

<p>Tanári segédlet Ajánlott évfolyam: 7. Időtartam: 45'</p>	<p>Mi folyik itt? Földigiliszta vizsgálata</p>	<p>BIOLÓGIA TALAJ VIZSGÁLATAI</p> 
---	--	--

<p>Kötelező védőeszköz:</p> 	<p>Balesetvédelmi figyelmeztetés: Vigyázz a törékeny tárgyakkal!</p>
--	--



A Földigiliszta (*Lumbricus herculeus* Sav.).

Ennek a családnak ismertetőjele a számos rövid szelvény, a kúpszerű és felső ajakká formálódott fejleány és a végén horgos sörtékből képződött 8 sörtesor, amely a szelvényeken kettesével, négy csoportba helyezkedik el. Ha a mellső testvégen képződött ajkakot tapogatóknak nevezzük, akkor ezeken kívül a testen semminemű, a bőrből kiálló külön érzékszervet megkülönböztetni nem tudunk. Nincsenek szemeik, s a vegyi érzékelést is magánosan elszórt vagy csoportokba összeállított érzősejtek, úgynevezett szenilák szolgálják. Az állatok mindemellett a fény iránt nagyon érzékenyek. Hallgassuk meg, mit mond erre vonatkozólag Hoffmeister, aki a gilisztáknak legjobb ismerője: „Aki ezen állatok életmódjának a megismerésével foglalkozik, az mindig nagy akadályokba ütközik a férgeknek a fény iránt tanusított nagy érzékenysége miatt. Ha még oly vigyázatosan közeledünk is hozzájuk a gyertyalánggal, gyorsan földalatti járataikba húzódnak. Mégis úgy látszik, az állatoknak bizonyos időre van szükségük, amíg a fény hatását észreveszik. Ugyanis az első pillanatban a fény ellenére is tovább mozognak. Ekkor hirtelen megállanak, mintha hallgatóznának, és csak azután húzódnak vissza gyors iramba rejtekhelyükre. Ha mi aközben, amíg a giliszták a fényt csak figyelik, a világosságot eltüntetjük, nem segítünk, ellenkezőleg az újra nyilvánuló fényellentét csak sietteti menekülésüket. Nem az egész testükkel érzékenyek a fény iránt, hanem csak mellső részüknek azon szelvényeivel, melyeket idegekkel a garatgyűrű lát el. Ha a féreg fejével valamely lyukba hatolt be, vagy éppen egy darabka fa alatt rejtőzik, akkor a legerősebb megvilágítást is elviseli, mihelyt azonban fejét a rejtekhelyből kihúzza, azonnal eltűnik.” Hesse Richard vizsgálatai szerint, aki az alsóbbrendű állatok látószerveinek a legjobb ismerője, az állatok mellső testvégen, a bőr alatt úgynevezett fénysejtek találhatóak, melyekkel az állat a fényingereket felfogja.

A legtöbb giliszta csakúgy földdel tölti meg belét, mint ahogy azt a tengeri homokféreg esetében is látni fogjuk, ebből a humuszban gazdag földből emészti ki és hasznosítja a bél mindazokat az állati és növényi anyagokat, melyek maguktól felbomlásnak indultak. A *Lumbricus herculeus* Sav. (terrestris)-ről, amely nem túlságosan kinyújtóztatva is eléri a 36 cm-t, a következőt írja Hoffmeister: „életfeltételeikhez a humuszban gazdag föld nem elegendő; az ilyen talajon is korhadó növényi részek után kutatnak s ha ilyet nem találnak, akkor táplálékukat maguk készítik elő, amennyiben ami szerves testet csak elérhetnek, mindent beráncigálnak földalatti járatukba. Mindenki tudja, hogy azokat a szalmaszálakat, tollakat, leveleket, papíroszikokat, melyeket az ember a reggeli órákban az udvar, vagy a kert földjébe betűzdelve lát, az éj folyamán a földigiliszta cipelte búvóhelyének bejáratába.” Én magam, midőn esténként rákászás céljából piciny lámpámmal, melyet rendszerint lábam mögé rejtettem, mikor a távolról észrevett gilisztát megközelíteni akartam, az állatok gyűjtése közben gyakran megfigyeltem, hogy a földigiliszta nemcsak a lehullott leveleket szedi össze, hanem a kert törpebb hervadó növényeire is felkúszik és azok leveleit is letépi. Ebben a munkájában kiváló segítségére van a szívókorong módjára használható ajak, mellyel a magával cipelt részekre rátapad.

A nedves tájakon nagy mennyiségben élnek. Testméretükhöz képest feltűnő izomerővel vannak megáldva. Angliának sok részén minden egyes acre (0.4047 hektár) földterületen évente 10 tonnánál több szárazföldet emésztenek át testükön s szállítanak fel egyúttal a föld-felületre; ennek következtében a termő szántóföldnek felületi

rétege néhány éven belül megfordul a giliszták testében. A föld a régi féregjáratok lehullásának, betemetődésének következtében, noha lassan, de állandó mozgásban van, mialatt a részecskék állandó súrlódáson mennek keresztül. Ezen folyamatok alatt a giliszták a talajnak állandóan új rétegét teszik ki a szénsav és a humuszsav hatásának, mely utóbbi a kőzeteket még biztosabban mállasztja. A humuszsav a félig korhadt levelek emésztése alkalmával valószínűleg gyorsabban képződik. Ilyenképpen azok a földrészecskék, amelyek a felületi humuszréteget alkotják, olyan feltételek hatásának vannak kitéve, amelyek szétbomlásukat kiválóképpen segítik elő.”

„A férgek a talajt a gyökérrostok növéseire s a magról kelt növények fejlődésére igen kedvező módon készítik elő. A földet bizonyos időközökben a levegő hatása alá rendelik s közben annyira átrostálják és átszűrik, hogy egyetlen kavics, mely az elnyelhető darabkáknál nagyobb a föld felszínén vagy a termőrétegben meg nem marad. A földet át- meg átkeverik, mint az a jó kertész, aki a termőtalajt a legkedveltebb növényei számára szokta előkészíteni. A talaj ebben a halmazállapotában igen alkalmas arra, hogy nedvességet visszatartson és minden oldható anyagot elnyeljen s egyúttal a salétromképzést megindítsa.”

„Azokat a leveleket, melyeket az állatok táplálékként a járatokba húznak, szálakra szaggatják szét, részben megemésztik, részben pedig belük és húgyszerveik váladékával telítik, egyúttal pedig a meg nem emésztett földrészekkel összekeverik. Ez a tömeg képezi azt a sötétszínű, gazdag humuszt, amely a mező felületét meglehetően élesen elhatárolt rétegben köpenyként borítja.”

A földigiliszták alkatából szabad szemmel keveset ismerünk meg. Ha kisebb állatokat vizsgálunk, mindenesetre így is jól meglátjuk a bélcső fölött végigfutó vörös véreket, amiből nyilvánvaló, hogy a Lumbricidák vére vörös színű. A háti érnek megfelelően a hasoldalon szintén főértörzs fut végig, s a kettőt számos harántul eső hurok kapcsolja össze. A vér a hát főértörzsében előre, a hasi érben pedig hátrafelé kering. Ha borszeszben megöljük a földigilisztát és hosszában felvágva kiterítjük, akkor azt is észre vesszük, hogy az értörzsekből vékonyabb erek ágaznak ki, melyek a test minden részét behálózván, tápláló folyadékkal látják el a szöveteket. Az állatok lélegzésre bőrüket használják. A bőrt evégett nyálkával állandóan nedvesen tartják. Ha a giliszta homokba keveredik s bőre kiszárad, menten elpusztul; de ép úgy elpusztul akkor is, ha a vízbe esik és a víz oldja fel a bőrnyálkát. Vannak azonban olyan földigilisztafajok is, melyek a vizek partját lakják és a vízben nagyszerűen tudnak mozogni.

A földigiliszták s velük együtt valamennyi kevéssörtéjű kétivarú: hím-nős. Minden állaton megkülönböztetjük a mirigyes nyeregtájékot, amely fehéres vagy sárgás színével is feltűnik. A nyereg rendszerint az előlről számított 27. gyűrűvel kezdődik és átlag 6 további gyűrűre terjed. A Lumbricus herculon a nyereg a 32–37. szelvényig tart. A nyeregtájékon termelődő szívós, ragadós nyálkát arra használják, hogy a párosodás alkalmával annak segítségével kölcsönösen egymáshoz ragadjanak. Később pedig minden egyes állat ugyanilyen nyálkából készít nyálkagyűrűt, melybe tojásait rakja. A tojásrakás után a féreg kibújik a nyálkagyűrűből, melynek szabad szegélye nemsokára összetapad. Ilyenképpen a petesejtek körül kokon képződik, mely a fejlődő ivadék védelmére szolgál.

Télen a közönséges földigiliszta vagy magánosan, vagy többedmagával összegomolyodva a földnek 2–3 m-es mélységében téli álmat alszik. Az egészen kora tavasz melege azonban néha már hóolvadáskor előcsalja. Nem szereti ugyan a napfényt, azonban a korai és az estéli szürkületben egész késő éjszakáig elhagyja rejtekhelyét és különösen csendes, meleg esők alkalmával, vagy táplálék után mászkál, vagy pedig pázrás végett keresi fel valamelyik társát. A békés állatokra a halál ezer formában leselkedik. „A földigiliszta – írja Hoffmeister – azok közé az állatok közé tartozik, amelyeket legtöbbet üldöznék. Az ember pusztítja, mivel azzal vádolja, hogy a fiatal növényeket a föld alá húzza. A négy lábúak között különösen a vakondok, cickányok és sündisznók élnek vele, mit legkiválóbb csemegével. A madarak egész serege rendezkedett be arra, hogy állandó háztartási cikkük a giliszta; nemcsak ragadozó, gázló és úszómadarak, hanem a magevők is jó falatként fogyasztják. A varangyok, szalamandrák és tüzes gyíkok éjszaka leselkednek utánuk, a halak pedig azokat a fajokat pusztítják, amelyek a folyók partjait, vagy a tófenék iszapját lakják. Az alsórendű lényekből is egész sereg állat van rájuk utalva. Nagyobb futóbogaraink egész éjszakájukat azzal töltik, hogy az ide-oda mászó gilisztákat pusztítják. Álcáik pedig a földben túró-fúró, védtelen lényre törnek rá. Mégis legnagyobb ellenségeik a százlábúak. Ha a fényes napon azt látjuk, hogy egy földigiliszta fölzigult, heves csúszással a földből a napfényre menekült, egész biztosak lehetünk affelől, hogy valamely százlábú vette a mi barátunkat üldözőbe.”

Az ürülékben ötször annyi nitrát, kétszer annyi vízben oldható foszfor, tizenegyszer annyi oldható kálium, kétszer annyi magnézium és nyomelem található, mint a környező talajban. Ezek az elemek feltétlenül szükségesek a növények normális fejlődéséhez. Érdekes módon, a földigiliszta csak azokat az anyagokat és mikroorganizmusokat

nem használja el, amelyekre a növényeknek szükségük van.

Az ivarérettséget 6-18 hónapos korban éri el. A párzási időszak nedves, meleg nyári estéken van. A giliszta hímnős, mégis partnert kell keresnie a párzáshoz. Párzás közben két giliszta a földfelszínen spermát cserél; eközben egy nyálkás tok köti össze őket. A giliszta clitellumából (fakó, mirigyekben gazdag megvastagodás teste első harmadában) váladékot bocsát ki. A nyálkás váladék tokot képez. Ezután a nyálkás tok végigcsúszik testén, petéket és spermát ragadva magával. A végén a giliszta kibújik a nyálkás tokból, úgy, hogy a fejénél visszatűri a tokot. Az akár 20 petét is tartalmazó nyálkás tok hermetikusan bezárul és egy kokont képez. Ez akár szélsőséges időjárási körülményeket is képes átvészelni. Többnyire csak egyetlen giliszta bújik ki belőle. A petéből való kifejlődéshez 1-5 hónap kell, hogy elteljen.

Az ember és a magasabbrendű állatok hemoglobinja a vörösvérsejtekben található, míg az alacsonyabbrendűekben (esetünkben *Lumbricus terrestris*) a testfolyadékban oldottan van jelen. A benzidint a hidrogén-peroxid a vérben lévő hemoglobin hatására oxidálja, az oxidációt pl. peroxidáz is katalizálja. A hemoglobin pszeudoperoxidáz aktivitással rendelkezik.

Vegyszerismeret

A benzidin (4,4'-Diaminobifenil) fehér, vagy vöröses kristályos por, levegő és fény hatására sötét színűvé válik. Bizonyítottan rákkeltő, ezért mindig dolgozzunk kesztyűben, mert a bőrön keresztül is felszívódik. Az anyag mérgező a vízi élőlényekre --> komoly környezetkárosító hatás. Vízben nem, tömény ecetsavban jól oldódik

hemoglobin a gerincesek esetében, a vérben, a vörösvértestekben található vastartalmú oxigéntranszport metalloprotein. Emlőskövekben ez a fehérje teszi ki a vörösvértestek szárazanyag-tartalmának körülbelül 97%-át, és a vörösvértestek összes anyagának 35%-át (az összanyag-tartalomba a vizet is beleértve). A hemoglobin szállítja az oxigént a tüdőktől vagy kopoltyúktól a test többi részébe, beleértve az izmokat, ahol leadja az oxigént.

Szerkezete

Az emberben a hemoglobin négy alegységből áll. Mindegyiket egy globuláris fehérjerész építi fel, amely szorosan kapcsolódik egy nem-fehérje jellegű hemcsoporttal. A hemcsoportban egy vasatom található egy porfirin nevű heterociklusos gyűrűben. A vasatom, amely az oxigént megköti, kötést létesít a gyűrű belsejében található négy nitrogénatommal. A vas a globuláris fehérjével is szoros kapcsolatot létesít, az abban található egyik hisztidin oldalláncában található imidazolgyűrű egyik nitrogénatomján keresztül. A vasatomon található hatodik „hely” képes reverzibilisen megkötni az oxigént. Így a vasatomhoz hat ligandum kapcsolódik, a vasatom körül oktaéderes a szimmetria. Ha a hemoglobin nem köt oxigént, az oxigén helyét egy gyengén kötött vízmolekula foglalja el. A vasatom töltése +2 (Fe^{2+}) és +3 (Fe^{3+}) is lehet, de a Fe^{3+} -t tartalmazó hemoglobin (methemoglobin) nem képes oxigént kötni.

A felnőttekben a legelterjedtebb hemoglobin-típus egy tetramer (négy fehérje alegységet tartalmaz), aminek a neve **hemoglobin A**. Ez két α és két β alegységet tartalmaz, ezek az alegységek 141 és 146 aminosavból épülnek fel. Összetétele $\alpha_2\beta_2$. Az alegységek szerkezete hasonló és körülbelül azonos méretűek. Molekulatömegük 17000 dalton körüli, a tetramer molekulatömege körülbelül 68000 dalton. A hemoglobin A a legintenzívebben tanulmányozott hemoglobinmolekula. A láncokat ionos kötések, hidrogénhidak és hidrofób kölcsönhatások kapcsolják össze.

A szerkezetében lévő vasnak köszönhetően, a tüdőben megköti az oxigént és elszállítja a sejtekig. A sejtektől pedig a tüdőig a szén-dioxidot. Az oxigént megkötött hemoglobint oxihemoglobinnak nevezzük, a szén-dioxidot megkötött hemoglobint pedig carbohemoglobinnak.

Szükséges eszközök: fehér papírlap, színes ceruzák	Szükséges vizsgálati anyagok: földgiliszta
--	--

1. Kísérlet: Földgiliszta testfelépítésének és mozgásának vizsgálata

Megfigyelés: Megfigyeléseinket rajzoljuk is le! A rajzot színesben készítsük el, majd a testrészeket jelöld rajta! Segíthet nagyító használata, és a mellékelt ábra is.

Tapasztalat: Hány testrészt figyeltünk meg, hogyan mozog a papíron az állat?

A papírlapon való mozgásnál a sertéknek, ha egészen csendben vagyunk, megfigyelhető a hangja.

Következtetés: A bőrizomtömlő segítségével hogyan tud a földbe hatolni az állat, milyen szerepe lehet a sertéknek?

A serték a megkapaszkodást segítik, a bőrizomtömlő a féregmozgással alkalmas a földben való előrejutásra, de ehhez a nedves közeg elengedhetetlen.

Szükséges eszközök: Befőttesüveg,	Szükséges vizsgálati anyagok: különböző típusú talajok (kavicsos, homokos, barna erdőtalaj), földigiliszta vére
--	--

2. Kísérlet: Földigiliszta talaj átalakító tevékenységének vizsgálata

Tapasztalat: Milyen változásokat tapasztaltunk a folyamat során?

A földigiliszta egyre inkább behatolnak a talajba.

Következtetés: Mire következtetünk, milyen jelentőségük van a földigiliszta a talaj kialakítása szempontjából?

A talaj szempontjából ez a mozgás lazító hatású, a talaj könnyebb szerkezetűvé, lazábbá válik.

Szükséges eszközök: Nagyító, cseppentő, olló, csipesz, Petri- csésze.	Szükséges vizsgálati anyagok: Tized gramm benzidin 1cm ³ jégcet, 2cm ³ 3%-os hidrogén-peroxid oldat, földigiliszta
--	---

3. Kísérlet: Hemoglobin kimutatása földigiliszta véreből

Tapasztalat: Milyen változásokat tapasztalunk a folyamat során?

Hamarosan megkékül az oldat (esetleg kékeszöld). Ha a saját vérünk egy cseppjével végezzük a reakciót, hasonló eredményt kapunk.

Következtetés: Mire következtetünk, mit mutat meg a színváltozás?

A benzidint a hidrogén-peroxid a vérben lévő hemoglobin hatására oxidálja, ezért a hemoglobin kimutatására alkalmas.

Felhasznált irodalom:

Brehm Alfréd: Az állatok világa, Légrádi és Génus könyvkiadó, Budapest, 1989.

tudjatok.hu/tudjatok.tvn