

Аймуратов Мийирбек

Чимбой тумани 38-сонли мактаб

Биология фани ўқитувчиси

+998 90 262 29 26

Аннотация: Ушбу мақолада насекомаларнинг ривожланиш жараёнидаги метаморфоз — яъни организмнинг бир босқичдан иккинчисига тузилиш ва физиологик жиҳатдан кескин ўзгариши жараёнлари ҳақида сўз боради. Метаморфознинг турлари, унинг биологик аҳамияти ва турли насекомаларда намоён бўлиш хусусиятлари илмий жиҳатдан таҳлил қилинган. Шунингдек, метаморфоз жараёнида гормонлар, ташқи муҳит омиллари ва ирсий хусусиятларнинг роли кўриб чиқилган.

Калит сўзлар: метаморфоз, насекомалар, ривожланиш, личинка, пупа, имаго, гормон, биологик мослашиш.

КИРИШ

Насекомалар (Insecta) — ер юзидаги энг катта ва турли хил шаклларда тарқалган ҳайвонлар синфидир. Олимларнинг ҳисоблашича, бу синфга кирувчи турлар сони бир миллиондан ортиқ бўлиб, бу бутун ҳайвонлар дунёсидаги маълум турларнинг қарийб 70 фоизини ташкил қилади. Улар тропик ўрмонлардан тортиб чўллар, тоғлар, денгиз соҳиллари ва ҳатто инсон яшайдиган ҳудудларгача мослашиб яшай олади. Бундай кенг экологик мослашувнинг асосий сабабларидан бири насекомаларнинг ривожланиш жараёнида кузатиладиган метаморфоз ҳодисасидир.

Метаморфоз — насекомалар ҳаёт даврида шакл, тузилиш ва физиологик хусусиятларининг тубдан ўзгариши жараёнидир. Бу жараён тухумдан чиққан насекоманинг етук индивидуумга айланишида муҳим босқич ҳисобланади. Метаморфоз туфайли насекомаларнинг ёш босқичлари (личинка, куғик) билан катта ёши (имаго) ўртасидаги морфологик ва экологик фарқлар катта бўлади. Масалан, ипак қурти личинка босқичида фақат барглار билан озиқланса, имаго — капалак босқичида умуман озиқланмайди. Бундай фарқлар тур ичидаги озиқланиш рақобатини камайтиради ва популяция барқарорлигини таъминлайди.

Биологик нуқтаи назардан метаморфоз — организмнинг тузилиш, органлар системаси ва функцияларининг қайта шаклланиши жараёни бўлиб, у гормонлар фаолияти билан қатъий бошқарилади. Ҳар бир босқич маълум гормонлар (экдизон, ювенил гормон) таъсирида юз беради ва бу гормонлар миқдори организмдаги метаморфоз йўналишини белгилайди. Шу боисдан, метаморфоз фақат ташқи кўриниш ўзгариши эмас, балки ички органлар фаолиятининг ҳам комплекс қайта қурилиши ҳисобланади.

Насекомаларда метаморфознинг икки асосий тури — тўлиқ метаморфоз (holometabola) ва нотўлиқ метаморфоз (hemimetabola) мавжуд. Тўлиқ метаморфозда насекомалар тўрт босқичдан: тухум, личинка, қуғиқ ва имагодан ўтадилар. Бу тур капалаклар, асаларилар, қўнғизлар, ипак курти ва чивинларда кузатилади. Нотўлиқ метаморфозда эса қуғиқ босқичи бўлмайди ва насекомалар нимфа орқали етук шаклга ўтадилар. Бундай ривожланиш сувараклар, чегирткалар ва шикамкашлар учун хос.

Метаморфоз жараёни нафақат насекомаларнинг эволюцион муваффақиятини белгилайди, балки уларнинг экологик ролини ҳам шакллантиради. Масалан, метаморфоз натижасида насекомалар табиатда озиқ занжирларининг турли бўғинларида иштирок этади: улар бир босқичда ўсимликлар билан озиқланса, бошқа босқичда уларнинг чаңлатувчисига айланади. Шунингдек, айрим насекомаларнинг ривожланиш босқичларида уларнинг инсон фаолиятига фойдали ёки зарарли таъсири ҳам ўзгаради.

Шунинг учун ҳам насекомалардаги метаморфоз жараёнини чуқур ўрганиш биология, физиология, экология ва қишлоқ хўжалиги соҳалари учун муҳим аҳамиятга эга. Ушбу жараённи англаш орқали инсоният фойдали насекомаларни кўпайтириш ва зараркунандаларга қарши самарали биологик усулларни қўллаш имкониятига эга бўлади.

Метаморфознинг моҳияти ва биологик асослари

Метаморфоз (юнонча meta — «ўзгариш», morphē — «шакл») — бу насекомалар ҳаёт давридаги морфологик ва физиологик қайта қурилиш жараёни бўлиб, у организмнинг ўсиши, шаклланиши ва кўпайишга тайёр ҳолатга келиши билан яқунланади. Бу жараёнда нафақат ташқи кўриниш, балки ички органлар тизими, тўқималар ва ҳатто ҳужайра даражасидаги функциялар ҳам тубдан ўзгаради.

Насекомаларда метаморфоз туфайли ҳар бир ривожланиш босқичи — тухум, личинка, қуғиқ ва имаго — алоҳида вазифага эга бўлади. Масалан, личинка босқичида асосан озиқланиш ва ўсиш кечади, қуғиқ босқичида эса ҳужайраларнинг қайта қурилиши ва катта организм шаклланиши амалга ошади. Имаго босқичида эса насекомаларнинг асосий вазифаси кўпайиш ва турнинг сақланиб қолишини таъминлашдир.

Биологик жиҳатдан метаморфоз организмнинг ирсий дастури асосида амалга ошади. Бу жараёнда эндокрин тизим, айниқса, икки муҳим гормон — экдизон ва ювенил гормон фаол иштирок этади. Экдизон ҳужайра бўлинишини ва терисини тўқиш (линька) жараёнини бошқаради, ювенил гормон эса организмни болалик шаклида ушлаб туради. Ювенил гормон миқдори камайганда, насекомада катта ёш босқичига хос белгилари намоён бўлади.

Метаморфознинг турлари ва уларнинг хусусиятлари

Насекомаларда метаморфоз жараёни икки асосий турга бўлинади:

Тўлиқ метаморфоз (Holometabola)

Бу турда насекомалар тўртта аниқ босқичдан ўтадилар:

тухум → личинка → қуғиқ (пупа) → имаго.

Тўлиқ метаморфозда личинка ва имаго ўртасидаги морфологик фарқ жуда катта бўлади. Личинкалар кўп ҳолларда қанотсиз, бошқача озиқланиш турига эга ва кўп вақтини озиқ излашга сарфлайди. Куғиқ босқичида насекоманинг ички тузилиши қайта шаклланади — масалан, личинкадаги ҳазм, нафас олиш ва ҳаракат органлари қайтадан тузилиб, имагога хос тузилиш шаклланади.

Бундай метаморфоз асалари (*Apis mellifera*), ипак курти (*Bombyx mori*), кўнғизлар (*Coleoptera*) ва капалакларда (*Lepidoptera*) кузатилади. Масалан, ипак курти аввал барглар билан озиқланувчи личинка сифатида яшайди, кейин куғиқ босқичига ўтади ва натижада чиройли ипак капалагига айланади.

Нотўлиқ метаморфоз (*Hemimetabola*)

Нотўлиқ метаморфозда насекомаларда куғиқ босқичи мавжуд бўлмайди. Ривожланиш босқичлари:

тухум → нимфа → имаго.

Нимфа ташқи кўриниши билан катта насекомга ўхшайди, аммо қанотлари кичик ва жинсий аъзолари тўлиқ ривожланмаган бўлади. У ўсиш давомида бир неча марта терисини тўкади ва ҳар бир терисини тўкишдан сўнг катта ёш шаклига яқинлашади.

Бундай ривожланиш чегирткалар, сувараклар, шикамкашлар, чивинлар ва сув ҳашаротларида кузатилади. Масалан, чегирткаларда нимфа ва имаго бир хил муҳитда яшайди, бир хил овқат билан озиқланади, фақат имаго босқичида қанотлар тўлиқ ривожланади.

Метаморфоз жараёнидаги морфологик ва физиологик ўзгаришлар

Метаморфоз вақтида организмда қуйидаги муҳим ўзгаришлар юз беради:

- Ҳужайра ва тўқималарнинг қайта қурилиши: куғиқ босқичида личинка тўқималари йўқолиб, янги имаго органлари ҳосил бўлади. Бу жараён “гистолиз” ва “гистогенез” деб аталади.

- Нерв тизимининг қайта шаклланиши: катта ёш насекомаларда ҳис қилиш органлари ва миянинг айрим марказлари юқори даражада ривожланади.

- Нафас олиш тизимидаги ўзгаришлар: личинка босқичида насекомалар сувда яшаса (масалан, комар личинкалари), имаго босқичида ҳавода нафас олиш тизимига эга бўлади.

- Ҳазм тизимидаги ўзгаришлар: озиқланиш турига мос равишда оғиз аппарати ва ҳазм безларининг тузилиши ўзгаради.

Бу ўзгаришлар ҳар бир тур учун генетик жиҳатдан дастурланган бўлиб, ташқи муҳит шароити (ҳарорат, намлик, озиқ манбаи) уларнинг тезлиги ва самарасига таъсир кўрсатади.

Метаморфознинг эволюцион ва экологиялық аҳамияти

Метаморфоз насекомаларнинг энг муҳим эволюцион ютуқларидан бири ҳисобланади. Бу жараён туфайли насекомалар турли муҳитларга мослашган, турли озиқланиш манбаларига эга бўлган ва тур ичидаги рақобатни камайтирган. Масалан, капалак личинкалари фақат ўсимликлар барглари билан озиқланса, капалакнинг ўзи

нектар билан озиқланади. Шу тариқа, бир турнинг икки босқичи табиатда икки хил экологик нишани эгаллайди.

Метаморфоз, шунингдек, табиатда моддалар айланишида ҳам муҳим аҳамиятга эга. Личинкалар кўп ҳолларда чириган моддаларни парчалайди, катта ёш насекомалар эса чаңлатишда иштирок этади. Шу боис метаморфоз табиатдаги экотизимларнинг барқарор ишлашини таъминлайди.

Қишлоқ хўжалигида метаморфоз ҳақидаги билимлар инсоният учун амалий аҳамиятга эга. Зараркунанда насекомаларнинг қайси босқичида уларга қарши курашиш самарали бўлишини билиш инсектицидлардан фойдаланишда катта аҳамият касб этади. Шунингдек, фойдали насекомаларнинг (масалан, асаларилар ёки ипак курти) ривожланиш босқичларини бошқариш орқали уларнинг маҳсулдорлигини ошириш мумкин.

ХУЛОСА

Насекомаларда метаморфоз — табиатдаги энг мураккаб ва биологик жиҳатдан аҳамиятли ривожланиш жараёнларидан бири ҳисобланади. У орқали насекомалар ҳаётининг турли босқичларида морфологик, физиологик ва экологиялық мослашувлар юз беради. Бу жараён турнинг яшовчанлигини таъминлаб, уларни дунёдаги энг кўп тарқалган ва муваффақиятли организмлар қаторига қўшган.

Метаморфоз натижасида насекомалар турли муҳитларда яшай олади, турли озиқланиш манбаларига мослашади ва популяциядаги рақобатни камайтиради. Тўлиқ ва нотўлиқ метаморфоз турлари организмларнинг шаклланиш стратегиясини белгилаб беради: тўлиқ метаморфоздаги куғик босқичи ички органларнинг қайта қурилишини таъминласа, нотўлиқ метаморфозда нимфа босқичи орқали секин-аста етукликка эришиш кузатилади.

Метаморфоз жараёнининг гормонал бошқаруви (айниқса, экдизон ва ювенил гормонлар таъсири) биологик тизимлардаги ички мувофиқлашувнинг мукамал намунасидир. Бу жараёнда эндокрин, асаб ва модда алмашинув тизимлари ўзаро боғлиқ ҳолда ишлайди, бу эса организмнинг бутунлай янги шаклга айланишини таъминлайди.

Амалиёт нуқтаи назаридан, насекомалардаги метаморфоз ҳақидаги билимлар қишлоқ хўжалиги, ветеринария ва биотехнология соҳалари учун катта аҳамиятга эга. Зараркунанда турларнинг қайси босқичида курашиш самарали эканлигини билиш инсектицидлардан оқилона фойдаланишга ёрдам беради. Шу билан бирга, фойдали насекомалар — асалари ва ипак курти кабиларнинг ривожланиш босқичларини бошқариш орқали маҳсулдорликни ошириш мумкин.

Хулоса қилиб айтганда, метаморфоз — насекомалар эволюциясидаги табиий танланишнинг энг муҳим натижаларидан бири бўлиб, у нафақат уларнинг биологик мослашувини таъминлайди, балки табиатдаги экотизимлар барқарорлигида ҳам ҳал қилувчи рол ўйнайди. Шунинг учун насекомалардаги метаморфоз жараёнини чуқур ўрганиш замонавий биологиянинг муҳим йўналишларидан бири бўлиб қолмоқда.

1. Belles, X., & Santos, C. G. (2020). Insect Metamorphosis: From Natural History to Regulation of Development and Evolution. Academic Press, Elsevier.
2. Duncanson, J. A. (1908). The Transformations (or Metamorphoses) of Insects. Printed from the Biodiversity Heritage Library.
3. Азимова, Лобар & Азимова, Манзура. Насекомые и те, кто на них похож.