* размножения трихограммы и его эффективность» разработан способ массового размножения трихограммы в лабораторных условиях на искусственном питательном субстрате. Предварительно было испытано несколько сред, из которых было отобрано 6 сред, на которых трихограмма откладывала яйца. Каждая из сред содержала по 45,5% гемолимфы большой восковой моли (*Galleria mellonella* L.) и различные концентрации неорганических солей, яичного желтка и натурального молока. В каждом варианте испытаний из каждой отдельной среды готовили 15 «гнездышек». Запуск индивидов *Trichogramma chilonis* на эти среды и дальнейшую их инкубацию проводили при температуре воздуха в $+29\pm 1^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $65\pm 5\%$. Эти среды обозначили буквами А, В, С, D, Е и F, а составляющие их компоненты обозначали подстрочными цифрами следующим образом: 1 - гемолимфа восковой моли, 2 - минеральные соли, 3 – яичный желток и 4 – натуральное молоко. Составы трёх из указанных выше 6 сред были следующими:

Среда А: А₁ - 45,5%, А₂ - 15,5%, А₃ - 25,5% и А₄ - 13,5%.

Среда Е: Е₁ - 45,5%, Е₂ - 12,5%, Е₃ - 30,5% и Е₄ - 11,5%.

Среда F: F₁ - 45,5%, F₂ - 13,5%, F₃ - 20,5% и F₄ - 20,5%.

На этих 6 средах развивалось несколько поколений трихограммы в течение определённого периода и затем погибали. Трихограмма откладывала яйца на 51,6% гнездышек со средой А, соотношение полов составило 1:3. Она отложила яйца на 67,2% гнездышек со средой Е. Гнездышки с шестой средой F – были колонизированы на 81,3%, и она была признана подходящей для размножения трихограммы.

Изучение биологических свойств трихограммы по поколениям показало, что при повторных размножениях на искусственной среде происходило постепенное ухудшение её качественных показателей (табл. 2).

Таблица 2

Отдельные биологические показатели генераций трихограммы при размножении в условиях *in vitro* (лабораторные опыты, 2014-2015гг.)

Поколения трихограммы в условиях <i>in vitro</i>	Степень заражения яиц хозяина, %	Плодовитость самок, шт.	Жизнеспособность поколения трихограммы, дни	Соотношение полов (♂: ♀)
1-поколение	87,3	22,3	5,5	1:6
2-поколение	84,4	24,5	5,8	1:8
3-поколение	76,2	18,6	5,2	1:5
4-поколение	67,7	17,5	3,7	1:5
5-поколение	52,2	14,8	2,2	1:4
6-поколение	36,3	11,4	2,2	1:3
Среднее	67,3	18,1	2,9	1:5

Так, изучение биологических свойств поколений трихограммы, выращенной в условиях *in vitro* установлено, что резкое снижение биологических параметров наблюдается после 4-поколения, где степень

заражения яиц хозяина составляла 67,7%, длительность жизни 3,7 дней, а в 5-поколении степень заражения яиц составляла 52,2% и период жизни – до 2,2 дней. При использовании этого метода размножения рекомендуется обновить маточный материал после 4-поколения.

В шестой главе диссертации «Влияние факторов внешней среды на биологические показатели представителей рода Трихограмма (*Trichogrammatidae*) и различия популяций у различных видов этого рода» приведены результаты исследований по влиянию на виды рода трихограмма светового периода дня и относительной влажности воздуха.

В первом варианте исследований – при температуре воздуха $30\pm 2^{\circ}\text{C}$, относительной влажности воздуха $65\pm 5\%$ и длительности светового дня 12 часов количество зараженных яиц хозяина равнялось 53,3%, во втором варианте с длительностью светового дня 12 часов – 82,7%, и в третьем варианте, когда длительность освещённого периода была 16 часов – 63,5%. Таким образом было установлено, что для массового размножения данного вида наиболее благоприятна 14-часовая длительность светового дня.

Было изучено влияние температуры и относительной влажности воздуха на соотношение полов при развитии вида *Trichogramma chilonis*. С учётом биологии данного вида взятая нижняя граница температуры воздуха составила $+18^{\circ}\text{C}$, а взятая верхняя граница составила $+32^{\circ}\text{C}$, а соответствующие величины относительной влажности воздуха равнялись 75-55%.

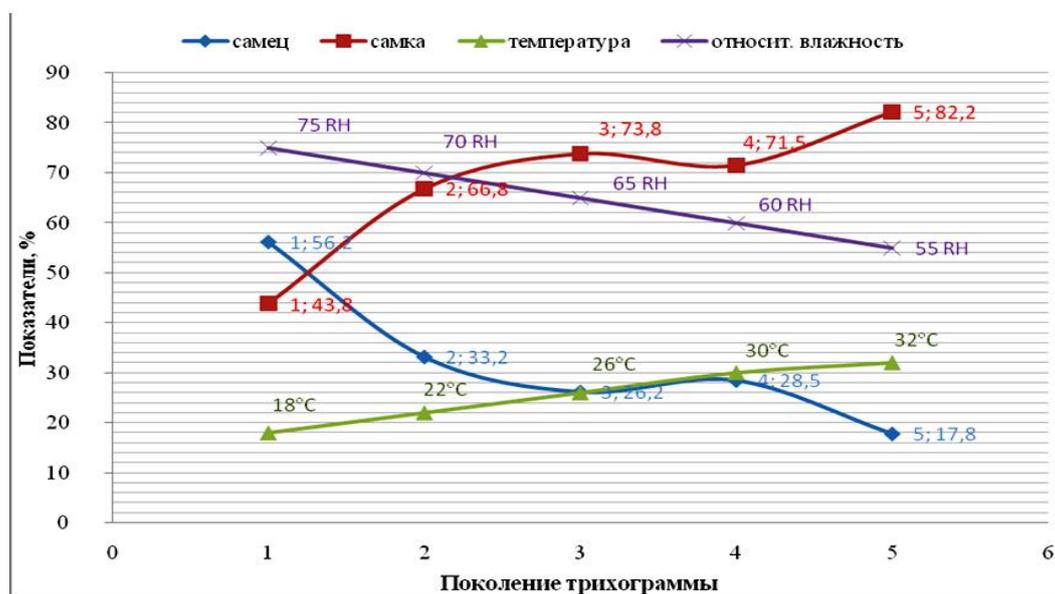


Рис. 3. Влияние абиотических факторов на соотношение полов при развитии вида *Trichogramma chilonis*.

Результаты исследований показывают, что при температуре воздуха 18°C и его относительной влажности в 80% степень заражения яиц хозяина составило 17,2% и соотношение полов – 5:4; длительность жизни имаго составила 4,7 дней. При более высокой температуре воздуха в $+22^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности в 70% заражаемость яиц увеличилась до 28,6%, а

длительность жизни особей – до 10,4 дней; при этих условиях соотношение полов составило 3:6. Следующая температура воздуха - +26°C при его относительной влажности в 65% обеспечила длительность жизни в 11,8 дней, заражение яиц хозяина в 75,8% и соотношение полов 2:7. При развитии *Trichogramma chilonis* при температуре воздуха в +30°C и 60%-ной относительной его влажности он заражал 86,3% яиц зерновой моли, а соотношение полов составило 2:7. При самой высокой испытанной температуре воздуха в +32°C и относительной влажности воздуха в 55% плодовитость трихограммы повысилась до 89,5% зараженных яиц зерновой моли; в этих условиях соотношение полов в 4-поколении составило 1:7.

В дальнейших исследованиях изучалось влияние относительной влажности воздуха на поколения трихограммы в агроценозах. При этом виды *Trichogramma pintoii*, *Trichogramma evanescens* и *Trichogramma chilonis* применяли против хлопковой совки на участках хлопковых полей, где полив был проведён или отсутствовал. Было установлено, что при высокой влажности политых участков биологическая эффективность вида *Trichogramma chilonis* составила до 78,1%, а на участках без полива, где растения испытывали дефицит влаги, биологическая эффективность была 66,6%. Был сделан вывод о том, что относительная влажность воздуха влияет на биологическую эффективность трихограммы и с её повышением увеличивается также биологическая эффективность последней.

С целью изучения влияния на трихограмму инсектицидов, применяемых против вредных насекомых в различных агроценозах, проведены эксперименты с теми из них, которые рекомендованы для борьбы с хлопковой совкой. Из применяемых против хлопковой совки довольно широко инсектицидов были для опытов были выбраны Батон к.э. 100 г/л, Химфокс 40% к.э., Эмамекс 5% в.р.г., Моспилан 20% с.п., Децис 10% к.э., Имитрин 20% к.э. и Каратэ 5% к.э. Их влияние на трихограмму (*Trichogramma chilonis*) изучали в лабораторных условиях. Эти препараты испытывали на разных этапах развития трихограммы. В опытах было установлено, что препараты Эмамекс и Батон были наименее токсичными против различных стадий развития трихограммы.

Продолжением исследований было сравнение биологических параметров популяций *Trichogramma chilonis*, собранных в разных областях страны, а также лабораторных популяций. Популяции интродуцированного вида в природных условиях осуществляли в ареалах хлопкового агроценоза, где этот же вид предварительно был внесён рано весной. Согласно наблюдениям, средняя плодовитость Сирдарьинской популяции вида *Trichogramma chilonis* составила в среднем 64,2 яиц, длительность жизни – 8,7 дней, соотношение полов – 1:8, и степень заражения яиц хозяина – 91,5% (табл. 3).

Таблица 3

Биологические показатели различных популяций *Trichogramma chilonis* на яйцах совок (лабораторные опыты, 2013-2014 гг.)

№	Популяции трихограммы	Биологические показатели			
		Плодовитость самок, шт.	Длительность жизни, дни	Соотношение полов, ♂: ♀	Степень заражения хозяина, %
1	Сырдарьинская	64.2	8.7	1:8	91.5
2	Андижанская	68.3	9.0	1:7	94.4
3	Ташкентская	71.7	8.6	1:9	88.3
4	Лабораторные	52.4	6.6	1:2	82.7

Плодовитость Андижанской популяции этого вида, собранной в хлопковом агроценозе, составила в среднем 68,3 яиц, длительность жизни – до 9,0 дней, соотношение полов – 1:7, и степень заражения яиц хозяина – 94,4%. Плодовитость Ташкентской популяции вида *Trichogramma chilonis*, собранной в хлопковом агроценозе, составила в среднем 71,7 яиц, длительность жизни – до 8,6 дней, соотношение полов – 1:9, и степень заражения яиц хозяина – 88,8%. Плодовитость лабораторных популяций составила до 52,4 яиц, длительность жизни самок – до 6,6 дней, соотношение полов – 1:2, и степень заражения яиц хозяина – 82,7%.

Таким образом, установлена высокая жизнеспособность и адаптированность к экстремальным условиям нашей республики у представителей природных популяций *Trichogramma chilonis*. В природных популяциях чаще встречались самки этого вида, а количество самцов было относительно небольшим.

Исследования с популяциями видов трихограммы были продолжены с таковыми вида *Trichogramma pintoii*, где были изучены его биологические показатели на яйцах хлопковой совки. Здесь плодовитость Сырдарьинской популяции этого вида составила в 48,6 яиц, длительность жизни – до 5,3 дней, соотношение полов – 1:5, и степень заражения яиц хозяина – 82,4%. Плодовитость самок Андижанской популяции этого вида составила в среднем 47,5 яиц, длительность жизни – до 4,2 дня, соотношение полов – 1:3, степень заражения яиц хозяина – 78,7%.

Плодовитость Ташкентской популяции составила в среднем 52,1 яиц, длительность жизни – до 4,5 дня, соотношение полов – 1:4, и степень заражения яиц хозяина – 80,4%. Плодовитость лабораторных поколений составила 33,8 яиц, длительность жизни – 3,2 дня, соотношение полов – 1:3, и степень заражения яиц хозяина – 76,3%.

В седьмой главе диссертации «**Эффективность применения *Trichogramma chilonis* против совок с использованием усовершенствованного метода**» приводятся сведения об усовершенствовании способа применения *Trichogramma chilonis* и, на этой основе, об определении биологической, хозяйственной и экономической

эффективности в управлении количества чешуекрылых вредителей на посевах.

Был разработан метод трихокарт – внесение трихограммы в виде куколок. Этот метод применяли против II и III-поколений хлопковой совки на посевах хлопчатника. Биологическая эффективность метода против II-поколения совки на 18-й день после внесения составила 84,9%, а на особях III-поколения биологическая эффективность равнялась 88,7% (табл. 4).

Таблица 4

Эффективность внесения трихокарт *Trichogramma chilonis* против яиц хлопковой совки (Ташкентская область, ф/х Ровшан, 2011-2012 гг.)

№	Поколения хлопковой совки	Средняя биологическая эффективность на дни после внесения, %					Средняя биологическая эффективность для поколения, %
		5	9	12	15	18	
1	II	64,6±0,33	72,7±0,25	82,2±0,27	86,2±0,25	84,9±0,22	78,1±0,23
2	III	69,4±0,28	76,2±0,37	83,9±0,18	85,3±0,46	88,7±0,39	80,5±0,59
4	Контроль	-	-	-			-

При внесении трихограммы против хлопковой совки обычным методом, т.е. в виде имаго, биологическая эффективность против особей II-поколения составила в среднем 60,9%, а против особей III-поколения она равнялась 66,5% в среднем.

При использовании вида *Trichogramma chilonis* для определения его эффективности против яиц вредителя в качестве эталона были взяты местные виды *Trichogramma pintoi* и *Trichogramma evanescens*. Все три вида вносились в трихокартах (в виде куколок) в 200 точек поля размером 1 га, по схеме 10x10 м, в вечернее, относительно прохладное (29°C) время, при относительной влажности воздуха 55%. Все виды трихограмм вносились против хлопковой совки в различных соотношениях, а именно 1:10, 1:15, 1:20 (паразит : хозяин).

Учёты проводились начиная с 4-дня после внесения трихограмм, так как заражённые трихограммой яйца начинают темнеть через 3-4 дня после заражения, а из незаражённых яиц в это время начинают вылупляться личинки. Всего проводили три учёта – через 4, 7 и 11 дней после выпуска трихограмм. Длительность вылета трихограмм из трихокарт составляла до 9 дней. В период наблюдений средние температуры воздуха составляли в дневное время +36-38°C, ночные – 25-28°C, средняя относительная влажность была в среднем 52±2%. Полученные результаты показали, что степень заражения яиц хлопковой совки видом *Trichogramma evanescens* составляла на 4-й день после выпуска 60,2%, на 7-й день – 68,4% и на 11-й день – 71,1%.

В варианте с видом *Trichogramma chilonis* степень заражения яиц хлопковой совки составляла на 3-й день после выпуска 72,5%, на 5-й день – 76,1% и на 7-й день – 84,2%.

В варианте с видом *Trichogramma pintoi* степень заражения яиц хлопковой совки была ниже в сравнении с двумя предыдущими видами и составляла на 4-й день после выпуска, 38,2%, на 7-й день – 46,3% и на 11-й день – 50% (рис. 4).

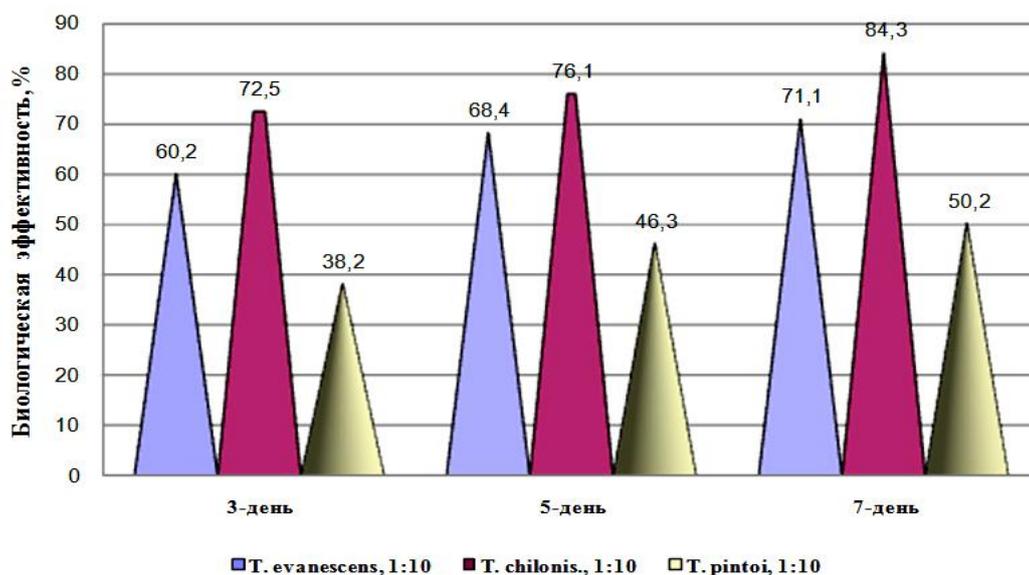


Рис. 4. Биологическая эффективность видов рода *Trichogramma* против яиц хлопковой совки в хлопковом агроценозе (учебно-опытное хозяйство ТашГАУ, 2009 -2010 гг.)

Исследования по регулированию плотности популяций хлопковой совки на посевах томата проводились в Сырдарьинской области. Результаты опытов учитывали через 4, 7 и 11 дней после вывешивания трихокарт. Длительность вылета трихограмм из трихокарт составляла до 9 дней. Полученные данные показали, что внесение вида *Trichogramma pintoi* против яиц совки в соотношении 1:10 заражённость яиц трихограммой составляла 32,3% на 4-день, 64,8% - на 7-день и до 66,7% - на 11-день после выпуска агента. В варианте опыта с выпуском трихограммы в соотношении 1:15 заражённость яиц равнялась 58,7% на 3-день, 62,5% - на 7-день и 65,8% - на 11-день. Применение трихограммы в соотношении паразит: хозяин 1:20 заражение яиц трихограммой составляла 37,2% на 4-день, 43,1% - на 7-день и 52,6% - на 11-день.

Подобные вышеуказанному исследования по регулированию плотности популяций хлопковой совки на посевах томата проводились также с видом *Trichogramma chilonis*, в которых также учитывали заражённость яиц хозяина при выпуске агента в разных соотношениях. При внесении трихограммы в соотношении агент: яйца совки 1:10 заражённость последних составляла 74,4% на 3-день, 78,5% на 7-день и 84,7% на 11-день после выпуска

трихограммы. Выпуск агента в соотношениях 1:15 и 1:20 на 11-день обеспечил заражение 82,9% и 74,2% яиц совки, соответственно (рис. 5). На основании этих исследований сделан вывод о целесообразности применения трихограммы против яиц хлопковой совки в соотношении 1:15.

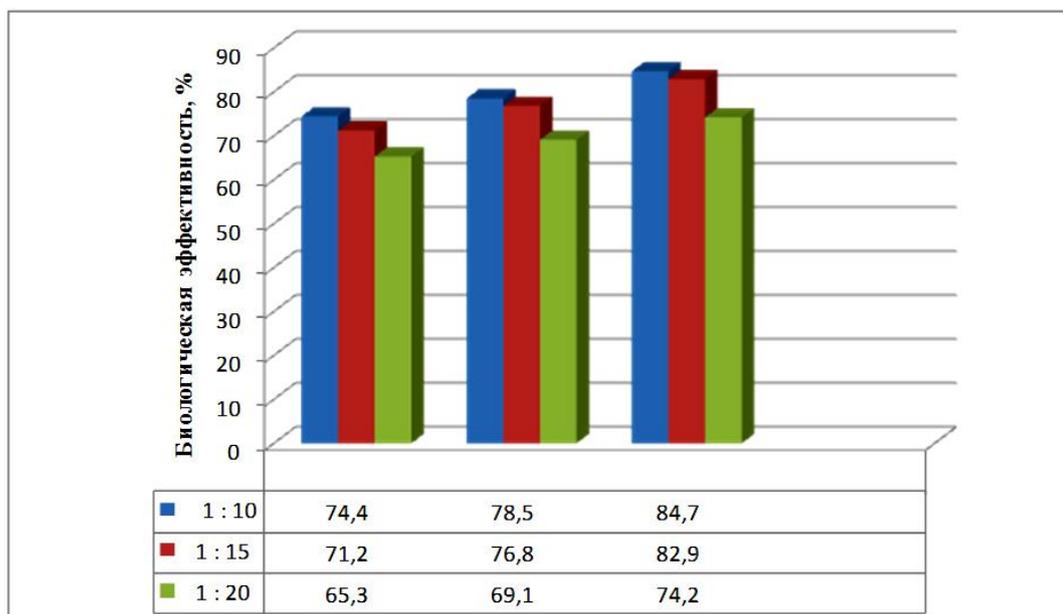


Рис. 5. Биологическая эффективность *Trichogramma chilonis* против яиц хлопковой совки на посевах томата (Сырдарьинская область, Мирзаабатский р-н, ф/х Бобур, полевые опыты, 2009-2010 гг.)

В исследованиях по регуляции плотности популяций озимой совки (*Agrotis segetum*), относящейся к повреждающим корни совкам, рано весной – с началом лёта бабочек этой совки, применяли интродуцированный вид *Trichogramma chilonis* для установления его биологической эффективности против разных генераций вредителя. Результаты оценивались на основании изменения количества личинок совки. Биологическая эффективность трихограммы против первого поколения вредителя составила 85,9% на 11-день после внесения, 84,0% - против второго поколения и 85,6% - против третьего поколения вредителя.

В очередных исследованиях вид *Trichogramma chilonis* испытывали против кукурузного мотылька, где трихограмма применялась в виде трихокарт по одному разу против каждого поколения вредителя, всего 2 раза с интервалом в 15 дней. При этом трихокарты с куколками равномерно вносились в 100 точки кукурузного поля общим размером в 1 гектар. В период проведения опытов средняя температура воздуха составляла $+34 \pm 1^{\circ}\text{C}$, а средняя относительная влажность воздуха равнялась $62 \pm 5\%$. Вылет имаго из трихокарт продолжался до 11 дней. Период откладки яиц особями первого поколения вредителя пришёлся на конец мая месяца.

Для определения эффективной нормы применения трихограммы биологический агент вносили в различных соотношениях (яйцо: трихограмма): 1:10, 1:20 и 1:30. При этом получены различные величины

эффективности *Trichogramma chilonis* против яиц кукурузного мотылька. При применении трихограммы в соотношении 1:10 (трихограмма: яйца) заражённость яиц на 4-день составляла 86,4%, на 7-день – 81,6% и на 10-день – 86,4%. Использование соотношения 1:15 (трихограмма: яйца) обеспечило заражённость яиц в 84,6 % на 4-день, 82,0 % на 7-день и 80,2% на 11-день (табл. 5).

Таблица 5

Биологическая эффективность применения *Trichogramma chilonis* против кукурузного мотылька (Ташкентская область, ф/х Ровшан, 2010-2011 гг.)

Варианты – соотношение трихограмма : яйца вредителя	Количество яиц, шт.		Биологическая эффективность по дням, %		
	На 100 растениях	На 1 га в среднем	4	7	11
1:10	61	6100	76,3±0,33	81,6±0,33	86,4±0,36
1:15	55	5500	84,6±0,23	82,0±0,19	80,2±0,26
1:20	58	5800	62,9±0,37	69,5±0,36	72,7±0,34
Контроль (без внесения трихограммы)	56	5600	6,3±0,06	7,5±0,05	6,1±0,21

В следующем варианте опыта, где соотношение было 1:20, заражение яиц вредителя трихограммой на 4-день после внесения агента составляло 62,9%, на 7-день – 69,5% и на 10-день – 72,7%.

Известно, что применение мероприятий по защите сельскохозяйственных культур от вредителей обязательно должно сопровождаться определением их эффективности – биологической, хозяйственной и экономической. В связи с этим были проведены анализы для определения хозяйственной и экономической эффективности применения химических и биологических средств против хлопковой совки на посевах томата.

На опытном поле томата собранный урожай составил в контрольном варианте (вариант 1) 142,0 ц/га. На площади, где посеы защищали с помощью химического метода (вариант 2) получен урожай в количестве 231,3 ц/га, а на участке с применением трихограммы (вариант 3) – 234,7 ц/га. При этом производственные расходы на 1 гектар составили 3210,0 сум, расходы по химической защите посева от хлопковой совки – 437,0 тысяч сум и расходы на участке с применением трихограммы – 143,4 тысяч сум.

Общая сумма расходов на выращивание урожая томата составила в контрольном варианте 3210 тысяч сум, во 2-варианте – 4093,5 тысяч сум и в 3-варианте – 3816,9 тысяч сум. Экономическая эффективность по отношению к контролю составила в варианте 2 3647,1 тысяч сум и в варианте 3- 3353,4

тысяч сум. Окупаемость израсходованного одного сума была в варианте 1 3,5-кратной, в варианте 2 – 4,7 раза и в варианте 3 – 5,2-х кратной (табл. 6).

Таблица 6

Хозяйственная и экономическая эффективность методов защиты посевов томата от хлопковой совки (производственный опыт, Сырдарьинская область, ф/х Рихсибой оглы Ашраф, 2014 г.)

Показатели	Контроль (без обработки)	Метод обработки (вариант опыта)	
		Аваунт 15% к. с., 0,45 л/га	Трихограмма 3 г/поколение
Урожай томата, ц/га	142,0	231,3	234,7
Сохранённый урожай, ц/га	-	89,3	92,7
Повторность обработок, раз	-	2	6
Общая стоимость защитного мероприятия, тыс. сум/га	-	405,0	23,4
Производственные расходы, тыс. сум/га	-	32,0	120,0
Расходы на сбор сохранённого урожая, тыс. сум/га	-	446,5	463,5
Всего расходов за проведение защитных мер, тыс. сум/га	-	437,0	143,4
Производственные расходы, тыс. сум/га	3210,0	3210,0	3210,0
Всего расходов, тыс. сум/га	3210,0	4093,5	3816,9
Стоимость урожая с 1 га, тыс. сум *	14484,0	23592,6	23939,4
Условная чистая прибыль с 1 га, тыс. сум/га	11274,0	19499,1	20122,5
Экономическая эффективность по отношению к контролю, тыс. сум/га	-	3647,1	3353,4
Окупаемость расхода в 1 сум, раз	3,5	4,7	5,2
Степень рентабельности, %	35,0	47,0	52,0

*- Средняя стоимость 1 кг томатов в 2014 г. условно принята равной 1020 сумам.

В соответствии с этим, уровни рентабельности составили 35,0%, 47,0% и 52,0%. Таким образом, защитные мероприятия, проведённые против хлопковой совки на посевах томата, обеспечили определённую степень хозяйственной и экономической эффективности; в сравнении с контрольным вариантом уровень рентабельности на участке, где применялся химический метод, был выше на 12%, а на участке, где был использован биологический метод (внесение трихограммы) – выше на 17%. Кроме того немаловажным является тот факт, что с площади, где был применён биологический метод, выращен урожай томатов, являющийся экологически чистым и не содержащим остатки токсичных препаратов.

ВЫВОДЫ

1. В хлопковых агроценозах Ташкентской и Сырдарьинской областей Узбекистана зарегистрированы 15 видов совок, относящихся к семейству Noctuidae; хлопковая совка (*Helicoverpa armigera*) составила 54,1% и озимая совка (*Agrotis segetum*) составила 11,2% от общего количества совок, встречаемость остальных видов колебалась в пределах 2,4-6,2%.

2. При изучении плодовитости бабочек хлопковой совки на посевах хлопчатника было установлено, что общий период лёта бабочек одного поколения составлял 18-22 дня, и наиболее высокие степени плодовитости приходились на 11-14-дни лёта; количество отложенных на 100 растений яиц было для особей второго поколения 11-14,2 и для представителей третьего поколения 21,6 яиц в среднем.

3. В хлопковых агроценозах из паразитов хлопковой совки зарегистрировано 18 видов, являющихся представителями семейств *Ichneumonidae*, *Tachinidae*, *Braconidae* и *Trichogrammatidae*. От общего числа установленных видов 28,8% относились к ихнеумонидам, 38,4% – к браконидам, 17,2% – к тахинидам и 14,4% – к семейству трихограмм. Эти паразиты были специализированы к разным стадиям развития хлопковой совки.

4. Новый для энтомофауны нашей страны вид *Trichogramma chilonis* был интродуцирован и его биологические свойства были изучены в различных гидротермических условиях. Этот вид заражал яйца представителей порядка чешуекрылых насекомых (*Lepidoptera*) до 88,0% в среднем, сохранял жизнеспособность в течение 7 дней при температуре воздуха в +30°C и 5 дней – при температуре воздуха в +32°C; наиболее благоприятной для массового размножения этого вида была температура в пределах +28°C и +30°C.

5. Проведённые исследования показали, что в благоприятных условиях развитие яиц вида *Trichogramma chilonis* происходит в течение 1,0-1,5 дня, личиночный период составляет 3-3,5 дня, а период куколок занимает 5-6 дней, и, таким образом, развитие от яиц до взрослого насекомого проходит за 9-11 дней; за этот период плодовитость трихограммы на хлопковой совке составляет до 52,7 яиц, соотношение полов колеблется в пределах от 1:4 до 1:8.

6. При изучении предпочтения *Trichogramma chilonis* к видам совок-хозяев путём размножения его на яйцах этих видов установлено, что наиболее предпочтительными видами были хлопковая (*Helicoverpa armigera*) и озимая совки (*Agrotis segetum*); степень заражения их яиц трихограммой была наиболее высокой и составляла 88,2-96,0%, тогда как заражаемость яиц зерновой моли (*Sitotroga cerealella*) была составила 72,6%. На основании этих данных рекомендовано обновлять маточный материал ежесезонно.

7. При исследовании возможности хранения вида *Trichogramma chilonis* в состоянии диапауза при различных температурах установлено, что наиболее благоприятными были условия с температурой воздуха +7-8°C при относительной влажности воздуха в 60-65%; в таких условиях трихограмма сохраняла жизнеспособность на 89,4% в течение 20 дней, на 84,2% в течение 40 дней, на 78,1% в течение 60 дней, на 72,0% в течение 80 дней и на 68,9% в течение 100 дней. При дальнейшей инкубации жизнеспособность продолжала снижаться. Таким образом, для хранения трихограммы в состоянии диапауза рекомендуется поддерживать температуру в пределах +7-8°C.

8. Впервые исследована возможность размножения трихограммы в условиях *in vitro* и отобрана наиболее эффективная для этого питательная среда. Она состоит из гемолимфы личинки восковой моли (45,5%), неорганических солей (13,5%), яичного желтка (20,5) и натурального молока (20,5%); данная среда рекомендована к использованию для размножения трихограммы.

9. При изучении биологических параметров поколений трихограммы, размножаемых способом *in vitro*, установлено, что последовательное размножение этим способом приводит к снижению этих свойств в 6-поколении и степень заражения яиц хозяина при этом составляет всего 52,2 – 36,3%.

10. Исследование влияния абиотических факторов на развитие трихограмм выявило, что наиболее оптимальной для массового размножения *Trichogramma chilonis* в лабораторных условиях является продолжительность дня с освещённостью 14 часов, а для *Trichogramma pintoi* – 16 часов. Также установлено, что понижение температуры воздуха до +18°C приводит к неблагоприятному соотношению полов 2:7 и 2:8 (♂:♀) у *Trichogramma chilonis*. Массовое размножение этих видов рекомендовано проводить в указанных благоприятных для каждого из них периодах светового дня.

11. Исследование влияния относительной влажности воздуха в хлопковом агроценозе на вид *Trichogramma chilonis* показало, что его более высокая эффективность (78,1%) против хлопковой совки наблюдалась на участках, где относительная влажность была также более высокой (63,2%). Снижение относительной влажности воздуха до 42,2% на хлопковом поле приводила к снижению биологической эффективности трихограммы против яиц хлопковой совки до 66,6%. При применении трихограммы рекомендовано обеспечивать указанную выше относительную влажность воздуха.

12. В исследованиях по определению влияния инсектицидов, используемых в хлопковом агроценозе против хлопковой совки, на различные стадии развития трихограммы, установлено, что наименее токсичными для последней являются Батон к.э., 100 г/л и Эмадекс 5% в.р.г. Эти препараты рекомендованы в систему интегрированной борьбы.

13. Разработан усовершенствованный метод применения трихограммы против совок, представляющий собой внесение её куколок на специальных трихокартах. Установлено, что применение на хлопковых полях трихограммы в состоянии куколок на трихокартах против хлопковой совки обеспечивает высокой (87,5-88,1%) эффективностью; эффективность данного метода превышает такую (54,6-59,8%) используемого в настоящее время обычного метода.

14. При испытании вида *Trichogramma chilonis* против различных чешуекрылых вредителей установлена его более высокая эффективность в сравнении с местным видом *Trichogramma pintoi*. Так, биологическая эффективность против хлопковой совки составляла на посевах хлопчатника 84,3%, томатов – 88,7%, фасоли – 81,3% и на поле кукурузы – 86,4%.

15. При изучении хозяйственной и экономической эффективности применения трихограммы против хлопковой совки на посевах томата выявлено, что на площади, где применяли трихограммы, величина сохранённого урожая составила 92,7 ц/га, получена чистая прибыль в размере 3353,4 тыс. сум, уровень рентабельности составил 52%, а также обеспечена экологическая чистота полученного продукта.

**SCIENTIFIC COUNCIL ON AWARD OF SCIENTIFIC DEGREE OF DOCTOR OF
SCIENCES 16.07.2013.QX.22.01 AT TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY
AND ANDIJAN AGRICULTURAL INSTITUTE**

TASHKENT STATE AGRARIAN UNIVERSITY

ANORBAEV AZIMJON RAIMKULOVICH

**IMPORTANCE OF *TRICHOGRAMMA* SPECIES (*HYMENOPTERA*:
TRICHOGRAMMATIDAE) TO REGULATION OF NOCTUIDS POPULATION
NUMBERS IN AGROBIOCOENOSES**

**06.01.09 – Plant protection
(agricultural sciences)**

ABSTRACT OF DOCTORAL DISSERTATION

TASHKENT - 2016

The subject of the doctoral dissertation is registered under number 31.03.2016/B2016.1.Qx.230 by the Supreme Attestation Commission under Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan.

Investigations on this doctoral dissertation had been carried out at Tashkent State Agrarian University (TSAU).

Abstract of the dissertation in three languages (Uzbek, Russian and English) is available at www.agrar.uz of the scientific council and information-educational portal "ZiyoNet" at www.ziynet.uz.

Scientific consultant:	Sulaymonov Botirjon Abdishukirovich Doctor of agricultural sciences, professor
Official opponents:	Azimov Djalaliddin Azimovich Doctor of biological sciences, professor
	Mahmudhojaev Najmiddin Mavlyanhojaevich Doctor of biological sciences, professor
	Shamuratova Nagima Genjemuratovna Doctor of agricultural sciences
Leading organization:	Samarkand Agricultural Institute

Defense will take place on «24» june 2016 at 10⁰⁰ at the meeting of the scientific council number 16.07.2013.Qx.22.01 at the Tashkent State Agrarian University and Andijan Agricultural Institute. Address: 100140, Uzbekistan, Tashkent, University street, 2. Phone. Fax: (99871) 260 48 00; E-mail: tuag-info@edu.uz

Doctoral dissertation is registered at the Information-resource center of Tashkent State Agrarian University (under № 531305); it is available for reviews at IRC (100140, Tashkent province, University street, 2. Phone: (99871) 260 50 43).

Abstract of the dissertation sent out on «23» may 2016 y.
(Mailing report № 06 on «23» may 2016 y.)

B.A. Sulaymonov
Chairman of the scientific council on award of scientific degree of doctor of sciences, Dr. B. Sc., professor

Ya.H. Yuldashov
Scientific secretary of the scientific council on award of scientific degree of doctor of sciences, Ph. D.

M.M. Adilov
Chairman of scientific seminar under the scientific council on award of scientific degree of doctor of sciences Dr. Agr. Sc.

INTRODUCTION (abstract of doctoral dissertation)

Necessity and importance of the dissertation's subject. The most urgent problems on our planet include such ecological issues, as protection of the environment globally, increasing high quality foods on the global markets and, in relation with the latter – needs to increase yields of agricultural crops via their protection against pests and diseases, using biological control methods in particular, and production of ecologically safe food products.

More than 300 moth species occur in agricultural biocoenoses of our country, and 220 species among them are pest insects that damage crops by chewing their parts. Vegetables and cotton plants suffer of these pests in particular losing significant parts of their yields. Farmers use various methods against pest moths. Common methods to get fast controlling effect against pests are chemical treatments that are applied many times during one season, and this breaks natural equilibrium of the environment and leads to accumulation of agricultural chemicals in the soil and their residual concentrations in plants and their products. Moreover, frequent use of pesticides causes development of resistant pests, and to decreasing or losing their efficacy. All these led to rising of importance of the biological methods of pest control in the world and substantiated its wider using during last years. This ecologically safe method requires modifying technologies of application on agricultural crops for controlling pests and diseases and improving quality of biological agents that are applied at definite times. This method allows saving yields of agricultural crops from pest damage and solves many ecological issues.

Sharp changes in climatic conditions of our country effect negatively on some beneficial insects and parasite-host interrelationships, decreasing efficacy of entomophages against pests. Absence of renewal of mother generations of biological agents in biological laboratories and use of out-of-the-date technologies of their application leads to decreasing efficacy of trichogramma (*Hymenoptera, Trichogrammatidae*). There appears a need to find widely effective against moths agent that can provide with safety for environment as well. Decision in this situation could be introduction, multiplying and application of suitable for our climate entomophages for controlling these pests and saving yields.

Currently there are several methods of regulation of pests' density in agricultural coenoses existing in our country, and up to 90% of activities on protection of cotton fields against cotton bollworm belong to the biological method³.

Research activities on this thesis in certain degree serves for realization of those tasks set by both the Code of the Republic Uzbekistan “About protection of agricultural plants against pests, diseases and weeds”, and Decree of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan No. 148 of 29 March 2004 “On measures for improving structure and increasing efficacy of the Plant protection services”, and other related normative and legal documents.

³A.SH.Hamraev. Resource biological plant protection. Textbook. Science and technology -Tashkent, 2015.-4p. (in uzbek language).

Relevant research priority areas of science and technology of the Republic of Uzbekistan. Investigations of this thesis had been carried out in accordance with Priority No. 5 of the science and technology development program of the Republic of Uzbekistan named “Agriculture, biotechnology, ecology and protection of the environment”.

Review of international research on the topic of the thesis. Scientific investigations on identification of trichogramma species, their areas of occurrence, determining their important bioecological properties, regulation of pests’ density, preferred host spectra, selection of their effective representatives, propagation of their big quantities and improving methods of their application are carried out in many leading scientific centers and higher education institutions of the world as Texas A&M University, Department of Entomology of the Arizona University (USA); International Organization for Biological Control (Germany); Guangdong Entomological Institute (China); Shikoku National Agricultural Experimental Station (Japan); Agricultural University of Tabriz (Iran); Agricultural University of Faisalabad (Pakistan); Tamil Nadu Agricultural University (India); All-Russian Institute of Plant Protection (Russia); Institute of Plant Protection and Ecologic Agriculture under Academy of Sciences of Moldova (Moldova); extensive scientific investigations are carried out at Uzbek Scientific-Research Institute of Plant Protection and Tashkent State Agrarian University (Uzbekistan).

As a result of these scientific investigations carried out in various parts of the world on multiplying and applying trichogramma species in agricultural biocoenoses against lepidopterous insect pests for protection of crops’ yields the following scientific and practical advances are reached: technologies for development of trichogramma formulations, provision with food chain, mass propagation using artificial products as a food and creation favorable conditions for expression of physiological and biological properties of trichogramma were developed (Texas A&M University, University of Arizona, Guangdong Entomological Institute); abiotic and anthropogenic factors that effect on developmental properties of trichogramma has been determined and improved methods of its application have been created (International Organization for Biological Control); effects on trichogrammas of pesticides applied in agricultural coenoses have been determined, and role of trichogrammas in host: parasite interrelations have been studied (Shikoku National Agricultural Experiment Station, Tamil Nadu Agricultural University); importance of the natural processes that influence on degree of trichogrammas’ activity has been evaluated, and role of selection of parasite species that are active against pest moths has been highlighted (Agricultural University of Tabriz, Agricultural University of Faisalabad); methods of specific analysis, propagation and application of trichogramma, prevalence of the lepidopterous pest insects and ways of managing their densities in the practice, methods of introduction and acclimatization of trichogrammas (All-Russian Institute of Plant Protection (Russia); Institute of Plant Protection and Ecologic Agriculture under Academy of Sciences of Moldova).

Currently investigations on search and finding new trichogramma species are carried out in the following first priority directions: evaluation of biological

properties of trichogrammas, managing densities of lepidopterous pest insects in the agricultural lands, production of ecologically clean and high quality yields of agricultural plants, introduction of the effective trichogramma species, improving propagation techniques and application of trichogrammas against moths and other nocturnal butterflies.

Background (degree of study of the problem). Several scientists such as I.V. Vasilyev, V.A. Zaslavskiy, A.F. Radetskiy, N.F. Meyer, N.A. Telenga, Sh.M. Greenberg, V.A. Kandybin have studied issues on use of trichogrammas against lepidopterous pest insects and have received positive results. These scientists have studied structure of local trichogramma species as well. A.F. Rusnak, G.F. Dyurich, L.F. Medony and L.V. Podberyozskaya have determined biological efficacy of trichogrammas against moths' eggs. A.G. Davletshina, Kh.R. Mirzalieva, B.P. Adashkevich, A.Sh. Khamrayev, S.A. Alimuhamedov, T.M. Atamirzaeva and A.P. Sorokina have been involved in investigations on identification of fauna of trichogrammas in Uzbekistan, studying their biological and ecological properties, propagation in laboratory conditions and their application. Z. Adylov has investigated issues related to introduction of new species in our country and he has studied its efficacy against pests.

Scientists of other countries of the world as S. Nagarkatti, H. Nagaraja, E.R. Oatman, J.Z. Pinto, B. Pintureau, R. Goujet and H. Prasad were involved in investigations on finding new trichogramma species; S.M. Greenberg, B. Ramesh, S.Ya. Reznik and N.P. Vaghina have studied role of trichogramma species in regulation of densities of the lepidopterous pest insects. LiLi-Ying and K. Miura have been involved in research on improving propagation methods using various nutrition media. J. Voegelé, S.F. Flanders, W. Quednau and B. Pintureau have studied for determining possibilities of increasing efficacy of trichogrammas against moth pests and improving technologies of their application.

Later Uzbek scientists Kh.Kh. Kimsanboev, M. Rashidov, B.A. Salaymonov and A. Atamirzaeva have developed methods of application of trichogramma against eggs of lepidopterous pest insects that occur in the agricultural crops, and methods of propagation (and application) of trichogramma in (commercial) biological laboratories. These scientists have studied biological properties of local trichogramma species as well. At the same time numbers of investigations on introduction of effective trichogramma species into Uzbekistan are few and possibilities of regulation of moth pests using them are studied insufficiently.

Relations between dissertational research and the scientific research program of TSAU. Investigations on the thesis are carried out in the frame of the following projects of the Tashkent State Agrarian University: Innovative project K10-011 "Improvement of the ecologically clean, effective and resource-saving system of protection of agricultural crops against pests, diseases and weeds" (2009-2011); Innovative project KXA-10-109-IV "Improvement of technology of production ecologically clean products on the base of the safe for environment biological methods of controlling pest of vegetables in greenhouses." (2009-2011); Fundamental project KF5-002 "Parasite pests of plants and theory of their development in the biocoenosis" (2012-2016); and Innovative project KXI-5-105-

2014 “Application of biological control methods against pests of orchard crops and development of methods of production ecologically clean products” (2014-2015).

The purpose of research has been selection of suitable for extreme conditions trichogramma species, active in regulation of numbers of moth pests that occur on agricultural crops; introduction, acclimatization and mass propagation of this species, and improving and developing of the technologies of saving crop yields.

Research tasks:

Determining of the pest moth species occurring in agricultural biocoenoses, studying their biology and ecology, areas of distribution, identifying entomophages that parasitize these pests and parasite: host ratios fitting in regulation of pests' numbers;

Introduction and acclimatization of trichogramma species suitable for climate of our country, determining its biological and ecological properties, and comparing it with local species;

Studying effects of various ecological and anthropogenic factors on development of trichogrammas in agricultural biocoenoses;

Development and introduction into practice of measures on increasing biological activity of the effective species, and improving methods of its propagation and application;

Determining biological and economic efficacies of trichogramma application against lepidopterous pest insects.

Objects of research were agricultural crops of Uzbekistan, their characteristic properties, yield potential and degree of their infestation with pest moths.

Subjects of research were pest moths infesting agricultural crops, *Trichogramma* species parasitizing on these moths, methods and means of their application.

Research methods. Investigations on the thesis have been carried out in accordance with existing methodical instructions and compendia, taking into consideration thresholds of pests' density, dynamics of their development and degrees of capability to cause damage, quality parameters of *Trichogramma* species, their prevalence, methods of propagation and degrees of biological efficacy of trichogrammas.

Qualitative parameters of trichogrammas have been determined after B.P. Adashkevich and T.M. Atamirzaeva, and taxonomic value – after W. Quednau, biological efficacy of entomophages has been calculated on V.S. Abbot's formula. Data received have been undergone to mathematical and statistical analysis in accordance with methods of K. Gar, B.A. Dospekhov and G.F. Lakin. “Method of fraction” that takes into consideration a mean error, had been used for statistical analysis of some experimental figures.

Least significant differences (LSD) between treatments had been calculated using computer program developed at Laboratory for mathematic modelling and forecasting of the Uzbek scientific-research institute for plant protection.

Scientific novelty of the research: is shown from the followings:

Prevalence of pest moths on crops has been determined, main parasites of infesting cotton moths and their prevalence has been identified;

New for our country trichogramma species – *Trichogramma chilonis* Ishii – has been introduced and acclimatized for the first time, and its biological properties have been determined;

Introduced *Trichogramma chilonis* species has been compared with local trichogramma species on biological properties when it has been grown on various local species of the lepidopterous pest insects;

A method of *in vitro* propagation of trichogramma in laboratory conditions on artificial media has been developed for the first time in our country;

Effective technology of packing up trichogrammas and their application against pest moths in the field conditions of our country has been developed;

An ecological and anthropogenic factors influencing on biological activity of trichogrammas in agricultural biocoenoses have been identified, effect of insecticides used commonly for pest moths' control, on trichogrammas has been determined, the least toxic formulations of them were recommended for use in practice;

Practical results of the research are the followings:

After investigations of species composition and prevalence of pest moths on cotton and tomato crops, new and suitable for our climate species of trichogramma (*Trichogramma chilonis*) has been introduced;

Biological efficacy of the new species against pest moths and other lepidopterous pest insects has been identified and it has been compared with that of the local trichogramma species;

Factors influencing on parasitic trichogramma in agricultural biocoenoses have been determined, and those that lead to increasing of the biological activity of *Trichogramma chilonis* during its propagation in the laboratory conditions and application in field conditions have been recommended to practice;

An effective technology of propagation and application of trichogramma for use of the biological agent in regulation of densities of the pest moths on cotton, tomato and corn fields has been developed;

Rate-doses of *Trichogramma chilonis* application, and application design, biological, farm and economic efficacies in regulation of pest moths' densities during vegetation period have been determined;

Methods of propagation and application of *Trichogramma chilonis*, and technique of increasing its efficacy have been introduced into practice of biological laboratories in the region where investigations have been carried out;

Rate-doses of application of the new *Trichogramma chilonis* species in regulation of pest moths' densities, and its biological and farm efficacies to these pest moths have been determined.

Reliability of the results is proven by all using modern and correct methods and means in planning and carrying out investigations, positive conclusions of research results annually given by special approbation commissions, statistical processing of all experimental data by various mathematical methods, correspondence of results of the experiments to forecasted theoretical data,

justification of investigation results and their comparing; approving these results by the specialists and their introduction in practice.

Scientific and practical significance of research results consists of the determining all main moth species prevailed in agricultural biocoenoses, dynamics of their development, their negative effects on crops, structure of the main species of trichogrammas and their development, introduction and acclimatization of *Trichogramma chilonis*, studying its biological properties, influence of ecologic and anthropogenic factors on it, theoretical and practical methods of propagation of trichogramma, its theoretical and practical role in regulation of moth populations' densities, parasite-host relationships and scientific approaches to the issue of decreasing pests' numbers in fields.

Practical role of thesis results are expressed in regulation of population densities of pest moths via introduction of effective methods of propagation and distribution on fields of agricultural crops of trichogramma, and in saving yields of agricultural crops that could be lost in the result of their infestation with pest moths, making our contribution to activities on preserving a clean environment, preserving biodiversity in the nature, and to produce high and ecologically clean agricultural products.

Implementation of the research results. Investigations on improving methods of propagation of trichogramma have resulted in the following advances:

Patent No. IAP 0052 of the Agency of the Republic of Uzbekistan on intellectual properties has been received for invention named "An artificial medium for growing Trichogramma" that has been based on results of development of effective and resource-saving method of propagation of trichogrammas.

In order to use in the practice of plant protection in our republic, namely for regulation of pest moth populations' densities, a new species *Trichogramma chilonis* has been introduced in biological laboratories of Mirzaabad, Guliston and Oq Oltin districts of Sir-Darya region, Baliqchi and Andijan districts of Andijan region and Yuqori Chirchiq and O'rta Chirchiq districts of Tashkent region, and cotton and vegetable-producing farms, 56 thousand hectares in total (information of the Ministry of Agriculture and Water Management of Uzbekistan No. 02/90-512 of 08.04.2016).

These activities have saved raw cotton yield in the amount of 0.47 to 0.62 tons/ha and tomato yield in the amount of 2.65 to 3.37 tons/ha.

Approbation of research results. Results of investigations have been reported and discussed at several scientific-practical forums and published. These forums have included "Role of agrarian science and scientific-technical information in innovative development of the agriculture", Republican scientific-practical forum (Tashkent, 2010); "Current advances of the science", distant International scientific conference (Baku, 2011); "Agricultural technologic issues of production of agricultural crops", Proceedings of the scientific-practical conference (Nukus, 2013); International scientific-practical conference dedicated to 126th anniversary of birth of the Academician N.I. Vavilov and 100-year anniversary of Saratov State Agrarian University (Saratov, 2013); VII scientific-practical conference of young scientists dedicated to 70-year anniversary of Volgograd State Agrarian University

“New ideas and solutions” (Volgograd, 2014); Republican scientific-practical conference “Development of resource-saving agricultural technologies and their introduction into practice” (Samarkand, 2014); “Euro-Asian symposium on hymenopterous insects” for CIS countries (Novgorod, 2015); IV-International conference “Conceptual and applied aspects of scientific research in the area of zoology of invertebrates” (Tomsk, 2015); and Annual scientific-practical meetings of the Republican and regional Centres for plant protection.

Publication of research results. Published on the thesis include 55 scientific works 1 patent for invention issued of the Intellectual Property Agency of the invention of the Republic of Uzbekistan, 1 monograph, 1 recommendation, 16 articles the recommended for publication of the basic information of the doctoral thesis by the Higher Attestation Commission of the Republic of Uzbekistan editions, 14 of which in local and 2 in foreign journals.

Structure and volume of dissertation. The thesis is consisted of introduction, seven chapters, conclusions, list of used literature sources and appendices. Its volume is 200 pages.

MAIN CONTENTS OF THE DISSERTATION

Introduction. An urgency and relevance of the research on the topic of dissertation are justified; goals and objectives as well as subject and matter of the research are formulated.

It is shown that investigations carried out conform with priority areas of science and technologies of the Uzbekistan republic; scientific novelty and significance of received practical results of the research are described; reliability of results received are justified; information about all implementation of research results in practice, scientific works published and structure of dissertation is presented.

Chapter one. «**Noctuidae moths (*Noctuidae*) as pest of agricultural crops, natural regulation of moths' populations in agricultural biocoenoses, species of the genus *Trichogramma* (*Trichogrammatidae*) that occur in the local entomofauna**». There was an analysis of the local and foreign scientific literature about owl moths' species that infest cotton and tomato plants, information on dynamics of their development in the agricultural coenoses and their impact on crop yields, local species of the genus *Trichogramma* and availability of the published knowledge on these species, prospects and urgency of introduction of trichogrammas and adaptation of their effective representatives to local climatic conditions in this chapter.

Issues of development of relations between parasites and their hosts, theoretic role of natural regulation of moth numbers and related factors, problems of increasing efficacy of trichogrammas and other urgent problems of the day have been highlighted, and urgency of these matters were justified.

Chapter two. «**Agricultural-climatic description of the region where research has been done, materials and methods**». Investigations had been carried out in 2009-2015 mainly in Tashkent, Sir-Darya and Andijan regions. Thesis contains short description of soil and climatic conditions of these locations and species structure of moths that occur there. Objects of the research had been areas under agricultural crops, species of the genus *Trichogramma*, their features, crop yields produced, and degree of their infestation with moths. Subjects of the research were owl moths that infest crops (species structure, prevalence, degree of their negative effects on crop, details of their development a. o.), and, as an integral part of the strategy of application of trichogramma for regulation of moths' numbers – introduction of trichogrammas, methods of their propagation and application. Common methods of entomology and agricultural toxicology have been used in the investigations and laboratory and field trials on the thesis. Farm efficacy of measures on experimental areas had been determined via weighing yields of cotton, tomato and corn. Economic efficacy of measures had been determined in accordance with methods of VASKhNIL. New methods of propagation of trichogramma and its' application against pest moths have been developed by us and it had been recommended for use in practice. Received experimental data had been undergone to statistical processing in accordance with methods of K. Gar, B.A. Dospekhov and G.F. Lakin. "Method of fraction" that

takes into consideration a mean error, had been used for statistical analysis of some experimental figures.

Least significant differences (LSD) between treatments had been calculated using computer program developed at Laboratory for mathematic modelling and forecasting of the Uzbek scientific-research institute for plant protection.

Chapter three. «**Degree of prevalence of moths in agricultural biocoenoses and role of parasitic entomophages in regulation of their population numbers**». Results of investigations carried out in Tashkent and Sir-Darya regions on identification of moth species on cotton, tomato and corn fields, their prevalence and dominance have been described in this chapter. Received data have shown that 15 moth species have been identified on cotton agricultural coenoses of Middle-Chirchik district of Tashkent region, and during vegetation period they have formed populations with different densities. *Helicoverpa armigera* Hbn. and *Agrotis segetum* Den. et Schniff. have prevailed on cotton fields and their population densities were higher than those of other moth species, equalling to 10.2% and 54.1%, respectively.

Nine moth species have been recorded in tomato agricultural coenoses of Sir-Darya region. Population densities were 54.2%, 12.2% and 9.3% for scarce bordered straw moth (cotton bollworm, *H. armigera*), silver Y moth (*Plusia gamma* L.) and turnip moth (cutworm, *A. segetum*), respectively. Those of other moths have equalled to 6.1-2.5% (Fig. 1).

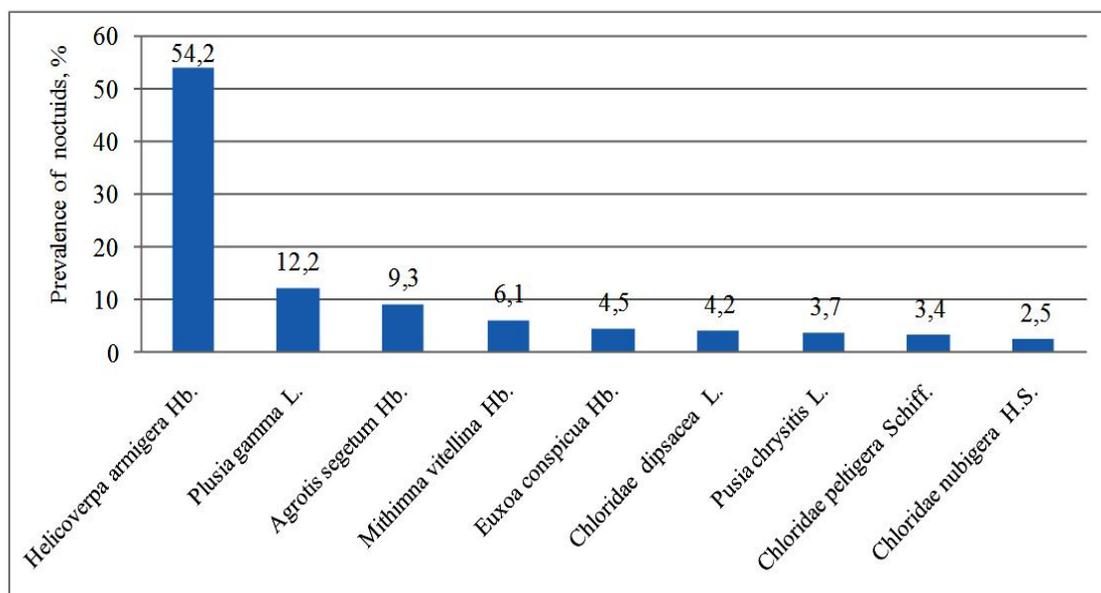


Fig. 1. Noctuidae species and their prevalence on tomato crops (Sir-Darya region, 2009-2012)

Periods of flight and flight durations of cotton bollworm butterflies have been determined in cotton agricultural coenoses, as well. Dynamics of flight of butterflies and degrees of fertility for separate generations of this insect, closely related to their flight duration, have been determined on cotton fields. These tests have been done by daily counting numbers of cutworm butterflies caught by

pheromone traps. Fertility of 2nd and 3rd generations of cotton bollworm butterflies and degree of its variability have been studied in relation to flight durations. Butterflies of the 2nd generation started to fly in cotton fields in the 2nd decade of June. Their flight in mass has occurred at the end of this month and continued for 18 to 22 days. During this period daily caught numbers of butterflies have reached up to 10-12 ones per pheromone trap.

Exact identification of start of flying time of 3rd generation butterflies was difficult because of flying of 2nd generation moths have continued till that of 3rd generation, and partial overlapping of individuals belonging at the same time to both generations has occurred.

During this period up to 21.6 imagoes of cotton bollworm had been caught daily per pheromone trap.

Parasitic entomophages of cotton bollworm have been investigated and representatives of *Braconidae*, *Trichogrammatidae*, *Ichneumonidae* and *Tachinidae* families were recorded in cotton agricultural biocoenoses (Fig. 2).

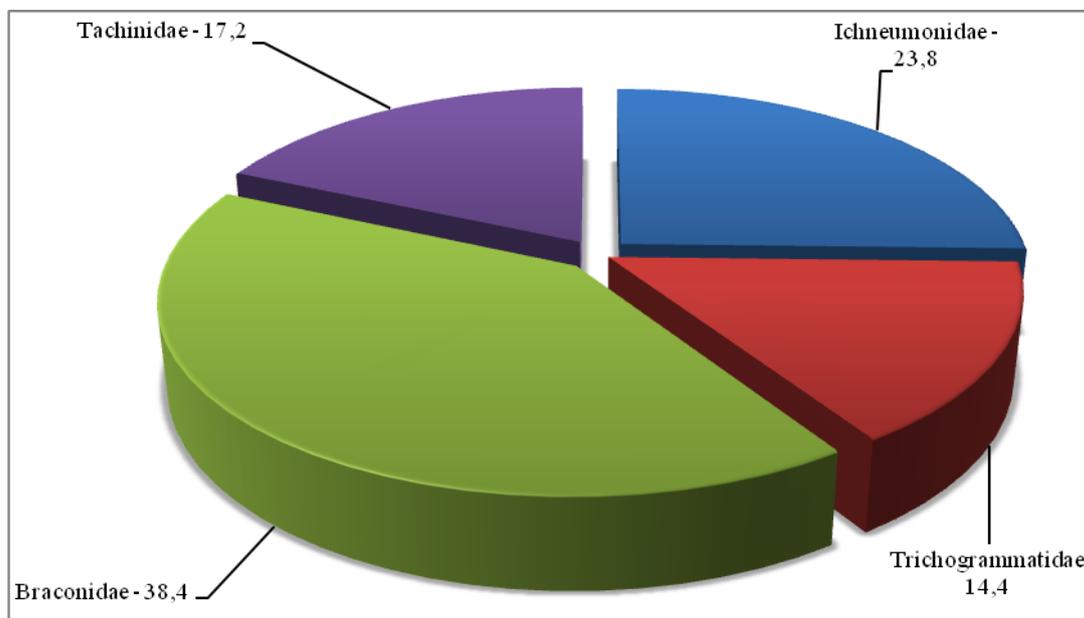


Fig. 2. Prevalence of parasitic entomophages of cotton bollworm in cotton agricultural biocoenoses, % (Tashkent region, 2009-2010)

Species of the *Braconidae* family have prevailed amongst them and their occurrence was 38.4%; frequency of individuals of the *Trichogrammatidae* family was the least, and their occurrence equalled to 14.4% of the total number of entomophages recorded.

Chapter four. «**To select effective species of the genus *Trichogramma* (*Trichogrammatidae*), to introduce it and to study its biology**». Information about research on introduction and acclimatization of effective *Trichogramma* species, and studying its biological characteristics and peculiarities at growing it on eggs of local lepidopterous insects has been presented in this chapter.

Scientific cooperation between TSAU and Chinese scientists had been set up in 2008, and, due to low efficacy of local *Trichogramma* species, it has included such investigations as introduction of an egg-parasite, suitable for our climate and highly active against moths. According to recommendation of Chinese colleagues, after studying 46 species of this genus, suitable for our extreme climate *Trichogramma chilonis* Ishii species had been selected; it has been introduced in Uzbekistan and its some biological features have been studied. So, it has been determined that optimal temperature and optimal air humidity for development of this species were +29-30°C and 60-65%, respectively. In such favourable temperature and humidity conditions degree of fertility of this species was 52.7 eggs, duration of lives of female insects averaged to 11.4 days, ratio of sexes was 1:5 (♂:♀), and duration of viability of one generation has been 9.3 days. Degree of infestation of cotton bollworm eggs equalled to 84%. According to results of primary investigations the following qualitative characters of *T. chilonis* have been determined on eggs of Angoumois grain moth (*Sitotroga cerealella* Oliver).

Female insects have consisted 90% of population as minimum; male : female ratio has fluctuated between 1:4 and 1:8; number of damaged mechanically ones was 5% at the most; duration of viability of imagoes averaged to 8-11 days in conditions with 60 to 65% air relative humidity and +29-30°C air temperature; infestation of eggs of the moth has been 80%. Degree of fertility of one female of *T. chilonis* on eggs of Angoumois grain moth averaged to 55.0 individuals.

Table 1

Revival parameters of *Trichogramma chilonis* after storing during 20 to 100 days at various temperatures (lab trials, 2012-2013)

Treatments	Temperature, °C	Relative humidity, %	Revival of <i>Trichogramma chilonis</i> (%) after storing during days				
			20	40	60	80	100
1	+3-4	60±5%	82,2	71,2	56,1	33,0	26,2
2	+5-6	60±5%	86,3	79,5	62,6	51,4	45,7
3	+7-8	60±5%	89,4	84,2	78,1	72,0	68,9
4	+9-10	60±5%	84,0	73,6	66,8	62,1	48,4
5	+11-12	60±5%	75,2	54,9	42,6	37,5	18,4

Trials have been carried out for determining optimal durations of preservation of *T. chilonis* at dormant period. For realization of this trial this parasite has been transferred to dormancy state and incubated at 60±5% air relative humidity and five air temperature conditions namely +3-4°C, +5-6°C, +7-8 °C, +9-10 °C, +11-12°C. Samples have been taken after 20, 40, 60, 80, and 100 days after starting a trial for determining their biological characteristics such as revival (activation from anabiosis state), degree of fertility, and viability.

Table 2 shows that revival of *T. chilonis* after storing at +7-8°C air temperature during 20, 40, 60, 80 and 100 days has averaged, respectively, 89.4%, 84.2%, 78.1%, 72.0% and 68.9%. Percent of revived individuals at storing at

higher or lower temperatures has been lesser than when it stored at +7-8°C. It has been concluded that this temperatures were the best optimum for preservation of *T. chilonis* in state of dormancy.

Chapter five. «**Method of *in vitro* propagation of trichogramma and its efficacy**». Method of propagation of trichogramma in laboratory conditions on artificial media has been developed for the first time. Several types of media have been tested preliminarily, and six of them have been selected among these that allowed to trichogramma lying eggs. Each of these media has contained 45.5% of haemolymph of the bee moth (*Galleria mellonella* L.) and various concentrations of inorganic salts, egg vitellus and natural milk. 15 “nests” of each medium have been prepared in each treatment of the trials. Colonisation of these nests with *T. chilonis* and its further incubation have been done at +29±1°C air temperature and 65±5% air relative humidity. These media were designated with letters A, B, C, D, E и F, and their components have been shown as footnote numbers as below: 1 - haemolymph of the bee moth, 2 – mineral salts, 3 – egg vitellus and 4 – natural milk. Content of three media of six used ones were the followings:

Medium A: A₁ – 45.5%, A₂ – 15.5%, A₃ – 25.5% and A₄ – 13.5%.

Medium E: E₁ – 45.5%, E₂ – 12.5%, E₃ – 30.5% and E₄ – 11.5%.

Medium F: F₁ – 45.5%, F₂ – 13.5%, F₃ – 20.5% and F₄ – 20.5%.

Several generations have developed on each of these six media during definite period and then insects have died. Ratio of sexes was 1:3 on the A medium. *T. chilonis* has put its eggs on 67.2% of the medium F. This medium has been recognized as suitable one for propagation of trichogramma.

Investigations of different generations of trichogramma have shown that its qualitative parameters have gradually decreased (Table 3).

Table 2

Some biological parameters of trichogramma generations at *in vitro* propagation (lab trials, 2014-2015)

Generations of trichogramma in <i>in vitro</i> conditions	Infestation of host eggs, %	Fertility (no. of eggs)	Viability of generation, days	Ratio of sexes (♂: ♀)
Generation 1	87.3	22.3	5.5	1:6
Generation 2	84.4	24.5	5.8	1:8
Generation 3	76.2	18.6	5.2	1:5
Generation 4	67.7	17.5	3.7	1:5
Generation 5	52.2	14.8	2.2	1:4
Generation 6	36.3	11.4	2.2	1:3
Mean	67.3	18.1	2.9	1:5

Biological parameters of trichogramma at *in vitro* propagation have sharply decreased in the fourth and further generations; so degree of infestation of host eggs has been 67.7% and viability was 3.7 days in the 4th generation and those in the 5th generation were 52.2% and 2.2 days, respectively. It has been concluded that at using *in vitro* propagation method it is necessary to renew mother generation of trichogramma by passing incubation on host eggs.

Chapter six. «Effect of environmental factors on biological parameters of species of the genus *Trichogramma* (*Trichogrammatidae*), and differences between their various populations». Effect of duration of the illuminated day and relative air humidity on development of trichogramma generations has been described in this chapter. Treatment 1 consisted of incubation of *T. chilonis* at $30\pm 2^{\circ}\text{C}$ air temperature, $65\pm 5\%$ air relative humidity, and 12-hour illuminated day and the latter at treatments 2 and 3 were 14 and 16 hours, respectively. Degrees of infestation of host eggs in these treatments were 55.3%, 82.7% and 63.5%, respectively. It has been concluded that 14-hour duration of the illuminated day was optimal for trichogramma and such conditions provide with higher degree of infestation of host eggs than other durations of light periods.

Investigations have been carried out for determining effects of air temperatures between $+18^{\circ}\text{C}$ and $+32^{\circ}\text{C}$, and relative air humidity between 55% and 80% on ratio of sexes of *T. chilonis* and some other parameters. It has been found, that degree of infestation of host eggs was 17.2% and ratio of sexes was 5:4 ($\text{♂}:\text{♀}$) at $+18^{\circ}\text{C}$ air temperature and 80% relative air temperature (Fig. 2).

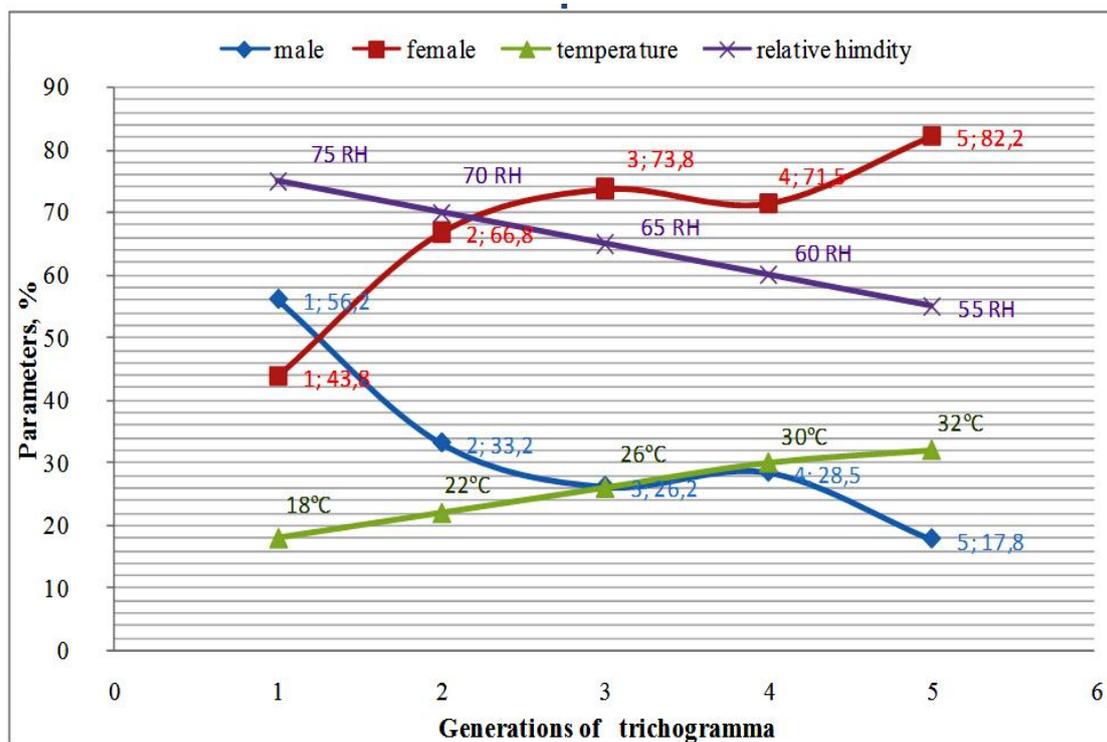


Fig. 2. Effect of abiotic factors on ratio of sexes during development of *Trichogramma chilonis*

Viability of imagoes has been 4,7 days.

Degree of infestation of host eggs was 28,6% and viability of individuals has been 10,4 days at $+22^{\circ}\text{C}$ air temperature and 70% relative air humidity; ratio of sexes here was 3:6. Those have been 75,8%, 11,8 days and 2:7 at incubation at $+26^{\circ}\text{C}$ air temperature and 65% relative air humidity, respectively. Incubation of *T. chilonis* at $+30^{\circ}\text{C}$ air temperature and 60% relative air humidity has resulted in infestation of 86.3% eggs of Angoumois grain moth and ratio of sexes 2:7. At the

highest air temperature tested, namely +32°C, and at 55% relative air humidity degree of trichogramma fertility has increased up to 89.9% and ratio of sexes in the 4th generation consisted of 1:7.

We have tested effect of irrigation on trichogramma generations. Three species, namely *Trichogramma pintoi*, *T. evanescens* and *T. chilonis* have been applied for controlling cotton bollworm on irrigated and unirrigated cotton fields. High relative humidity on irrigated cotton fields has provided with highest 78.1% biologic efficacy of treatment where *T. chilonis* has been applied. Its biologic efficacy was 66.6% on unirrigated cotton field. These results have shown that relative air humidity is important for increase of biological efficacy of trichogramma.

Trials have been carried out to study effects of insecticides recommended for control of cotton bollworm in agricultural coenoses. Six formulations, namely Baton EC 100 g/L, Khimfox 40EC, Emamex 5WDG, Mospilan 20WP, Decis 10EC, Imithrin 20EC and Karate 5EC have been selected and their effects on different developmental stages of *T. chilonis* were tested in laboratory conditions. Results have shown that Emamex and Baton have revealed the least negative effect on different stages of development.

To study biologic properties of *T. chilonis* further, its populations have been collected in different regions and those developed in laboratory conditions were added, and some their properties have been compared. Individuals of this species have been collected in those cotton fields where it had been applied at early spring (Table 3).

It has been found that Sir-Darya population of had degree of fertility amounting 64.2 individuals, viability was 8.7 days, ratio of sexes was 1:8, and degree of infestation of host eggs equalled to 91.5%.

Table 3

Biologic parameters of *Trichogramma chilonis* populations on eggs of host moth (lab trials and observations, 2013-2014)

№	Trichogramma populations	Biological parameters			
		Fertility of females (individuals)	Viability (days)	Ratio of sexes (♂: ♀)	Degree of infestation of host eggs (%)
1	Sir-Darya population	64.2	8.7	1:8	91.5
2	Andijan population	68.3	9.0	1:7	94.4
3	Tashkent population	71.7	8.6	1:9	88.3
4	Lab populations	52.4	6.6	1:2	82.7

The population of this species collected in Andijan region have had fertility 68.3 individuals, viability was up to 9.0 days, ratio of sexes has been 1:9, and degree of infestation of host eggs equalled to 94.4%. Degree of fertility of the population collected in Tashkent region has amounted 71.7 individuals, viability was 8.6 days, ratio of sexes was 1:9, and degree of infestation of host eggs

equalled to 88.3%. Those of laboratory populations of *T. chilonis* have been 52.4 individuals, 6.6 days, 1:2 sexes ratio, and 82.7% infestation, respectively.

So, it has been found, that representatives of natural populations of *T. chilonis* have had better parameters of viability and well adapted to extreme weather conditions of our republic. Female individuals have consisted of much more parts of the natural populations, and numbers of male insects have been relatively few.

The same trials and observations have been carried out with *Trichogramma pintoii* and the following results on their biological parameters on eggs of cotton bollworm have been received. Sir-Darya population: fertility of females 48.6 individuals, viability 5.3 days, ratio of sexes 1:5, and degree of infestation of host eggs – 82.4%. Andijan population: fertility of female insects 47.5 individuals, viability 4.2 days, ratio of sexes 1:3, and degree of infestation of host eggs – 78.7%.

Fertility of female insects in Tashkent population has been 52.1 individuals, viability was 4.5 days, ratio of sexes averaged to 1:4, and degree of infestation of host eggs was 80.4%. Those in laboratory populations have averaged 33.8 individuals, with viability 3.2 days and sexes ratio 1:3, and degree of infestation of host eggs was 76.3%.

Chapter seven. «**The efficacy of improved method of application of *Trichogramma chilonis* against moth pests**» This chapter was dedicated to improving application technique of *T. chilonis* and thus regulating numbers of lepidopterous insect pests on fields, and to determine biologic, farm and economic efficacies of this method.

“Trichocard” method of application of trichogramma pupae has been developed (trichocards were cardboards with alive trichogramma pupae stuck on them). This method has been used in practice against II- and III-generations of cotton bollworm on cotton fields, and its biological efficacy against these generations of the pest has been 84,9% and 88,7%, respectively (Table 4).

Table 4

Efficacy of application *Trichogramma chilonis* trichocards against eggs of the cotton bollworm (Tashkent region, Rovshan farm, 2011-2012)

No	Genera- tion of the cotton boll-worm	Mean biological efficacy by days, %					Mean biological efficacy for a generation, %
		5	9	12	15	18	
1	II	64,6±0,33	72,7±0,25	82,2±0,27	86,2±0,25	84,9±0,22	78,1±0,23
2	III	69,4±0,28	76,2±0,37	83,9±0,18	85,3±0,46	88,7±0,39	80,5±0,59
4	Check	-	-	-	-	-	-

Using traditional method of application trichogramma against cotton bollworm at imago state has resulted in biological efficacies equalled to 60.9% against 2nd generation and 66,5% in average against 3rd generation of the pest.

Trials have been carried out to determine biological efficacy of application of *Trichogramma chilonis* against egg stages of the pest where local *T. pintoi* and *T. evanescens* species were used as standard treatments. All trichogrammas have been used as trichocards on 200 sites of the field with 1 hectare area in the 10x10 m design, at evening time. Treatments have been done at approximately +29°C air temperature and 55% air relative humidity. The trichogramma : pest ratios were 1:10, 1:15 and 1:20 at time of treatment.

Assessments have been made in 4, 7 and 11 days after application of trichogrammas on designated sites. These terms have been selected on the reason that infested with trichogramma eggs start to darken in 3 to 4 days after application of parasites, while non-infested eggs would be empty because larvae have already hatched. Duration of flying-out of trichogrammas from trichocards has been up to 9 days. During trial period an average air temperature has fluctuated between 36°C and 38°C at daytimes and 25°C and 28°C at nights, and relative air humidity was 52±2% in average.

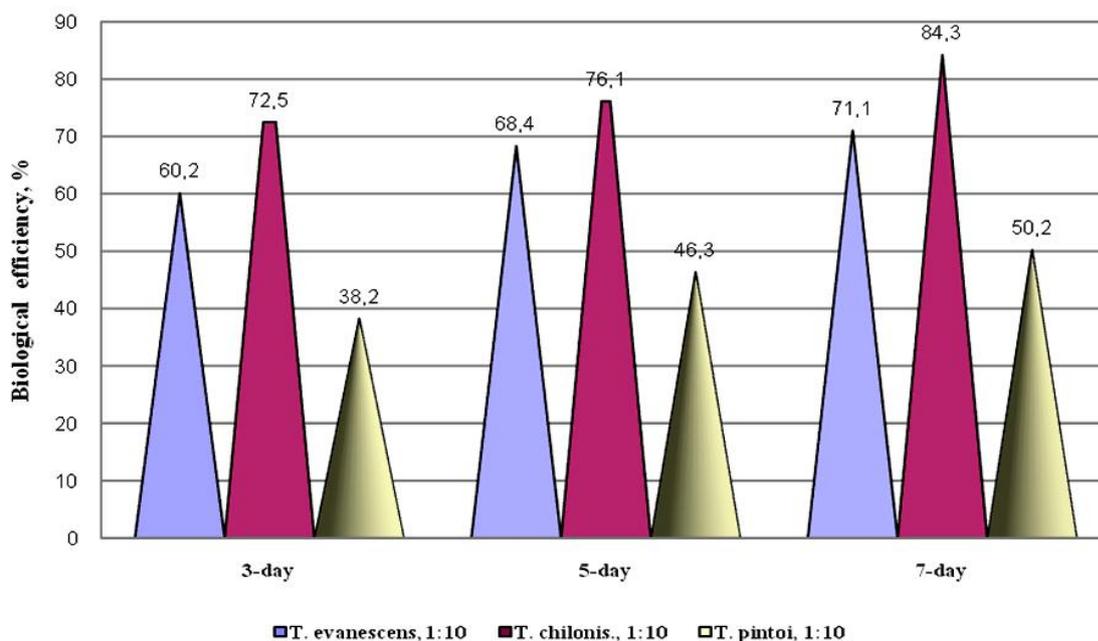


Fig. 4. Biological efficacies of *Trichogramma* spp. against egg stage of the cotton bollworm in the cotton agricultural coenosis (Educational-experimental farm of the TSAU, 2009 -2010)

Results have shown that degree of infestation of cotton bollworm eggs has been 60.2% by 4th day after application of *Trichogramma evanescens*, and that was 68.4% and 71.1% on 7th and 11th days, respectively (Fig. 4).

With the second species – *Trichogramma chilonis* – degree of infestation of cotton bollworm eggs has been 72.5% by 3rd day after application, and that was 76.1% and 84.2% on 5th and 7th days, respectively.

The degree of infestation of cotton bollworm eggs by *Trichogramma pintoi* has been lesser and equalled to 38.2% by 4th day after application, and that was 46.3% and 50.0% on 7th and 11th days, respectively.

Trials dedicated to regulation of cotton bollworm numbers on tomato plants has been carried out in Sir-Darya region conditions. Assessments have been done in 4, 7 and 11 days after releasing trichogrammas. Duration of flying-out imagoes from trichocards has been up to 9 days.

Release of *Trichogramma pintoi* in parasite : host ratio 1:10 resulted in infestation of host eggs by 32.3% on the 4th day, 64.8% on the 7th day and 66.7% on the 11th day. Release of parasite in ratio 1:10 resulted in infestation of host eggs by 58.7% on the 3rd day, 62.5% on the 7th day and 65.8% on the 11th day. Release of *T. pintoi* in ratio 1:20 resulted in infestation of host eggs by 37.2% on the 4th day, 43.1% on the 7th day and 52.6% on the 11th day.

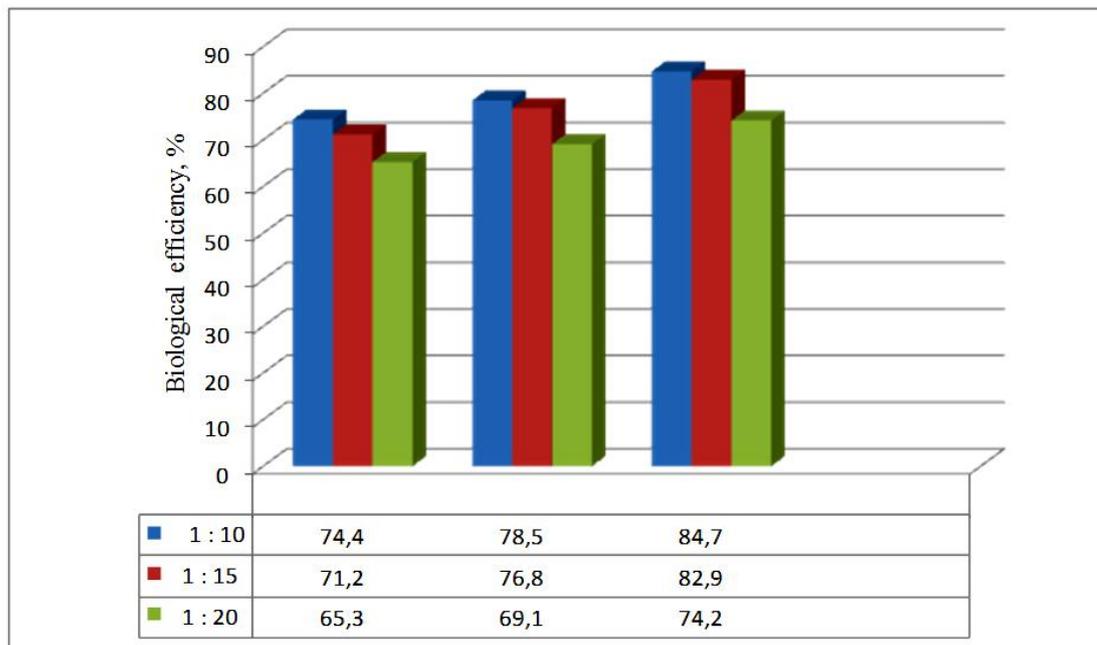


Fig. 5. Biological efficacy of *Trichogramma chilonis* against cotton bollworm eggs on tomato plants (Sir-Darya region, Mirza-abad district, Bobur farm, field trials, 2009-2010)

The same trials on tomatoes have been carried out with *Trichogramma chilonis* as well (Fig. 5). Release of *T. chilonis* in parasite : host ratio 1:10 resulted in infestation of host eggs by 74.4% on the 3rd day, 78.5% on the 7th day and 84.7% on the 11th day. Parasite : host ratios 1:15 and 1:20 have resulted in 82.9% and 74.2% of biological efficacy on 11th day after releasing trichogramma. It has been concluded that an optimal ratio of the trichogramma release on tomato crops was 1:15.

Next purpose has been to test *Trichogramma chilonis* as possible biological agent for control of cutworms, namely turnip moth (*Agrotis segetum*). In order to regulate number of pests and to determine biological efficacy of trichogramma, trials have been done at early spring when moth has started to fly, and then continued with its further generations. Assessments have been based on changes in quantities of larvae. Biological efficacy of *T. chilonis* against 1st generation of the

pest has been 85.9% on 11th day after release, and 84.0% and 85.6% against 2nd and 3rd pest generations, respectively.

Investigations have been carried out for evaluating potential of *Trichogramma chilonis* for control of European high-flyer moth, or European corn borer (*Ostrinia nubilalis* Hb.) on corn plants as well. *Trichogramma* has been released in the form of trichocards 2 times with 15 days interval, i. e. against each of two pest generations. Average air temperature has been $+34\pm 1^{\circ}\text{C}$ and relative air humidity was $62\pm 5\%$ during trial days. Trichocards with pupae has been placed in 100 sites of the field with 1.0 hectare area against egg-stage of the pest. Duration of flying-out of trichogramma imagoes from trichocards has been up to 11 days. Time of putting eggs by the first generation of the pest was end of May.

In order to determine effective rates of the parasite, it has been released in ratios 1:10, 1:20 and 1:30 (trichogramma: eggs). At 1:10 ratio degree of infestation of pests' eggs by parasite has been 86.4% on the 4th day after release of trichogramma, and 81.6% - on the 7th day, and 86.4% - on the 10th day (Table 5). At 1:15 ratio degree of infestation of pests' eggs by parasite has been 84.6% on the 4th day after release of trichogramma, and 82.0% - on the 7th day, and 80.2% - on the 11th day.

Table 5
Efficacy of application of *Trichogramma chilonis* against European corn borer (Tashkent region, Rovshan farm, 2010-2011)

Treatments (ratios Trichogramma: eggs)	Number of eggs		Biological efficacy on days after release, %		
	On 100 plants	On 1 ha	4	7	11
1:10	61	6100	76,3±0,33	81,6±0,33	86,4±0,36
1:15	55	5500	84,6±0,23	82,0±0,19	80,2±0,26
1:20	58	5800	62,9±0,37	69,5±0,36	72,7±0,34
Check (no trichogramma)	56	5600	6,3±0,06	7,5±0,05	6,1±0,21

At the last 1:20 ratio degree of infestation of pests' eggs by parasite has been 62.9% on the 4th day after release of trichogramma, and 69.5% - on the 7th day, and 72.7% - on the 10th day.

It is natural, that use of control measures against pest organisms of the agricultural crops should take into consideration such parameters as determining biologic, farm and economic efficacies of treatments. In accordance with this, we have analysed biologic, farm and economic efficacies of activities on protection of tomatoes against cotton bollworm (Table 6).

Tomato yield has been 14.2 tons/hectare in the untreated check (Treatment 1) area. Area where plants have been protected by application of chemical products (Treatment 2) has resulted in the yield equal to 23.13 tons/ha. And tomato yield

has been 23.47 tons/hectare in the area where trichogramma has been applied (Treatment 3). Production expenses spent per one hectare has been 3 210.0 thousand Sums in average, expenses for chemical protection of the crop on area treated averaged 437.0 thousand Sums, and those on the area where trichogramma has been used were 143.4 thousand Sums.

So, total expenses spent for production of tomato yield have been 3 210 thousand Sums in the untreated check treatment, and 4 093.5 thousand Sums in the Treatment 2, and 3 816.9 thousand Sums in the Treatment 3. Comparing with untreated check an economic efficacy of the Treatment 2 has been 3 647.1 thousand Sums, and that in the Treatment 3 was 3 353.4 thousand Sums.

Table 6

Farm and economic efficacies of treatments used for protection of tomato crops against cotton bollworm moth (Commercial large-scale trial, Sir-Darya region, farm after Rikhsiboy o'g'li Ashraf, 2014)

Parameters	Untreated check	Method of treatment (Treatment No.)	
		Avaunt 15% SC, 0,45 L/ha	Trichogramma, 3 g/ 1 generation
Tomato yield, ton/ha	14.2	23.13	23.47
Yield saved, tons/ha	-	8.93	9.27
No. of treatments	-	2	6
Total cost of protection measures, thousand Sums/ha	-	405,0	23,4
Expenses for application, thousand Sums/ha	-	32,0	120,0
Expenses for collection of saved yield, thousand Sums/ha	-	446,5	463,5
Total expenses of protection measures, thousand Sums/ha	-	437,0	143,4
Production expenses, thousand Sums/ha	3210,0	3210,0	3210,0
Total expenses, thousand Sums/ha	3210,0	4093,5	3816,9
Cost of yield per 1 ha, thousand Sums/ha *	14484,0	23592,6	23939,4
Relative pure income from 1 ha, thousand Sums/ha	11274,0	19499,1	20122,5
Economic efficacy in regard to untreated check, thousand Sums/ha	-	3647,1	3353,4
Covering of 1 Sum expense, times	3,5	4,7	5,2
Degree of profitability, %	35,0	47,0	52,0

*- Average price of 1 kg of tomato in 2014 has been accepted conditionally as equal to 1 020 Sums.

Covering of 1 Sum expenses has been 3.5 times in the Treatment 1, and 4.7 times in the Treatment 2, and 5.2 times in the Treatment 3.

Accordingly, degree of profitability has been 35.0%; 47.0% and 52.0% in Treatments 1, 2 and 3, respectively. So, treatments against cotton bollworm

applied on tomato fields have shown definite farm and economic efficacies, and, comparing with that of the untreated check treatment, profitability of chemical and biological methods has been higher by 12% and 17%, respectively. Except higher efficacy, application of the biological method (i.e., trichogramma) has allowed to produce safe tomato fruits, having no chemical residues.

CONCLUSIONS

1. Fifteen moth species of the Noctuidae family have been recorded in the cotton agricultural coenoses in Tashkent and Sir-Darya regions of Uzbekistan. Prevailing species were cotton bollworm (*Helicoverpa armigera*) consisted of 54,1% of all moths recorded followed by cutworm (*Agrotis segetum*) with frequency 11,2%. Occurrence of other moth species has fluctuated between 2,4% and 6,2%.

2. Fertility of cotton bollworm butterflies has been studied in cotton fields by its generations. One generation's flight time duration has been 18 to 22 days in total. The highest degree of fertility has occurred on 11-14th days of this duration, and number of eggs put on 100 plants have been 11-14,2 for the second generation and 21,6 for butterflies of the 3rd generation in average.

3. Eighteen species parasitizing on cotton bollworm from *Ichneumonidae*, *Tachinidae*, *Braconidae* and *Trichogrammatidae* families have been recorded on cotton agricultural coenoses. These species have been specialized to parasitize on different stages of development of the cotton bollworm. Prevalence of these species has been 28,8% for representatives of *Ichneumonidae*, 17,2% for species of *Tachinidae*, 38,4% for species of *Braconidae* and 14,4% for species of family *Trichogrammatidae*.

4. New for country's entomofauna species – *Trichogramma chilonis* – has been introduced in Uzbekistan and its biological properties were studied in various hydrothermic conditions. This species could infest eggs of lepidopterous insects up to 88,0% in average; keep its viability at +30°C and +32°C air temperature during 7 and 5 days, respectively. It has been found that best air temperatures for its mass propagation were 28-+30°C.

5. Investigations have shown that development of *Trichogramma chilonis* eggs in favourable conditions has taken 1-1,5 days, development of larvae completed in 3-3,5 days and pupa period was 5-6 days, i.e. total time of development from egg to imago stage has been 9-11 days in average. During this time fertility of the parasite on eggs of the cotton bollworm equalled to 52,7 and ratio of sexes was 1:4 to 1:8.

6. *Trichogramma chilonis* has been propagated on eggs of various lepidopterous insects and trials have been done in order to identify its preferable hosts. It has been found that its preferable hosts were cotton bollworm (*Helicoverpa armigera*) and cutworm (*Agrotis segetum*). Parasite has infested up to 88,2-96,0% of their eggs. At the same time it has infested eggs of Angoumois

grain moth (*Sitotroga cerealella*) in much lesser 72,6% degree. This necessitates renewal of the parasite passing it via preferable host species annually.

7. Various temperatures have been tested in order to identify optimal conditions for storing *Trichogramma chilonis* in diapause. It has been revealed that optimal temperature for that has been +7-8°C at 60-65% relative air humidity. This parasite preserved its viability in these conditions by 89,4%, 84,2%, 78,1%, 72,0% and 68,9% after storing during 20, 40, 60, 80 and 100 days, respectively. It has been concluded that best air temperature for long-term preservation of *T. chilonis* has been +7-8°C at 60-65% relative air humidity.

8. Several artificial media have been tested and the most effective ones were identified, so, *in vitro* propagation method of *T. chilonis* was developed for the first time. The best artificial medium recommended for propagation of *T. chilonis* has contained the following components: haemolymph of the bee moth – 45,5%, mineral salts – 13,5%, egg vitellus – 20,5 %, and natural milk – 20,5%.

9. Biological properties of trichogramma generations propagated by *in vitro* method have been studied. Worsening of these properties with infesting host eggs only by 52,2-36,3% has been found at 6th generation.

10. Effects of abiotic factors on development of *Trichogramma* species have been studied. It has been found that 14 hour duration of day with illumination was optimal for mass propagation of *Trichogramma chilonis* in laboratory conditions. Such duration should be 16 hours for *Trichogramma pintoi*. Decreasing air temperature till +18°C has unfavourably changed ratio of sexes of *T. chilonis* to 2:7-2:8 (♂:♀). It has been recommended to keep 14 and 16 hour durations of day at propagating *T. chilonis* and *T. pintoi* in laboratory conditions.

11. Effects of air relative humidity of the cotton agricultural coenosis on *T. chilonis* have been tested. It has been found that higher air relative humidity (63,2%) of the cotton field higher biological efficacy of trichogramma (78,1%), and vice versa, lower air relative humidity (42,2%) of the cotton field lesser biological efficacy of trichogramma (66,6%). It has been recommended to apply trichogramma in conditions when air relative humidity was higher.

12. Effects of insecticides commonly used for controlling cotton bollworm in practice have been tested against some generations of trichogrammas. It has been determined that Baton EC 100 g/L and Emamex 5WDG have provided with the lowest toxicity on trichogrammas and these formulations were recommended for use in integrated cotton bollworm management system.

13. Improved method of trichogramma application in the form of pupae stuck on trichocards has been developed. This method has been more effective by 54.6-59.8% comparing with commonly used technique at current time. Moreover, application of trichogramma on cotton fields against cotton bollworm in the form of pupae stuck on trichocards has provided with the higher efficacy (87,5-88,1%) than application its imagoes.

14. Trials carried out on various crops for control of lepidopterous pest moths have shown that biological efficacy of *Trichogramma chilonis* has been

significantly higher comparing with the local *Trichogramma pintoii* species. So, biological efficacy of the former species has been 84,3% against cotton bollworm on cotton was 84,3%, and against the same pest on tomato plants – 81,3%, and against European corn borer on corn fields – 86,4%.

15. Calculations of both farm and economic efficacies of trichogramma application have shown that 92.7% of yield has been saved on tomato fields where trichogramma has been applied against cotton bollworm, and pure income here was 3 353,4 thousand Sums, and degree of profitability has equalled to 52%. Moreover, produced yield has been ecologically safe because of no chemical residues in it.

ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORK

I бўлим (I часть; I part)

1. Анорбаев А.Р. Сулаймонов Б.А. Трихограммани далада қўллашнинг самарадор усули // Ж. Агро илм. – Тошкент, 2011. № 2(18). – Б. 34-35. (06.00.00. №1).

2. Анорбаев А.Р. *Helicoverpa armigera* Hub ни агробιοценоздаги сонини бошқаришда *Trichogramma chilonis* Ishii ни янги усул бўйича қўллаш самарадорлиги // Ж. Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. – Тошкент, 2012. - № 3-4 (49-50). –Б. 93-95. (06.00.00. №7).

3. Анорбаев А.Р., Сулаймонов Б.А., Кимсанбоев Х.Х. Эффективность *Trichogramma chilonis* против *Noctuidae* на хлопчатнике // Ж. Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. –Тошкент, 2013. -№ 1(51). –Б. 35-37. (06.00.00. №7).

4. Анорбаев А.Р., Сулаймонов Б.А. Ғўза агробιοценозида энтомофагларнинг ўзаро нисбати // Ж. Агро илм. – Тошкент, 2013. -№ 4(28). –Б. 37-38. (06.00.00. №1).

5. Анорбаев А.Р., Сулаймонов Б.А., Кимсанбоев Х.Х. *Ostrinia nubilalis* Нб. сонини бошқаришда *Trichogramma chilonis* Ishii ни ҳар хил нисбатларда қўллашнинг биологик самарадорлиги // Ж. Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. –Тошкент, 2014. -№ 3(57). – Б. 33-36. (06.00.00. №7).

6. Сулаймонов Б.А., Мухуммадиева М.Р., Анорбаев А.Р., Эсонбоев Ш. Применение трихограммы (*Trichogramma evanescens*) в интенсивных садах против яблонной плодовой жорки // Ж. Вестник аграрной науки Узбекистана. – Ташкент, 2014. - № 2 (56). –С. 53-55. (06.00.00. №7).

7. Анорбаев А.Р. Трихограмманинг турли популяцияларини ўзаро таққослаш // Ж. Ўзбекистон Миллий Университети хабарлари. – Тошкент, 2015. -№3/2. –Б. 23-26. (06.00.00. №8).

8. Анорбаев А.Р. Маккажўхори поя парвонаси сонини бошқаришда трихограмма (*Trichogrammatidae*) турларини қўллаш самарадорлиги // Ўзбекистон Миллий Университети хабарлари. –Тошкент, 2015. -№3/1. –Б. 107-110. (06.00.00. №8).

9. Анорбаев А.Р. Трихограммани (*Trichogrammatidae*) ялпи кўпайтиришда самарали ёруғлик вақти // Ж. Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. –Тошкент, 2015. -№ 1(59). –Б. 86-89. (06.00.00. №7).

10. Анорбаев А.Р. Нисбий ҳаво намлигининг трихограмма паразити биологик кўрсаткичларига таъсири // Ж. Ўзбекистон аграр фани хабарномаси. –Тошкент, 2015. -№ 2(60). –Б. 41-45. (06.00.00. №7).

11. Сулаймонов Б.А., Кимсанбоев Х.Х., Жумаев Р.А., Юсупов А.Х., Рустамов А., Анорбаев А.Р., Сулаймонов О.А., Эсонбоев Ш. Трихограмма ўстириш учун сунъий озуқа // Интеллектуал мулк агентлиги расмий ахборотномаси. №3(167). №IAP 0052. –Тошкент, 2015. -7 б.

12. Anorbaev A.R. Efficiency of kinds of *Trichogramma* at control of quantity of *Heliothis armigera* Hub in beans // European Applied Sciences. – Stuttgart, 2015. ISSN 2195-2183. Number 10. –P. 6-8.(06.00.00. №2)

13. Анорбаев А.Р. Трихограммы против яиц хлопковой совки на хлопковом агроценозе // Ж. Вестник Каракалпакского АНРУз. –Нукус, 2016. №1. -С.77-79. (06.00.00. №9).

14. Anorbaev A.R. Dukkakli ekinlardagi *Heliothis armigera* Hub sonini boshqarishda trixogramma turlarining samaradorligi // O'zbekiston biologiya jurnali. – Тошкент, 2015. №3. – Б. 38-41.(06.00.00. №3)

15. Анорбаев А.Р. Роль *Trichogrammatidae* в регулировании численности *Noctuidae* (*Heliothis armigera* Hub.) на хлопковом агробиоценозе // Ж. Актуальные проблемы современной науки. –Москва, 2016. №3 –С.14-16. (06.00.00. №5)

II бўлим (II часть; II past)

16. Анорбаев А.Р., Хамроев Б.З., Пўлатов О.А. Трихограмминг истиқболли тури *Trichogramma chilonis* Ishii. Аграр фан ютиқларида талабаларнинг иштироки. Иқтидорли талаба ва магистрантларнинг илмий-амалий конференция материаллар тўплами. –Самарқанд, 2010. -Б.69-71.

17. Анорбаев А.Р. *Trichogramma chilonis* ғўза тунлами тухумига қарши самарали воситадир//Ж. O'simliklar himoyasi va karantini. –Тошкент, 2010. № 01(3).-38 б.

18. Анорбаев А.Р. *Trichogramma chilonis* ни кўпайтириш // Қишлоқ хўжалиқ инновацион ривожланишида олий ва ўрта махсус, касб-хунар таълим муассасалари ёш олимларнинг роли. Республика илмий-амалий анжуман материаллар тўплами. II- қисм. –Тошкент, 2010. –Б. 214-215.

19. Сулаймонов Б.А., Анорбаев А.Р. *Trichogramma chilonis* ни ривожланишида ёруғликнинг аҳамияти // Қишлоқ хўжалигини инновацион ривожланишида аграр фани ва илмий техник ахборотининг роли. Республика илмий-амалий анжумани материаллари. II-том. –Тошкент, 2010. -Б.6-7.

20. Саримсоқов А., Анорбаев А.Р., Сулаймонов Б. Иссиқхоналарда ғўза тунламининг биоэкологияси // Магистрларнинг илмий мақолалар тўплами.– Тошкент, 2011. -№1. –Б. 45-47.

21. Анорбаев А.Р., Пўлатов О.А. *Trichogramma chilonis*ни лаборатория шароитида она авлодини етиштириш // Қишлоқ хўжалигини ривожлантиришдаги уствор йўналишлар ва уларнинг ечимлари. Илмий-амалий конференция. – Самарқанд, 2011. – Б. 56-58.

22. Анорбаев А.Р. Ғўза экинида кўсак қурти (*Heliothis armigera*) тухумига қарши трихограмма турларининг самарадорлиги // Қишлоқ хўжалигини ривожлантиришдаги уствор йўналишлар ва уларнинг ечимлари. Илмий-амалий конференция. – Самарқанд, 2011. – Б.56-58.

23. Анорбаев А.Р. *Trichogramma chilonis* Ishii нинг морфологик белгилари // Ж. Вестник Каракалпакского государственного университета им. Бердаха. –Нукус, 2011. №1(10) – С. 28-30.

24. Сулаймонов Б.А., Анорбаев А.Р., Рашидов М., Мамарахимова Н. Трихограмминг янги *Trichogramma chilonis* тури хусусиятлари // Ж. Агро илм. – Тошкент, 2011. -№ 1(17). – Б. 28-29. (06.00.00. №1).

25. Анорбаев А.Р., Сулаймонов Б.А., Кимсанбоев Х.Х., Ортиқов У.Д. Помидор экинида *Heliothis armigera* Hub тухумига қарши трихограмма турларини самарадорлиги // Материалы II- дистанционной научной конференции с международным участием по теме «Современные достижения науки» – Баку, 2011. – С. 125-128.

26. Анорбаев А.Р. *Trichogramma chilonis*ни лаборатория шароитида сақлаш кўрсаткичлари // Аграр соҳада фан, таълим ва ишлаб чиқариш интеграцияси ва инновацион ривожланиш истикболлари. Республика илмий –амалий анжуман. –Тошкент, 2011. –Б. 196-199.

27. Анорбаев А.Р., Пўлатов О.А. Трихограммини тунлам тухумларига қарши қўллашнинг самарадор технологияси // Аграр фани ва ишлаб чиқаришни ривожлантиришда ёш тадқиқотчиларнинг ўрни ва истикболдаги вазифалари. Илмий-амалий анжумани тўплами. –Самарқанд, 2012. –Б. 19-22.

28. Ортиқов У.Д., Анорбаев А.Р., Муҳаммадиева М.Р., Юлдашева М.И. Олма мевахўри (*Carpocapsa pomonella* L.) сонини бошқаришда *Trichogramma chilonis* Ishii ни қўллашнинг биологик самарадорлиги // Ж. Агро илм. – Тошкент, 2012. -№ 3(23). –Б. 37-38.

29. Анорбаев А.Р. Трихограммини зарарли тунламлар сонини бошқаришда трихокартларда қўллаш ва унинг самарадорлиги // “Аўыл хожалык онимлерин жетистириўдин агротехнологиялық меселелери” Илмий-амалий конференция материаллар тўплами. – Нукус, 2012. – Б. 39-42.

30. Анорбаев А.Р., Нурматов Р.Ш., Сулаймонов О.А., Кимсанбоев Х.Х., Сулаймонов Б.А., Эсонбаев Ш.Э. Зарарли тунлам тухумларига қарши *Trichogramma chilonis*ни кўпайтириш ва қўллаш (Тавсиянома). – Тошкент, 2012. – 24 б.

31. Юсупов М.Н., Анорбаев А.Р., Сулаймонов О.А. Агробиоценоздаги ўсимлик зараркунандалари ва уларнинг айрим паразит турлари. Ўзбекистон Республикаси агросаноат мажмуаси тармоқларида инновацион бошқарув фаолиятини модернизациялаш ва ривожлантириш муаммолари. Илмий-амалий конференция материаллари. II-қисм – Тошкент, 2013. –Б. 53-55.

32. Анорбаев А.Р., Номозов Ш.Э., Автономов Вик.А., Кимсанбоев О.Х. Роль биологического метода борьбы с вредителями при возделывании новых и перспективных сортов хлопчатника // Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 126-й годовщине со дня рождения академика Н.И.Вавилов и 100-летию Саратовского ГАУ. – Саратов, 2013. – С. 144-147.

33. Кимсанбоев О.Х., Автономов Вик.А., Номозов Ш.Э., Анорбаев А.Р., Сулаймонов О.А. Биологический метод защиты растений в решении вопросов продовольственной безопасности, при создании высокоурожайных и скороспелых сортов хлопчатника. Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 126-й годовщине со дня

рождения академика Н.И.Вавилов и 100-летию Саратовского ГАУ. – Саратов, 2013. – С. 154-160.

34. Анорбаев А.Р., Кимсанбоев Х.Х., Эсонбаев Ш. Место биологического метода в интегрированной защите растений // Наука и молодежь: Новые идеи и решения. 70-летию образования ВолГАУ посвящается. Материалы VIII Международной научно-практической конференции молодых исследователей. Часть 1. – Волгоград, 2014. – С. 192-196.

35. Анорбаев А.Р. Применение *Trichogramma chilonis* против яиц хлопковой совки на томатах и её эффективность // Наука и молодежь: Новые идеи и решения. 70-летию образования ВолГАУ. Материалы VIII Международной научно-практической конференции молодых исследователей. Часть 1. – Волгоград, 2014. – С. 197-200.

36. Кимсанбоев Х.Х., Анорбаев А.Р., Сулаймонов О.А. Изучение эффективности применения интродуцированного вида *Trichogramma chilonis* Ishii в биоценозе хлопчатника // Инновацион фан-таълим тизимини ривожлантиришнинг баркамол авлодни вояга етказишдаги роли ва аҳамияти. Илмий-амалий конференция. 1-китоб. – Тошкент, 2014. – Б. 334-336.

37. Сулаймонов Б.А., Кимсанбоев О.Х., Анорбаев А.Р. Роль биологического метода борьбы с вредителями при возделывании новых и перспективных сортов хлопчатника // Инновацион фан-таълим тизимини ривожлантиришнинг баркамол авлодни вояга етказишдаги роли ва аҳамияти. Республика илмий-амалий конференцияси. 1-китоб. – Тошкент, 2014. – Б. 169-172.

38. Сулаймонов Б.А., Анорбаев А.Р. Диапаузе и хранения *Trichogramma chilonis* Ishii // Инновацион фан – таълим тизимини ривожлантиришнинг баркамол авлодни вояга етказишдаги роли ва аҳамияти. Республика илмий-амалий конференция. 1-китоб. – Тошкент, 2014. – Б. 168-169.

39. Сулаймонов Б.А., Болтаев Б.С., Очилов Р.О. Холмуродов Э.А., Ортиқов У.Д., Анорбаев А.Р., Тожиева М.Т. Қишлоқ хўжалик энтомологияси ва карантин асослари фанидан лаборатория машғулотлари (ўқув қўлланма) // Munis design group МЧЖ босмаҳонаси. – Тошкент, 2014. – 128 б.

40. Сулаймонов Б.А., Анорбаев А.Р., Пўлатов О.А. *Helicoverpa armigera* Hub ни агробиоценозда сонини бошқаришда *Trichogramma chilonis* Ishii ни трихокартларда қўллаш самарадорлиги // Қишлоқ хўжалигида ресурстежамкор технологияларни яратиш ва уларни ишлаб чиқаришга жорий этиш. Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Самарқанд, 2014. – Б. 176-179.

41. Анорбаев А.Р., Эсонбаев Ш., Пўлатов О.А. Мевали боғларда учрайдиган энтомофагларнинг доминант турларининг систематик таҳлили // Қишлоқ хўжалигида ресурстежамкор технологияларни яратиш ва уларни ишлаб чиқаришга жорий этиш. Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Самарқанд, 2014. – Б.162-164.

42. Анорбаев А.Р., Шукуров Х.М., Сулаймонов О.А., Мавлонова Н.У., Аблазова М.М., Масалиев М.И. Агробиеценозда паразит энтомофагларнинг

ривожланишида экин турларига боғлиқлиги // Селекция ва уруғчилик соҳасининг ҳозирги ҳолати ва ривожланиш истиқболлари. Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Тошкент, 2014. – Б.185-187.

43. Анорбаев А.Р., Сулаймонов Б.А., Кимсанбоев О.Х. Вредители новых сортов хлопчатника и роль биологического метода борьбы // Селекция ва уруғчилик соҳасининг ҳозирги ҳолати ва ривожланиш истиқболлари. Республика илмий-амалий конференцияси материаллари. – Тошкент, 2014. – Б. 187-189.

44. Сулаймонов Б.А., Кимсанбоев Х.Х., Жумаев Р.А., Рустамов А.А., Анорбаев А.Р., Сулаймонов О.А. Ўсимликларни биологик химоя қилиш (ўқув қўлланма) // “O’zbekiston” НМИУ, – Тошкент, 2015. – 192 б.

45. Анорбаев А.Р., Сулаймонов Б.А. Применения *Trichogramma chilonis* в условиях Узбекистана // Ўсимликларни зарарли организмлардан химоя қилишда биологик усулнинг самарадорлигини ошириш муоммолари ва истиқболлари. Республика илмий-амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2015. – Б. 86-88.

46. Анорбаев А.Р., Сулаймонов О.А., Тўхтамишев С.С., Эсонбаев Ш. Сабзавот экинлари агробиоценозида учровчи зараркунандалар тур таркиби // Ўсимликларни зарарли организмлардан химоя қилишда биологик усулнинг самарадорлигини ошириш муоммолари ва истиқболлари. Республика илмий-амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2015. – Б. 89-90.

47. Анорбаев А.Р. Маккажўхорида ғўза тунлами сонини бошқаришда трихограмма тухумхўрини қўллаш // Ўсимликларни зарарли организмлардан химоя қилишда биологик усулнинг самарадорлигини ошириш муоммолари ва истиқболлари. Республика илмий-амалий конференция материаллари. – Тошкент, 2015. – Б. 291-293.

48. Анорбаев А.Р. Роль паразитов-энтомофанов в решении вопросов продовольственной безопасности при создании высокоурожайных и сельскохозяйственных культур // Концептуальные и прикладные аспекты научных исследований и образования в области зоологии беспозвоночных. Сборник материалов IV Международной конференции. – Томск, 2015. – С. 12-15.

49. Сулаймонов Б.А., Анорбаев А.Р. Трихограммы –регулирование численности чешуекрылых на кукурузе // Концептуальные и прикладные аспекты научных исследований и образования в области зоологии беспозвоночных. Сборник материалов IV Международной конференции. – Томск, 2015. – С. 12-15.

50. Анорбаев А.Р. Трихограмма турлари (*Hymenoptera: Trichogrammatidae*)нинг тунламлар сонини бошқаришдаги аҳамияти (илмий монография) // “O’zbekiston” НМИУ, – Тошкент, 2015. – 215 б.

51. Анорбаев А.Р. Энтомофаг тухумлари жойлашган карточкаларни қадоқлаш учун қурилма // Ўзбекистон Республикаси интеллектуал мулк агентлиги. Фойдали моделга патент. №FAP 01023. 15.07.2015.

52. Сулаймонов Б.А., Кимсанбоев Х.Х., Эсонбаев Ш., Анорбаев А.Р., Сулаймонов О.А., Мухаммадиева М. Мевали боғ зараркунандалари ва уларга

қарши биологик усулни қўллаш асослари (ўқув қўлланма) // “Extremum-press” – Тошкент, 2015. -144 б.

53. Анорбаев А.Р., Сулаймонов Б.А. Применения яйцеда *Trichogramma chilonis* на различные поколения *Heliothis armigera* Hub // VI международная научно-практическая конференция “Актуальные проблемы науки XXI века” –Москва, 2016. – С. 13-17.

54. Анорбаев А.Р. Роль *Trichogrammatidae* в регулировании численности на хлопковом агробиоценозе // Ж. Первый независимый научный вестник. – Киев, 2016. – С. 5-7.

55. Anorbaev A.R. Influence of insecticides on development of the parasite *Trichogrammatidae* // European Applied Sciences. –Stuttgart, 2016. ISSN 2195-2183. Number 2. – P. 6-8.

Афтореферат «Ўзбекистон аграр фани хабарномаси» илмий журнали тахририятида тахрирдан ўтказилди ва ўзбек, рус, инглиз тилларидаги матнлари мослиги текширилди (21.05.2016 й.).

Босишга рухсат этилди: 21.05.2016 йил
Бичими 60x84 ¹/₁₆, «Times New Roman»
гарнитурда рақамли босма усулида босилди.
Шартли босма табағи 5. Адади: 100. Буюртма: № _____.

Ўзбекистон Республикаси ИИВ Академияси,
100197, Тошкент, Интизор кўчаси, 68

«АКАДЕМИЯ НОШИРЛИК МАРКАЗИ» ДУК