

Вежба 6.

ЗАВИСНОСТ БРЗИНЕ РАЗВИЋА ОД ВЕЛИЧИНЕ ЖИВОТНОГ ПРОСТОРА И КОЛИЧИНЕ РАСПОЛОЖИВЕ ХРАНЕ (експеримент са ларвама *Tenebrio molitor*)

Еколошки фактори су сва својства спољашње (животне) средине у којој организми живе, а који на њих утичу и на која они у извесној мери утичу.

Постоје различите поделе еколошких фактора.⁹

Да би утврдила утицај одређеног еколошког фактора екологија често прибегава једнофакторним експериментима. У ту сврху вредност посматраног еколошког фактора се у експерименту мења, док се сви остали одржавају непроменљивима. Међутим, пошто еколошки фактори дејствују комплексно, често се међусобно компензујући, резултати добивени у једнофакторним огледима не могу се узети као априори тачни за природне услове.

У овом експерименту у жижи интересовања ће бити еколошки фактори храна, односно величина животног простора (с обзиром да експерименталне животиње живе у хранљивој подлози) и конкуренција између јединки.

Храна или **трофички фактор** представља реквизитни еколошки фактор, тј. ресурс који представља извор енергије и материја потребних за све животне процесе и фазе организама. Експериментално може бити праћена преко квантитета (тј. количине, што у овом експерименту радимо) или квалитета. Квалитет хране може бити схваћен двојачко - у физичком (течна, кашаста, прашкаста, грануласта, сирова, термички обрађена...) тако и хемијском смислу (биљног или животињског порекла, садржај протеина, шећера, масти, воде, минерала, витамина, секундарних метаболита биљака и др.).

Потребе за храном се током живота јединке мењају.

Храна може да утиче на полну структуру популације, њену плодност, здравствено стање, узрасну структуру, хабитус, кондицију и др.

Конкуренција је вид биотичких еколошких фактора. Представља вид односа међу организмима у истој животној средини. Може се развити између припадника различитих врста, али и између јединки исте врсте (у популацији). Испољава се као **супарништво** (конкуренција за исти ограничени ресурс), **антагонизам** (алелопатска инхибиција међу јединкама различитих врста), **агресија** (непосредна директна борба) и **канибализам**.

Циљ експеримента на овој вежби је да прикаже компетицију за животни простор и храну међу јединкама исте врсте, на примеру брашнених црва (ларви *Tenebrio molitor*).

Практични рад

Експеримент је дводелан и траје више седмица. Први део је са једнаким бројем јединки, а градирајућом количином хране, а други са градирајућим бројем јединки којима је на располагању једнака количина хране.

Експерименталне животиње су ларве *Tenebrio molitor* (тврдокрилца из фамилије мрачњака, Tenebrionidae), тзв. брашнени црви. Брашно је истовремено и животна средина и храна брашненим црвима. Што су ларве развијеније, тј. старијег ступња, то ће

⁹ *Обновити!* Из уџбеника ЕКОЛОГИЈА ЖИВОТИЊА стр. 44-64, као и уџбеника ОСНОВИ ЕКОЛОГИЈЕ стр. 80-88.

краће експеримент да траје. Изузетно је важно да стартне позиције свих јединки коришћених у огледу буду једнаке, тј. да буду изабране ларве једнаке старости. Старости ларви се процењује визуално, на основу њихових телесних димензија (*бирати најкрупније!*) и боје (*добро пигментисане*, јер ако су беличасте, то значи да су свеже пресвучене и потенцијално могу бити канибалистички угрожене, јер још немају потпуно формиран хитински телесни омотач, који би их штитио).

За први део експеримента је потребно 10 црва и пет епрувета, у које се постепено од прве ка петој сипа све већа количина брашна, од 1 до 5 cm³. Гледано по јединки, у првој епрувети има 0,5 cm³, у другој 1, трећој 1,5, четвртој 2, а у петој чак 2,5 cm³ брашна, тј. простора и хране на располагању сваком црву. У сваку епрувету са брашном убацити по пар црва, додати коцкицу свежег кромпира (као извор влаге потребне животињама) и епрувете запушити ватеним тупфером, довољно чврстим да црви не могу да га пробију.

За други део експеримента је потребно 30 црва једнаког узраста. Њих треба градијски распоредити у нових пет епрувета, свака са по 3 cm³ брашна, тако да су у првој епрувети две јединке, у другој четири, трећој шест, четвртој осам, а у петој 10 (ту по јединки има само 0,3 cm³ брашна, што је пет пута мање него што имају црви у првој епрувети ове серије).

Све епрувете су током експеримента у термостату, на температури 25-27°C. Експеримент траје док се у свим епруветама не појави бар по један имаго. Зависно од старости стартних ларви читав експеримент може трајати свега три седмице, али и читава 3-4 месеца.

Очитавање стања по епруветама треба вршити редовно, једном **седмично**, у исти дан у седмици и сат. При томе се студенти сами организују тако да свако бар по једном буде ангажован. Прегледање садржаја сваке епрувете почиње скидањем ватеног тупфера. Потом треба из ње у петријевку истрести брашно и јединке¹⁰, констатовати стање, забележити у табелу, потом у епрувету сипати **ново брашно** у истој количини као што је било, вратити све живе јединке, убацити коцкицу кромпира (величине око 1 cm³), епрувету опет запушити тупфером и ставити са осталима у термостат. При сваком очитавању у радну табелу треба уносити следеће податке: датум очитавања, број јединки по епруветама и њихово стање (развојни стадијум) и уочене промене активности или изгледа, евентуално присуство кошуљица или угинулих јединки. Први подаци унети у табелу су из дана када је експеримент постављен. У рубрици „Запажање“ треба сумирати уочене појаве за дато очитавање.

Најважније је констатовати појаве **пресвлачења** (на основу нађених „кошуљица“) и **угинућа**. Пресвлачења могу бити при преласку у следећи ларвени стадијум (уколико нисмо стартовали са најстаријим ларвама, које се преображавају у лутке), затим из ларве у лутку и на крају из лутке у имаго.

Угинућа могу бити узрокована **канибализмом**:

- између ларви (обично томе претходи пресвлачење, па страда „тазе“ пресвучена, јер још нема формиран хитински омотач);
- између ларве и лутке (друга страда јер је њена активност споља гледано никаква, а нема ни средстава за одбрану);
- адулта и ларве (уколико нисмо баш најсрећније по старости саставили „екипу“ у истој епрувети, па нека јединка знатно предњачи у развићу, а услед недостатка ресурса, било простора, било хране или влаге, прибегава канибализму); или
- адулта и лутке (ако је недовољан простор или храна по јединки).

¹⁰ Напомена: Треба радити веома пажљиво да случајно неспретна манипулација не доведе до оштећења и угинућа јединки које није резултат самог експерименталног третмана!!!

Пошто се у свим епруветама појаве имага (евентуално, ако се примиче крај се-местра, довољно је да се појаве бар у две епрувете), треба сумирати и коментарисати резултате. Најпре треба:

- констатовати укупну дужину трајања сваког дела експеримента;
- регистровати у којим епруветама (којим условима) је развиће текло најбрже;
- где је развиће текло најспорије; и на крају
- објаснити уочене зависности брзине развића од расположиве количине хране, тј. величине животног простора.

Очекивано је да ће бити потврђено да је у свим случајевима животног век лутке око једну седмицу, након чега се она пресвлачи у имага.

Највише објашњења захтевају појаве неистовременог пресвлачења и канибализ-ми.

Закључак треба да је на основу резултата експеримента дат одговор на питање да ли су најкомфорнији услови резултирали најбржим развићем.

