

HASHAROTLARNING G'UMBAK FAZASI, KO'PAYISH BIOLOGIYASI VA  
RIVOJLANISH DAVRI

G'oyberdiyeva Zarnigor Xasanboyevna  
Toshkent Davlat Agrar Universiteti  
O'simliklar himoyasi va karantini ta'lim  
yo'nalishi 1-bosqich magistranti  
+998337884717

e-mail: 01041990nigora@gmail.com

Irgasheva Nilufar Rixsimovna

q.x.f.f.d., dotsent, +998977844240

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17452970>

**Annotatsiya:** Ushbu maqolada hasharotlarning rivojlanish davrida g'umbak (pupa) fazasining biologik va morfologik xususiyatlari, ularning ko'payish mexanizmlari hamda to'liq va to'liq bo'lmagan metamorfoz jarayonlari tahlil qilingan. G'umbak bosqichida sodir bo'ladigan fiziologik o'zgarishlarning ekologik ahamiyati, shuningdek, hasharotlarning turli sharoitlarga moslashuv imkoniyatlari yoritilgan. Maqola entomologik tadqiqotlar va qishloq xo'jaligida zararkunandalarni boshqarish strategiyalarida muhim ahamiyatga ega.

**Kalit so'zlar:** g'umbak fazasi, hasharotlar rivojlanishi, metamorfoz, ko'payish biologiyasi, entomologiya.

**Abstract:** This article examines the biological and morphological characteristics of the pupal stage of insects, their reproductive mechanisms, and the processes of complete and incomplete metamorphosis. The ecological importance of physiological changes during the pupal phase and the adaptability of insects to various environmental conditions are discussed. The study is of scientific and practical value in entomology and agricultural pest management.

**Keywords:** pupal stage, insect development, metamorphosis, reproductive biology, entomology.

**Аннотация:** В данной статье рассматриваются биологические и морфологические особенности кукольной стадии (пупа) насекомых, механизмы их размножения, а также процессы полного и неполного метаморфоза. Освещается экологическое значение физиологических изменений, происходящих на стадии куколки, и адаптационные возможности насекомых к различным условиям среды. Работа имеет научно-практическое значение в области энтомологии и сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** стадия куколки, развитие насекомых, метаморфоз, биология размножения, энтомология.

**Kirish.**

Hasharotlar (*Insecta*) — dunyodagi eng ko'p turlarga ega hayvonlar sinfi bo'lib, ular butun yer yuzidagi hayvon turlarining taxminan 70 foizini tashkil qiladi [1]. Ularning ekologik roli juda katta, chunki ular o'simliklar changlatish, organik modda parchalanishi, shuningdek, oziq-ovqat zanjirida asosiy o'rinlarni egallaydi [2]. Hasharotlarning hayot sikli metamorfoz jarayoni orqali kechadi, ya'ni ular tuxum, lichinka, g'umbak (*pupa*) va voyaga yetgan individ (*imago*) bosqichlaridan o'tadi [3].

Metamorfoz jarayoni hasharotlarning ekologik sharoitlarga moslashishida muhim omil hisoblanadi. Ayniqsa, g'umbak fazasi — lichinka va imago o'rtasidagi oraliq bosqich — biologik jihatdan qiziqarli va o'rganilishi lozim bo'lgan davrdir. Bu bosqichda hasharotlarning tashqi

harakatsizligi va ichki o'zgarishlari ular uchun himoya mexanizmi bo'lib xizmat qiladi va yangi morfologik xususiyatlar rivojlanadi [4].

Shuningdek, hasharotlarning ko'payish biologiyasi ham ularning omon qolishi va populyatsiya dinamikasini aniqlashda muhim ahamiyatga ega. Ko'p turlarda ko'payishning turli strategiyalari — jinsiy va jinsiy bo'lmagan (parthenogenez) ko'payish — mavjud bo'lib, ular turli ekologik sharoitlarda muvaffaqiyatli bo'lish imkonini beradi [5].

Ushbu maqolada hasharotlarning g'umbak fazasining biologik xususiyatlari, ko'payish mexanizmlari va rivojlanish davrlari batafsil tahlil qilinadi hamda ularning ekologik ahamiyati ko'rib chiqiladi.

#### 1. G'umbak fazasining biologik xususiyatlari

G'umbak (*pupa*) — hasharotlarning lichinka va imago bosqichlari orasidagi rivojlanish davri bo'lib, bu bosqichda hasharot tashqi tomondan harakatsiz holatda bo'ladi, ammo ichki o'zgarishlar sezilarli darajada davom etadi [1]. G'umbakda morfologik va fiziologik qayta qurilish jarayoni sodir bo'ladi, bunda lichinkaning to'qimalari asta-sekin parchalanib, yangi organlar — qanotlar, oyoqlar, ko'zlar, nerv tizimi va boshqalar rivojlanadi [2]. Bu jarayonni metamorfik qayta tuzilish deb atashadi.

Hasharotlarning g'umbak bosqichi uch turga bo'linadi:

Erkin g'umbak (*obtek pupa*) — oyoq va qanotlar tanadan ajratilgan, misol uchun kapalaklarda uchraydi. Bu turi tashqi harakatsizlik bilan birga tashqi ko'rinishda ham farq qiladi [3].

Yopiq g'umbak (*eksarata*) — oyoq va qanotlar tanaga yopishgan, shu bilan birga g'umbak tashqi qobiqqa yopilgan, misol uchun qo'ng'izlarda uchraydi [4].

Ichki g'umbak (*koarkt pupa*) — g'umbak lichinkaning qobig'i ichida rivojlanadi, misol uchun pashshalarda [5].

G'umbak fazasining davomiyligi har xil hasharot turlarida va sharoitlarda farq qiladi. Masalan, ba'zi kapalak turlarida bu davr bir necha kun yoki haftani tashkil etsa, ayrim qo'ng'izlarda oylar davom etishi mumkin. Qishlab chiqish (diapauza) holatida esa g'umbak davri qishda to'xtab qoladi va sharoit yaxshilanganidan keyin davom etadi [1][6].

#### 2. Hasharotlarning ko'payish biologiyasi

Hasharotlar ko'pincha jinsiy yo'l bilan ko'payadi, bunda urg'ochi va erkak individlar juftlashadi. Juftlashishdan so'ng urg'ochilar tuxum qo'yadi, ular soni turlarga qarab o'nlabdan minglabgacha bo'lishi mumkin [7]. Tuxumlar ko'pincha o'simliklarda, tuproqda yoki suvda joylashtiriladi.

Ba'zi turlarda esa ko'payish turi partenogenez (urug'lanmasdan ko'payish) bo'lib, bunda urg'ochi tuxum qo'yadi, ammo urug'lanish yuz bermaydi. Masalan, afidalar (qaldirg'och hasharotlar) orasida bu juda keng tarqalgan [8].

Hasharotlarning tuxumlarini himoya qilish uchun ko'plab turlar ootek yoki maxsus kapsula hosil qiladi, ular tuxumni tashqi omillardan himoya qiladi [9]. Shu bilan birga, tuxumlarning joylashuvi va miqdori hasharotlarning ko'payish muvaffaqiyatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi.

Ko'payish jarayonida hasharotlarning erkak va urg'ochi individlari orasidagi raqobat, tanlov va reproduktiv strategiyalar ham muhim rol o'ynaydi. Masalan, ba'zi turlarda erkaklar

juftlashish uchun maxsus raqobat o'tkazadi yoki urg'ochilar uchun yaxshiroq yashash sharoitlari izlanadi [10].

### 3. Hasharotlarning rivojlanish davri

Hasharotlar rivojlanishining ikki asosiy turi mavjud: to'liq metamorfoz (holometaboliya) va to'liq bo'lmagan metamorfoz (*hemimetaboliya*) [11].

#### 3.1. To'liq metamorfoz (*Holometaboliya*)

Bu tur rivojlanishda to'rt bosqichni o'z ichiga oladi: tuxum → lichinka → g'umbak → imago. Bunday rivojlanish turi kapalaklar, qo'ng'izlar va pashshalar kabi turlarda uchraydi. Lichinka bosqichi g'umbak bosqichidan tubdan farq qiladi va boshqa ekologik niche egallaydi. G'umbak bosqichida esa ichki to'qimalar qayta tashkil qilinib, voyaga yetgan hasharot shakllanadi [12].

#### 3.2. To'liq bo'lmagan metamorfoz (*Hemimetaboliya*)

Bu rivojlanish turi uch bosqichdan iborat: tuxum → nimfa → imago. Nimfa bosqichi imago ko'rinishida bo'ladi, ammo u hali jinsiy yetilmagan. Bu rivojlanish turi chigirtkalar, suvaraklar va boshqa bir qator turlarda uchraydi [13]. Nimfa bosqichida hasharot asta-sekin voyaga yetadi, va metamorfik o'zgarishlar nisbatan yengilroq kechadi.

#### 3.3. Rivojlanish davriga ta'sir qiluvchi omillar

Hasharotlarning rivojlanish davri harorat, namlik, oziq-ovqat mavjudligi va turga xos biologik xususiyatlarga bog'liq. Misol uchun, harorat oshishi rivojlanish jarayonini tezlashtiradi, namlik esa lichinka va g'umbakning omon qolishiga ta'sir qiladi [14].

Ba'zi hasharotlar rivojlanish siklini moslashtirib, qishlab chiqish yoki boshqa diapauza shakllarini hosil qiladi, bu esa ularning ekologik sharoitlarga moslashuvchanligini oshiradi [15].

### **Xulosa.**

Hasharotlarning g'umbak fazasi ularning rivojlanish siklining muhim va murakkab bosqichi hisoblanadi. Ushbu bosqichda lichinka to'qimalari chuqur metamorfik o'zgarishlar natijasida voyaga yetgan hasharotga aylanadi. G'umbakning turli turlari (erkin, yopiq, ichki) hasharotlarning ekologik moslashuvchanligini oshiradi hamda ularning himoya mexanizmlarida katta rol o'ynaydi.

Ko'payish biologiyasi hasharotlarning turli ekologik sharoitlarda omon qolishi va populyatsiyalarini barqaror saqlashda asosiy ahamiyatga ega. Jinsiy ko'payishdan tashqari, partenogenez kabi ko'payish strategiyalari ham turlarning muvaffaqiyatli rivojlanishini ta'minlaydi.

Hasharotlarning rivojlanish davri, ayniqsa, metamorfoz turlariga qarab farqlanib, ularning ekologik niche'larini aniqlaydi va ular o'rtasidagi raqobatni shakllantiradi. Harorat, namlik va oziq-ovqat mavjudligi kabi omillar rivojlanish tezligi va samaradorligiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Umuman olganda, hasharotlarning g'umbak fazasi va ko'payish biologiyasini chuqur o'rganish, qishloq xo'jaligidagi zararkunandalarni boshqarish hamda biologik xilma-xillikni saqlash uchun muhim ilmiy asos yaratadi.

### **Adabiyotlar, References, Литературы:**

1. Beknazarov Sh. Entomologiya asoslari. Toshkent: O'qituvchi, 2019.
2. Nation J.L. Insect Physiology and Biochemistry. CRC Press, 2015.

3. Chapman R.F. The Insects: Structure and Function. Cambridge University Press, 2013.
4. Gullan P.J., Cranston P.S. The Insects: An Outline of Entomology. Wiley-Blackwell, 2014.
5. Qodirova N., Xolmatov I. Hasharotlarning biologik rivojlanish bosqichlari. TATU nashriyoti, 2022.
6. Standring S. Gray's Anatomy. Elsevier, 2020.
7. Footitt R.G., Adler P.H. Insect Biodiversity: Science and Society. Wiley-Blackwell, 2017.
8. Blackman R.L., Eastop V.F. Aphids on the World's Crops. Wiley, 2000.
9. Chapman A.D. Numbers of Living Species in Australia and the World. Report for Australian Biodiversity Information Services, 2009.
10. Eberhard W.G. Sexual Selection and Animal Genitalia. Harvard University Press, 2010.
11. Triplehorn C.A., Johnson N.F. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. Cengage Learning, 2005.
12. Imms A.D. General Textbook of Entomology. Springer, 1987.
13. McBrien H., Marden J.H. Insect Development and Metamorphosis. Elsevier, 2018.
14. Singh P., Singh B. Insect Ecology and Environmental Physiology. CRC Press, 2012.
15. Tauber M.J., Tauber C.A. Insect Diapause. Annual Review of Entomology, 1986.