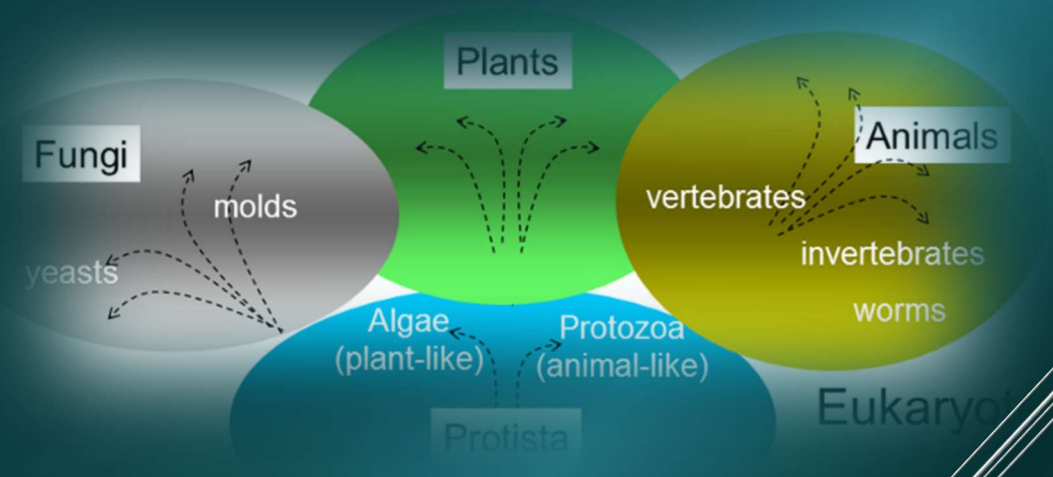


3.3. TÖBBSEJTŰ EUKARIÓTÁK

3.3.1. A GOMBÁK, NÖVÉNYEK, ÁLLATOK ELKÜLÖNÜLÉSE

Készítette Vizkievicz András

Emelt szintű vizsgakövetelmények 2024

3.3. Többsejtű eukarióták

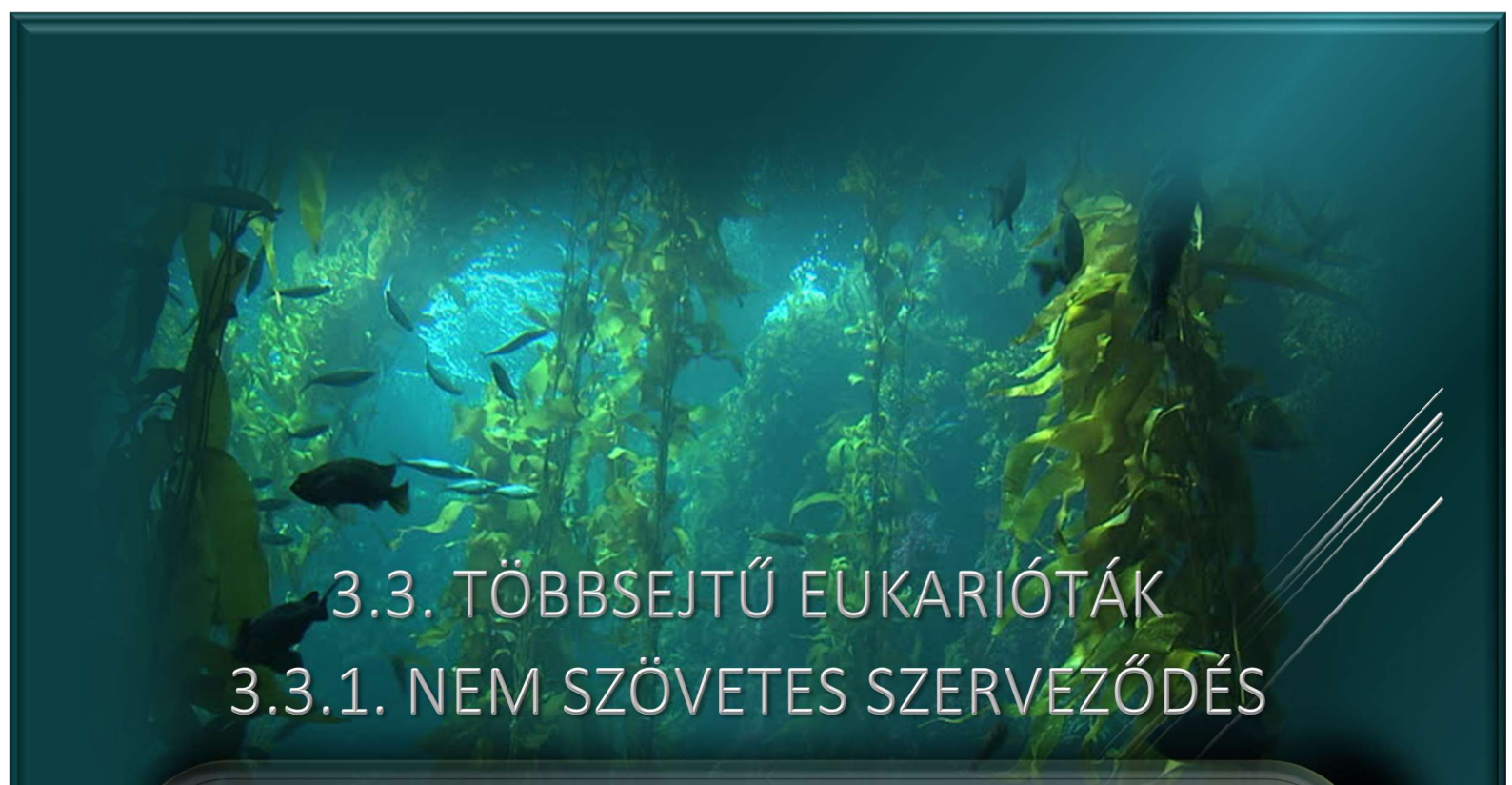
3.3.1. A gombák, növények, állatok elkülönülése

Kulcsfogalmak

- Növény, állat, gomba, telepes szerveződés, szövetes szerveződés
- hifa, micélium, spóra.

Gondolkodási művelet

- Magyarázza, hogy a testszerveződés és az anyagcsere-folyamatok alapján miért alkotnak külön csoportot az élőlények természetes rendszerében a növények, a gombák és az állatok.
- Igazolja példával, hogy a differenciálódás a sejtek szerkezeti és működésbeli specializálódásával jár.



3.3. TÖBBSEJTŰ EUKARIÓTÁK
3.3.1. NEM SZÖVETES SZERVEZŐDÉS

3.3.1. Nem szövetes szerveződés

Kulcsfogalmak

- Sejttársulás, sejtfonal, teleptest, telepes szerveződés, álszövet
- kétszakaszos egyedfejlődés, spóra, előtelep, haploid, diploid, ivaros és ivartalan szakasz, mohanövény.

Gondolkodási művelet

- Leírások és képek vagy ábrák alapján hasonlítsa össze a többsejtű, nem szövetes szerveződés típusait (sejttársulás, sejtfonal, teleptest) a zöldmoszatok, a gombák és a mohák példáin.
- Sorolja fel a halálosan mérgező gyilkos galóca azonosítására szolgáló bélyegeket és tudja, milyen tünetek utalnak a gombamérgezésre.
- Ismertesse a peronoszpóra, a fejespenész, az ecsetpenész, az emberi megbetegedéseket okozó gombák és a sütőélesztő anyagcseréjének gyakorlati jelentőségét.
- Értelmezze a zuzmókat, mint szimbiózisokat.
- Értelmezze, hogy a zuzmók a levegőszennyezés indikátorai lehetnek.
- Foglalja össze a gombák ökológiai jelentőségét: lebontók, paraziták, szimbionták.
- *Vizsgáljon fénymikroszkóppal fejes-vagy ecsetpenészt és fonalas zöldmoszatokat, rajzolja le és jellemezze a mikroszkópban vagy mikroszkópos képen látottakat.*
- *Vizsgáljon kézinagyítóval és mikroszkóppal lombosmohákat, zuzmókat, ismertesse a megfigyeltek, valamint mikroszkópos képek alapján testfelépítésüket.*
- Értelmezze a mohák és a páfrányok (lásd 3.4. fejezet) kétszakaszos egyedfejlődésének lépéseit, magyarázza a folyamat fejlődéstörténeti jelentőségét.
- Hozza összefüggésbe a mohák testfelépítését és társulásokban elfoglalt helyét.
- Magyarázza a szivacsok álszövetes testfelépítésének főbb jellemzőit.

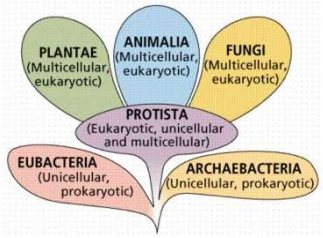
3.3. Többsejtű eukarióták

Készítette Vizkievicz András

A fejezet a követelményrendszer 3.3.1. pontja alapján készült.

3.3.1. A gombák, növények, állatok elkülönülése

A többsejtűség kialakulásának vitathatatlan előnye a **munkamegosztás**. Egy **egysejtű élőlénynek** a szüntelen változó környezetben egyensúlya fenntartásához az **összes életműködést szinte egyforma mértékben kell produkálnia**, mint a táplálkozás, szaporodás, mozgás, ingerek felvétele, anyagszállítás, légzési gázok felvétele-leadása stb. Ezzel szemben a **többsejtű szervezetekben** a sejtek nagy része nem érintkezik a külvilággal, egyfajta belső környezetben van, ahol az egyes sejtek többé-kevésbé **különféle feladatok ellátására specializálódnak**. A **differenciálódásnak** köszönhetően saját feladatukat sokkal hatékonyabban képesek végrehajtani, aminek feltétele, hogy a munkamegosztás révén egyéb feladataikat más specializálódott sejtek vegyék át.



A **többsejtű eukarióta** szervezetek **testszerveződésük, anyagcseréjük, ill. sejtjeik felépítése alapján** további 3 országba sorolhatók, a **növények**, **állatok**, **gombák** országába.

A testszerveződés szintjei

A testszerveződés fogalmát a **szervezetet felépítő sejtek közötti kapcsolatok minősége alapján** határozzuk meg.

- **Egysejtűek (prokarióták** (valódi és ősbaktériumok)**, egysejtű eukarióták**)
- **Többsejtűek (prokarióták, állatok, növények, gombák)**
  - **Sejttársulás (prokarióták, növények, gombák)**
  - **Telepes szerveződés (növények, gombák (álszövetes szivacsok))**
  - **Szövetes szerveződés (növények, állatok)**

Az **egysejtű szerveződés** a legegyszerűbb szerveződési forma, az ide tartozó élőlények **külön országokat alkotnak**, melybe fotoszintetizáló növényi (egysejtű moszatok), ill. heterotróf életmódot folytató élőlények (pl. papucsállatka, amőba, élesztőgombák) egyaránt beletartoznak.

A legegyszerűbb többsejtű szerveződési forma a **sejttársulás**. A sejttársulásban a **sejtek osztódás után** általában közös kocsonyaburokban együtt maradnak, **köztük munkamegosztás nincs**, **megőrzik önállóságukat**, kvázi egysejtűként működnek. Ilyen sejttársulás a zöldmoszatok közé tartozó **harmonikamoszat**.

A többsejtű szervezetek sejtjein olyan sejtkapcsoló struktúráknak kell alakulniuk, amelyek a szomszédos sejteket egymással összekötik. Emellett alapvető fontosságú a sejtek közti térben megjelenő ragasztó, térkitöltő fehérjék (állatok esetén pl. kollagén) megjelenése.

A **szerveződés magasabb szintjein** egy soksejtű szervezet természetesen nem csupán az egymáshoz kapcsolódó sejtekből álló sejttömeg, hanem e **sejtek között munkamegosztás alakul ki**, a sejtek **differenciálódnak**, aminek következtében az egyes sejtek, sejtcsoportok egy-egy feladat elvégzésére specializálódnak. A többsejtű szervezet sejtjeinek összehangolt működéséhez különféle **szabályozó mechanizmusok** szükségesek. Ehhez a **sejtek közötti kommunikációra**, különféle **jelátvivő molekulákra**, ill. **jelátviteli útvonalakra** van szükség.

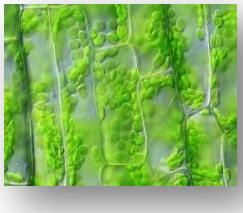
A **többsejtű szervezeteket** többnyire nagymértékben specializálódott, differenciálódott, **önálló (szabad) életre már alkalmatlan sejtek építik fel.**

A többsejtű szerveződés következő szintje a **telepes** vagy **álszövetes szerveződés**. A telepen belül a **sejtek már kismértékben** különféle feladatok ellátására **specializáltak**, önállóságukat elvesztették. Ezen a szerveződési szinten állnak a **gombák**, a többsejtű **moszatok**, a **mohák** és az állatok közé tartozó **szivacsok**.

A legmagasabb szintű többsejtű szerveződési forma a **szövetes szerveződés**, ahol a sejtek különféle szövetekbe csoportosulnak. A szövet **egy adott feladat elvégzésére specializálódott, hasonló alakú és működésű sejtek összessége**. Szövetes élőlények a magasabb rendű növények, mint pl. a **harasztok**, **nyitvatermők** és **zárvatermők**, továbbá a csalánozóktól kezdve az **összes állat.**

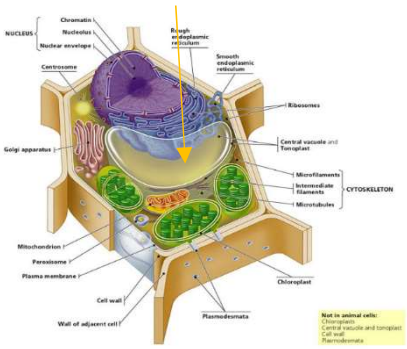
Növényi létformák

A különféle **eukarióta sejtek alapjában véve egységes felépítésűek** – **sejthártya, sejtplazma, sejtmag, sejtváz, belső membránrendszer** stb. -, mégis az **eltérő anyagcseréjük** – autotróf, heterotróf - **miatt némi különbség azért megfigyelhető**.



A **növényi sejtek** az állati sejtektől eltérő legfontosabb jellemzői:

- a sejtet kívülről **cellulóz sejtfal** határolja, ezért a **sejtek alakja hatszöges** és **állandó**,
- a sejtplazmában többnyire az **autotróf anyagcsere sejtszervecskéi**, a főleg klorofillt tartalmazó, a **fotoszintézisnek** helyszínt biztosító **zöld színtestek** helyezkednek el,
- tartalék tápanyaguk **keményítő** vagy **olaj**,
- szintén a citoplazmában membránnal határolt **sejtüregek**, ún. **vakuólumok** találhatók, melyek feladata
  - a sejtek belső terének kitöltése,
  - a tápanyagok, víz, valamint az anyagcsere-termékek **raktározása, kiválasztása.**
- A **zárványok** is különféle **anyagcsere-termékek raktározó helyei**. Lehetnek:
  - **keményítőszemcsék**,
  - **fehérjéket** tartalmazó **aleuron-szemcsék**, pl. a búza magjában,
  - **kristályok**, melyek anyaga változatos lehet, pl. Ca-oxalát a sóskában.



A növényi létforma további fontos sajátsága, hogy **szaporodásukra jellemző** – szemben az állatokkal - a **nemzedékváltakozás**, melynek során a haploid ivaros és diploid ivartalan szakaszok jellegzetesen váltják egymást (lásd később).

A mai modern rendszerek az **autotróf fotoszintetizáló, azaz növényi életmódot folytató eukarióta élőlényeket szerveződésük alapján 2 csoportba sorolják**,

- az **egysejtű szerveződésű moszatokat** az **egysejtű eukarióták** közé, pl. esernyőmoszat,
- a **többsejtű moszatokat, ill. a magasabb rendű növényeket** a **többsejtű eukarióta növények** közé.

A fentieknek megfelelően a **növény kifejezést csak a többsejtű szervezetekre használhatjuk**.

A növényi testszerveződés szintjei

1. Egysejtűek, moszatokra jellemző szerveződési forma.
Zöldmoszatoknál ilyen az esernyőmoszat.

2. Többsejtűek, a növények országára jellemző szerveződési szint.

A) Sejttársulás, ilyen pl. a zöldmoszatok körében a harmonikamoszat.

B) Telepes **szerveződés**. A telep alakja szerint lehet:

- fonalas, ahol a sejtek egy irányban osztódnak, ilyen pl. a békanyál.
- Teleptest, amelyek megjelenésükben hasonlítanak a hajtásos növényekre, azonban a szövetes, szerves szerveződést nem érik el. Erre a szintre jellemző a **zöldmoszatokhoz tartozó** csillárkamoszat **és a** mohák.

C) Hajtásos növények, amelyek már rendelkeznek **valódi szövetekkel,** ill. **szervekkel.**

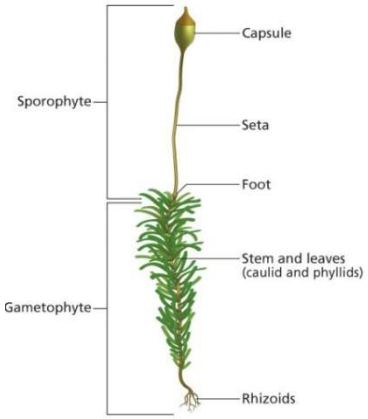
- **Első képviselőik a harasztok**, amelyeknél még csak önfenntartó, ún. vegetatív szervek találhatók (pl. levél).
- A szaporítószervek **- a mag és a virág - a nyitvatermőknél** jelent meg. **A termés csak a zárvatermők törzsére jellemző**.

Mohák

A mohák már **szárazföldi növények, ugyanakkor szaporodásuk még vízhez kötött. Az elsőként kialakuló szárazföldi növények**, első képviselőik kb. 470 millió éve jelentek meg, a tengerek árapály zónájában élő **ősi zöldmoszatokból** fejlődtek ki. Azonban **fejlődésük megrekedt**, a magasabb rendű növények felé semmiféle kapcsolatot nem mutatnak, az **evolúció egyik zsákutcáját** képviselik. Korábban egységes törzsként tárgyalták őket, a mai filogenetikus rendszerek már 3 külön törzsbe sorolják képviselőiket. A mohák **fejlett teleptestes szerveződésűek, a szövetes szerveződési formát nem érték el.**

A mohatelep gyakran **testszerű**, tagoltsága a magasabb rendű növényekére emlékeztet, különböző alakú és működésű sejtekből épül fel, azonban **valódi szöveteket nem**, legfeljebb kezdetleges szövetelemeket **tartalmazhat**.

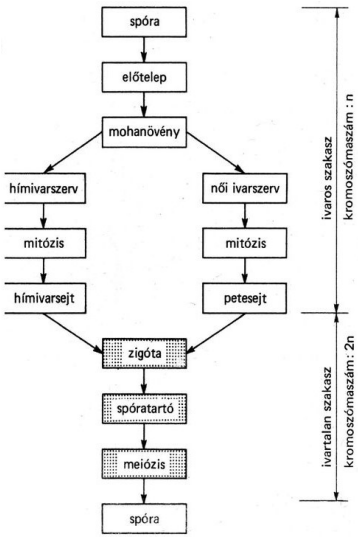
- A növényt a talajhoz gyökérszerű fonalak rögzítik (**gyökerecske**),
- a fotoszintetizáló leveleket (**levelecske**)
- szárszerű képlet (**száracska**) emeli a talajszint fölé.
- Spóráik nyélen ülő **spóratartóban** fejlődnek.



A **vizet és az ásványi anyagokat egész testfelületükön keresztül veszik fel**, melyet a szárukban található kezdetleges vízszállító sejtek továbbítanak.
A **levélkék** általában csupán **egyetlen sejtrétegből** állnak.

Szaporodásuk többféle módon mehet végbe.

- **Vegetatív úton feldarabolódással**, mivel a moha száraz állapotban könnyen törik, morzsolódik, s így minden töredékből új növény fejlődhet.
- **Ivartalanul spórákkal**,
- **ivarosan ivarsejtekkel**, mely két utóbbi szaporodási forma a mohák egyedfejlődésében is **nemzedékváltakozást - kétszakaszos fejlődést** - eredményeznek.

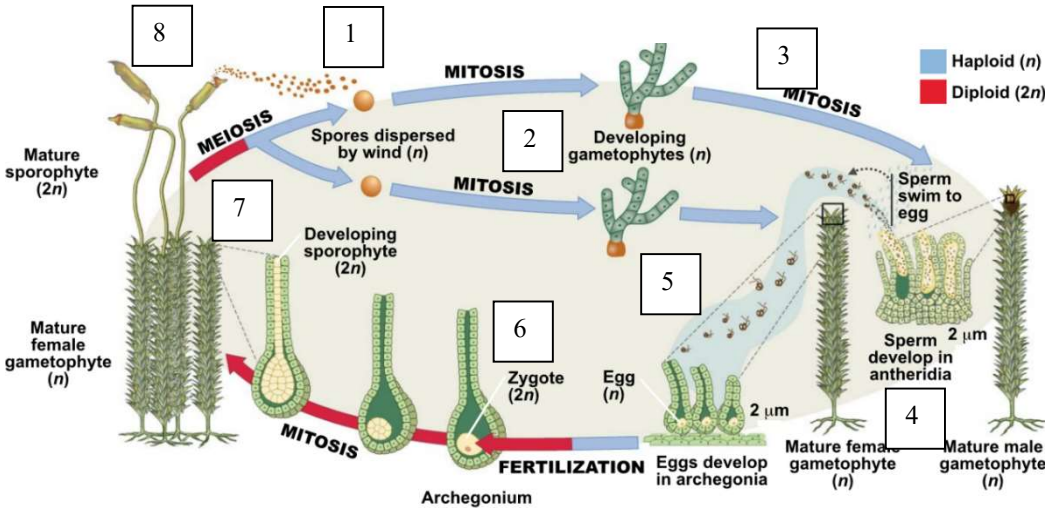


Haploid, ivaros szakasz (ahol az ivarsejtek keletkeznek)

1. Egyedfejlődésük a **haploid spórából** indul ki.
2. A spórából **mitózissal fonalas haploid előtelep** keletkezik.
3. A fonalas előtelepből **mitózissal** kifejlődik a **haploid mohanövényke**.
4. A mohanövényen megjelennek az **„ivarszervek”**.
5. A kétostoros hímivarsejtek **vízcseppben** a női ivarszervekhez úsznak, és abban megtermékenyítik a petesejtet **(megtermékenyítéshez elengedhetetlen a víz!).**

Diploid, ivartalan szakasz (ahol a spórák keletkeznek)

6. A megtermékenyítést követően létrejön a **diploid zigóta**.
7. A zigótából **mitózissal** kifejlődik a **diploid ivartalan nemzedék**, amely csupán egy **nyélen** függő **spóratartó tok**.
8. A spóratartó tokban **meiózissal keletkeznek** a **haploid spórák**.



A mohák életciklusa során a **haploid ivaros életszakasz sokkal fejlettebb a diploid ivartalan szakasznál**, hiszen a spórán kívül ebbe az életszakaszba sorolható az előtelep, a mohanövény, az ivarszervek és az ivarsejtek.

Életmód, előfordulás, ökológiai jelentőség

Igen elterjedtek, a sarkvidékektől egészen a trópusokig **mindenhol megtalálhatók**. A mohák számos olyan élőhelyet benépesítettek, ahol a vízellátás csupán rövid ideig kedvező. Légszáraz állapotban a mohák hetekig, sőt hónapokig, egyes fajok évekig megtartják életképességüket. Ebben az állapotban a plazmájuk besűrűsödik, életfolyamataik rendkívül lelassulnak.
Ha vízhez jutnak életfolyamataik pillanatok alatt helyreállnak, mivel a mohák **levélkéit nem borítja kutikula**, így a mohalevélke teljesen átjárható a víz és a benne oldott sók számára, s e tulajdonság révén a növény a **vizet és az ásványi anyagokat a teljes testfelületén képes felvenni**, mégpedig igen **gyorsan**. Ugyanakkor a **növény vízmegtartó képessége kicsi – változó vízállapotú növények**. A mohák ezt úgy ellensúlyozzák, hogy **szorosan, tömött párnácskákban nőnek**.
A természetes társulásokban – pl. a **trópusokon** - igen fontos szerepet töltenek be azáltal, hogy a **hirtelen lehulló nagy mennyiségű csapadékot megkötik** és **fokozatosan juttatják vissza a környezetbe**. Így **meggátolják a talajeróziót (a csapadékvíz általi talaj lemosódást)**, élőhelyükön kiegyenlített nedvességviszonyokat biztosítanak (**ökológiai szerep**).

Igénytelenségük miatt fontos szerepük van a **termőtalaj kialakításában**, ugyanis **elsőként jelennek meg** olyan helyeken, ahol más élőlények még nem fordulnak elő, ezért a mohákat **pionír élőlények** közé soroljuk (**ökológiai szerep**).

Egyes fajok egyedei bizonyos nehézfém-ionokat szelektíven megkötnek, testükben felhalmoznak, ezért alkalmasak a levegőszennyezettség kimutatására (**indikátor fajok**, ólmot kötnek meg), ill. pl. réz vagy nikkel lelőhelyek felkutatására.

Az állatok világa (részletesen 3.4.3 fejezet)

Az **állatokhoz** tartozó **többsejtű** élőlényeket alapvetően

- **heterotróf, kemotróf anyagcseréjük,**
- **helyváltoztató képességük különbözteti** meg a többi élőlénycsoporttól.

Heterotróf életmódot folytatnak, azaz

- a környezetből **szerves anyagokat vesznek fel**,
- azok egy részét **átalakítva saját testük anyagaivá** építik be,
- az anyagok **másik részét** teljesen **lebontják** szén-dioxidra és vízre, s az ekkor **felszabaduló energiát** az előbb említett **felépítő folyamatokhoz, ill. a mozgáshoz használják fel, s emiatt tehát energianyerésük alapján kemotróf szervezeteknek tekintendők.**
- **Tartalék tápanyaguk zsír és glikogén.**
- **Szerveződésük lehet álszövetes (szivacsok) vagy szövetes (összes többi állat), ahol az egyes szövetek szerveket alkotnak, melyek többnyire szervrendszerekbe csoportosulnak.**

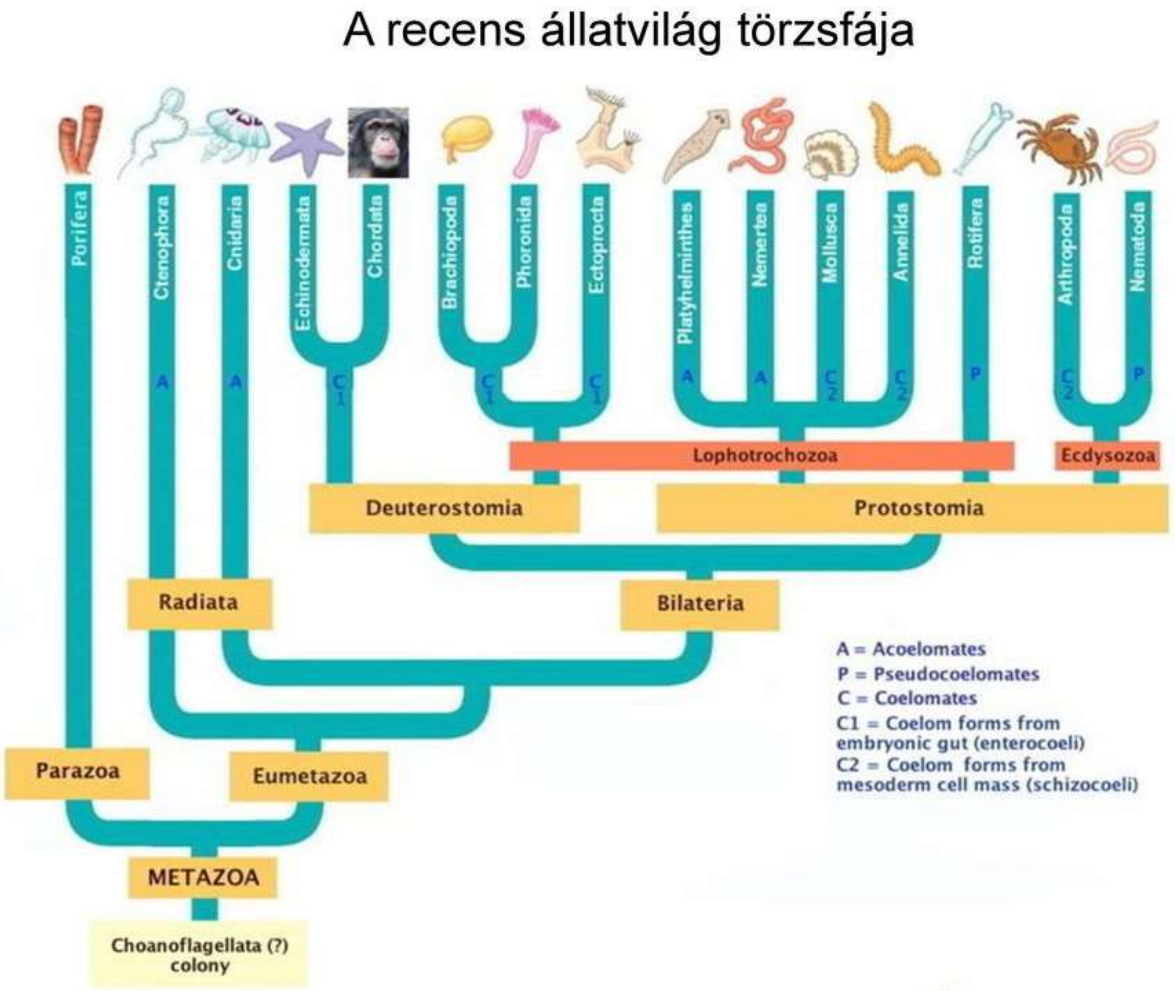
Továbbá

- sejtjeiket kívülről **sejthártya** határolja, **sejtfaluk nincs**,
- a sejtek alapállományát a **sejtplazma** alkotja, melyben megtalálhatók a különféle feladatot ellátó **sejtszervecskék**, mint pl. mitokondriumok, továbbá **sejtalkotók**, mint pl. belső membránrendszer, riboszómák.
- Eukarióták, azaz egy vagy több membránnal körülhatárolt **sejtmaggal** rendelkeznek.
- Fontos sajátságuk, hogy **sejtjeik diploid kromoszómakészletűek**, kizárólag az ivarsejtjeik haploidok, tehát a **növényekhez hasonló nemzedékváltakozásuk nem ismert**.
- Életmódjuk szerint **fogyasztók** vagy **lebontók**.

A többsejtű állatokat **testszerveződésük alapján** két csoportba osztják:

- **álszövetes** állatok csoportjába tartoznak a **szivacsok** (lásd 3.4.3 fejezet),
- **szövetes** állatok közé soroljuk a többi állatot.

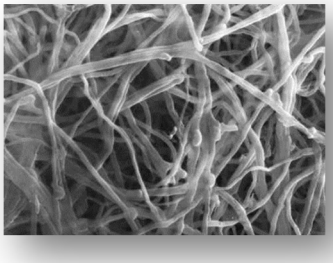
Az álszövetes állatok közös sajátsága, hogy valódi **szöveteik nincsenek**, **a sejtek** még nagymértékben **megőrizték önállóságukat**, átalakuló képességüket, **kevéssé specializáltak.** Testük felépítésében résztvevő különböző sejtrétegeket az előbbiek figyelembevételével csupán **álszövetnek** tekintjük.



GOMBÁK

Gombák

A gombák sem az állat-, sem a növényvilághoz nem tartoznak, **önálló szerveződési formák**. Törzsfejlődési tekintetben is függetlenek, valószínű, hogy az ősi eukarióta sejtből párhuzamosan fejlődtek ki a növények, az állatok, és a gombák. Polifiletikusak, evolúciójuk bonyolult, szerteágazó, az egyes csoportok kialakulása párhuzamosan zajlott, több ősre vezethető vissza. A jelenleg ismert legősibb gombaleletek kb. 700 millió évesek. Kb. 100 000 fajuk ismert.

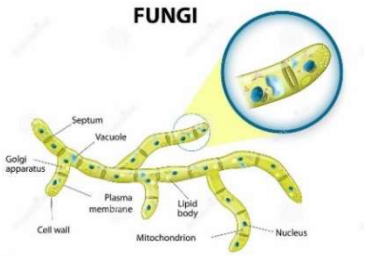


A gombákat jelenleg 2 csoportba soroljuk:

- az egysejtű nyálkagombákat az egysejtű eukarióták közé,
- a többsejtű formákat a gombák országába.

Szerveződés

- A **primitívebbek egysejtűek** (nyálkagombák, élesztők),
- a **fejlettebbek többsejtűek**.

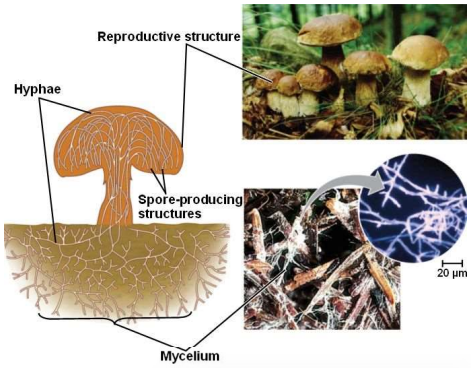


A **többsejtűek telepes – álszövetes - szerveződésűek**, ahol a sejtek még kevéssé specializáltak. A gombatelep **fonalas szerkezetű,** ahol a sejtek hosszú láncokat alkotnak (amely lehet több méteres is). Az így létrejött képződmény a **gombafonál**, idegen szóval a **hifa.**

A gombafonalak összessége a **gombaszövedék** – **nem szövet!**- vagy **micélium.**

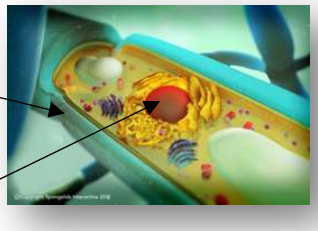
A fejlettebb – pl. kalapos gombák - gombák teste gyakran két részre osztható:

- **tenyésztest,** amely a **talajban, a fában** stb. rejtve él.
- **termőtest,** amely a tenyésztestből fejlődik ki kedvező körülmények között, szaporítósejteket **spórákat termel.**



A **tenyésztest az önfenntartás szerve, a termőtest a szaporítás szerve**, amely a szaporító hifákat tartalmazza az ivartalan szaporítósejtekkel, a **spórákkal**.

Sejtfelépítés



Az egyszerűbb felépítésű, ősi **egysejtű fajoknál** a sejt csupasz, azaz **sejtfal nincs**, a fejlettebbeknél a sejtet **sejtfal** veszi körül, amelynek anyaga **kitin** (egyes csoportokban lehet cellulóz).

A sejtfalon belül a **sejthártya**, azon belül a **citoplazma** helyezkedik el. A sejtekben membránnal határolt **sejtmag** található.

A gombákban **színtestek, színanyagok nincsenek, így fotoszintézisre, autotróf életmódra képtelenek, azaz heterotrófok.** Ennek megfelelően tartalék tápanyaguk **zsír** vagy **glikogén**.

Szaporodás

Többnyire bonyolult, többféle formája ismert.

1. **Vegetatív**

Ennek az a lényege, hogy szaporítósejtek nem jönnek létre, a **gombatelep egyszerűen kettészakad**, és a különvált részek önálló életet kezdenek.

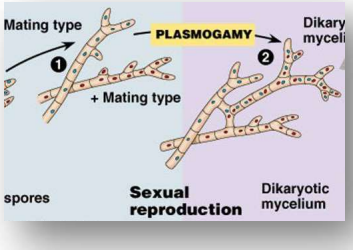
2. **Ivartalan**

Ivarsejtek nem jönnek létre, a szaporodás **ivartalan szaporítósejtekkel**, ún. **spórákkal** történik. A spórák ellenálló tokba zárt nyugvó ivartalan szaporítósejtek, több évig is életképesek. A **spórák haploid sejtek, számfelező sejtosztódással, meiózissal keletkeznek**.

3. **Ivaros**

Az ivaros szaporodás részleteiben alapvető különbségek mutatkoznak az egyes csoportok között, de még a csoportokon belül is jelentős eltérések lehetnek.

Általában, mint az élővilágban, ebben az esetben is létrejöhet – bár nem minden esetben - két **eltérő ivarjellegű haploid szaporítósejt**, általában a kisebbet, a mozgékonyat **hímivarsejtnek**, a nagyobbat a mozdulatlant **petesejtnek** nevezzük. A két ivarsejt egyesülését **megtermékenyítésnek**, az így létrejövő sejtet **zigótának** nevezzük. A zigóta sokszoros osztódással növekszik és létrehozza az új egyedet.



Ugyanakkor ivaros folyamatnak tekintjük azt is, amikor a haploid sejtek összeolvadása önálló, szabad ivarsejtek képződése nélkül valósul meg, ilyenkor a fejlődő haploid hifasejtek egyesülnek egymással, mint pl. a bazídiumos gombáknál (lásd bazídiumos gombák szaporodása).

A gombák esetében az ivaros szaporodás igen komplikált folyamat, továbbá nagyon sokféle módja ismert, ezért e jegyzet kereti között kizárólag egyetlen példát ismerhetünk meg (lásd bazídiumos gombák).

Életmód, ökológiai jelentőség

Életük a vízhez, nedvességhez kötött:

- **tápanyagaikat csak vizes oldatok formájában vehetik fel,**
- **szaporodásuk vízhez kötött.**

Anyagcseretípus szerint **kemotrófok**, azon belül **heterotrófok**, azaz **szerves anyagot vesznek fel**. Életmód, ill. **ökológiai jelentőségük** szerint a gombákat tovább csoportosítjuk:

1. **Szaprofitonok**

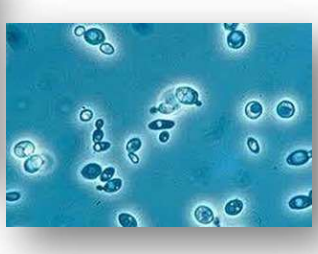
Korhadékbontók, amelyek főleg **savas talajokban** az **elhalt szervezetekből** származó **szerves anyagokkal** táplálkoznak. Ezzel megakadályozzák, hogy a természetben nagyobb mennyiségű szerves törmelék halmozódjon fel. Az elhalt élőlények lebontásával lehetővé teszik az anyagok újrafelhasználását. A szerves anyagokat visszaalakítják szervetlen anyagokká, azaz mineralizálják a vegyületeket, amivel az autotróf szervezetek számára tápanyagokat biztosítanak.

Néhány fontosabb szaprofita gomba

Fejespenészek

Trágyán, rothadó gyümölcsökön, lekváron, nedves kenyéren stb. tenyésznek. A hifák egyenletesen behálózzák a táplálékot és mélyen behatolnak abba. A telepből, egyes helyeken merőlegesen kiemelkedő hifák, a végükön **gömbszerű spóratartókat** viselnek.

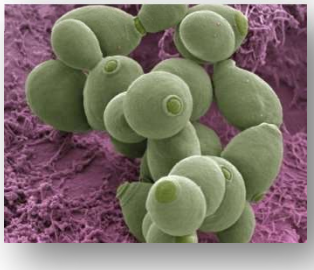
Sör- és borélesztő



A **gyakorlati életben fontosak:**

- **bor-, sör-, szeszgyártás,**
- **fontos B-vitamin források**.

Cukros oldatokban, erjedő mustban egyedül álló, vagy rövid láncokat alkotó sejteket figyelhetünk meg, ún. sarjadzó gombák.



Az élesztők alkoholos erjedést idéznek elő: a cukrot etanollá és szén-dioxiddá alakítják át oxigénszegény környezetben.

A borélesztő gombának több fajtája ismert. Ennek köszönhetően az azonos fajta szőlőből, azonos körülmények között különböző borok állíthatók elő. Az eltérés egyrészt a szesztartalom mennyiségében, másrészt az íz és zamatanyagokban is megnyilvánul.

Az erjedésben más élesztők mellett baktériumok is részt vesznek. Ezek a mikroorganizmusok kb. 15%-os alkoholt képesek előállítani, ennél töményebb oldatban elpusztulnak.

A kereskedelemben árusított élesztő szeszélesztők préselt tömege. Tésztafélék elkészítésénél használják: az élesztők a tésztában található cukrot bontják alkoholra és szén-dioxidra, a keletkező szén-dioxid felfújja a tésztát, közben az alkohol elillan.

Sok élesztő fontos gyógyhatású, mivel különféle B-vitaminokat tartalmaznak.

Ecsetpenészek

Romló élelmiszeren szürkés penészfoltokként jelennek meg. Ugyanakkor ismertek köztük az élelmiszergyártásban hasznosítható nemespenészek (pl. sajtgyártás), vagy **antibiotikumok** - **penicillin** - előállításában jeleskedő fajok.

2. Szimbióták

a) Fejlettebb növényekkel ún. **mikorrhizát** alkotnak. Ennek lényege, hogy a **gombafonalak behatolva a gyökérbe segítik a növények tápanyag felvételét**.

   Ennek fejében a **gomba a növénytől kész szerves anyagot kap**. Egyesek szerint az egyéves növények kivételével, a legtöbb növény mikorrhizás.

b) **Zuzmók** felépítésében játszanak szerepet. Ebben az esetben gombák kék- vagy zöldalgákkal élnek együtt (lásd zuzmók).

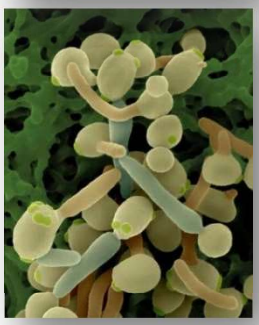
3. Paraziták

A parazita gombák a gazdaszervezettől vonják el a szerves anyagokat. A növényeknek, az állatoknak és az embernek is vannak a gombák közé tartozó parazitái. Ilyen pl. peronoszpóra, rovarpenészek, **Candida gombák**, ill. **az emberi bőrben élősködő fonalas gombák.**

Néhány fontosabb parazita gomba

Candida gombák

A **Candida albicans** a széles körben elterjedt „Candida” sarjadzógombák osztályának a leggyakoribb faja. Normál körülmények között is megtalálható a szervezetben, a bél baktériumflórájának kontrollja alatt áll. A vastagbél hasznos baktériumflórája szabályozza a tápcsatornában letelepedett gombák szaporodását, de ha az károsodást szenved, akkor a bélben lévő gomba elszaporodik, elözönli a szervezetet.



Szinte bárhol megtelepedhet (szájüregben, vastagbélben, húgyutakban, nemiszervekben), attól függően különböző **megbetegedéseket**, ill. **tüneteket okozhat**. A gombás fertőzést kísérő tünetek fő okozója a gombák által kibocsátott méreganyag.

Peronoszpórák

Gazdaságilag igen jelentős károkat idéznek elő. **A szőlőperonoszpóra (szőlőragya)** a szőlőlevélben, szárában, bogyóiban élősködik. Sokmagvú fonalai a **gázcserenyílásokon keresztül hatolnak be** a növény szövetei közé, és szívják el a sejtektől a szerves tápanyagokat.

A védekezés azon alapul, hogy a rajzóspórák csak vízben úszva tudják a sejteket megközelíteni. Ezért a vizet rézgálicos (bordói lé ($CuSO_4$)) oldattal megmérgezik.

A tudomány ma kb. 240 féle peronoszpóra fajt ismer. A fontosabbak közül említést érdemel: sárga- és görögdinnyeragya, répalevélragya, dohányperonoszpóra.

A gombamérgezésről

Gyilkos galóca típusú mérgezésről

A **gyilkos galóca** közepesen nagy termetű, tönkjén lelógó **gallér** és jól fejlett **bocskor** van. **Lemezei fehérek**. Húsa fehér és nem változik. A **kalap színe zöld** vagy barnászöld árnyalatú.

Fiatalabb példányait **könnyű összetéveszteni** az **erdőszéli csiperkével**, azonban a csiperkének **rózsaszínűből megfeketedő lemezei vannak, bocskora nincsen**.

Csak olyan gombát szabad elfogyasztani, amiről gombaszakértő megállapította, hogy ehető, illetve, ha megbízható helyről pl. üzletből származik.

	Erdőszéli csiperke	Gyilkos galóca
Spóratartó lemezek	fiatalon rózsaszín, később barna	fehér
Gallér	van	van
Bocskor	nincs	van
Kalap	fehér	piszkosfehér, gyakran zöldes

A legveszedelmesebb a gyilkos galóca. A méreganyagok, amatoxinok, fallotoxinok, bonyolult aminosavakból álló gyűrűk. Az amatoxinok 0.24 mg-ja halálos, egyetlen jól fejlett példány 5-6 ember halálát is okozhatja.

Ezek a gombamérgek főleg a májat, ill. a vesét és az agyat támadják meg. **A mérgezés tünetei:**

Jellemző, hogy a gombafogyasztás után **hosszú ideig nincs semmiféle tünet**. A lappangási idő átlag 12 óra. Ezután hirtelen jelentkezik a **hányás** és a **hasmenés**. A hányásra jellemző, hogy csillapíthatatlan, bármilyen italt adunk a mérgezettnek kihányja. A **hasmenés megállíthatatlan, a széklet vizenyős, nyálkás**. Szájon és végbélen át a szervezet több liter folyadékot veszít, emiatt a test kiszárad, a **keringés összeomlik**, a legtöbb esetben bekövetkezik a halál. Az életben maradottakon látszólagos javulás áll be, de csakhamar bekövetkezik a második, végső szakasz, a **májpusztulással** járó hepatikus kóma, amely még kórházban is alig kezelhető.

Zuzmók

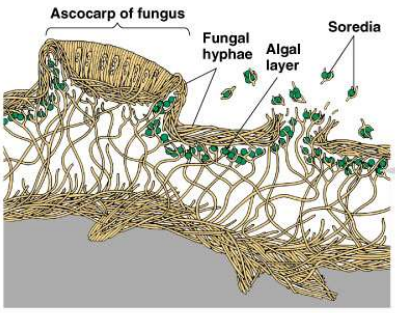
A zuzmók **különleges élőlények**, amennyiben

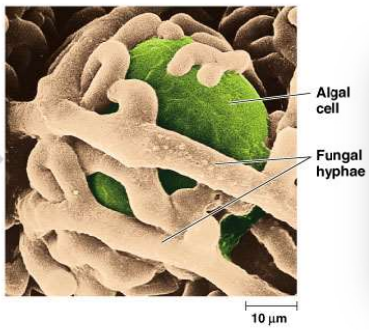
- **moszatok** (kék, zöldmoszat) és
- **gombák** szimbiózisából jönnek létre.

A **szimbiózis** révén minőségileg új szervezetek, a zuzmók jönnek létre. A zuzmók **telepes** szerveződésű élőlények.
A **zuzmók alakját és védelmét a gombák határozzák meg**.

A telep szerkezete

- **Felül és alul a gombafonalak** szorosan egymáshoz tapadnak és egy ellenálló, bőrszerű **védőkérget hoznak létre**.
- A **kettő között a gombafonalak laza szövedéket alkotnak**, a hifák között a **szövedék hézagaiban találhatók az algasejtek**.
- A **hifák szorosan a moszatsejtekhez simulnak**, sőt azokba **szívóhifákat** bocsáthatnak.
- Az alsó gombakéregből egyes helyeken gyökérszerű hifák erednek, melyek a telep **rögzítését** végzik.

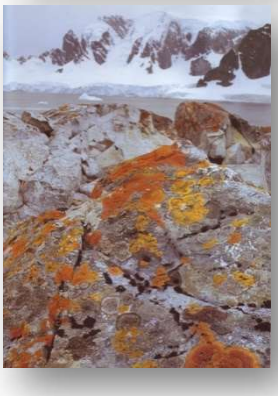




Copyright © Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

A **szimbiózis lényege**, hogy

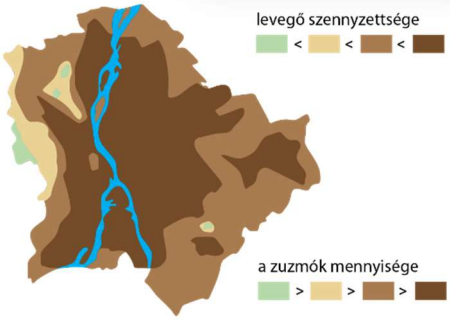
- az **algasejtek szerves anyagokkal látják el a gombát**,
- cserébe **vizet, benne oldott tápsókat és szén-dioxidot kapnak**, nem mellesleg a **gombák védik a moszatsejteket.**



Előfordulás, jelentőség

Az együttélés következtében a zuzmók **rendkívül igénytelen**, **ellenálló élőlények**. Szinte az **egész Földön megtalálhatók**, a sarkvidékektől egészen a trópusokig. A sarki tájakon kevés faj nagy egyedszámban, a trópusokon viszont sok faj kis egyedszámban fordul elő.

Igénytelenségük ellenére **igen érzékenyek a levegő SO_2 tartalmára, a talaj szennyezettségére**. A zuzmók elterjedtségéből megállapítható a szennyezettség mértéke, ezért **indikátor élőlényeknek** nevezzük őket.
Egy terület légszennyeződésének mértékét **zuzmótérkép** elkészítésével vizsgálhatjuk. Ennek során az adott helyen felmérjük az előforduló zuzmótársulásokat és térképszerűen ábrázoljuk.
A zuzmótérképeken az egyes városrészekben előforduló zuzmók fajszáma alapján, megkülönböztetjük a legszennyezettebb területeket, az úgynevezett „**zuzmósivatagokat**” és a közepesen szennyezett „**küzdelmi zónákat**”.



A sziklákon, homokon elsőként megjelenő **pionír élőlények**, nagy jelentőségük van a **talajképződésben**.