

Kiegészítések Lénárd Gábor: Biológia 10. tankönyvéhez a 2017-es érettségi követelményrendszernek megfelelően

A honlapom nyitó oldaláról letölthető a tankönyv, aminek kiegészítése ez a jegyzet.
„A 10. évfolyamosok régi biológia tankönyve” (gergelytibor.hu/aktualis/len_biol_10.zip)

(Az **16208/1** raktári számú könyvből a következő oldalak apró betűs részeit nem kell tudni:
37-38., 134., 136-137., valamint az 52. oldal utolsó két bekezdését.
Kihagyható az 56. oldal a 2. bekezdéstől végig, valamint a teljes 57. és 59-61. oldal.)

Az élőlények rendszerezése, prokarióták, egysejtű eukarióták

Sorrendben a rendszertani kategóriák: faj, nemzetség, család, rend, osztály, törzs, ország.

A **mesterséges rendszerek** egy vagy néhány **kiragadott**, jól látható **tulajdonság alapján** rendszereznek. Ilyen volt a XVIII. században élt Linné rendszere (pl. a növények porzóinak száma, az állatok ujjainak száma szerint csoportosította az élőlényeket). Linné vezette be a fajok kettős latin elnevezését: ahol az első a nemzetség neve, majd a faji név következik.

A fejlődéstörténeti rendszerben (**természetes rendszer**) az élőlények rokonsága alapján történik a rendszerezés. Ezt Darwin alapozta meg evolúcióelméletével.

1 μm (mikrométer) = 10^{-6} m (azaz 1/1000 mm) A μm a sejtek mérettartománya.
1 nm (nanométer) = 10^{-9} m (azaz 1/1000 μm) A nm a molekulák mérettartománya.

A vírusok 100-300 nm nagyságúak. A vírusok nem sejtes felépítésűek, a sejteknél jóval egyszerűbbek. Az örökítőanyagot és a fehérjeburkot esetleg a gazdasejt membránjából maradt részlet is körülveheti.

Egy vírus egyféle örökítőanyagot tartalmaz, vagy DNS-t vagy RNS-t.

A vírusok nem tekinthetők igazi élőlényeknek, a gazdasejten kívül nem mutatnak semmilyen életjelenséget. A vírus fertőzőképes genetikai információ. A vírus örökítőanyaga bejut a gazdasejtbe, átprogramozza annak működését, arra kényszeríti a sejtet, hogy saját anyagaiból és saját energiájának felhasználásával új vírusrészecskéket állítson elő. Minden vírus élősködő, károsítja a megfertőzött *gazdasejtet*.

Ember vírus okozta megbetegedései: veszettség, influenza, kanyaró, Covid-19, AIDS (amit a csak RNS-t tartalmazó HIV vírus okoz), bárányhimlő, rózsahimlő (rubeola), fertőző májgyulladás (hepatítisz), kullancs terjesztette agyvelő és agyhártyagyulladás, fültőmirigy gyulladás (mumpsz), herpesz, járványos gyermekbénulás, méhnyakrákot okoz a HPV vírus több fajtája.

Baktériumok okozta emberi megbetegedések: tbc, tetanusz, szalmonella fertőzés, skarlát (vörheny), tüdőgyulladás, diftéria (torokgyík), vérhas bizonyos formáit baktériumok okozzák, szifilisz, lepra, kolera, tífusz, pestis, lépfene (antrax).

Egy **prokarióta** sejt általában 1-10 μm . (Ide tartozik a baktériumok és a kékbaktériumok törzse.)

Az eukarióta sejtek általában 10-100 μm nagyságúak.

A nitrogénkötő baktériumok heterotróf élőlények.

Autotróf baktériumok a) kemoszintetizálók (szervetlen vegyületek oxidálásával nyernek energiát): vas-, kén-, mangán-, metán baktériumok, nitrifikáló b.

Nitrifikáló baktériumok energia nyerése: $\text{NH}_4^+ \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NO}_3^-$
(ammónium ion) (nitrit) (nitrát)

b) fotoszintetizálók (kevés ilyen baktérium van)

Fertőzés: kórokozók bejutása és elszaporodása a szervezetben. (A kórokozó lehet baktérium, vírus, esetleg gomba vagy parazita.) Terjedésének módja lehet közvetlen érintkezés, cseppfertőzés, szennyezett élelmiszer, víz, vérszívó rovarok.

Járvány: a fertőző betegségek tömeges elterjedése.

A járványok megelőzésében segít a tisztasági szabályok betartása (**higiénia**).

Felelőtlen antibiotikum szedés következményei

Az orvos utasítása nélkül, túl korán önkényesen abbahagyott antibiotikum szedés következménye nemcsak a betegség kiújulása vagy újrafertőződés lehet, hanem az adott készítménnyel szemben ellenálló kórokozók kifejlődése is. Ezt nevezzük **antibiotikum-rezisztenciának**. Az antibiotikum rezisztencia kialakulásakor egy egyénben vagy akár egy földrajzi körzetben az antibiotikummal megtámadott baktériumoknak olyan mutáns változatai alakulnak ki, amelyek már ellenállók az adott antibiotikummal szemben. Az antibiotikum-rezisztencia súlyos veszélyt jelenthet a közegészségügy szempontjából, hiszen a legkülönbözőbb kóros állapotok hagyományos kezelése hatástalanná válhat ennek következtében. Antibiotikum rezisztenciát okozhat a feleslegesen szedett antibiotikum is, vagy hogyha ugyanazt az antibiotikumot alkalmazzák ismételten (a korábbi antibiotikum szedésről tájékoztatni kell az újabb kezelőorvost).

Fertőtlenítési, sterilizálási eljárások

Fertőtlenítés: kórokozó mikroorganizmusok elpusztítása, inaktiválása a szervezeten kívül.

A napfény UV sugarai elpusztítják a mikroorganizmusokat, de ablaküvegen keresztül ez nem érvényesül. Betegszobákat, műtőket baktériumölő hatású UV-sugarakat kibocsátó lámpával szerelnek fel. Eszközök fertőtlenítésére használnak száraz meleget (120-140 °C), a textíliákat fertőtleníti a vasalás. Forró gőz vagy kifőzés szintén különböző eszközök fertőtlenítésére alkalmas. Kémiai anyagok és baktériumölő tisztítószeres épületek, bútorok fertőtlenítésére használhatók.

Sterilizálás: valamely eszközön vagy anyagban az összes mikroorganizmus (baktérium, gomba, vírus) elpusztítása. Történhet: Száraz hővel (160 °C); Izzítással, leégetéssel sterilizálnak bizonyos fém és porcelán eszközöket; Túlnyomásos gőzzel; Elektronsugarakkal; Olyan kémiai anyagokkal amelyek a mikroorganizmusok spóráit is elpusztítják. (A fertőtlenítés csak részleges sterilizálást jelent.)

A baktériumok DNS-ének jellemzői

Minden baktériumnak van egy körkörös, tehát szabad vég nélküli nagy DNS molekulája a sejtplazmájában (ez kb. 1 mm), ami persze csak összehajtogatódva fér el a néhány mikrométeres sejtben, ahogyan ez a 15. oldal ábráján látható. Ezen kívül azonban lehetnek jóval kisebb gyűrű alakú DNS molekulák, plazmidok is, a baktérium sejtplazmájában.

A baktériumok ivaros jellegű folyamatai

A baktériumok többnyire ivartalanul szaporodnak, időnként azonban bekövetkezik ivaros folyamat is két baktérium között, ezt **konjugációnak** nevezzük. Ekkor a nagy körkörös DNS egyrésze, vagy plazmid DNS egyik szála adódik át, ami majd kiegészül kétláncú DNS-sé. Így új génekre tehet szert a sejt, például antibiotikummal szembeni ellenállóképességet (rezisztenciagén) kaphat: egy kevésbé ellenálló baktérium sokkal rezisztensebbé válik a kapott új génnel. Ez a konjugáció nem igazi szaporodás, mert csak egyirányú az örökítőanyag átadása. Ezt **horizontális géntranszfernek** nevezzük, mert a társának (nem pedig az utódainak) adja át génjeit a baktérium.

A konjugációnak is „köszönhető” a baktériumok nagy alkalmazkodóképessége, például ez nagyban megkönnyíti az antibiotikum rezisztencia kialakulását, elterjedését.

A baktériumok egy része képes kedvezőtlen körülmények között **baktériumspórává** alakulni: az örökítőanyag, valamint a sejtplazma egyrésze körül vastag burok képződik, az anyagcsere leáll. Több évig is megőrzi életképességét, ellenáll a magas hőmérsékletnek, ultraibolya sugárzásnak. Kedvező körülmények között baktériumsejtté alakul. (A baktériumspóra a túlélést szolgálja, más, mint a mohák, harasztok nagy számban keletkező szaporodást szolgáló spórája.)

Kékbaktériumok törzse: Elszaporodásukat a vizekben „vízvirágzás”-nak nevezzük. A kékbaktériumok mérgező anyagokat termelnek, amelyek károsak algáknak, érzékeny bőrű embereknel bőrbetegséget okozhatnak.

Vannak kékbaktériumok, amelyek képesek megkötni a levegő nitrogénjét.

Ostorosmoszatok törzse: Fontosak a szerves vegyületekkel szennyezett édesvizek öntisztulásában. Feltételezések szerint ősi ostorosmoszatoknál vált külön a növények, gombák, állatok fejlődése. A könyv 16. ábráján szereplő faj: zöld szemesostoros.

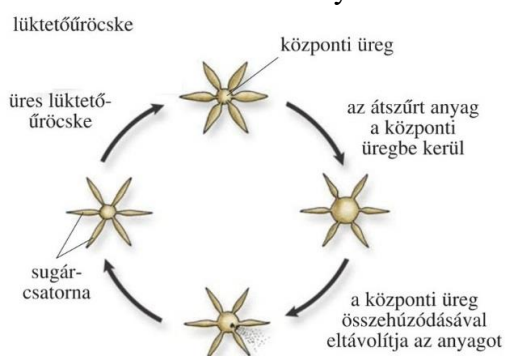
Az **ostoros-állás egysejtűek** törzse egyedeinek egy sejtmagjuk van vagy több, ekkor mindegyik azonos működést végez. Ide tartozik a gyökérlábúak osztálya (benn az amőba faj), és a spórák osztálya, ahová a malária kórokozója tartozik.

A **csillósok** törzsébe tartozik a papucsállatka.

A papucsállatka és ostorosmoszatok kiválasztószerve a **lüktető üröcske**. -A könyv 19.

ábráján alul és felül látható. Vízet és bomlástermékeket távolít el. Először a sugárcsatornába jut a kiválasztandó folyadék, azok összehúzódásával a központi hólyagba, onnan pedig a külvilágba. Sok víz jut be édesvízből a töményebb sejtplazmába, ezért a lüktető üröcske rendszeresen ürít. Hogyha töményebb – de nem mérgező – folyadékba tesszük a papucsállatkát, akkor kisebb a koncentráció különbség a sejtplazma és a környezet között, kevesebb víz jut be, így ritkábban működik a lüktető üröcske.

(Az amőbának egyszerűbb lüktetőüröcskéje van.)



Az amőbák és a papucsállatkák emésztőüröcskéjének működése:

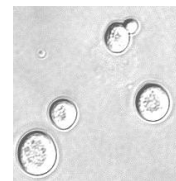
Először savas kémhatás hat, ami elpusztítja a bejutott élőlényeket. Majd lúgos kémhatáson enzimek hirolízissel kisebb molekulákra bontják az összetett molekulákat (a fehérjéket aminosavakra, a szénhidrátokat egyszerű cukrokra bontják), ezek a kisebb molekulák az emésztőüregecske membránján keresztül a sejtplazmába jutnak, mint hasznos tápanyag. A megemésztetlen anyagok távoznak az egysejtű élőlényből (a papucsállatka meghatározott helyen a - sejtraléren keresztül – távolítja el ezeket).

A táplálkozás és a kiválasztás eltérő folyamat, a lüktetőüröcske kiválasztást végez, vizet és bomlástermékeket távolít el, ami nem a táplálkozás része. Ahogyan az ember bélcsatornájának működése is elkülönül a kiválasztást végző vesékétől, a kettőt nem szabad összekeverni!

A gombák

A gombák spórákkal szaporodnak.
A valódi gombák **törzsébe** tartozik a moszatgombák-, a tömlősgombák- és a bazídiumos gombák **osztálya**.

Az élesztők ovális, magányos sejtek vagy néhány sejtből álló füzérek. Folyadékban élnek.



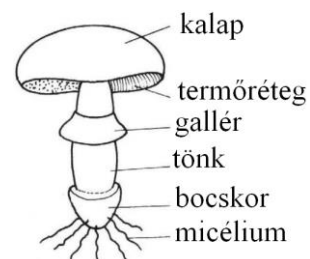
Az emésztés a sejten kívül történik: a gombák enzimjeiket kibocsátják a környezetükben levő szerves anyagokba, a nagy molekulájú szerves vegyületeket emésztik, így a kis tápanyagmolekulák (aminosavak, egyszerű cukrok) képesek bejutni a sejtfalon és a sejthártyán át a gombasejt sejtplazmájába.

A gombafonal tudományos neve: hifa. A gombafonalak szövedékét micéliumnak nevezik.

A föld alatt található a *tenyésztet*, a föld felett a *termőtest*.

A kalapos gombáknál kialakuló bocskor és gallér a fiatal fejlődő gombát körülvevő burok maradványa.

A gyilkos galóca jellemzői: a kalap alján sűrűn álló lemezek mindig fehérek, gallérja és bocskora van, a kalap színe (felül) sárga vagy olajzöld. Az első mérgezési tünetek a fogyasztást követő 6-24 óra múlva jelentkeznek, ekkor a hányás, hánytatás már nem segít, mert a mérgeanyagok felszívódtak. A galócamérgezés tünetei: hányás, hasmenés, láz, majd májkárosodás, gyomor- és bélvérzés.



A gombafogyasztás szabályai: A saját gyűjtésű gombát meg kell vizsgálatni gombaszakértővel. Piacon csak olyan eladótól vásároljunk gombát, aki igazolással rendelkezik, hogy árúját gombaszakértő megvizsgálta. Ne együnk nyers gombát, több ehető gomba csak sütve vagy főzve fogyasztható, nyersen mérgezést okoz.

Szellős, hűvös helyen vagy hűtőszekrényben tárolhatók gombák, de legcélszerűbb frissen felhasználni. Lehet mélyhűtőben, vagy még inkább szárítva tárolni a gombákat.

Emberi megbetegedéseket okozó gombák

Gyakori a bőrgombásodás, viszket, piros főként a lábujjak közötti bőr. Megelőzése: Közös zuhanyozókban vagy fürdőkben használjunk saját műanyag papucsot. Lábujjainkat minden alkalommal töröljük szárazra, naponta váltsunk zoknit, ne viseljünk tartósan zárt lábbelit, védekezzünk a fokozott lábizzadás ellen.

Főként a lábon fordul elő a körmök gombásodása. A körömgombásodás megelőzésére is a fenti tanácsokat lehet adni.

A Hüvelygombásodás nagyon gyakori fertőzés. Égő, viszkető érzés mellett túrószerű folyás tapasztalható. A gombás hüvelyfertőzés nem szexuális úton terjedő betegség (bár terjedhet így is) és nem okoz meddőséget sem. Kezeléséhez orvosi segítséget kell kérni.

A szájpenész, szájgombásodás a fiatal csecsemő szájnyálkahártyáján, nyelvén fehér foltok, lepedék formájában jelenik meg. Sokszor magától elmúlik, vagy nystatinnal kell ecsetelni.

Zuzmók törzse: A vizet egész testfelületükön veszik fel. A hosszú idejű kiszáradást is elviselik, vízhez jutva újra felélednek (kiszáradástűrők), legtöbbször leváló teleprészekkel szaporodnak.

A növények

A tanult moszatok (algák): Zöldmoszatok törzse, Barnamoszatok törzse, Vörösmoszatok törzse

Mohák törzse: telepes növények Májmoszatok osztálya és Lombosmohák osztálya.

Harasztok törzse: Szerveik – gyökér, szár, levél. Zsurlók osztálya, Páfrányok osztálya

Nyitvatermők törzse: Szerveik – gyökér, szár, levél, virág.

Páfrányfenyők osztálya: kétlakiak.

Fenyők osztálya: **egylaki, szél porozta, fás szárú növények**. A fenyők virágaiban nincsenek takarólevelek. **A toboz termős virágzat.**

Zárwatermők törzse: Szerveik – gyökér, szár, levél, virág, termés.

Kétszikűek osztálya, Egyszikűek osztálya

A növényvilág fejlődését befolyásolta a fényért, vízért való verseny, a szárazabb élőhelyen való szaporodás lehetősége. Ezekkel összefüggésben jelentek meg a szervek és alakult ki felépítésük.

Evolúciós „újítások” a hajtásos növényeknél

A **harasztok**nál megjelenő evolúciós „újítások”: **szövetek, szervek** kialakulása. Ezek kialakulása összefügg a szárazföldi élethez való hatékony alkalmazkodással.

A **nyitvatermők**nél megjelenő evolúciós „újítások”: a **virág**, a **mag**, a **víztől független szaporodás**. Ezek kialakulása összefügg a szárazföldi élethez való hatékonyabb alkalmazkodással.

A **zárwatermők**nél megjelenő evolúciós „újításokat”: a **takarólevelek**, a **bibe**, a **zárt magház**, a **termés**, a **szállítócsövek**, a **gyökérszőrök** kialakulása. Ezek kialakulása szintén összefügg a szárazföldi élethez való hatékonyabb alkalmazkodással.

Gyökérmódosulás, ha a gyököcskéből kialakult szerv egyéb feladatot is ellát:

- sárgarépa karógyökere (raktározás);
- orchidea léggyökerei a levegőből vesznek fel vizet;
- dália és retek gyökérgumója (raktározás);
- a vizes oxigénszegény talajban élő mocsárciprus légzőgyökerei a talaj fölé emelkednek, így segítik a gázcserét,
- a pillangósvirágúak (pl. bab, borsó, lencse, akác, szója) gyökérgümőiben nitrogénkötő baktériumok élnek.

Járulékos gyökér, ha nem a csíra gyököcskéjéből alakul ki, hanem másik szervből:

- fűzfa és szőlő levágott szárdarabjánaknak alsó részén gyökér alakulhat ki;
- borostyánnak kapaszkodó léggyökerei vannak;
- a filodendron léggyökerei a talajt elérve tápanyagokat vesznek fel;
- a kukorica pányvázó gyökerei támasztják a növényt;
- az aranka szívógyökerei más növény hánctrészből szerves anyagokat vesznek fel.

Érdeemes megnézni a holnapomon „Gyökér” bemutatót.

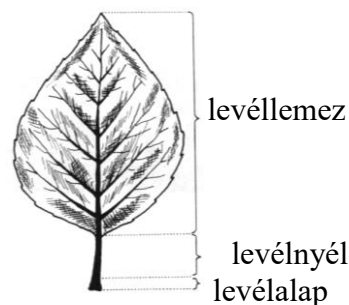
Módosult föld alatti hajtás a gyöktörzs (pl. gyöngyvirág, gyermekláncfű): vastag és barna pikkelyszerű allevelek borítják.

A kökény ágtövise védőszervvé módosult kemény, hegyes hajtás.

Jól kell tudni a hajtásmódosulásokat is. Nézd meg a „Szár” bemutatót!

A levél részei: levélalap, levélnyél, levéllemez.

A kaktusz levelei levéltövissé módosultak, így csökkentve a növény párologtatását és védve a növényt.



A kétszikűek szára elágazó, az egyszikűeké nem.

A kétszikűek levele levéllyéllel kapcsolódik a szárhoz, az egyszikűeknek nincs levéllyélük (levélhüvellyel kapcsolódik a szárhoz a levél.)

A kétszikűek levélfonákán vannak a gázcserenyílások. Ez azért előnyös, mert ezt az alsó oldalt így kevésbé melegíti a Nap, így kisebb a párologtatás, vízveszteség. Viszont olyan kétszikű növényeknél, amelyek levelei a víz színén úsznak, nem alul, hanem a levél színén vannak a gázcserenyílások, mert csak így tud gázokat felvenni a levegőből (pl. tündérrózsa).

Az egyszikűek levelének mindkét oldalán vannak gázcserenyílások.

Kétszikűeknél a virágrészek száma négy, öt vagy ezek többszöröse. Ez azt jelenti, hogy a csészelevelek, a szíromlevelek, a porzók, esetleg a termők száma ennek megfelelően alakul.

Az egyszikűek közé tartozó tulipánnak 3 + 3 lepellevele, 3 + 3 porzója van és a termő három termőből nőtt össze, mint az 50. ábra alsó részén látható.

A két- és egyszikűek általános jellemzőit jól kell tudni, viszont a 37. oldal alján és a 38. oldal alján levő apróbetűs részeket – a növénycsaládokat – nem kell tudni. Bár egy-egy nevezetesebb fajról illik tudni, hogy kétszikű: pl. a burgonya, napraforgó, a hazai fák és cserjék;

egyszikű: pl. a tulipán, a vöröshagyma, a fűvek.

A kétéltűek ragadozók. Édesvizekben, vagy szárazföldön élnek, tengerekben nem. Minden hazai kétéltű védett ((18 faj)).

Ismerni kell a felsorolt állatcsoportok testfelépítésének és életműködéseinek „evolúciós újításait”.

A legfontosabb „evolúciós újítások” az állatoknál

- Szivacsok: álszövetes testszerveződés
- Fonálférgék: végbélnyílással rendelkező tápcsatorna
- Laposférgék: kétoldali szimmetria, középső csíralemez megjelenése
- Gyűrűsférgék: szelvényezettség
- Ízeltlábúak: kitin kutikula
- Rovarok: szárny
- Gerincesek: szilárd belső váz, koponya, állkapocs
- Kétéltűek: tüdő, két vérkör
- Hüllők: szarupikkelyek
- Madarak: a pikkelyekből kialakuló tollak és a szárnyak
- Emlősök: szőr, emlő, méhlepény

A növények életműködései

Zárvány: kikristályosodott tartalék tápanyag vagy anyagcsere végtermék.

Sejtüreg ((vakuólum)): membránnal határolt, sejtnedvvel telt üreg a növényi sejtben, Az idősebb növényi sejtekben gyakran egyetlen sejtüreg van a sejt középpontjában..

Évgyűrű: az egy év alatt létrejött faelemek (vízszállító sejtek és vízszállító csövek) összessége.

Tavasszal a növények vízfelvétele nagyobb, így a kambium tavasszal tág üregű faelemeket hoz létre (ezek szabad szemmel világosabb sávként látszanak), később mind szűkebb üregűeket, ősszel a legszűkebbeket (ezek sötétebb sávként látszanak), télen szünetel a kambium működése. Évgyűrűk a nem egyenletes éghajlatú területeken élő fák fatestében jönnek létre.



A vízszállító sejtek és csövek amikor már vizet szállítanak, nem tartalmaznak sejtmagot, sejtplazmát, csak a megvastagodott sejtfaluk van meg.

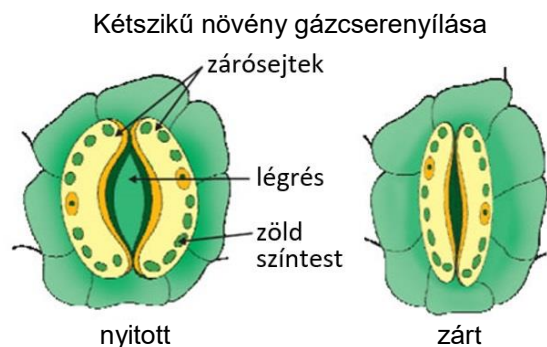
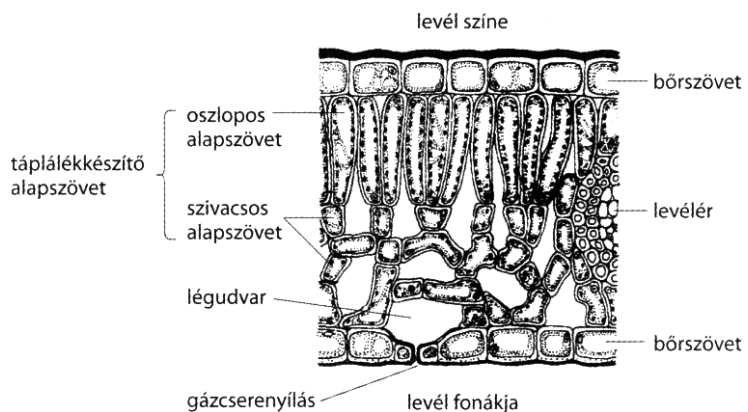
A levél szöveti felépítésén felül a táplálékkészítő alapszövet oszlopos állománya, alul szívacsos állománya (sok sejt közötti járattal) látható.

A sejt közötti járatokban mozoghat (diffundálhat) az oxigén, szén-dioxid, vízgőz az oszlopos sejtekhez/sejtektől.

A gyökérszőrök aktív transzporttal veszik fel az ásványi anyagokat, főként sok K^+ iont halmoznak fel a bőrszöveti sejtek, a vizet pedig passzív transzporttal – ozmózissal – veszik fel. Ezért a gyökér sejtjeiben töményebb a sejtplazma, mint a talajoldat, így ozmózissal vesz fel vizet a növény, ez eredményezi a gyökérszőrök.

A víz útjának megfigyelése színes tintába mártott fehér virágú növényen: a tinta a szállítószövet-rendszer farészét festette meg, ugyanis ez szállítja a talaj felől a vizet és ionokat. A szíromlevelekben a festék az erekben jelent meg, hiszen azok a szállítószövet elemei a szíromlevélben.

Az ozmotikus koncentráció emelkedésében a zárósejtek szintestiben a fotoszintézis során képződő cukroknak is szerepük van. A koncentráció növekedését a víz passzív transzporttal (ozmózissal) történő felvétele követi. Így a zárósejtek vízzel telt – turgor – állapotba kerülnek. Mivel a zárósejtek egymás felé néző oldalán vastagabb a sejtfa, a nyomás növekedésével ez a rész nem tud tágulni, a zárósejtek meggörbülnek, nyílik a légrés.



Ivaros szaporítás előnye, az utódok sokfélesége, kiváló adottságú egyedek is keletkeznek. Hátránya, hogy kedvezőtlen adottságú utódok is létrejönnek, kevesebb utód keletkezik. Ivartalan szaporítás előnye, sok azonos (kiváló) adottságú utód hozható létre. Hátránya a sokféleség hiánya, pl. ugyanazon betegségre lesznek érzékenyek az utódok.

Az auxinon kívüli egyéb növényi hormonok:

Az **etilén** (etiléngáz) is növekedésgátló és serkenti a gyümölcsök érését. (képlete: $CH_2=CH_2$) **Gibberellinek** a sejtek megnyúlását serkenti. A növényi szár megnyúlását fokozzák. Például öröklötten törpe kukorica gibberellines kezelése normális növekedést eredményez.

A **citokininek** serkenti a sejtosztódást, mint sebhormonok is jelentősek.

Az **abszcizinsav** növekedésgátló. Gátolja a rügyek idő előtti kihajtását, a fás növények téli nyugalmi időszakának fő szabályozója.

A **tőosztás** vegetatív szaporítás: úgy választjuk szét több részre a növényt, hogy minden résznek önálló gyökere és hajtása legyen. Mindegyik elültetett tőből önálló egyed fejlődik.

Klónok: azonos genetikai állományú élőlények/sejtek.

Klónozás: a növény bizonyos sejtjeit megfelelő tápoldatban tartják és ebből kifejlődik a teljes növény. (Ma már minden növényt tudnak így klónozni.) Azt is klónozásnak tekinthetjük, ha egy nagyobb növényi részből jön létre teljesen új egyed (ivaros szaporodás nélkül), így tulajdonképpen a dugványozás is klónozás. (A klónozás azért lehetséges, mert a többsejtű élőlény minden sejtje tartalmazza a teljes genetikai információt, ugyanúgy mint a zigóta.)

A termő magházi részében a diploid embriózsák-anyasejtből meiózissal 4 haploid sejt keletkezik, (ezekből három elsorvad), a megmaradó haploid sejtből három egymást követő mitózissal keletkezik az embriózsák 8 haploid sejtje. Ezek közül kettő központi vegetatív sejtte egyesül, ami diploid (az ábrán ks jelöli).

A portokban a diploid virágporszem-anyasejtből 4 haploid pollen keletkezik, mind tovább fejlődik. Mitózissal 2 sejt-re osztódik, a kisebb generatív és a nagyobb vegetatív sejt-re.

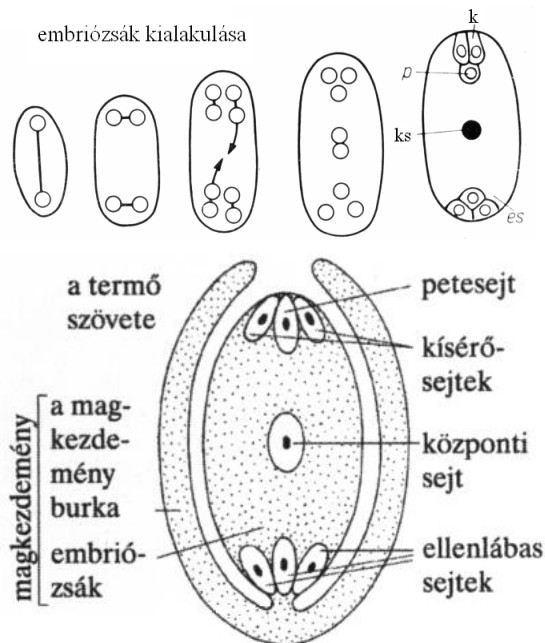
A zárvatermők kettős megtermékenyítése:

A virágpor tömlőjén érkező egyik hímivarsejt a petesejtet termékenyíti meg, így jön létre a zigóta, ebből képződik később az embrió (csíra), melyek sejtjei diploidok. A másik hímivarsejt a (diploid) központi vegetatív sejtet termékenyíti meg, ebből sorozatos mitózissal jön létre a táplálószövet, amelynek sejtjei triploidok ($3n$).

A magkezdemény burkából (sejtjei az anyanövénytől származó diploid sejtek) alakul ki a maghéj.

(A termő magházi részéből alakul ki a termésfal.)

A mag részei: csíra (gyököcske, rügyecske, sziklevel), maghéj, táplálószövet.



A magterjesztés stratégiái:

Szél útján terjedő magvak könnyűek, a terméseknek gyakran repítőkészülékük van (gyermekláncfű, juharfa). Az ízletes termések fogyasztásával az állatok távolabbra eljuttathatják a magokat (madarak, hangyák szállítanak gyakran magokat). Egyes termések horgocskáikkal beleakadnak az állatok bundájába, az ember ruhájába, így messzire eljutnak. Vízi úton elsősorban a vízi növények magjai terjednek. A termés vízvesztése miatt nagy húzófeszültség lép fel, akár kis érintésre is felreped a termés és szétszórja a magokat.

Olvasd újra a 26-28. oldalon a mohák és harasztok szaporodását.

Növények kétszakaszos egyedfejlődése (nemzedékváltkozás)

Nemzedék	Mohák	Harasztok	Virágos növények
Ivaros nemzedék: A spórából alakul ki, sejtjei haploidok (n), mitózissal létrehozza az ivarsejteket.	moha növény	előtelep	virágporszem és embriózsák
Ivartalan nemzedék: A zigótából alakul ki, sejtjei diploidok (2n), meiózissal létrehozza a spórákat, illetve a virágos növények spóráknak megfelelő haploid sejtjeit.	spóratartó	haraszt növény	virágos növény

A fejlettebb növények felé haladva csökken az ivaros és nő az ivartalan nemzedék időtartama és mérete.

A csírázás belső feltételei: a magvak érettsége és az esetleg jelen levő csírázásgátló anyagok lebomlása.

A csírázás külső feltételei: víz, megfelelő hőmérséklet, oxigén, a fény egyes fajok csírázásához szükséges, másokét pedig gátolja.

A növény vegetatív és reproduktív egyedfejlődési szakaszának külső feltételei: víz és ásványi tápanyagok, megfelelő hőmérséklet, fény, oxigén, szén-dioxid.

A **rövidnappalos növények** a trópusi eredetűek (az egyenlítőn mindig 12 órás nappal és 12 órás éjszaka váltja egymást). Fejlődésük korai szakaszában legfeljebb 12 óra, vagy annál rövidebb megvilágítást igényelnek, hogy később virágozzanak (kukorica, rizs, szója, dohány, gyapot, őszirózsa). Ha hosszabb megvilágítást kap, később nem fog virágozni, termést hozni.

A **hosszúnappalos növények** mérsékelt vagy hideg övből származnak (itt a vegetációs időszakban a nappalok hosszabbak az éjszakáknál) fejlődésük korai szakaszában virágzásukhoz 12 óránál hosszabb megvilágítást igényelnek (búza, árpa, rozs, zab, mák, sárgarépa, fejes saláta). Ha rövidebb idejű megvilágítást kap, nem fog virágozni, termést hozni.

Az állatok életműködései

Nézd meg a honlapomon „Az állatok és az ember szövetei” bemutatót, mert felismerésük érettségi követelmény!

A hámszövetek csoportosítása: (minden hám egyszerre mindhárom kategóriába besorolható)

Funkció szerint: fedőhám, mirigyhám, felszívóhám (bélben), érzékhám, pigmenthám

Sejtek alakja szerint: laphám, köbhám, hengerhám

Sejtrétegek száma szerint: egyrétegű hám, többrétegű hám

egyrétegű laphám – mellhártya, erek belső felülete

egyrétegű köbhám – vese csatornák

egyrétegű hengerhám – bélsatorna (mikrobolyhos), a gerinctelen állatok jellemző kültakarója, csillós hám található a légutakban

A gerinctelen állatok testét egyrétegű hám, a gerincesek bőrét többrétegű hám borítja.

Kötő és támasztó szövetek

Kötőszövetek: lazarostos kötőszövet, tömöttrostos kötőszövet, zsírszövet, vér

Támasztószövetek: porcszövet, csontszövet

A porcszövet leggyakoribb típusa az üvegporc. Ez látható a 96. oldalon a 186. és 187. ábrán.

A lazarostos kötőszövet lágy, benne erek és idegek futnak, védekező sejtek is találhatóak itt.

A tömöttrostos kötőszövet (inszövet) fehér, nagy szakítószilárdságú, sérülései nehezen gyógyulnak.

A csontban az ér körül koncentrikus körökben helyezkednek el a csontsejtek.

Csontösszetételt vizsgáló kísérletek:

a) sósavba teszünk csontot: a szerves anyagok kioldódnak, a csont rugalmas, hajlítható lesz.

b) izzítunk csontot: szerves anyagok lebomlanak, szilárd, de törékeny lesz a csont.

Simaizomszövet: akaratunktól függetlenül működik, sejtjei átadják egymásnak az ingerületet..

Az erek falában is megtalálható. A férgek és a puhatestűek bőrízomtömlőjének felépítője, így helyváltoztató mozgásukért felelős.

Harántcsíkolt izomszövet: egysége az izomrost, amely sok magvú, és akár több centi hosszú is lehet. Akaratunktól függően működik, minden izomrosthoz külön idegvégződés fut. A gerincesek és az ízeltlábúak helyváltoztató mozgásáért felelős. A rekeszizom is harántcsíkolt, a végbélnél és a húgycsónél is van (a simaizom mellett) harántcsíkolt izomgyűrű, így akaratlagosan tudjuk zárni ezeket.

Szívizomszövet: harántcsíkolt, rostjai elágazóak (hálózatba rendeződnek) és egy sejtmagjuk van középen. A szívizomrostok (szívizomsejtek) egymásnak továbbítják az ingerületet. Rostjai megfelelő oldatban spontán összehúzódásokra képesek.

A szivacsok külső rétegét lapos sejtek alkotják. A szivacsokat vázelemek szilárdítják, amelyek a testen kívülre is nyúlhatnak.

A puhatestűek kültakarója egyrétegű hengerhám.

A rovarok vedlés után levegő vagy víz felvételével megnövelik térfogatukat, így a korábbiánál nagyobb lesz az új kutikula a megszilárdulás után.

A gerinctelenek kültakarója egyrétegű hám, a gerincesek bőrének felső rétege többrétegű hám.

A halak bőrének felső rétegét többrétegű el nem szarusodó laphám alkotja. A pikkelyek vékony csontlemezek az irhában.

A kételtűek bőrének többrétegű laphámja enyhén elszarusodik.

A madarak lábain pikkelyek vannak. A tollak fontosak a repülésben és a hőszigetelésben. A tollat a gerinc (hosszú üreges csőszerű) és a zászló (lapos) építi fel. A zászlót ágak alkotják, amelyekből ágacskák (sugarak) indulnak, ezeket még apró horgok is összekapcsolják. A pehelytollaknál nincsenek horgocskák.

A madarak tollai lehetnek pehelytollak és kontúrtollak. A pehelytollak lágyak, lazák a hőszigetelést szolgálják, a fiókákon és a felnőtt madár bőrének közelében találhatóak.

A kontúrtollak fajtái: fedőtoll; evezőtoll (szárnytoll); kormánytoll (farktoll).

A férgek és a puhatestűek bőrizomtömlővel mozognak, ami hám és simaizom együttese. A giliszta hátulsó sertéivel támaszkodik, amikor testét előrenyújtja, elülső sertéivel kapaszkodik, amikor maga után húzza a test hátulsó részét.

A váz a mozgás passzív szerve.

A halak páratlan úszói nem valódi végtagok, mert nincs függesztőövük. A páros úszók valódi végtagok. Az úszóhólyag gáztartalma változtatható: ha a hal növeli, a test térfogata nő, felemelkedik az állat.

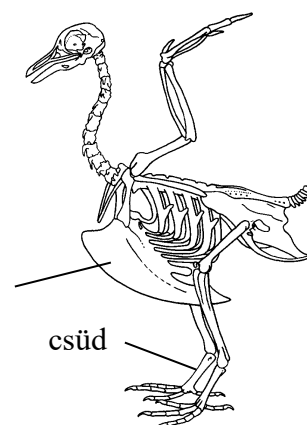
A halaktól kezdődően minden gerincesnek van koponyája: zsigeri (arckoponya) + agykoponya.

A kétélűeknek van szegycsontjuk, de bordáik nagyon rövidek, nem kapcsolódnak a szegycsonthoz, ezért nincs zárt mellkasuk. Először itt jelent meg az ötujjú végtag. A békák hátsó lábai úszóhártyás ugrólábak/úszólábak.

A hüllőknél jelent meg először a zárt mellkas. A lábuk a testet a talaj fölé emeli, de oldalról támasztja. A gyíkoknak tololába van. A kígyók lábatlanok.

A madarak szegycsonti taréja a mellizmok (repülőizmok) tapadására szolgál. Csontjaik könnyűek a benyúló légzsákok miatt. A lábtő- és lábközépcsontok összenövéséből alakult ki a csüd.

szegycsonti taréj



Az amőbák állabai egyúttal a táplálkozást is szolgálják: körülveszik a táplálékot (baktériumok, szerves törmelékek) és így bekebelezik, ezzel membránnak határolt emésztőüröcskébe kerül a táplálék, nem keveredik a sejtplazma anyagaival. Az emésztőüröcskében először savas a kémhatás (ekkor pusztulnak el a baktériumok), majd lúgos a kémhatás, ekkor zajlik az emésztés, ami hiddrolízis. A megemésztett tápanyagok jutnak ki a sejtplazmába, a megemésztetlen anyagok (exocitózissal) a kikerülnek a külvilágba.

A szivacsok kizárólag sejten belül emésztenek.

A laposférgek részben sejten kívüli, részben sejten belüli emésztést folytatnak: a középbél sejtjei emésztőenzimet termelnek, ami apróbb részekre bontják a táplálékot a középbél üregében, majd más sejtek felveszik és teljesen megemésztik.

Először a fonálférgeknél jelent meg a végbélnyílás, ezután minden fejlettebb állatnál megtalálható: bélcsatornájuk van.

A gyűrűsférgeknél már kizárólag sejten kívüli emésztés van. A bélcsatorna fala termel emésztőnedveket, nincsenek nagyobb emésztőmirigyek. A fehérjeemésztés a középbélben kezdődik.

A rovaroknak nincs középbéli mirigyük.

A fogakkal rendelkező halaknak, kétélűeknek és hüllők nagy részének úgynevezett ránótt fogaik vannak, amelyek gyökértelenek, nem alkalmasak a táplálék megrágására. A krokodiloknak és az emlősöknek gyökérrel rendelkező, fogmederben ülő fogaik vannak.

A kérődzőknek négyüregű gyomra van, ennek első, legtagasabb része a bendő, benne sok baktérium bontja a növényi sejtfaiban levő cellulózt. A félig megemésztett táplálékot visszaöklendezik és megrágják (kérődzés).

A madarakban először a mirigyos gyomorba, majd a zúzógyomorba (zúza) jut a táplálék. A zúzógyomorban az állat által lenyelt kicsi éles kavicsok is segítik az aprózást.

A gerincesek utóbelének részei: vakbél, vastagbél, végbél.

A kloáka olyan utóbél, amelybe a húgy- és ivarutak vezetői is betorkollanak. Kloákájuk van a halak egy részének, a kételtűeknek, a hullóknek, a madaraknak és a tojásrakó emlősöknek. Nincs kloákájuk, külön van a végbélnyílása bizonyos halaknak és az emlősök nagy részének (erszényesek, méhlepényesek).

Kilégzéskor a rovarok potrohának izmai összehúzódnak, így csökken a potroh és a benne levő légsővek térfogata, kiáramlik a levegő. Belégzéskor a potroh izmai elernyednek, nő a térfogat, beáramlik a levegő a légsővekbe.

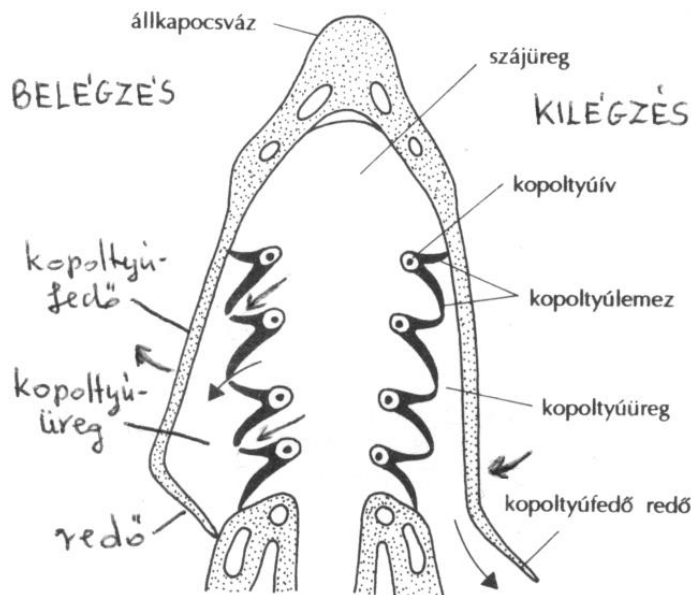
A gerinctelenek légzőszervei kültakaró eredetűek, a gerinceseké előbél eredetűek.

A csontos **halak légzőmozgásai**

(a könyvben pontatlanul szerepel):

Belégzéskor az állat kinyitja a száját, a kopoltyúfedőt (ami egy csontos lemez) zárt redő mellett megemeli, így a víz a szájüregből a megnövekedett térfogatú kopoltyúüregbe áramlik. Eközben megvalósul a gázcsere.

Kilégzéskor a hal becsukja a száját, a kopoltyúfedőt lesüllyeszti és a kopoltyú mögötti rugalmas redő mellett hátrafelé kiáramlik az oxigénben szegény víz.



A békák tüdeje belülről enyhén redőzött falú zsák.

A laposférgekben a gazdagon elágazó középbel az anyagszállítás feladatát is ellátja.

A nyitott keringési rendszerben áramló folyadékot vérnyiroknak nevezzük, a zárt keringési rendszerben vér áramlik.

A gyűrűférgek vérében oldottan található az oxigént szállító piros hemoglobin. Billentyűk teszik egyirányúvá a vér áramlását nagyobb erekben.

A puhatestűeknek nyílt keringési rendszerük van. A vérnyirokban kék színű hemocianin (réztartalmú vegyület) szállítja az oxigént.

A krokodiloknál már teljes a válaszfal a szív két fele között, nem keveredik a vér a kamrák között.

Az édesvízi egysejtűek kiválasztószerve a lüktetőüröcske.

A laposférgek kiválasztószervét elővesécskének nevezzük.

A gyűrűsférgek kiválasztószervét vesécskének nevezzük. Ez csillós tölcserrel kezdődik. Szelvényenként két vesécske van, ezek csöve átlép a következő szelvénybe.

A puhatestűek kiválasztószerve módosult vesécske, ez a szívburok ürgéjében kezdődik csillós tölcserrel. A kiválasztószerv a köpenyüregbe vezeti az anyagokat.

Az állatok szaporodási módjának és életkörülményeinek összefüggése

A papucsállatka ivartalanul és ivaroson is szaporodik. Kedvező körülmények között ivartalanul, mitózissal osztódik. Kedvezőtlen körülmények között ivaros folyamat, konjugáció zajlik le, kölcsönösen kicserélik a kettéosztódott kis sejtanyag örökítőanyagát.

Az ivartalan szaporodás gyorsan sok utódot eredményez. Az ivaros szaporodás viszont növeli a változékonyságot, ami elősegíti a közösség túlélését.

A vízi állatoknál általában külső megtermékenyítés van: szivacsok, csalánozók, halak és kételtűek többsége. A szárazföldi állatoknál (illetve szárazföldről származóknál) belső megtermékenyítés van: rovarok, hüllők, madarak, emlősök.

A szaporodási rendszerek kialakulására is hatással vannak a környezeti adottságok. Mostoha körülmények között, ahol mindkét szülő ivadék gondozására szükség van monogámia alakul ki, például a sarkvidéki pingvineknél. Ahol a nőstény is elég az utódneveléshez, sokszor a hímek feltűnően megküzdnek a nőstényekért, poligámia alakul ki.

Egyértelmű az összefüggés az ivadék gondozás és az utódszám között. Az ivadékokat gondozó fajoknál jóval kevesebb megtermékenyített petesejt elegendő a szükséges utódszámhoz, mint az ivadékokat nem gondozó fajoknál. A ponty sokkal több ikrát bocsát a vízbe, mint a tusképikó, amelynek hímje vigyáz az utódokra.

A szivacsok ivaroson is szaporodnak, külső megtermékenyítésűek.

A legtöbb örvényféreg hímnős, utódaik átalakulás nélkül fejlődnek. Az élősködő laposférgek (szívó- és galandférgek) egyedfejlődése bonyolult, különböző gazdaszervezetben élnek egymás után egyes lárváik. (A laposférgek rendkívül jól regenerálódnak: a több darabra vágott állatból új egyedek fejlődnek.) Regeneráció: elvesztett sejtek, szervek újraképződése.

A rovarok belső megtermékenyítésűek, a nőstény ivarutaiban egyesül a petesejt és a hímivarsejt. A pete köré védőburok képződik és többé-kevésbe rejtetten helyezi el a nőstény.

A szaporítószervek a középső csíralemezből alakulnak ki.

Átalakulással fejlődik a gerinctelenek többsége és a kételtűek.

Közvetlen fejlődésűek a gerincesek (kételtűek kivételével) és néhány gerinctelen.

Rovarok posztembrionális fejlődésének típusai:

Átváltozás: a lárvá felépítése és életmódja különbözik a kifejlett egyedétől. Bebábozódás nélkül történik az átalakulás. A szitakötőkre jellemző.

Kifejlés: a lárvá felépítése és életmódja hasonlít kifejlett egyedéhez, de a lárvá kisebb és nincs szárnya. Bábállapot nélkül, vedléssel történik az átalakulás. Egyenesszárnyúakra (szöcskék, sáskák, tücskök) jellemző.

Teljes átalakulás: a lárvá és a kifejlett egyed felépítése és életmódja nagyon különbözik.

Pete → lárvá → báb → kifejlett egyed követi egymást. Bábállapotban lárvakori szervek bomlanak le és helyettük újak képződnek. Lepkék, bogarak, kétszárnyúak (legyek, szúnyogok, muslicák) és hártványsszárnyúak (méhek, darazsak, hangyák) fejlődnek így.

A laposférgek kémiai-, mechanikai-, fény- és hőhatásokat érzékelnek. (Ilyen alapvető ingerek felvételére a fejlettebb állatok is képesek.) A fejlettebb laposférgeknek irányító szeme van.

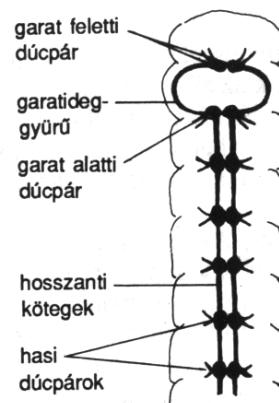
A gyűrűsférgek központi idegrendszere:

garatideggyűrű (garat feletti dúcpár = agydúc, gyűrű alakú idegkötegek, garat alatti dúcpár)

és hasdúclánc (szelvényenként dúcpár, haránt idegkötegekkel, az egymás mögötti dúcokat hosszanti idegköteg köti össze).

Környéki idegrendszerét a dúcokból kinyúló idegek alkotják.

A giliszta érzékszetei érzékelik a fényt, visszahúzódik a sötétbe.



Az ízeltlábúak testén is hasdúclánc húzódik végig. Ezek a dúcpárok sok fajnál összeolvadnak.

Az állatok viselkedése (etológia)

Feltételes reflexekkel vizsgálják az állatok érzékszerveit, értelmi képességeit.

Operáns tanulással idomítják a cirkuszi állatokat.

(Operáns tanulásnál nemcsak táplálék lehet a jutalom, hanem kutyáknál a gazda dicsérete is.)

Érzékenyítés (szenszitiváció): ugyanannak az ingernek ismételt jelentkezésére az állat egyre erősebb válaszokat ad. (A megszokás ellentéte.)

- Hogyha az örvényférgék sorozatosan áramütést kapnak, akkor egy fényfelvillanás hatására is összerándulnak, holott ez önmagában nem eredményez összerándulást.
- A táplálkozó tonhal szardíniarajokat támad meg, és kapkodja a halakat. Egyre hevesebben igyekszik megszerezni a táplálékot. Ekkor mindent bekap, ami csak a fejéhez vagy a szájához ér, akár egy üres horogra is ráharap.
- A közönséges polip általában mindent megtámad, ami mozog, ha csak egy műanyag lapocskát rezegtetnek az akvárium végében, azt is. Megfigyelték, hogy ha egy-egy etetés után a közömbös műanyag lapocskával csalogatják, mindig hamarabb következik be a támadás. Ha enyhe áramütésekkel „megtámadják” a polipot, akkor visszahúzódik a búvóhelyére. Ha ilyenkor a közömbös műanyag lapocskával csalogatják, sokkal később bújik elő, mint általában.

Menekülés

A menekülést kiválthatja a támadó pusztá megjelenése (pl. a ragadozó madár árnyképe), más esetben csak annak támadást jelző testhelyzete (pl. heverésző oroszlánok mellett a patások nyugodtan legelnek, menekülést csak a támadó testhelyzet – lelapulás – vált ki).

Fajra jellemző kritikus távolságot figyelhetünk meg: az antilopok közelebb bevárják az oroszlánt, mint a gyengébb futóképességű gnúk.

A **család** mindkét (esetleg az egyik) szülőt és a legutolsó ivadékaikat tartalmazza, például a ludak alkotnak ilyeneket.

Kolónia: párokból tevődik össze. Sokféle tengerimadár faj képez kolóniákat, például a sirályok, a pingvinek.

Monogám pár: egy hím és egy nőstény kapcsolata. Minden évben új párt választanak a kis énekesmadarak. Egy életre szóló a kapcsolat a hattyúknál, a gibbonoknál. Legtöbbször ökológia kényszer alakítja ki: segítik egymást a szülők, így tudják felnevelni utódaikat.

A **háremben** egy hím párosodik a vele szoros társas kötelékben élő nőstényekkel (krokodilok, rozmárok). A hím fontos feladata a hárem őrzése, különben rivális hímek próbálnak párzani a nőstényekkel. Kialakulhat csupán a nászidőszakra is, például a szarvasoknál.

Az állatok és az ember kommunikációja közötti különbségek

Az állat nem képes elvont gondolatokat átadni, csak érzelmeket, belső állapotokat, szándékokat. Az állati kommunikáció zárt: csak a fajra jellemző jelkészletet tartalmazza.

Az emberi kommunikáció nyílt, a hangkészlet kombinálásával tetszés szerinti számú szó képezhető. Az emberi kommunikációra jellemző az elvontság, az objektivitás. A beszéd hagyományokon – a tanult nyelven – alapul, és a beszéddel megteremthetők és megőrizhetők egy csoport hagyományai, közös világnézete.

Az ember és emberszabásúak kommunikációjában közös elem a közléseket kísérő gesztusok, mimika, érzelmek kifejezése. Az ember ilyen metakommunikatív jeleinek száma azonban sokszorosa a rokon fajokénak.

Az ember beszédének legfontosabb szerepe a társadalmi tudat kialakítása és átadása. Így lehetővé válik a tárgyak, eszmék, gondolatok folyamatos továbbadása és fejlődése azaz a kulturális evolúció.