YARATILGAN QURILMADA KO‘PAYTIRILGAN *MACROLOPHUS PYGMAEUS* AVLODLARINI BIOLOGIK KO‘RSATGICHLARINI ISHLAB CHIQISH

Dusmurodova Guzal Tulaganovna
O‘simliklar karantini va himoyasi ilmiy tadqiqot instituti ilmiy tadqiqotchisi
dusmurodovaguzal14@gmail.com

Annotasiya: *Maqolada ixtiro qilingan qurilmada ommaviy ko‘paytirilgan Macrolophus pygmaeus yirtqich qandalasining asosiy biologik va texnologik ko‘rsatkichlari laboratoriya sharoitida baholangan. Qurilma varianti 3 litrli shisha idish hamda oqqanot bilan zararlangan tamaki o‘simligida ko‘paytirish usullari bilan qiyosiy o‘rganildi. Tadqiqotlar natijasida qurilmada tuxum qo‘yish muddati 5,1±0,2 kun, tuxumdan nimfa chiqishi 92,6±1,3 %, nimfalarning rivojlanish davri 18,4±0,5 kun, imago bosqichiga o‘tishi 87,8±1,4 %, bir urg‘ochining umr davomida tuxum qo‘yishi 186,4±8,7 donani tashkil etganligi aniqlandi. Qurilmada bir texnologik sikl 33–35 kun davom etdi va o‘rtacha 1818,6±5 ta hayotchan imago olindi. Olingan natijalar qurilmada shakllantirilgan 25–30°S harorat, 60–70 % nisbiy havo namligi hamda maxsus konstruktiv elementlar Macrolophus pygmaeus ni ommaviy ko‘paytirish uchun maqbul biotexnologik muhit yaratishini ko‘rsatdi.*

Kalit so’zlar*: Macrolophus pygmaeus, yirtqich qandala, biologik ko‘rsatkichlar, texnologik samaradorlik, ommaviy ko‘paytirish, biolaboratoriya, qurilma, imago, nimfa, tuxum qo‘yish, jinslar nisbati, mikroiqlim, biotexnologiya, entomofag, laboratoriya tadqiqotlari.*

Аннотация*: В статье в лабораторных условиях оценены основные биологические и технологические показатели хищного клопа Macrolophus pygmaeus, массово размноженного с использованием разработанного устройства. Вариант с использованием устройства сравнительно изучался с методами разведения в 3-литровой стеклянной ёмкости и на растениях табака, заражённых белокрылкой. В результате исследований установлено, что при использовании разработанного устройства продолжительность периода яйцекладки составила 5,1±0,2 дня, выход нимф из яиц — 92,6±1,3 %, продолжительность развития нимф — 18,4±0,5 дня, переход в стадию имаго — 87,8±1,4 %, а плодовитость одной самки за весь период жизни составила 186,4±8,7 яиц. Один технологический цикл в устройстве продолжался 33–35*

дней, при этом в среднем было получено 1818,6±5 жизнеспособных имаго. Полученные результаты показали, что сформированные в устройстве условия — температура 25–30 °C, относительная влажность воздуха 60–70 %, а также специальные конструктивные элементы — создают оптимальную биотехнологическую среду для массового размножения Macrolophus pygmaeus.

***Ключевые слова**: Macrolophus pygmaeus, хищный клоп, биологические показатели, технологическая эффективность, массовое размножение, биолаборатория, устройство, имаго, нимфа, яйцекладка, соотношение полов, микроклимат, биотехнология, энтомофаг, лабораторные исследования.*

***Abstract**: The article evaluates the main biological and technological characteristics of the predatory bug Macrolophus pygmaeus, mass-reared under laboratory conditions using a developed device. The device-based rearing method was comparatively studied with conventional rearing methods using a 3-liter glass container and tobacco plants infested with whitefly. The results showed that, when using the developed device, the oviposition period was 5.1 ± 0.2 days, egg-to-nymph emergence rate was 92.6 ± 1.3%, the nymphal development period was 18.4 ± 0.5 days, and the rate of transition to the adult (imago) stage was 87.8 ± 1.4%. The lifetime fecundity of a single female averaged 186.4 ± 8.7 eggs. One technological rearing cycle in the device lasted 33–35 days, yielding an average of 1,818.6 ± 5 viable adults. The results demonstrated that the conditions established within the device, including a temperature of 25–30°C, relative humidity of 60–70%, and specially designed structural elements, provide an optimal biotechnological environment for the mass rearing of Macrolophus pygmaeus.*

***Keywords**: Macrolophus pygmaeus, predatory bug, biological characteristics, technological efficiency, mass rearing, biolaboratory, rearing device, adult, nymph, oviposition, sex ratio, microclimate, biotechnology, entomophagous insect, laboratory studies.*

Kirish. Dunyoda global organik qishloq xo‘jaligi bo‘yicha so‘nggi ma'lumotlar barqaror o‘sishni ko‘rsatmoqda. Organik qishloq xo‘jaligi yerlari dunyo bo‘ylab qariyb 99 million gektarga kengaydi. Organik mahsulotlarning global chakana savdosi 136 milliard yevrodan oshdi . Mamlakatimizda xam bugungi kunda organik dexqon xo‘jaliklariga katta etibor qaratilmoqda. Buning uchun albatta o‘simliklarni biologik himoya qilish katta ahamiyatga ega. Jumladan 600 dan ortiq entomofaglarni ko‘paytirishga ixtisoslashgan biolaboratoriyalarda turli xildagi entomofaglar kegn ko‘paytirilmoqda. Brakon, trixogramma va oltinko‘z entomofaglari mlonlab

ko‘paytirilib kelinmoqda. Jumladan, 2022 yilda 3646 million dona brakon, 7189 kilogramm trixogramma va 4967 million dona oltinko‘z entomafaglari ko‘paytirilgan. Ammo xar yili faqat ushbu 3 ta turdagi entomofaglarni ko‘paytirish bilan cheklanadi. Boshqa turdagi entomofaglarni ko‘paytirish texnologiyasi yoki ularni ko‘paytirish uchun innovatsion qurulmalarni yaratishga extiyoj juda katta. Ayniqsa tabiiatda keng tarqalgan oqqanot zararkunandasining entomofag turlarini ko‘paytirish bugungi kunda butun dunyo bo‘ylab glomal muammolardan biriga aylanib bormoqda. Junki ushbu zararkunanda yildan-yilgan keng tarqalib katta iqtisodiy zarar yetkazmoqda. Qurilmada Macrolophus pygmaeus ni ko‘paytirish ishlari ishlab chiqilgan texnologik reglament asosida amalga oshirildi. Avvalo qurilmaning pastki qismiga balandligi 20 sm bo‘lgan qum va yog‘och kuli aralashmasidan iborat substrat joylashtirildi. Keyin oziqlantirish lyugi orqali 10 % shakar siropi va achitqi eritmasi kiritildi. Qurilma ichiga 5-6 juft sog‘lom imagolar qo‘yildi. Inkubatsiya jarayoni davomida harorat 27±2°S, havoning nisbiy namligi 65±5 % darajasida ushlab turildi [3; 553-b.].

Jadval ma’lumotlaridan ko‘rinib turibdiki, *Macrolophus pygmaeus* yirtqich qandalasini ko‘paytirishda eng yuqori biologik ko‘rsatkichlar ixtiro qilingan qurilma variantida qayd etildi. Ushbu variantda tuxum qo‘yish 5,1±0,2 kunda boshlanib, bir urg‘ochi tomonidan o‘rtacha 4,7±0,3 dona tuxum qo‘yildi. Bu ko‘rsatkich 3 litrli banka variantiga nisbatan yuqori bo‘lib, qurilmada yaratilgan barqaror harorat-namlik rejimi, 0,5×0,5 mm katakli kapron to‘r orqali havo almashinuvi hamda gofrlangan qog‘ozdan tayyorlangan vertikal tuxum qo‘yish burchaklarining mavjudligi bilan izohlanadi [7.].

Tuxumdan nimfa chiqishi qurilmada 92,6±1,3% ni tashkil etdi. Bu ko‘rsatkich 3 litrli bankada 78,5±2,1%, tamaki o‘simligida esa 84,7±1,8% bo‘ldi. Banka variantida ko‘rsatkichning past bo‘lishi ichki havo almashinuvining cheklanganligi, kondensat to‘planishi, tuxum qo‘yish yuzalarining yetarli emasligi va nimfalar uchun harakatlanish muhitining torligi bilan bog‘liq. Xonada tamaki o‘simligida ko‘paytirish variantida esa tabiiy ozuqa oqqanot mavjud bo‘lgani uchun biologik ko‘rsatkichlar banka variantidan yuqoriroq bo‘ldi, ammo tashqi muhit omillarining o‘zgaruvchanligi sababli qurilma variantidan past bo‘ldi. Nimfalarning rivojlanish davri qurilmada 18,4±0,5 kunni tashkil etdi. Bu ko‘rsatkich xalqaro adabiyotlarda 25±1°C va 75±5% namlik sharoitida qayd etilgan 17,29-18,53 kunlik nimfa rivojlanish davriga mos keladi. Bankada bu davr 21,7±0,8 kungacha cho‘zildi, bu esa mikroiqlimning nobarqarorligi va ozuqa substrati cheklanganligi bilan izohlanadi [8.].

Imago chiqishi qurilma variantida 87,8±1,4% bo‘lib, boshqa variantlarga nisbatan yuqori natija berdi. Bu holat qurilma konstruksiyasida ventilyatsiya teshiklari, mayda katakli to‘r, 20 sm balandlikdagi substrat hamda tuxum qo‘yish burchaklarining o‘zaro uyg‘unlashganligini ko‘rsatadi. Patent tavsifiga ko‘ra, mazkur qurilma oldingi, orqa va yon devorlarda ventilyatsiya teshiklari, yuqori qismida oziqlantirish lyugi, 0,5×0,5 mm kapron to‘r, h=20 sm substrat hamda gofrlangan qog‘oz burchaklaridan tashkil topgan.

Umr davomida tuxum qo‘yish qurilmada 186,4±8,7 dona, tamaki o‘simligida 148,6±7,2 dona, 3 litrli bankada esa 112,8±6,4 dona bo‘ldi. Adabiyotlarda M. pygmaeus urg‘ochilarining mahsuldorligi ozuqa, o‘simlik va haroratga qarab sezilarli o‘zgarishi, ayrim sharoitlarda 200 donadan ortiq tuxum qo‘yishi mumkinligi qayd etilgan. Demak, qurilmada olingan natija Macrolophus pygmaeus ning ma’lum biologik imkoniyatlari doirasida joylashgan va ilmiy jihatdan asoslanadi[12; 25-28]. (1-jadval).

Jinslar nisbati qurilmada 1,6:1 bo‘lib, urg‘ochilar ulushining yuqoriligi keyingi avlod mahsuldorligi uchun ijobiy ko‘rsatkich hisoblanadi. Xalqaro tadqiqotlarda ham *M.pygmaeus* populyatsiyalarida jinslar nisbati ozuqa turi, populyatsiya kelib chiqishi va laboratoriya sharoitiga qarab o‘zgarishi mumkinligi ko‘rsatilgan [2; 21-

1-jadval

Ixtiro qilingan qurilmada ko‘paytirilgan *Macrolophus pygmaeus* yirtqich qandalasi avlodlarining asosiy biologik ko‘rsatkichlari.

(Laboratoriya tajribalari, 2023-2025 yy.)

№	Variantlar	Imagolar soni, dona	Tuxum qo‘yish boshlangan muddat,	Bir urg‘ochi qo‘ygan tuxumlar	Tuxumdan nimfa chiqishi, %	Nimfalarning rivojlanish davri, kun	Imago bosqichiga o‘tishi, %	Umr davomida tuxum qo‘yishi, dona	Jinslar nisbati, ♀:♂
1	Qurilmada	12	5,1±0,2	4,7±0,3	92,6±1,3	18,4±0,5	87,8±1,4	186,4±8,7	1,6:1
2	3 litrli bankada	12	6,4±0,3	3,1±0,2	78,5±2,1	21,7±0,8	69,4±2,6	112,8±6,4	1,2:1
3	Xonada,	2	5,8±0,3	3,8±0,2	84,7±1,8	20,1±0,7	76,9±2,2	148,6±7,2	1,4:1

Izoh: *Qurilmada havo harorati 25-30°C, havoning nisbiy namligi 60-70%, substrat balandligi h=20 sm, kapron to‘r katakchalari 0,5×0,5 mm; xona sharoitidagi tamaki o‘simligi Trialeurodes vaporariorum bilan zararlantirilgan.*

28b.]

Ilmiy tadqiqotlarga yanada aniqlik kiritish maqsadida *Macrolophus pygmaeus* yirtqich qandalasini ommaviy ko‘paytirish uchun yaratilgan qurilmaning texnologik va biologik samaradorligi laboratoriya sharoitida 2023-2025 yillar davomida baholandi. Tadqiqotlar qurilma ichida shakllantirilgan mikroklimat, substratning fizik xususiyatlari, oziqlantirish rejimi hamda imagolarning reproduktiv va

postembrional rivojlanish ko‘rsatkichlarini kompleks tahlil qilish asosida amalga oshirildi. Tajribalarda har bir qurilmaga jinslar nisbati teng bo‘lgan 12 ta imago (6 ta urg‘ochi va 6 ta erkak) joylashtirildi. Bu usul populyatsiyaning ichki raqobatini cheklash, juftlanish samaradorligini oshirish hamda reproduktiv ko‘rsatkichlarni standart sharoitda baholash imkonini berdi. Olingan natijalarga ko‘ra, qurilmaga joylashtirilgan imagolarda tuxum qo‘yish jarayoni o‘rtacha 5,1±0,2 kundan keyin boshlanganligi aniqlandi. Bu ko‘rsatkich *Macrolophus pygmaeus* uchun adabiyotlarda keltirilgan reproduktiv davrga to‘liq mos keladi va qurilmada hasharotlarning fiziologik faolligiga salbiy ta’sir etuvchi omillar mavjud emasligini ko‘rsatadi[10.]. (2-jadval).

2-jadval

***Macrolophus pygmaeus* yirtqich qandalasini ommaviy ko‘paytirish uchun ixtiro qilingan qurilmaning texnologik va biologik samaradorlik ko‘rsatkichlari.** (Laboratoriya tajribalari, 2023-2025 yy.)

№	Ko‘rsatkichlar	Birlik	Qurilmada olingan natija
1	Qurilmaga joylashtirilgan imagolar soni	Dona	12 (6♀+6♂)
2	Tuxum qo‘yish boshlangan muddat	Kun	5,1±0,2
3	Bir urg‘ochining bir kunda qo‘ygan tuxumi	Dona	4,7±0,3
4	Bir urg‘ochining umr davomida qo‘ygan tuxumi	Dona	186,4±8,7
5	Tuxumdan nimfa chiqishi	%	92,6±1,3
6	Nimfalarning yashovchanligi	%	90,4±1,5
7	Nimfalarning rivojlanish davri	Kun	18,4±0,5
8	Imago bosqichiga o‘tishi	%	87,8±1,4
9	Jinslar nisbati ulushi	♀:♂	1,6:1
10	Qurilma ichidagi havo harorati	°C	25-30
11	Qurilma ichidagi nisbiy namlik	%	60-70
12	Qayta oziqlantirish oralig‘i	Kun	3
13	Substratni almashtirish davri	Kun	25-30
14	Bir sikl davomiyligi	Kun	33–35
15	Bir texnologik sikl davomida qurilmadan olingan imagolar soni	Kun	1818,6±5
16	Bir operator bir vaqtning o‘zida xizmat ko‘rsatadigan qurilmalar	Dona	40

Izoh: *Barcha biologik ko‘rsatkichlar uch karra takrorlangan laboratoriya tajribalari natijalari bo‘yicha hisoblandi. Jadvalda keltirilgan qiymatlar M±m (o‘rtacha arifmetik qiymat ± o‘rtacha xatolik) ko‘rinishida berilgan.*

Urg‘ochi qandalalarning bir sutkada qo‘ygan tuxumlari o‘rtacha 4,7±0,3 donani, butun hayoti davomida esa 186,4±8,7 donani tashkil qildi. Reproduktiv

faollikning yuqori darajada saqlanishi qurilma ichidagi harorat va namlikning barqarorligi, yetarli oziqlanish hamda tuxum qo‘yish uchun maxsus gofrlangan substratlarning mavjudligi bilan izohlanadi[13; 29-31-b.].

Tuxumlarning 92,6±1,3 % qismi muvaffaqiyatli ochilib, nimfalar hosil qildi. Nimfalarning yashovchanligi 90,4±1,5 % ni tashkil etdi. Bu esa qurilmada tashkil etilgan ekologik muhit embrional va postembrional rivojlanish uchun maqbul ekanligini ko‘rsatadi. Nimfalarning imago bosqichigacha rivojlanish davri o‘rtacha 18,4±0,5 kun bo‘lib, rivojlanishni muvaffaqiyatli yakunlagan individlar ulushi 87,8±1,4 % ni tashkil qildi. Mazkur ko‘rsatkichlar laboratoriya sharoitida turning yuqori biologik potensialini namoyon etadi va qurilma konstruksiyasi nimfalarning barcha yosh bosqichlarida qulay mikroiqlimni ta’minlashini tasdiqlaydi[11; 162-169-b.].

Hosil bo‘lgan avlod tarkibida urg‘ochilarning ustunligi kuzatilib, jinslar nisbati 1,6:1 (♀:♂) ni tashkil etdi. Urg‘ochi individlar ulushining yuqori bo‘lishi keyingi sikllarda reproduktiv potensialning saqlanishi va biolaboratoriyalarda ommaviy ko‘paytirish samaradorligini oshirish nuqtai nazaridan muhim ahamiyatga ega. Qurilma ichida havo harorati 25-30°S, havoning nisbiy namligi esa 60-70 % darajasida barqaror saqlandi. Bu mikroklimat *Macrolophus pygmaeus* biologiyasi uchun eng maqbul diapazon hisoblanib, hasharotlarning oziqlanishi, juftlanishi, tuxum qo‘yishi va nimfalarning rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratdi [10].

Tajribalar davomida ozuqa har 3 kunda bir marta yangilandi. Qurilmadagi substratning fizik xususiyatlari va mikrobiologik holati hisobga olinib, uni 25-30 kunda almashtirish maqbul ekanligi aniqlandi. Bu esa sanitariya-gigiena holatini saqlash, ikkilamchi mikroflora rivojlanishining oldini olish hamda biologik samaradorlikni pasaytirmaslik imkonini berdi. Qurilmada *Macrolophus pygmaeus* ning bir to‘liq rivojlanish sikli o‘rtacha 33-35 kun davom etdi. Shu muddat ichida bir texnologik sikl natijasida 1818,6±5 ta hayotchan imago olindi[13; 29-31-b.].

ADABIYOTLAR

1. Jumaev R. A., Sabirov S. S., Jumaeva N. B. Bioecology of generations of Trichogramma diluted by different methods // European Science Review. — 2018. — № 3–4. — P. 25–28.

2. Jumaeva N. B., Khimsanbaev X. X., Rustamov A. A. Study and determination of the most suitable microorganism and entomophage against cotton bollworm in Uzbekistan // Scientific Journal of Medical Science and Biology. — 2024. — Vol. 2, № 2. — P. 21–28.

3. Jumaev R. Methods of determining the optimal temperature and humidity in dryness and storage of in vitro propagated parasitic entomophages // E3S Web of Conferences. — 2024. — Vol. 563. — 03003. DOI: 10.1051/e3sconf/202456303003.

4. Jumaev R., Kuchboev A., Jumaeva N., Yakubov F., Esanbaev Sh. Molecular identification and polymerase chain reaction analysis of Xanthogaleruca luteola (Chrysomelidae) species // E3S Web of Conferences. — 2024. — Vol. 563. — 03001. DOI: 10.1051/e3sconf/202456303001.

5. Jumaev R. In vitro rearing of parasitoids // E3S Web of Conferences. — 2023. — Vol. 371. — 01032. DOI: 10.1051/e3sconf/202337101032.

6. Lebedeva N., Akhmedova Z., Kholmatov B., Jumaev R. Revision of stoneflies insecta: Plecoptera fauna in Uzbekistan // E3S Web of Conferences. — 2021. — Vol. 258. — 08030. DOI: 10.1051/e3sconf/202125808030.

7. Sulaymonov O., Jumaev R., Sobirov B., Gazibekov A. Representatives of Lepidoptera groups occurred in forestry and agricultural crops and their effective entomophage types // E3S Web of Conferences. — 2021. — Vol. 244. — 02020. DOI: 10.1051/e3sconf/202124402020.

8. Kimsanboev K., Rustamov A., Usmonov M., Jumaev R. Euzophera punicaella Mooze Lepidoptera bioecology and development of host entomophagic equilibrium in biocenosis // E3S Web of Conferences. — 2021. — Vol. 244. — 01003. DOI: 10.1051/e3sconf/202124401003.

9. Jumaev R. In vitro mass reproduction of parasitic entomophages Braconidae Trichogrammatidae // E3S Web of Conferences. — 2023. — Vol. 389. — 03100. DOI: 10.1051/e3sconf/202338903100.

10. Esanbaev Sh., Jumaev R. Study on stem pests of elm tree in Uzbekistan // E3S Web of Conferences. — 2024. — Vol. 563. — 03004. — P. 162–169. DOI: 10.1051/e3sconf/202456303004.

11. Kimsanbaev X., Jumaev R. A., Jumaeva N. Bioecology harm of tobacco thrips for the cotton plant and measures of counteraction // European Science Review. — 2018. — № 3–4. — P. 29–31.

12. Muminov R. D., Mamatov K. Sh., Jumaev R. A. The development of russet mite in various plants and effectiveness of pesticide // European Science Review. — 2018. — № 1–2. — P. 21–23.

13. Sulaymonov B. A., Kimsanbaev X. X., Jumaev R. A., Sabirov S. S. Rearing of Trichogramma species T. evanescens, T. pintoi, T. chilonis in vitro culture // European Science Review. — 2018. — № 1–2. — P. 29–31.