G‘arbiy Farg‘ona iqlim sharoitida *Plagiodera versicolora* Laicharting, 1781 (Chrysomelidae: Chrysomelinae) ning trofik aloqalari va mavsumiy fiziologik holati

[a]Zokirova Gulnora Mamadjonovna
[a]Farg‘ona davlat universiteti, b.f.f.d. (PhD), dotsent

[b]Jo‘rayeva Ozoda Botirali qizi
[b]Qo‘qon davlat universiteti tayanch doktoranti

Annotatsiya: *Maskur maqolada Chrysomelidae oilasiga mansub Plagiodera versicolora Laicharting, 1781 (tol bargxo‘ri) turining G‘arbiy Farg‘ona sharoitidagi tarqalishi, trofik aloqalari, fenologik sikli va mavsumiy fiziologik holati o‘rganildi. 2025–2026-yillarda mintaqaning 16 ta nuqtasidan turning lichinka va imogo bosqichidagi 100 dan ortiq namunasi yig‘ildi. Tur to‘liq metamorfoz (tuxum → lichinka → g‘umbak → imogo) bilan rivojlanishi, polivoltin tipga mansubligi hamda bir vegetatsiya davrida 3–4 ta to‘liq bo‘g‘in berishi aniqlandi. Qishlovchi imogalar havo harorati 10–12 °C ga ko‘tarilganda reproduktiv diapauzadan chiqib, faol oziqlanishga o‘tadi. Tur tor doiradagi oligofag bo‘lib, faqat Salicaceae oilasi vakillari (Salix, Populus) bilan uzviy trofik bog‘liq; imogalar yosh barglarni afzal ko‘radi, lichinkalar esa barg parenximasi bilan oziqlanib, barglarni skeletlaydi. Olingan natijalar turning bioekologik xususiyatlari, ekologik moslanish mexanizmlari va sonini bashoratlash uchun nazariy hamda amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.*

Kalit so‘zlar: *Chrysomelinae, Plagiodera versicolora, tol bargxo‘ri, Salicaceae, oligofag, trofik aloqa, fenologik sikl, polivoltinlik, diapauza, qishlash, imogo, lichinka.*

KIRISH

Tol bargxo‘ri (*Plagiodera versicolora* Laicharting, 1781) — Holarktika viloyatida keng tarqalgan, Yevrosiyodan kelib chiqib Shimoliy Amerikaga ham introdutsiya qilingan turdir. U turli ekotizimlarning, ayniqsa suv bo‘yi (qayir) va shahar landshaftlari entomotsenozlarining ajralmas qismi hisoblanadi hamda ozuqa zanjirida birlamchi konsument sifatida muhim o‘rin tutadi. G‘arbiy Farg‘ona mintaqasining keskin kontinental iqlimi, yozgi yuqori harorati va nisbatan past namligi kserofil va termofil hasharotlar uchun qulay sharoit yaratadi. Bu omillar Chrysomelinae kenja oilasi vakillarining rivojlanish davomiyligi va mavsumiy sikliga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi.

Plagiodera versicolora turi Salicaceae oilasiga mansub *Salix chaenomeloides, Salix eriocarpa, Salix integra* hamda *Salix serissifolia* kabi turlarda oziqlanishi kuzatilgan (Matsuki va boshqalar, 2008). Bundan tashqari u *Populus* turkumiga mansub o‘simliklarda ham uchrab, ularning asosiy zararkunandalaridan biri hisoblanadi. Salicaceae barglari salitsin, salikortin singari fenol glikozidlarga boy bo‘lib, bu ikkilamchi metabolitlar ko‘pchilik fitofaglar uchun antifidant va toksik ta’sir ko‘rsatadi. Tol nihollarida fenol glikozidlar sintezi o‘txo‘rlik ta’siri ostida induksiyalanadi — zararlangan barglarda himoya birikmalari miqdori ortib boradi (Fields, Orians, 2006). Shu bois tol bargxo‘rining ozuqa o‘simligini va uning fenologik fazasini tanlashi turning yashovchanligi hamda populyatsiya dinamikasini belgilovchi muhim omil sanaladi.

Turning ozuqa o‘simligini tanlashi nafaqat oziqlanish, balki tuxum qo‘yish xulqi bilan ham bog‘liq. Imogo va lichinkalarning ozuqaga bo‘lgan talabidagi farq turlararo

emas, balki tur ichidagi (intraspetsifik) raqobatni kamaytirishga xizmat qiladi. Ishihara va Ohgushi (2008) ushbu moslanishni «dushmandan xoli makon» (enemy-free space) gipotezasi doirasida tahlil qilib, ozuqa o‘simligi tanlovi lichinkalar yashovchanligi hamda ularning yirtqich va parazitlardan himoyalanishi bilan uzviy bog‘liqligini ko‘rsatgan. So‘nggi tadqiqotlarga ko‘ra, *P. versicolora* imogolari oziqlanish uchun yosh barglarni afzal ko‘rsa-da, tuxumlarini yetuk barglarga qo‘yadi; lichinkalar esa bakteriyalardan gorizontal gen ko‘chishi (HGT) orqali o‘zlashtirilgan sellyulozani parchalovchi fermentlar yordamida yuqori sellyulozali yetuk barglar bilan oziqlanish qobiliyatiga ega bo‘ladi (Zhang va boshqalar, 2024). Aynan shu metabolik moslanish lichinka va imogo o‘rtasidagi ozuqa resursi uchun raqobatni yumshatadi.

Markaziy Osiyo, xususan Farg‘ona vodiysi sharoitida ushbu turning trofik ixtisoslashuvi va mavsumiy fiziologik holati yetarlicha o‘rganilmagan. Shundan kelib chiqib, mazkur ishning maqsadi G‘arbiy Farg‘ona iqlim sharoitida *P. versicolora* turining trofik aloqalari, fenologik sikli hamda mavsumiy fiziologik (diapauza va qishlash) holatini aniqlashdan iborat.

Material va metodlar. Tadqiqotlar 2025–2026-yillar davomida G‘arbiy Farg‘ona hududining tabiiy va madaniy senozlarida olib borildi. Mintaqa iqlimi keskin kontinental bo‘lib, yozda harorat yuqori darajaga ko‘tariladi, qishi esa nisbatan yumshoq kechadi — bu sharoit termofil hasharotlar rivojlanishi uchun qulaydir. Tadqiqot ob’ekti sifatida *Plagiodera* turkumiga mansub *P. versicolora* turi hamda uning ozuqa o‘simliklari — Salicaceae oilasi vakillari olindi.

G‘arbiy Farg‘onaning 16 ta koordinatasida marshrut va statsionar kuzatuvlar o‘tkazilib, tol bargxo‘rining lichinka va imogo bosqichidagi jami 100 dan ortiq namunasi yig‘ildi va o‘rganildi. Namunalar standart entomologik usullar bilan qayta ishlanib, entomologik yostiq va morilkalarga joylandi, makro fotosuratga olindi. Yig‘ilgan har bir namuna entomologik qutilarga joylanib, tadqiqot olib borilgan joy nomi, sanasi va hudud to‘g‘risida qisqacha ma’lumot yozilgan yorliq bilan ta’minlandi.

Fenologik kuzatuvlarda turning bahorgi faollashishi, bir vegetatsiya davridagi bo‘g‘inlar soni va har bir bo‘g‘inning davomiyligi qayd etildi; havo harorati maydon termometri yordamida o‘lchandi. Zararkunandani kuzatish, hisobga olish, yig‘ish va turini aniqlashda hamda morfologik tavsiflashda bir qator olimlarning uslublari va aniqlagichlaridan foydalanildi (Lopatin, 1977; Borowski, 2020).

Natija va muhokama. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatadiki, G‘arbiy Farg‘ona hududida Chrysomelidae oilasi, Chrysomelinae kenja oilasiga mansub *Plagiodera* turkumining bir turi — *Plagiodera versicolora* Laicharting, 1781 qayd etildi. Ushbu tur mintaqadagi Salicaceae oilasiga mansub o‘simlik barglarida keng tarqalgan ekanligi ma’lum bo‘ldi. Kuzatuvlar davomida turning trofik aloqalari hamda fenologik sikli o‘rganildi.

Tur to‘liq metamorfoz bilan rivojlanib, hayot siklida tuxum, lichinka, g‘umbak va imogo bosqichlari ketma-ket almashinadi. Tuxumlar sarg‘ish-zarg‘aldoq tusda, cho‘ziq-oval shaklda bo‘lib, barglarning ostki tomoniga to‘p-to‘p qilib qo‘yiladi. Lichinkalar yassi tanali, qoramtir-kulrang bo‘lib, tananing yon tomonlarida himoya vazifasini bajaruvchi bezsimon o‘simtalar joylashgan. G‘umbak ochiq tipda bo‘lib, barg yuzasiga biriktirilgan holatda rivojlanadi. Voyaga yetgan imogo metall yashil-ko‘kimtir

tusda, oval-yumaloq shaklda, gavda uzunligi taxminan 3–4,5 mm ni tashkil etadi (1-rasm).

G‘arbiy Farg‘ona sharoitida *P. versicolora* mart oyidan oktabrgacha faol hayot kechiradi. Turning fenologik siklini o‘rganish natijasida u polivoltin rivojlanish tipiga mansubligi va bir vegetatsiya davrida 3–4 ta to‘liq bo‘g‘in berishi aniqlandi. Mavsumiy rivojlanishning eng yuqori ko‘rsatkichi may–iyun va avgust oylariga to‘g‘ri keldi. Har bir bo‘g‘inning rivojlanishi uchun o‘rtacha 25–35 kun sarflandi; havo harorati ko‘tarilishi bilan bu muddatning qisqarishi kuzatildi. Turning bo‘g‘inlar bo‘yicha rivojlanishi quyidagi tartibda kuzatildi:

a) I-bo‘g‘in: mart oyining oxiri – aprel oyida tuxum qo‘ya boshladi. Lichinkalari esa aprelning o‘rtalariga kelib rivojlana boshladi.

b) II-bo‘g‘in: may–iyun oylariga kelib Salicaceae oilasiga mansub o‘simlik barglarida oziqlanish faolligi ortdi. Bunga ozuqa o‘simliklarining vegetativ qismi yuqori darajada rivojlanganligi sabab bo‘ldi.

d) III–IV-bo‘g‘in: iyul–avgust va sentyabr oylarida havo harorati yuqori bo‘lgani sababli bargxo‘rning barcha rivojlanish bosqichlari (tuxum, lichinka, g‘umbak va imogo) bir vaqtning o‘zida uchrashi kuzatildi.



1-rasm. Tuxum, lichinka, g‘umbak va imogo bosqichlari (Original)

Turning mavsumiy fiziologik holati, eng avvalo, qishlash strategiyasi bilan belgilanadi. *P. versicolora* imogo bosqichida — daraxt po‘stlog‘i yoriqlari, to‘kilgan barg qatlami va tuproqning ustki qatlamida qishlaydi (Stevens, McCauley, 1989). Qishlash reproduktiv diapauza bilan kechadi: kuzgi qisqargan kun va haroratning pasayishi imogolarda tuxum qo‘yishni to‘xtatib, energiya zaxiralari — lipidlar, glikogen va trehaloza — to‘planishini rag‘batlantiradi. Diapauza davrida modda almashinuvi sustlashadi, organizmning sovuqqa chidamliligi (supersovish nuqtasining pasayishi hisobiga) ortadi; bunda *P. versicolora* muzlashdan saqlanish (freeze-avoidance) strategiyasiga amal qiladi (Yan va boshqalar, 2025). Bahorda havo harorati 10–12 °C dan oshganda imogolar diapauzadan chiqib, faol oziqlanish va ko‘payishga o‘tadi; G‘arbiy Farg‘onada bu jarayon mart oyining ikkinchi o‘n kunligiga to‘g‘ri keldi. Shuni ta’kidlash lozimki, diapauza davrida sarflangan energiya zaxiralari diapauzadan keyingi urg‘ochilarning pushtdorligiga (qo‘yilgan tuxumlar va to‘plamlar soniga) salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin (Yan va boshqalar, 2025).

P. versicolora tor doiradagi oligofag bo‘lib, faqat bitta oila (Salicaceae) vakillari bilan uzviy trofik bog‘liqligi kuzatildi. Ushbu tur lichinkalik bosqichida to‘p-to‘p (gruppali) holda oziqlanib, tol barglarining parenximasini yeydi va faqat barg tomirlarini

qoldiradi (skeletlash); imogo bosqichida esa barglarda teshiklar qoldirib oziqlanadi. Shu sababli oziqlanish izi bo‘yicha ushbu ikki bosqichni o‘zaro farqlash mumkin. Chrysomelina guruhi lichinkalari ozuqa o‘simligidan o‘zlashtirilgan salitsin asosida himoya sekretini (salitsil aldegidi) ishlab chiqarib, yirtqich va parazitlardan himoyalanadi; bu biokimyoviy mexanizm turning Salicaceae bilan tor ixtisoslashuvini yanada mustahkamlaydi.

Tadqiqotlarda *P. versicolora* turining ozuqa o‘simliklariga nisbatan selektivligi aniqlandi. Natijalarga ko‘ra, imogalar *Salix sachalinensis* turi bilan ko‘proq oziqlanadi; *S. miyabeana* va *S. integra* turlarida esa kam-kam hollarda uchraydi (9.06.2026).

Turning oziqlanishga yaxshi ixtisoslashganligi shu bilan ham izohlanadiki, imogolar oziqlanish jarayonida yosh, yumshoq barglarni afzal ko‘radi, tuxumlarini esa nisbatan yetuk barglarga qo‘yadi. Bunday ekologik moslanish imogo va lichinkalar o‘rtasidagi ichki raqobatni kamaytirishga xizmat qiladi hamda lichinkalarning yetuk barglardagi yuqori sellyulozani o‘zlashtira olish qobiliyati bilan uzviy bog‘liqdir (Zhang va boshqalar, 2024).

XULOSA

G‘arbiy Farg‘ona agrotsenozlarida Chrysomelinae kenja oilasiga mansub *Plagiodera versicolora* Laicharting, 1781 turi keng tarqalgan bo‘lib, suv bo‘yi va madaniy landshaftlardagi Salicaceae o‘simliklarining muhim fitofagi hisoblanadi. Tur polivoltin rivojlanib, bir mavsumda 3–4 ta to‘liq bo‘g‘in beradi; qishni imogo bosqichida reproduktiv diapauza holatida o‘tkazadi va bahorda havo harorati 10–12 °C dan oshganda faollashadi. Turning tor oligofagligi Salicaceae fenol glikozidlariga moslashuvi hamda lichinka va imogo o‘rtasida ozuqa resursini taqsimlash bilan izohlanadi. Olingan natijalar turning trofik aloqalari va mavsumiy fiziologik holatiga oid ma’lumotlarni to‘ldiradi, shuningdek mintaqada zararkunanda sonini bashoratlash va integrlashgan boshqaruv chora-tadbirlarini ishlab chiqishda ilmiy hamda amaliy asos bo‘lib xizmat qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Лопатин И. К. Новые данные по систематике листоедов (Coleoptera, Chrysomelidae) // Энтомологическое обозрение. — 1977. — Т. 56. — С. 720–735.
2. Borowski J. [Identification keys and catalogue of Chrysomelidae]. — 2020. *[manba to‘liq tavsifi mualliflar tomonidan kiritilishi kerak]*.
3. Fields M. J., Orians C. M. Specificity of Phenolic Glycoside Induction in Willow Seedlings (*Salix sericea*) in Response to Herbivory // Journal of Chemical Ecology. — 2006. — Vol. 32, No. 12. — P. 2647–2656. — DOI: 10.1007/s10886-006-9188-7.
4. Ishihara M., Ohgushi T. Enemy-free space? Host preference and larval performance of a willow leaf beetle // Population Ecology. — 2008. — Vol. 50. — P. 35–43. — DOI: 10.1007/s10144-007-0066-0.
5. Matsuki M., Ohgushi T., Ishihara M., Utsumi S. Host preference and performance of the willow leaf beetle *Plagiodera versicolora* on four willow species // Entomologia Experimentalis et Applicata. — 2008. — Vol. 128, No. 2. — P. 321–328. — DOI: 10.1111/j.1570-7458.2008.00729.x.
6. Stevens L., McCauley D. E. Mating prior to overwintering in the imported willow leaf beetle, *Plagiodera versicolora* (Coleoptera: Chrysomelidae) // Ecological Entomology. — 1989. — Vol. 14, No. 2. — P. 219–223. — DOI: 10.1111/j.1365-2311.1989.tb00772.x.

7. Yan J., Zhang L., Xu M., Zhang X., Zhao L. Overwintering Strategies and Post-Diapause Female Reproduction Fitness in the Willow Leaf Beetle *Plagiodera versicolora* (Coleoptera: Chrysomelidae) // Insects. — 2025. — Vol. 16, No. 2. — Art. 140. — DOI: 10.3390/insects16020140.

8. Zhang Y., Tu C., Bai J., Li X., Sun Z., Xu L. Metabolic enhancement contributed by horizontal gene transfer is essential for dietary specialization in leaf beetles // Proceedings of the National Academy of Sciences. — 2024. — Vol. 122, No. 1. — P. e2415717122. — DOI: 10.1073/pnas.2415717122.