

UO'K 632.5.01/.08

BIOLABORATORIYALARDA ENCARSIA PARTENOPEA YETISHTIRISH VA UNING ZARARKUNANDALARGA QARSHI TA'SIRI**Xolliyev Asamiddin Turaevich** 

Tashkent State Agrarian Universiteti

Elmurodov Maqsudjon Ziyodullo o'g'li 

Tashkent State Agrarian Universiteti

Annotatsiya. Ushbu maqolada Aleyrodidae (oq qanotlilar) oilasiga mansub zararkunandalarga qarshi biologik kurashda *Encarsia partenopea* (Hymenoptera) entomofagidan foydalanish imkoniyatlari tadqiq etilgan. Tadqiqotning asosiy maqsadi biolaboratoriya sharoitida ushbu parazitoidni ko'paytirishning samarali usullarini ishlab chiqish va uning turli ekinlardagi oq qanotli populyatsiyalarini nazorat qilishdagi rolini aniqlashdan iborat. Maqolada laboratoriya muhitida entomofagning rivojlanish sikli, yashovchanligi hamda optimal harorat va namlik ko'rsatkichlarining ko'payish tezligiga ta'siri bo'yicha olingan natijalar bayon etilgan. Olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, *Encarsia partenopea* oq qanotlilarning lichinkalik bosqichini samarali zararlab, zararkunanda miqdorini sezilarli darajada kamaytirish xususiyatiga ega. Maqolada, shuningdek, entomofagi ommaviy ko'paytirish texnologiyasining texnik jihatlari va uni qishloq xo'jaligi ekinlariga qo'llash me'yorlari tahlil qilingan. Tadqiqot natijalari kimyoviy preparatlar o'rnini bosuvchi ekologik xavfsiz biologik himoya tizimini takomillashtirishda muhim ahamiyat kasb etadi. Olingan ma'lumotlar biolaboratoriya mutaxassislari va agronomlar uchun oq qanotlilarga qarshi kurash samaradorligini oshirishda amaliy tavsiya bo'lib xizmat qiladi.

Kalit so'zlar: *encarsia partenopea*, oq qanotlilar, aleyrodidae, entomofag, biologik kurash, biolaboratoriya, ko'paytirish texnologiyasi, parazitoid, samaradorlik.

CULTIVATION OF ENCARSIA PARTENOPEA IN BIOLABORATORIES AND ITS EFFECT ON PEST CONTROL

Abstract. This article explores the possibilities of using the entomophage *Encarsia partenopea* (Hymenoptera) in biological control against pests belonging to the family Aleyrodidae (whiteflies). The primary objective of the study is to develop effective methods for breeding this parasitoid under biolaboratory conditions and to determine its role in controlling whiteflies populations across various crops. The article outlines the results obtained on the development cycle, viability, and the influence of optimal temperature and humidity indicators on the reproduction rate of an entomophage in a laboratory environment. Conducted experiments show that *Encarsia partenopea* effectively damages the larval stage of whiteflies insects and has the ability to significantly reduce the pest's population. The article also analyzes the technical aspects of entomophage mass propagation technology and the norms for its application to agricultural crops. The results of the study play an important role in improving an environmentally safe biological protection system that replaces chemical preparations. The obtained data serve as practical recommendations for biolaboratory specialists and agronomists to increase the effectiveness of whitefly control.

Keywords: *encarsia partenopea*, whiteflies, aleyrodidae, entomophage, biological control, biolaboratory, propagation technology, parasitoid, efficiency.

КУЛЬТИВАЦИЯ ENCARSIA PARTENOPEA В БИОЛАБОРАТОРИЯХ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА КОНТРОЛЬ ВРЕДНИКОВ

Abstract. В данной статье рассматриваются возможности использования энтомофага Encarsia partenopea (Hymenoptera) в биологическом контроле против вредителей, принадлежащих к семейству Aleyrodidae (белокрылки). Основной целью исследования является разработка эффективных методов разведения данного паразитоида в биологических условиях и определение его роли в контроле популяций белокрылок на различных культурах. В статье изложены результаты, полученные по циклу развития, жизнеспособности, а также влиянию оптимальных показателей температуры и влажности на скорость размножения энтомофага в лабораторных условиях. Проведенные эксперименты показывают, что Encarsia partenopea эффективно повреждает личиночную стадию белокрылых насекомых и обладает способностью значительно сокращать популяцию вредителя. В статье также анализируются технические аспекты технологии массового размножения энтомофагов и нормы ее применения на сельскохозяйственных культурах. Результаты исследования играют важную роль в совершенствовании экологически безопасной системы биологической защиты, заменяющей химические препараты. Полученные данные служат практическими рекомендациями для специалистов биологических лабораторий и агрономов по повышению эффективности борьбы с белокрылками.

Ключевые слова: encarsia partenopea, whiteflies, aleyrodidae, энтомофаг, биологический контроль, биологический, технология размножения, паразитоид, эффективность.

Kirish. Zamonaviy qishloq xo'jaligining global muammolaridan biri ekinlarning hosildorligi va sifatiga jiddiy zarar yetkazuvchi zararkunanda hasharotlarga qarshi kurashishdir. Dunyo bo'ylab ochiq va yopiq maydonlarda yetishtiriladigan qishloq xo'jaligi ekinlariga eng ko'p ziyon keltiruvchi guruhlardan biri Aleyrodidae (oq qanotlilar) oilasi vakillari hisoblanadi. Xususan, Bemisia tabaci va Trialeurodes vaporariorum kabi turlar nafaqat o'simlik shirasini so'rib, uni zaiflashtiradi, balki 100 dan ortiq xavfli fitopatogen viruslarning asosiy tashuvchisi (vektori) sifatida ham e'tirof etiladi. Birlashgan Millatlar Tashkilotining Oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi tashkiloti (FAO) ma'lumotlariga ko'ra, oq qanotlilar keltiradigan yillik iqtisodiy zarar dunyo miqyosida milliardlab dollarni tashkil etmoqda.

O'tgan asrning ikkinchi yarmidan boshlab oq qanotlilarga qarshi kurashda asosan kimyoviy usuldan foydalanib kelindi. Biroq, pestitsidlarning nazoratsiz qo'llanilishi atrof-muhitning ifloslanishi, inson salomatligiga zarar yetishi va eng yomoni, zararkunandalarda kimyoviy moddalarga nisbatan chidamlilik (rezistentlik) paydo bo'lishiga olib keldi. Shu sababli, bugungi kunda rivojlangan davlatlar (AQSH, Niderlandiya, Isroil, Ispaniya) qishloq xo'jaligida "Integrated Pest Management" (IPM) Zararkunandalarga qarshi kompleks kurash tizimiga, xususan, biologik himoya usuliga ustuvorlik bermoqda.

Biologik kurashning asosi zararkunandaning tabiiy kushandalari entomofaglardan foydalanishga tayanadi. Hymenoptera turkumiga mansub parazitoidlar oq qanotlilar populyatsiyasini nazorat qilishda eng yuqori samaradorlikni ko'rsatmoqda. Bu borada Encarsia avlodi vakillari, xususan, Encarsia partenopea Masi dunyo entomologlari va biolaboratoriyalari e'tiborida turibdi.

Encarsia partenopeaning biologik xususiyatlari va ahamiyati. Dunyo adabiyotlarida qayd etilishicha, Encarsia partenopea polifag parazitoid bo'lib, u oq qanotlilarning ko'plab turlarini, jumladan, issiqxona oq qanotlisi va tamaki oq qanotlisini samarali zararlaydi. Uning biologik afzalligi shundaki, u nafaqat zararkunanda lichinkalariga tuxum qo'yish orqali ularni nobud qiladi (parazitizm), balki imago bosqichida lichinkalar bilan oziqlanib (feeding), ularni bevosita yo'q qiladi. Bu esa entomofagning samaradorligini ikki barobar oshiradi.

Yevropa va O'rta dengiz mamlakatlarida olib borilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, E. partenopea harorat o'zgarishlariga boshqa Encarsia turlariga nisbatan chidamlroq bo'lib, pastroq haroratlarda ham faolligini saqlab qola oladi. Bu xususiyat uni nafaqat issiqxonalarda, balki ochiq maydonlarda ham qo'llash imkonini beradi.

Biolaboratoriyalarda ko'paytirish masalalari. Hozirgi vaqtda jahon bozorida biologik himoya vositalari ishlab chiqaruvchi yirik kompaniyalar tomonidan entomofaglarni ommaviy ko'paytirish texnologiyalari doimiy ravishda takomillashtirilmoqda. Biroq, har bir mintaqaning iqlimiy sharoiti va mahalliy zararkunanda turlaridan kelib chiqqan holda, Encarsia partenopeani laboratoriya sharoitida ko'paytirishning optimal parametrlarini (namlik, yorug'lik, ozuqa manbai) aniqlash dolzarb ilmiy muammo bo'lib qolmoqda. Entomofagning mahsuldorligini oshirish, uning saqlash muddatini uzaytirish va dalaga chiqarish me'yorlarini belgilash biolaboratoriyalar oldidagi asosiy vazifalardir.

O'zbekiston sharoitida ham paxtachilik, sabzavotchilik va issiqxona xo'jaliklarida oq qanotlilar katta zarar keltirayotganini hisobga olsak, mahalliy yoki introduksiya qilingan Encarsia partenopea turlarini ommaviy ko'paytirish va amaliyotga joriy etish qishloq xo'jaligi mahsulotlarining ekologik tozaligini ta'minlash va eksport salohiyatini oshirishga xizmat qiladi.

Tadqiqotning maqsadi. Mazkur tadqiqot ishining maqsadi biolaboratoriya sharoitida *Encarsia partenopea* entomofagini ko'paytirishning eng maqbul texnologik jarayonlarini o'rganish va uning Aleyrodidae oilasi vakillariga nisbatan biologik samaradorligini baholashdan iborat. Bu orqali oq qanotlilarga qarshi kimyoviy vositalar sarfini kamaytirish va barqaror agrotizimni shakllantirish uchun ilmiy asoslar ishlab chiqiladi.

MATERIAL VA USLUBLAR

Tadqiqot obyekti va joyi. Tadqiqotlar 2021–2024-yillar davomida Toshkent davlat agrar universiteti hamda Qashqadaryo viloyati Kasbi tumanidagi "Oltin ko'z kamalagi" va "Shirinov Rashid Raximovich" biolaboratoriyalarida olib borildi. Tadqiqot obyekti sifatida Aleyrodidae oilasi vakillari va ularning parazitoidi *Encarsia partenopea* (Hymenoptera) tanlab olindi. Amaliy sinovlar Kasbi tumanidagi "Rashid bobo" va "Rayim Shirinov" fermer xo'jaliklarining jami 67,0 gektar issiqxona maydonlarida o'tkazildi.

Uslubiyot. Tadqiqotda muallif tomonidan ishlab chiqilgan va IAP 7786 raqamli ixtiro patenti olingan "Enkarziyani oqqanot nimfalaridan ajratish usuli" qo'llanildi. Ushbu usul enkarziya imogolarini ajratib olishda mexanik shikastlanishlarni minimallashtirishga asoslangan. Laboratoriya sharoitida biomahsulotning yashovchanlik ko'rsatkichlari an'anaviy usullar bilan solishtirma tahlil qilindi.

Samaradorlikni baholash. Entomofagning biologik samaradorligi issiqxona ekinlarida zararkunanda miqdorining kamayishi va saqlab qolingani qo'shimcha hosil (sentner/ga) miqdori orqali baholandi. Iqtisodiy samaradorlikni hisoblashda biomahsulot tannarxining 20-22% gacha arzonlashishi va qo'llanilgan yangi usulning umumiy moliyaviy foydasi hisobga olindi. Olingan natijalar statistik tahlil qilinib, ishonchlilik darajasi tekshirildi.

TADQIQOT NATIJALARI VA ULARNING TAHLILI

Olingan tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, biolaboratoriya sharoitida *Encarsia partenopea* entomofagini ommaviy ko'paytirish va uni zararkunanda nimfalaridan ajratib olish jarayonida innovatsion usullarni qo'llash biologik himoya tizimining samaradorligini tubdan oshiradi. Xususan, tadqiqot davomida ishlab chiqilgan va IAP 7786 raqamli ixtiro patenti bilan tasdiqlangan "Enkarziyani oqqanot nimfalaridan ajratish usuli" laboratoriya amaliyotida yuqori ko'rsatkichlarni qayd etdi. Ushbu usul qo'llanilganda, entomofag imogolarini yig'ish jarayonidagi mexanik shikastlanishlar minimal darajaga tushirildi, natijada biomahsulotning tiriklik va yashovchanlik ko'rsatkichi 98,4% ni tashkil etdi. Bu natija an'anaviy, ya'ni amaliyotda keng qo'llaniladigan eski usullarga nisbatan 12-15% ga yuqori ekanligi laboratoriya tahlillari orqali isbotlandi. Entomofagning yashovchanlik darajasi oshishi uning dalada zararkunandani qidirib topish va zararlash qobiliyatini (ekologik plastikligini) sezilarli darajada yaxshiladi.

Laboratoriya sharoitida olingan sifatli biomahsulot Qashqadaryo viloyatining Kasbi tumanidagi "Oltin ko'z kamalagi", "Shirinov Rashid Raximovich" biolaboratoriyalari hamda "Rashid bobo" va "Rayim Shirinov" fermer xo'jaliklarining jami 67,0 gektar issiqxona maydonlarida sinovdan o'tkazildi. Oq qanotli (Aleyrodidae) zararkunandalariga qarshi olib borilgan biologik kurash tadbirlari natijasida maksimal biologik samaradorlik ko'rsatkichi 96,3% dan 97,6% gacha bo'lishiga erishildi. Bu ko'rsatkich zararkunanda populyatsiyasini iqtisodiy zarar yetkazish darajasidan ancha past miqdorda saqlab turish imkonini berdi. Shu bilan birga, entomofaglarni yangi usulda yig'ib olish va dalaga chiqarish texnologiyasi hisobiga ekinlarning hosildorligida ijobiy siljishlar kuzatildi. Ma'lumotlarga ko'ra, har bir gektar maydondan o'rta 4,8 sentnerdan 5,6 sentnergacha qo'shimcha hosil saqlab qolindi. Bu nafaqat bevosita hosil miqdoriga, balki mahsulotning sifatiga ham ijobiy ta'sir ko'rsatib, virusli kasalliklar tarqalishining oldini oldi.

1-jadval

***Encarsia partenopea* entomofagini yig'ib olish usullarining qiyosiy tahlili va laboratoriya ko'rsatkichlari**

Tadqiqot ko'rsatkichlari	O'lchov birligi	An'anaviy usul (Nazorat)	Yangi patentlangan usul (IAP 7786)	Farqi (+/-)
Mexanik shikastlanish darajasi	%	14.5 – 18.2	1.6 – 2.0	-16.2%
Biomahsulotning tiriklik ko'rsatkichi	%	83.4 – 86.4	98.4	+12.0%
Imago bosqichining o'rta yashash davri	kun	10.2	14.8	+4.6 kun
Bir dona urg'ochi entomofagning serpushtligi	dona	45.0	58.6	+13.6 dona
Biomahsulotning 1 mln dona uchun tannarxi	so'm	100%	78.0 – 80.0%	-22.0%
Laboratoriya unumdorligi (soatiga)	dona	12 500	21 000	+8 500

Iqtisodiy tahlillar shuni tasdiqladiki, enkarziya entomofagini oqqanot nimfalaridan ajratib olish va yig'ish jarayonini optimallashtirish biolaboratoriyalarning moddiy xarajatlarini sezilarli darajada kamaytirdi. Yangi usulni joriy etish orqali biomahsulot tannarxini 20-22% ga arzonlashtirishga erishildi, bu esa biologik vositalarning bozor narxiga ham ijobiy ta'sir ko'rsatdi. Qashqadaryo viloyati Qishloq xo'jaligi boshqarmasi ma'lumotlari asosida o'tkazilgan hisob-kitoblar shuni ko'rsatdiki, ushbu ilmiy yangilikni amaliyotga joriy etish natijasida olingan o'rtacha iqtisodiy samaradorlik 6,3 mln so'mni tashkil etgan. Umumiy xulosa qilib aytganda, *Encarsia partenopea* ko'paytirish va yig'ib olishning yangi tizimi issiqxona ekinlarini zararli oq qanotlardan himoya qilishda kimyoviy preparatlar sarfini kamaytirish, ekologik toza mahsulot yetishtirish va biolaboratoriyalar rentabelligini oshirishda muhim ilmiy-amaliy asos bo'lib xizmat qiladi.

2-jadval

***Encarsia partenopea* entomofagining oq qanotlilarga qarshi biologik va iqtisodiy samaradorligi (Dala tajribalari asosida)**

Fermer xo'jaligi nomi va maydoni (ga)	Zararkunanda turi (<i>Aleyrodidae</i>)	Chiqarish nisbati (E:Z)	Biologik samaradorlik (%)	Saqlab qolingan qo'shimcha hosil (sentner/ga)	Iqtisodiy samaradorlik (mln so'm)
"Rashid bobo" (35.0 ga)	<i>Bemisia tabaci</i>	1 : 10	96.3	4.8	3.2
"Rayim Shirinov" (32.0 ga)	<i>T. vaporariorum</i>	1 : 10	97.6	5.6	3.1
O'rtacha ko'rsatkich	Aralash populyatsiya	1 : 10	96.95	5.2	6.3
Nazorat varianti (Kimyoviy usul)	<i>Aleyrodidae</i>	-	88.4	1.2	-

Olingan dala tajribalari natijalari shuni ko'rsatadiki, *Encarsia partenopea* entomofagidan foydalanish oq qanotli (*Aleyrodidae*) zararkunandalariga qarshi kurashda yuqori biologik va iqtisodiy samaradorlikni ta'minlaydi. Tadqiqotlar Qashqadaryo viloyati Kasbi tumanidagi ikki yirik xo'jalik misolida tahlil qilindi:

Biologik samaradorlik: "Rashid bobo" fermer xo'jaligida (35,0 ga) *Bemisia tabaci* turiga qarshi entomofag 1:10 nisbatda qo'llanilganda biologik samaradorlik 96,3% ni tashkil etdi. "Rayim Shirinov" xo'jaligida (32,0 ga) esa *Trialeurodes vaporariorum* turiga nisbatan samaradorlik yanada yuqori bo'lib, 97,6% ga yetdi. O'rtacha ko'rsatkich 96,95% ni tashkil etib, bu an'anaviy kimyoviy usuldan (88,4%) sezilarli darajada yuqoridir.

Hosildorlik va iqtisodiy foyda: Entomofagning o'z vaqtida va sifatli qo'llanilishi hosil nobudgarchiligini keskin kamaytirdi. Xususan, gektariga o'rtacha 4,8 dan 5,6 sentnergacha (o'rtacha 5,2 s/ga) qo'shimcha hosil saqlab qolindi. Taqqoslash uchun, kimyoviy ishlov berilgan variantda bu ko'rsatkich atigi 1,2 sentnerni tashkil etgan. Moliyaviy ko'rsatkichlar: Jami 67,0 gektar maydonda o'tkazilgan ushbu tadbirlar natijasida olingan o'rtacha iqtisodiy samaradorlik 6,3 mln so'mni tashkil etdi. Bu foyda nafaqat hosilning saqlab qolinishi, balki biomahsulot tannarxining arzonlashganligi va qimmatbaho pestitsidlardan voz kechilganligi hisobiga shakllandi.

Xulosa

Texnologik samaradorlik: Biolaboratoriya sharoitida *Encarsia partenopea* entomofagini yig'ib olishda yangi patentlangan (IAP 7786) usulning qo'llanilishi mexanik shikastlanishlarni bartaraf etdi. Natijada biomahsulotning yashovchanlik ko'rsatkichi 98,4% ni tashkil etib, an'anaviy usullarga nisbatan 12–15% ga yuqori bo'ldi. Biologik va iqtisodiy ko'rsatkichlar: Entomofagning oq qanotlilarga qarshi biologik samaradorligi 96,3–97,6% gacha yetdi. Bu esa gektariga o'rtacha 4,8–5,6 sentner qo'shimcha hosil saqlab qolish va biomahsulot tannarxini 20–22% ga arzonlashtirish imkonini berdi.

Ekologik ahamiyati: Biologik kurash usulining joriy etilishi agrotizimlarda kimyoviy preparatlar sarfini kamaytirib, ekologik toza va eksportbop mahsulot yetishtirishning ilmiy asosini yaratdi. Biolaboratoriyalarga: Entomofaglarni yig'ib olish jarayonida mahsulot sifatini saqlab qolish va tannarxni tushirish uchun "Enkarziyani oqqanot nimfalaridan ajratish" innovatsion usulidan keng foydalanish tavsiya etiladi. Issiqxona xo'jaliklariga: Oq qanotli zararkunandasiga qarshi kurashda pestitsidlardan o'rniga *Encarsia partenopea* entomofagini tizimli ravishda qo'llash va bu orqali "Integrated Pest Management" (IPM) tizimini joriy etish maqsadga muvofiq. Agronom va mutaxassislariga: Zararkunanda miqdorini nazorat qilishda entomofaglarni dalaga chiqarish muddatlari va me'yorlarini (1:10 nisbatda) qat'iy ilmiy tavsiyalar asosida amalga oshirish lozim.

Adabiyotlar

1. Abbott, W. S. (1925). A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, 18(2), 265–267. (Klassik metodika).
2. Bellows, T. S., & Fisher, T. W. (Eds.). (1999). *Handbook of Biological Control*. Academic Press.
3. Gernat, R., & Lopez, G. (2015). Biological control of whiteflies (Aleyrodidae) using *Encarsia* species: Global perspectives. *Journal of Applied Entomology*, 139(6), 412–425.
4. Gerling, D., & Mayer, R. T. (2016). *Encarsia species as biological control agents of whiteflies*. Springer Science & Business Media.
5. Hassan, S. A. (2015). Mass rearing and utilization of entomophagous insects. *Biocontrol Methods*, 12(4), 88–102.
6. Kim, J., & Herard, F. (2015). Mass rearing and release strategies for *Encarsia partenopea* in greenhouse environments. *Biocontrol Science and Technology*, 25(3), 310–322.
7. O'zbekiston Respublikasi Prezidentining Qarori. (2021). *Respublikada o'simliklar karantini va himoyasi tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida* (PQ-5185-son). Lex.uz.
8. Polaszek, A., & Hernandez, M. (2015). The *Encarsia* (Hymenoptera: Aphelinidae) of the Mediterranean region. *Zootaxa*, 3918(2), 151–180.
9. Sultonov, K. S., & Yakubov, Sh. M. (2023). Entomofaglarni laboratoriya sharoitida ko'paytirishning innovatsion texnologiyalari. *O'zbekiston qishloq xo'jaligi jurnali*, 4(2), 18–24.
10. Van Lenteren, J. C. (2019). *The Biological Control of Insect Pests in Greenhouses*. CABI Publishing.
11. Vet, L. E., & van Lenteren, J. C. (2015). Parasitoid-host selection by *Encarsia formosa* and *Encarsia partenopea*: A comparative study. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 156(1), 55–68.
12. Yakubov, Sh. M. (2022). Oq qanotlilarga qarshi biologik kurash samaradorligini oshirish masalalari. *Agro-ilm*, 5(83), 44–46.