AGROINNOVATSIYA jurnali
Volume 04, Issue 05, 2026 ISSN (E): 3030-3249
06.00.00 – Qishloq xo‘jaligi
Crossref DOI Prefix: 10.68240

УДК 632.937:595.79:591.5

ҚУРИЛМАГА ЖОЙЛАШТИРИЛГАН *GALLERIA MELLONELLA* L. ҚУРТЛАРИДА BRACON HEBETOR SAY АВЛОДИНИНГ АСОСИЙ БИОЛОГИК КЎРСАТКИЧЛАРИНИ БАҲОЛАШ ВА АНИҚЛАШ

Toshkent Iqtisodiyot va Pedagogika Universiteti
rektori maslahatchisi,
Biologiya fanlari doktori, akademik
Botirjon Abdushukirovich Sulaymonov
Orcid: 0000-0002-5743-7268
E-mail: info@tipu.uz
Toshkent davlat agrar universiteti doktoranti (PhD)
Sodiqova Nigora Baxrom qizi
Orcid: 0009-0008-5914-7951
E-mail: sadikova_nigora@mail.ru
Toshkent davlat agrar universiteti professori (DSc)
Jumaev Rasul Axmatovich
Orcid: 0000-0003-1340-8227
E-mail: rasul-jumayev@mail.com





Аннотация: Мақолада UZ IAP 8367-сонли ихтиро асосида яратилган махсус қурилмада *Galleria mellonella* L. қуртларидан фойдаланиб *Bracon hebetor* Say паразит энтомофагини кўпайтиришнинг асосий биологик ва технологик кўрсаткичлари амалдаги усулга нисбатан қиёсий баҳоланган. Тажрибаларда ҳар икки вариантда 100 тадан *Galleria mellonella* L. қурти олиниб, амалдаги усулда қоғоз асосидаги муҳитга, тажриба вариантида эса тупроқ ва гуммиарабик асосида тайёрланган махсус контейнерларга жойлаштирилган. Амалдаги усулда хўжайин қуртларининг 74% жойлашган бўлса, яратилган қурилмада бу кўрсаткич 100% ни ташкил этган. Қуртларнинг жойлашиш давомийлиги 7 соатдан 3 соатга, ғумбакланишга тайёрланиш бошланиши эса 9 соатдан 3 соатга қисқарган. Хўжайин қуртларининг *Bracon hebetor* Say билан зарарланиш даражаси амалдаги усулда 89%, ихтиро усулида 100% ни ташкил этган. Битта хўжайинга қўйилган тухумлар сони 7 тадан 13 тага ошган, тухумдан личинка босқичига ўтиш 91% дан 100% га, ғумбак босқичига етиб бориш 94% дан 100% га кўтарилган. Ғумбак шаклланиш муддати 4,5 суткадан 3,2 суткага қисқарган. Битта хўжайиндан олинган *Bracon hebetor* Say имаголари сони амалдаги усулда 6 тани, ихтиро усулида 11 тани ташкил этиб, 100 дона хўжайиндан мос равишда 600 ва 1100 та имаго олинган. Яратилган қурилманинг муҳим технологик афзаллиги паразит энтомофаг авлодларини фақат имаго ҳолатида эмас, балки личинка ва ғумбак босқичларида ҳам агробиоценозга тарқатиш имконияти яратилганлиги билан изоҳланади.

Калит сўзлар: *Bracon hebetor* Say, *Galleria mellonella* L., паразит энтомофаг, биолаборатория, махсус қурилма, контейнер, оммавий кўпайтириш, паразитланиш, тухум, личинка, ғумбак, имаго, биологик кўрсаткич, агробиоценоз.

AGROINNOVATSIYA jurnali
Volume 04, Issue 05, 2026 ISSN (E): 3030-3249
06.00.00 – Qishloq xo‘jaligi
Crossref DOI Prefix: 10.68240

Аннотация. В статье проведена сравнительная оценка основных биологических и технологических показателей размножения паразитического энтомофага *Bracon hebetor* Say с использованием гусениц *Galleria mellonella* L. в специальном устройстве, созданном на основе изобретения UZ IAP № 8367, по сравнению с применяемым методом. В экспериментах в каждом варианте использовали по 100 гусениц *Galleria mellonella* L. В традиционном варианте их размещали на бумажном субстрате, а в опытном — в специальных контейнерах, изготовленных на основе почвы и гуммиарабика. При использовании традиционного метода показатель размещения гусениц составлял 74%, тогда как в разработанном устройстве он достигал 100%. Продолжительность размещения гусениц сократилась с 7 до 3 часов, а начало подготовки к окукливанию — с 9 до 3 часов. Уровень заражения гусениц-хозяев паразитом *Bracon hebetor* Say при традиционном методе составлял 89%, а при использовании изобретения — 100%. Количество отложенных яиц на одного хозяина увеличилось с 7 до 13, переход от яйца к личинке — с 91 до 100%, а достижение стадии куколки — с 94 до 100%. Продолжительность формирования куколки сократилась с 4,5 до 3,2 суток. Количество имаго *Bracon hebetor* Say, полученных от одного хозяина, составило 6 особей при традиционном методе и 11 особей при использовании разработанного устройства. Таким образом, из 100 гусениц-хозяев было получено соответственно 600 и 1100 имаго. Важным технологическим преимуществом разработанного устройства является возможность выпуска поколений паразитического энтомофага в агробиоценоз не только на стадии имаго, но и на стадиях личинки и куколки.

Ключевые слова: *Bracon hebetor* Say, *Galleria mellonella* L., паразитический энтомофаг, биолаборатория, специальное устройство, контейнер, массовое размножение, паразитирование, яйцо, личинка, куколка, имаго, биологические показатели, агробиоценоз.

Abstract. This article presents a comparative assessment of the main biological and technological parameters of rearing the parasitoid entomophage *Bracon hebetor* Say using *Galleria mellonella* L. larvae in a specially designed device developed on the basis of invention UZ IAP No. 8367, compared with the conventional method. In each experimental variant, 100 *Galleria mellonella* L. larvae were used. In the conventional method, the host larvae were placed on a paper substrate, whereas in the experimental variant, they were placed in special containers made using soil and gum arabic. The host larval settlement rate was 74% with the conventional method, compared with 100% in the newly developed device. The time required for larval settlement decreased from 7 to 3 hours, while the onset of preparation for pupation decreased from 9 to 3 hours. The parasitism rate of host larvae by *Bracon hebetor* Say was 89% under the conventional method and 100% with the newly developed device. The number of eggs laid per host increased from 7 to 13. The egg-to-larva transition rate increased from 91% to 100%, while the proportion reaching the pupal stage increased from 94% to 100%. The pupation period was reduced from 4.5 to 3.2 days. The number of *Bracon hebetor* Say adults (imagos) obtained from a single host was 6 using the conventional method and 11 using the newly developed device. Accordingly, 600 and 1,100 adults were obtained from 100 host larvae, respectively. An important technological advantage of the developed device is that it enables the release of parasitoid entomophage offspring into agrobiocenoses not only at the adult stage but also at the larval and pupal stages.

Keywords: *Bracon hebetor* Say, *Galleria mellonella* L., parasitoid entomophage, biolaboratory, specialized device, container, mass rearing, parasitism, egg, larva, pupa, adult, biological parameters, agrobiocenosis.

КИРИШ.

UZ IAP 8367 ихтироси асосида яратилган «Браконни кўпайтириш учун қурилма»нинг биологик ва технологик самарадорлигини баҳолаш ва аниқлаш мақсадида лаборатория шароитида амалдаги кўпайтириш усули ҳамда тайёрланган махсус контейнерни самарадорлиги тадқиқ қилинди. Унга кўра *Galleria mellonella* L. қуртларининг жойлашиши, уларнинг *Bracon hebetor* Say

AGROINNOVATSIYA jurnali
Volume 04, Issue 05, 2026 ISSN (E): 3030-3249
06.00.00 – Qishloq xo‘jaligi
Crossref DOI Prefix: 10.68240

билан зарраланиш, паразит авлодларининг тухумдан личинка ва ғумбак босқичларига ўтиши, имаголарнинг чиқиши, авлод маҳсулдорлиги ҳамда шаклланган авлодда урғочи ва эркак авлодлари нисбатига қаратилди.

ТАДҚИҚОТ УСЛУБЛАРИ

Дала шароитида йиғилган паразит энтомофаглар турларини систематик таҳлил этиш ҳамда тур таркибини аниқлашда А.Г.Давлетшина ва А.А.Муҳаммадиев услубларидан ҳамда А.Григорий., услубларидан ҳам фойдаланилган. Энтомофагларни сифат кўрсаткичлари, яъни уларнинг пушдорлик даражаси, зараркунандани зарарлаш даражаси ва ҳаётчанглигини аниқлаш М.Н.Нарзикулов ва А.Г.Давлетшина услубий қўлланмалари бўйича амалга оширилди. Lepidoptera туркуми вакиллари карам экинини зарарлаш даражаси ва иқтисодий самарадорлик Танский ва Ш.Хўжаевларни услуби ёрдамида аниқланди.

ТАДҚИҚОТ НАТИЖАЛАРИ

Тадқиқотларда ҳар икки вариантда хам 100 тадан *Galleria mellonella* L. қурти олинди. Амалдаги усулда хўжайин қуртлар қоғоз асосидаги (гармошка) кўпайтириш муҳитига, тажриба вариантида эса тупроқ ва гуммиарабик асосида тайёрланган махсус контейнерларга жойлаштирилди. Натижаларга кўра, амалдаги усулда мум куяси қуртлар 74% маҳсус қоғозчаларга жойлашган бўлса, яратилган қурилмада ушбу кўрсаткич 100% ни ташкил этди. Шу билан бирга, қуртларнинг жойлашиш давомийлиги амалдаги усулда 7 соат бўлган бўлса, махсус контейнерда 3 соатгача қисқарди. Бу кўрсаткичлар контейнернинг конструкцияси ва уни тайёрлашда фойдаланилган тупроқ асосидаги материал *Galleria mellonella* L. қуртларининг табиий ғумбакланиш хусусиятига нисбатан мувофиқ муҳит яратганини кўрсатади. Ушбу фарқ ғумбакга кириш жараёнида ҳам яққол намоён бўлди. Амалдаги усулда қуртларнинг ғумбакга кириши ўртача 9 соатдан кейин кузатилган бўлса, яратилган контейнерларда бу жараён 3 соатда бошланган.



1-расм. Махсус контейнер ичида *Galleria mellonella* L. қуртида *Bracon hebetor* Say авлодларининг личинка ва ғумбак босқичларида ривожланиши (тадқиқотлардан).

Ҳар икки вариантда зарарлаш учун қўйилган *Bracon hebetor* Say имаголарининг бошланғич жинслар нисбати 6:2 даражасида сақланди. Тажриба натижаларида амалдаги усулда хўжайин қуртларнинг 89% бракон авлодлари билан зарарланди ва қолган 11% зарарланмай қолди ва қайта озиқлантиришга қўйиб юборилди. Яратилган қурилмада эса тажрибага олинган хўжайин

AGROINNOVATSIYA jurnali
Volume 04, Issue 05, 2026 ISSN (E): 3030-3249
06.00.00 – Qishloq xo‘jaligi
Crossref DOI Prefix: 10.68240

қуртларнинг 100% бракон паразити билан зарарланган. Паразит авлодларининг репродуктив кўрсаткичларида ҳам вариантлар ўртасида сезиларли фарқ кузатилди (1-жадвал).

1-жадвал

UZ IAP 8367 қурилмасида *Bracon hebetor* Say ни кўпайтириш жараёни ва асосий биологик кўрсаткичларини баҳолаш ва аниқлаш.

Т/р	Биологик ва технологик кўрсаткичлар	Амалдаги усул (назорат)	Яратилган қурилмада
1	Тажрибага қўйилган *Galleria mellonella* L. қуртлари, дона	100	100
2	Қоғозга / контейнерга жойлашган қуртлар, %	74	100
3	Қуртларни қоғоз / контейнерга жойлашиш давомийлиги, соат	7	3
4	Ғумбакланишга тайёрланиш бошланиши, соат	9	3
5	Зарарлаш учун қўйилган *Bracon hebetor* Say жинслар нисбати (♀: ♂)	6:2	6:2
6	Бракон билан зарарланган хўжайин қуртлар, %	89	100
7	Паразит билан зарарланмай қолган ёки нобуд бўлган қуртлар, %	11	0
8	Битта хўжайинга қўйилган *Bracon hebetor* тухумлари, дона	7	13
9	Тухумдан личинка босқичига ўтган авлод, %	91	100
10	Ғумбак босқичига етган паразит авлодлари, %	94	100
11	Браконларнинг ғумбаги шаклланиш муддати, сутка	4,5	3,2
12	Агробиоценозга тарқатиш учун мақбул ривожланиш босқичи	имаго	личинка, ғумбак, имаго
13	Агробиоценозга чиқариш муддати, зарарлашдан кейинги сутка	11	3
14	Имаго босқичига етган паразитлар авлоди, %	88	96
15	Дастлабки имаголар чиқиши, сутка	11	9
16	Битта хўжайиндан олинган *Bracon hebetor* имаголари, дона	6	11
17	Жами олинган *Bracon hebetor* имаголари, дона	600	1 100
18	Урғочи имаголар, %	450	856
19	Эркак имаголар, %	150	244
20	Урғочи : эркак нисбати (♀: ♂)	6:2	7:2

Амалдаги усулда битта *Galleria mellonella* L. куртига ўртача 7 та *Bracon hebetor* Say тухуми қўйилган бўлса, махсус контейнерда бу кўрсаткич ўртача 13 донани ташкил этди. Яъни битта хўжайинга қўйилган тухумлар сони 6 тага ёки амалдаги усулга нисбатан 1,9 мартага ошди. Бракон паразити авлодларининг кейинги ривожланиш босқичларида ҳам яратилган қурилмада юқори самарадорлик қайт этилди. Амалдаги усулда тухумдан личинка босқичига ўтган авлод 91% ни ташкил этган бўлса, махсус қурилмада 100% натижа қайд этилди. Ғумбак босқичигача етиб борган авлод миқдори амалдаги усулда 94%, қурилма вариантида эса 100% ни ташкил қилди. Контейнер очиб кўрилганда *Bracon hebetor* Say авлодларининг хўжайин танаси атрофида ривожланаётган личинкалари, кейинги босқичларда эса тўлиқ шаклланган ғумбаклари кузатилди.

AGROINNOVATSIYA jurnali
Volume 04, Issue 05, 2026 ISSN (E): 3030-3249
06.00.00 – Qishloq xo‘jaligi
Crossref DOI Prefix: 10.68240



Паразит ғумбагининг шаклланиш муддати ҳам вариантлар бўйича фарқ қилди. Амалдаги усулда мазкур кўрсаткич ўртача 4,5 суткани ташкил этган бўлса, яратилган қурилмада эса 3,2 суткагача қисқарди. Яъни ғумбак босқичининг шаклланиши 1,3 суткага эртароқ кузатилди. Бу технологик жиҳатдан муҳим натижа ҳисобланади, чунки ихтиронинг асосий мақсадларидан бири паразит авлодларини фақат тайёр имаго ҳолатида эмас, балки ривожланаётган авлодини қурилма билан биргаликда агробиоценозга олиб чиқиш имкониятини яратишдан иборат. Амалдаги усулда энтомофагни агробиоценозга тарқатиш учун асосан имаго босқичигача кутиш талаб этилиб, тарқатиш муддати зараралашдан кейин ўртача 11 суткани ташкил этди. Яратилган қурилмада эса *Bracon hebetor* Say авлодларини личинка, ғумбак ва имаго босқичларида тарқатиш имконияти мавжуд бўлиб, контейнерларни агробиоценозга зараралашдан кейинги 3-суткадан бошлаб чиқариш имкони пайдо бўлди. Бунда паразит авлодларининг кейинги ривожланиши контейнер ичида давом этиб, имаголарнинг чиқиши бевосита қўллаш жойида амалга ошиши мумкин.

Бу лабораторияда энтомофагларни имаго учиб чиққунга қадар узоқ вақт сақлаб туриш заруратини камайтиради ва паразит авлодларини ривожланишнинг олдинги босқичларидаёқ дала шароитига етказиш имконини яратади. Шу сабабли қурилманинг самарадорлиги фақат олинган имаголар миқдори билан эмас, балки паразит авлодини ривожланиш босқичларида агробиоценозга чиқариш имконияти билан ҳам баҳоланди.

Имаго босқичигача ривожланган авлод улуши амалдаги усулда 88% ни, махсус қурилмада эса 96% ни ташкил этди. Дастлаб имаголар амалдаги усулда 11-суткада қайд этилган бўлса, махсус қурилмада 9-суткадан бошлаб чиқа бошлади. Битта хўжайиндан олинган *Bracon hebetor* Say имаголари сони амалдаги усулда ўртача 6 тани, яратилган қурилмада эса 11 тани ташкил қилди. Тажриба 100 дона *Galleria mellonella* L. қурти бўйича амалдаги усулда жами 600 та *Bracon hebetor* Say имагоси олинган бўлса, яратилган қурилмада 1100 паразит имаголари етиштиришга эришилди. Жинслар нисбати амалдаги усуода 6:2 (♀:♂) ва ихтиро қилган усулда эса 7:2 нисбатларда бўлганлиги аниқланди. Урғочи имаголарнинг юқори улуши биологик кураш нуқтаи назаридан муҳим, чунки айнан урғочи *Bracon hebetor* Say хўжайин қуртини топиш, фалажлаш ва унга тухум қўйиш орқали кейинги паразит авлодларининг шаклланишини таъминлайди. Шу тариқа, қурилма *Bracon hebetor* Say ни биолабораторияда оммавий кўпайтириш жараёнини хўжайинни жойлаштиришдан бошлаб паразит авлодларини агробиоценозга чиқаришгача бўлган ягона технологик тизимга бирлаштириш имконини берди.

Хулоса. Тадқиқот натижалари UZ IAP 8367 ихтироси асосида яратилган махсус қурилмадан фойдаланиш Bracon hebetor Say ни биолаборатория шароитида кўпайтиришнинг асосий биологик ва технологик кўрсаткичларини амалдаги усулга нисбатан яхшилашини кўрсатди. Тажрибага олинган 100 дона Galleria mellonella L. қуртидан амалдаги усулда 74% хўжайин махсус қоғоз

муҳитига жойлашган бўлса, қурилмада бу кўрсаткич 100% ни ташкил этди. Қуртларнинг жойлашиш давомийлиги 7 соатдан 3 соатга, ғумбакланишга тайёрланиш бошланиши эса 9 соатдан 3 соатга қисқарди. Бу натижалар махсус контейнер муҳити Galleria mellonella L. қуртларининг ғумбакланиш олдидаги биологик хусусиятларига мувофиқ эканлигини кўрсатди.

Bracon hebetor Say билан зарарланган хўжайинлар улуши амалдаги усулда 89% ни ташкил этган бўлса, яратилган қурилмада 100% натижа қайд этилди. Битта хўжайинга қўйилган тухумлар сони 7 тадан 13 тага, тухумдан личинка босқичига ўтган авлод 91% дан 100% га, ғумбак босқичига етган авлод эса 94% дан 100% га ошди. Ғумбакнинг шаклланиш муддати 4,5 суткадан 3,2 суткага қисқариб, жараён амалдаги усулга нисбатан 1,3 сутка эртароқ кечди. Ихтиро усулида кўпайтирилган Bracon hebetor Say авлодларининг имаго босқичигача етиб бориш кўрсаткичи 96% ни, амалдаги усулда эса 88% ни ташкил этди. Дастлабки имаголар қурилма вариантида 9-суткадан, амалдаги усулда 11-суткадан чиқа бошлади. Битта Galleria mellonella L. қуртидан олинган имаголар сони 6 тадан 11 тага ошди. Натижада 100 дона хўжайин ҳисобига амалдаги усулда 600 та, яратилган қурилмада эса 1100 та Bracon hebetor Say имагоси олинди.

Яратилган қурилманинг асосий технологик ютуқларидан бири Bracon hebetor Say авлодларини агробиоценозга тарқатиш муддатини қисқартириш ва уларни турли ривожланиш босқичларида қўллаш имкониятининг яратилганлигидир. Амалдаги усулда тарқатиш учун асосан имаго босқичигача, яъни зараралашдан кейин ўртача 11 сутка кутиш талаб этилган бўлса, ихтиро усулида шаклланган авлодларни личинка ва ғумбак босқичларидан бошлаб, зараралашдан кейинги 3-суткадан қурилма билан биргаликда агробиоценозга чиқариш имконияти яратилди.

Умуман, махсус қурилма хўжайин қуртини жойлаштириш, Bracon hebetor Say билан зараралаш, паразит энтомофаг авлодларини ривожлантириш ва уларни агробиоценозга тарқатиш жараёнларини ягона технологик тизимда амалга ошириш имконини бериши аниқланди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

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

2. *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.

3. Жумаев Р.А. Ғўза агробиоценозидаги зараркунандаларнинг тур таркибларини аниқлаш ва уларни ҳисобга олиш. ЎзМУ Хабарлари 2017. № 3/1. –Б. 33-36.

4. Жумаев Р.А. Значение представителей семейства *BRACONIDAE* в регулировании численности совок в агробиоценозах // ЎзМУ Хабарлари. 2017. №3/1. –С. 67-70.

5. Ўзбекистон Республикаси Адлия вазирлиги. UZ IAP 8367. «Браконни кўпайтириш учун қурилма» ихтиро патенти тавсифи. Тошкент, 2026.

6. Ghimire M.N., Phillips T.W. Mass rearing of *Habrobracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae) on larvae of the Indian meal moth, Plodia interpunctella (Hübner) (Lepidoptera: Pyralidae): effects of host density, parasitoid density, and rearing containers. Journal of Stored Products Research. 2010. Vol. 46. P. 214-220.

7. Hasan M.M., Yeasmin L., Athanassiou C.G., Bari M.A., Islam S.M. Using Gamma Irradiated *Galleria mellonella* L. and Plodia interpunctella (Hübner) Larvae to Optimize Mass Rearing of Parasitoid *Habrobracon hebetor* (Say) (Hymenoptera: Braconidae). Insects. 2019. Vol. 10, No. 8. 223. DOI: 10.3390/insects10080223.

8. Magro S.R., Dias A.B., Terra W.R., Parra J.R.P. Biological, nutritional, and histochemical basis for improving an artificial diet for *Bracon hebetor* Say (Hymenoptera: Braconidae). Neotropical Entomology. 2006. Vol. 35. P. 215-222.