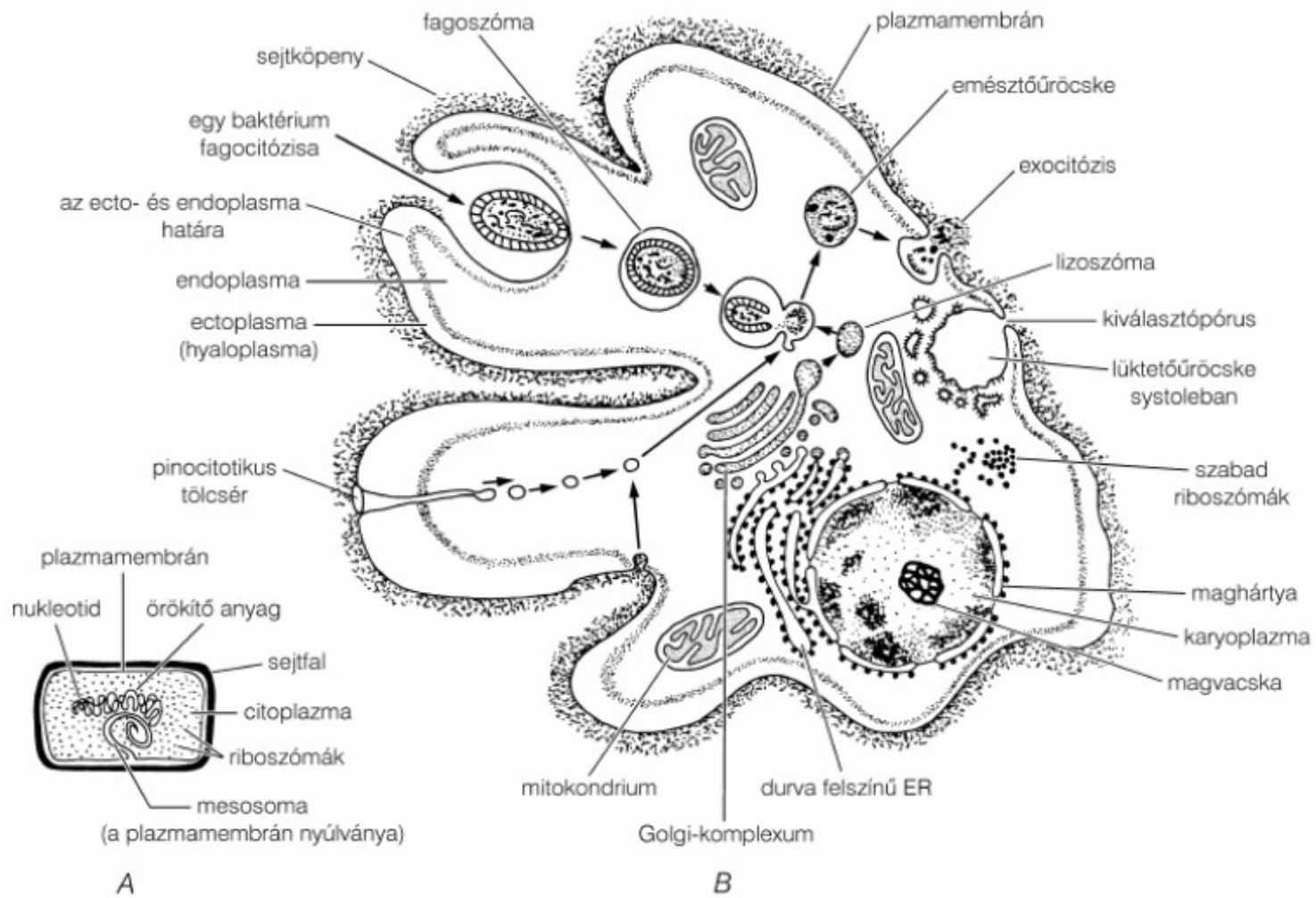


Egysejtűek sejtszervecskéi, tulajdonságai

Állati egysejtűek felépítése

- Az eukarióta sejt szerveződés általános elvei érvényesek
- Egy vagy több sejtmagjuk van.
- Citoplazmában két fő részből áll: külső plazma (ectoplasma, újabban inkább kéreg, cortex)
- belső plazma (endoplasma).
- eukarióta sejtekre jellemző sejtorganellumok: ER, Golgi készülék szabad riboszómák, lizoszómák stb
- mozgásszervek: állábak, csillók, ostorok
- speciális sejtorganellumok: többsejtűek sejtjeiben nem fordulnak elő



5. ábra. A– Prokaryota: eubaktérium; B– Eukaryota sejt: egy polipodiális óriásamóba metszetének vázlata. A nyilak az organelumok sorsát mutatják. (A Szerző ábrája.)

Ectoplazma felépítése:

Részei: plazmamembrán, a sejtköpeny és a sejthártya alatti réteg.

A **plazmamembrán** lipidekből és fehérjékből áll: sejt és a környezete közötti anyagcsere aktív tényezője.

A külvilág felé fajra jellemző, főleg glikoproteidekből és glikolipidekből álló, változó vastagságú **sejtköpeny** (glycocalyx) borítja.

A sejtköpeny gyakran elektromos töltéssel rendelkezik, ameynek szerepe:

távol tartja a káros vagy közömbös anyagokat,

megköti a sejt által felveendő anyagokat, a különböző extracelluláris szabályozóanyagokat.

Az ectoplasma/cortex **sejthártya alatti rétege** a hyaloplasma (nevét onnan kapta, hogy fénymikroszkópban fénylő, üvegszerű, szemcsementes réteggént jelenik meg)

Endoplasma

Sejt belsejét tölti ki, körülveszi a sejtmagot

Sötét színű, sejtorganellumokat tartalmazza (fénymikroszkóppal apró szemcseként látszanak)

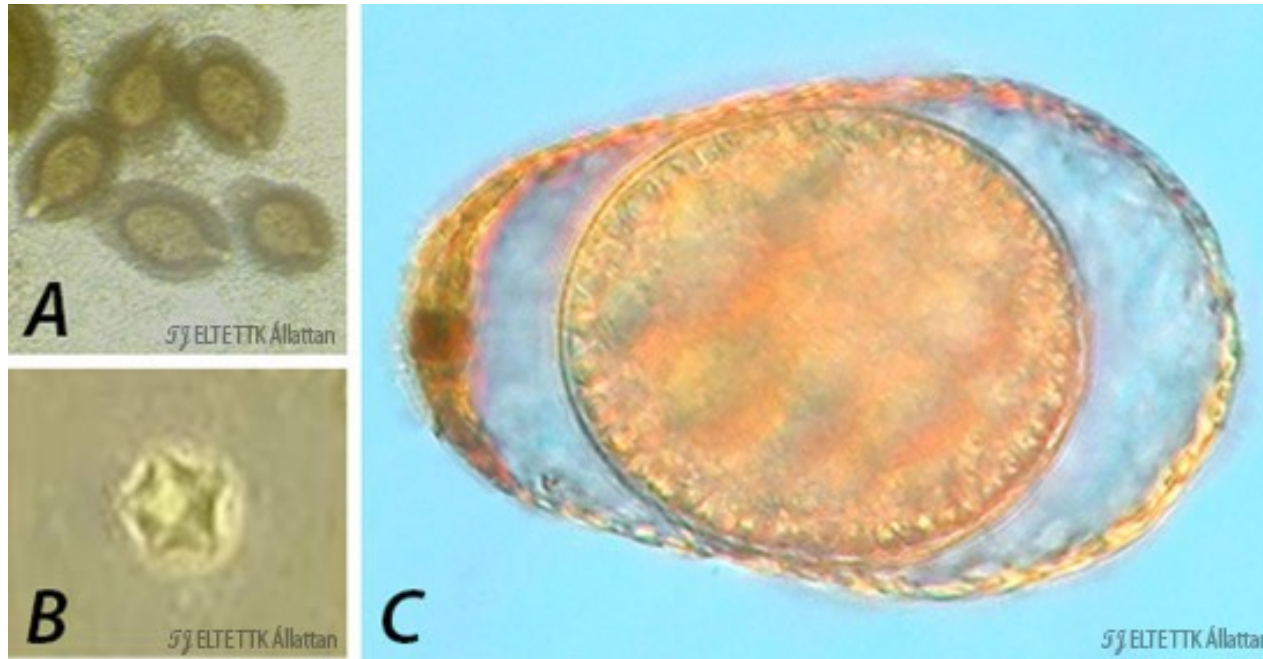
Az egysejtűeket az jellemzi, hogy életük aktív szakasza vízhez vagy más folyadékhoz (pl. testfolyadékokban és a bélcsőben élősködő egysejtűek esetében), de legalábbis nedvességhez kötött.

Az időszakos élővizekben élő és a szél útján terjedő egysejtűek élőhelyük kiszáradása előtt betokozódnak, azaz maguk köré ellenálló anyagból tokot választanak ki.

Eközben citoplazmájuk döntő többségét lizoszomális önemésztési folyamat segítségével felszámolják,

sejtmagvaikat közel vízmentes állapotban őrzik meg.

Ismét kedvező körülmények közé kerülve a ciszta ozmotikusan vizet vesz fel, a mag reaktiválódik, megindul a citoplazma újraszintézise, majd a burok felpattan, és az állat kiúszik belőle.



Betokozódott egysejtűek: A) csillós egysejtű, B) csupasz amőba, C) házas amőba

http://tktamop.elte.hu/online-tananyagok/bevezetes_az_allattanba/ch02s02.html

Külső vázképződmények

Kovatúk és kovapikkelyek:

Centrohelida napállatkák sejtjét kovatúk és pikkelyek veszik körül szabályos vagy kusza alakzatban, egy laza szerves alapanyagba beágyazva.

Pellikula (pellicula)

Az egész sejtet burokszerűen körülveszi, határozott alakot biztosít az egysejtűnek, felszíni mintázata jellegzetes lehet. Például az Euglenozoa törzsben az Euglenida algákra jellemző.

Téka (theca)

A Dinozoa törzsben a dinoflagelláta algáknál "páncélos ostorosok" jellemző **téka** (theca) a sejt egészét beborító cellulózelemekből kialakított váz, amelyet merevsége miatt páncélhoz hasonlítanak. Állhat két, kagylóteknőszerű félből, vagy számos parányi rendezetten vagy rendezetlenül elhelyezkedő elemből.

Lorika (lorica)

A lorika (lorica) szerves anyagból álló, gyakran áttetsző, nagy nyílású, többé-kevésbé hengeres képződmény, amelyből az aktív egyed kinyújtózik és szükség esetén elhagyja azt, majd újat képez helyette. Például a csillósok közé tartozó harangosállatkáknál, vagy a szájkoszorús csillósoknál (Peritrichia) igen változatos felépítésű lorikák jelennek meg, míg a Salpingoecida ostorosoknál üvegszerűen áttetsző, vékonyfalú képződmény figyelhető meg.

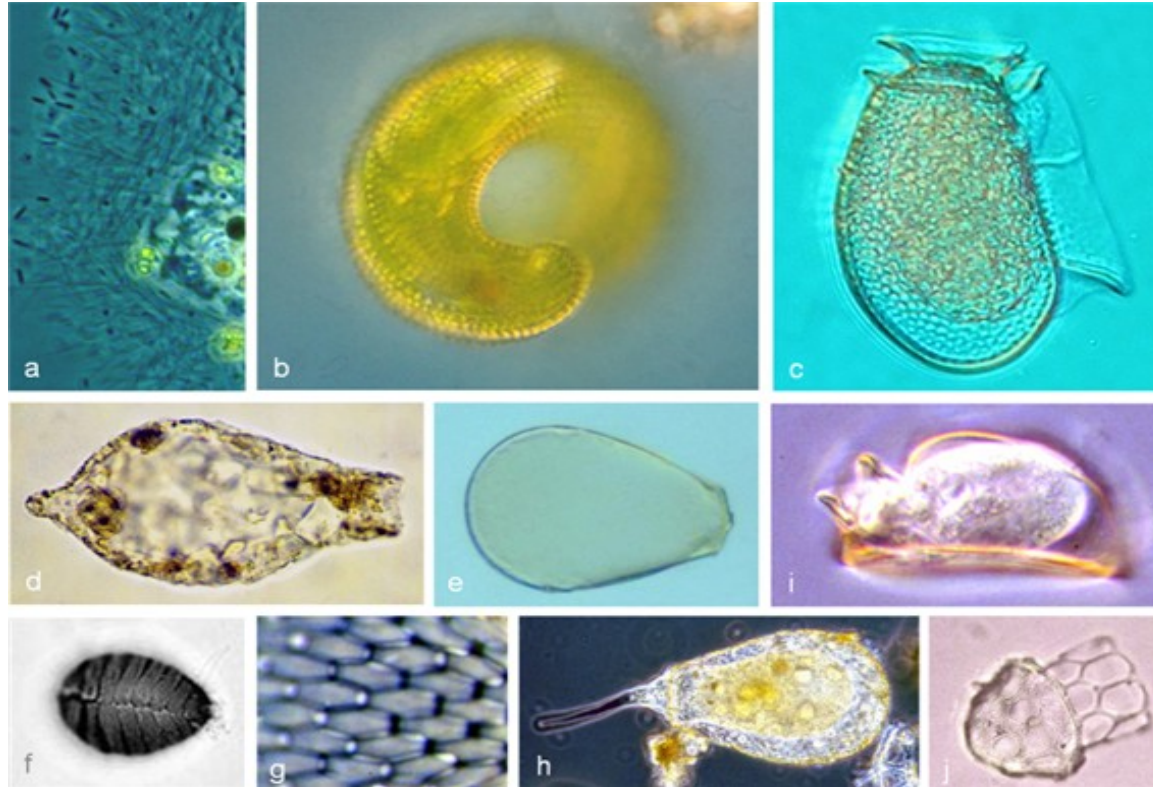
A Desmothoracida napállatka egy hosszú nyélen ülő, nagy nyílásokkal áttört, szerves lorikában ül.

Teszta (testa)

A teszta (testa) olyan ház, amelyhez az egysejtű hozzákapcsolódhat (például vékony állábakkal, epipodiumokkal), és egy vagy több nyíláson át belőle kinyújtható. A különböző házas amőbák többféle testa-típust alakítanak ki.

Vázuk készülhet homogén szerves anyagból, amit az egysejtű állít elő. Ilyen a *Hyalosphenia* fajok mikroszkópos strukturát nem mutató, áttetsző háza. A bárkaállatkának nevezett *Arcella* fajok fehérjeszemcséket készítenek, ezekből ragasztják össze az óraüvegalakú házat. Sok házas amőba szerves anyagból speciális anyagcsereúton hozza létre például a kovaváz vagy a mészváz építőelemeit, a kerek vagy ovális, esetleg négyzet alakú pikkelyeket, amelyeket azután szerves ragasztóanyaggal cementál egységes házzá.

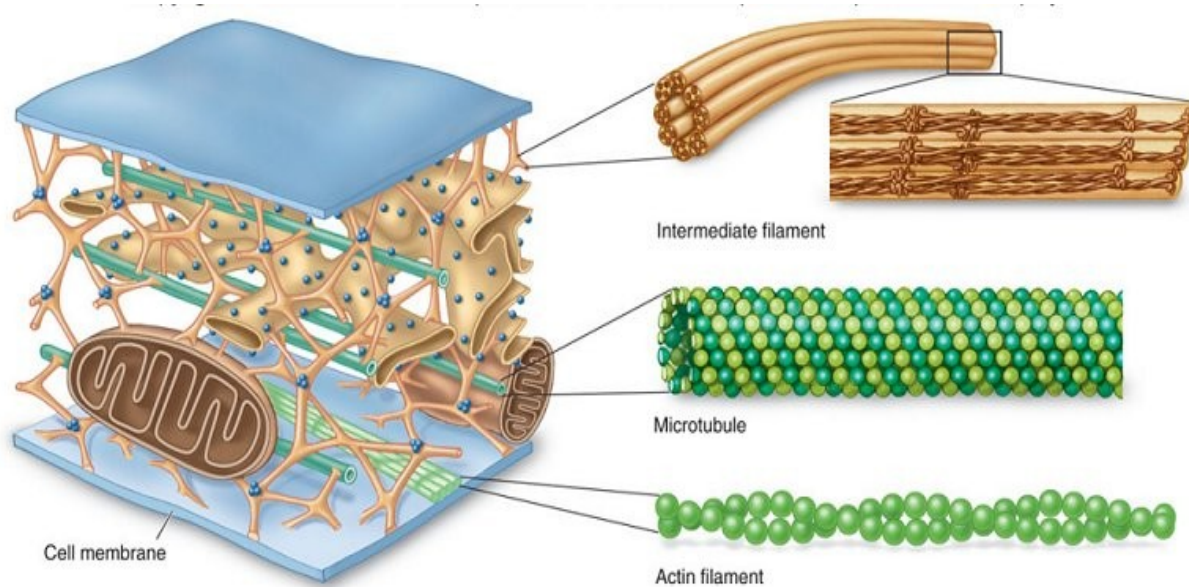
Más fajok idegen szerves elemekből, homokszemekből állítják össze a házukat. Az egysejtű által előállított vázanyagokat idioszómának nevezik, míg a környezetből felvett építőelemeket xenoszómának. A foraminiferáknál szintén teszta típusú váz fordul elő. Az egysejtű a váz likacsain kilépve annak felszínét is bevonhatja.



Külső vázképződmények a) kovatűk és -pikkelyek Centrohelida napállatkán (*Heterophrys* sp.) b) pellikula a zöld szemes-ostoros felszínén (*Euglena* sp.) c) téka (*Dinophysis acuminata*, Dinoflagellata) d)-h) teszta különböző házas amőbáknál (d) homokszemekből, pl. *Diffugia*, e) szerves anyagból, pl. *Hyalosphenia*, f) sajátkészítésű üveglemezekből, pl. *Paulinella*, g) az előbbi típus más formában és nagyobb nagyításon, pl. *Euglypha*, h) a zsákmány testjének üveglemezekéből készült ház pl *Nebela*) i) lorika (*Lagenophrys* sp. szájkoszorús csillós) j) lorika (*Dictyocysta elegans*, Tintinnida csillós). http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0073_bevezetes_protisztologiaba/ch02.html#id500080

Sejtváz (cytoskeleton)

AZ EGYSEJTŰ SZERVEZETEK SEJTSZERVECSKÉINEK STABILITÁSÁT, ÉS A SEJTEN BELÜLI MOZGATÁSÁT, A SEJTVÁZ VÉGZI. A SEJTVÁZ MOLEKULÁI FELELŐSEK A SEJT MOZGÁSÁÉRT ÉS MEGHATÁROZZÁK A SEJTEN BELÜLI STRUKTÚRÁK TÉRBELI ELRENDEZŐDÉSÉT ÉS MOZGATÁSÁT IS.

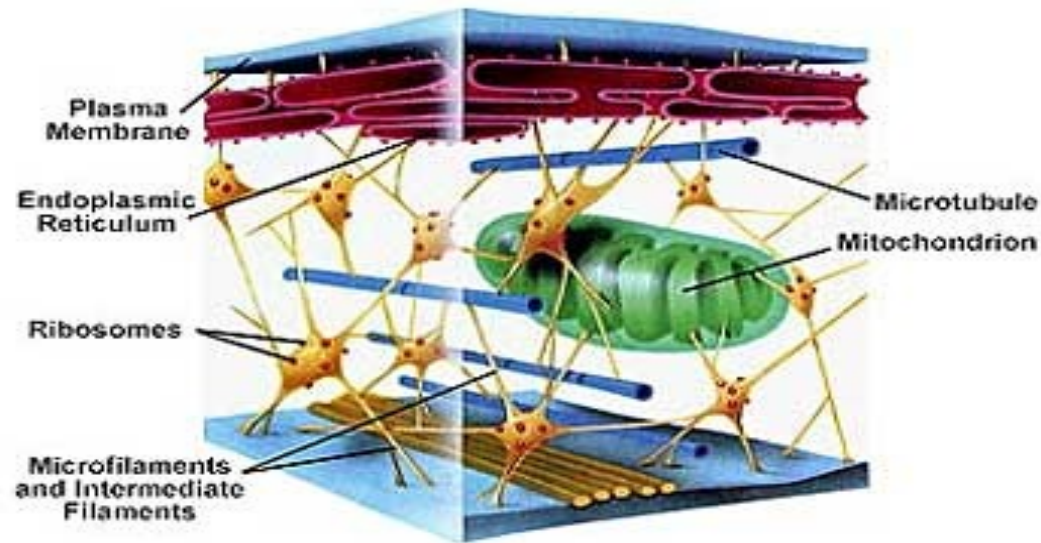


SEJTVÁZ. AZ EUKARIÓTA SEJTEK CITOPLAZMÁJÁBAN TALÁLHATÓ, FEHÉRJEFONALAKBÓL ÁLLÓ HÁLÓZAT. A SEJTVÁZ ALKOTÓ ELEMEI:

- **MIKROFILAMENTUMOK (4–10 NM VASTAGSÁGÚ), ZÖMÉT AZ AKTIN ALKOTJA;**
- **INTERMEDIER FILAMENTUMOK ;**
- **MIKROTUBULUSOK (TUBULIN CSÖVEKBŐL ÁLL).**

[http://www.bing.com/images/search?](http://www.bing.com/images/search?q=cytoskeleton&view=detailv2&&id=F121D3C16ABCE304323620BD4324AC09580A47CD&selectedIndex=7&ccid=x0G3G5aE&simid=608043339995679324&thid=OIP.Mc741b71b9684d36468bdbec389878419H0&ajaxhist=0)

[q=cytoskeleton&view=detailv2&&id=F121D3C16ABCE304323620BD4324AC09580A47CD&selectedIndex=7&ccid=x0G3G5aE&simid=608043339995679324&thid=OIP.Mc741b71b9684d36468bdbec389878419H0&ajaxhist=0](http://www.bing.com/images/search?q=cytoskeleton&view=detailv2&&id=F121D3C16ABCE304323620BD4324AC09580A47CD&selectedIndex=7&ccid=x0G3G5aE&simid=608043339995679324&thid=OIP.Mc741b71b9684d36468bdbec389878419H0&ajaxhist=0)



AZ OSTOROSOK ÉS CSILLÓSOK SZÁJKÉSZÜLÉKÉNEK STABILITÁSÁÉRT A MIKROTUBULUSOK (MT) FELELŐSEK, EMELLETT A LÜKTETŐ ÚRÖCSKE-KOMPLEX TÉRBELI ELHELYEZKEDÉSÉT IS BIZTOSÍTJÁK.

FONTOS RÉSZESEI AZ ORGANELLUMOK MOZGATÁSÁNAK. A VEZIKULÁRIS TRANSZPORT SORÁN A VAKUOLÁKAT SZÁLLÍTJÁK, DE NAGYOBB SEJTSZERVECSKÉKET, ÍGY MITOKONDRIUMOKAT IS TRANSZPORTÁLNAK. MINT MAGORSÓFONALAK, A MITÓZIS FOLYAMÁN A KROMATIDÁK SZÉTHÚZÁSÁBAN VESZNEK RÉSZT.

***AZ AKTIN MIKROFILAMENTUMOK AMÖBOID MOZGÁSÚ EGYSEJTŰEKBEN MIOZINNAL KAPCSOLÓDVA VASTAGABB, AKTOMIOZIN KÖTEGEKBE RENDEZŐDNEK.**

<http://www.daviddarling.info/encyclopedia/C/cytoskeleton.html>hátterében.

Az egysejtűek alapvető életműködéseit biztosító sejtorganellumok:

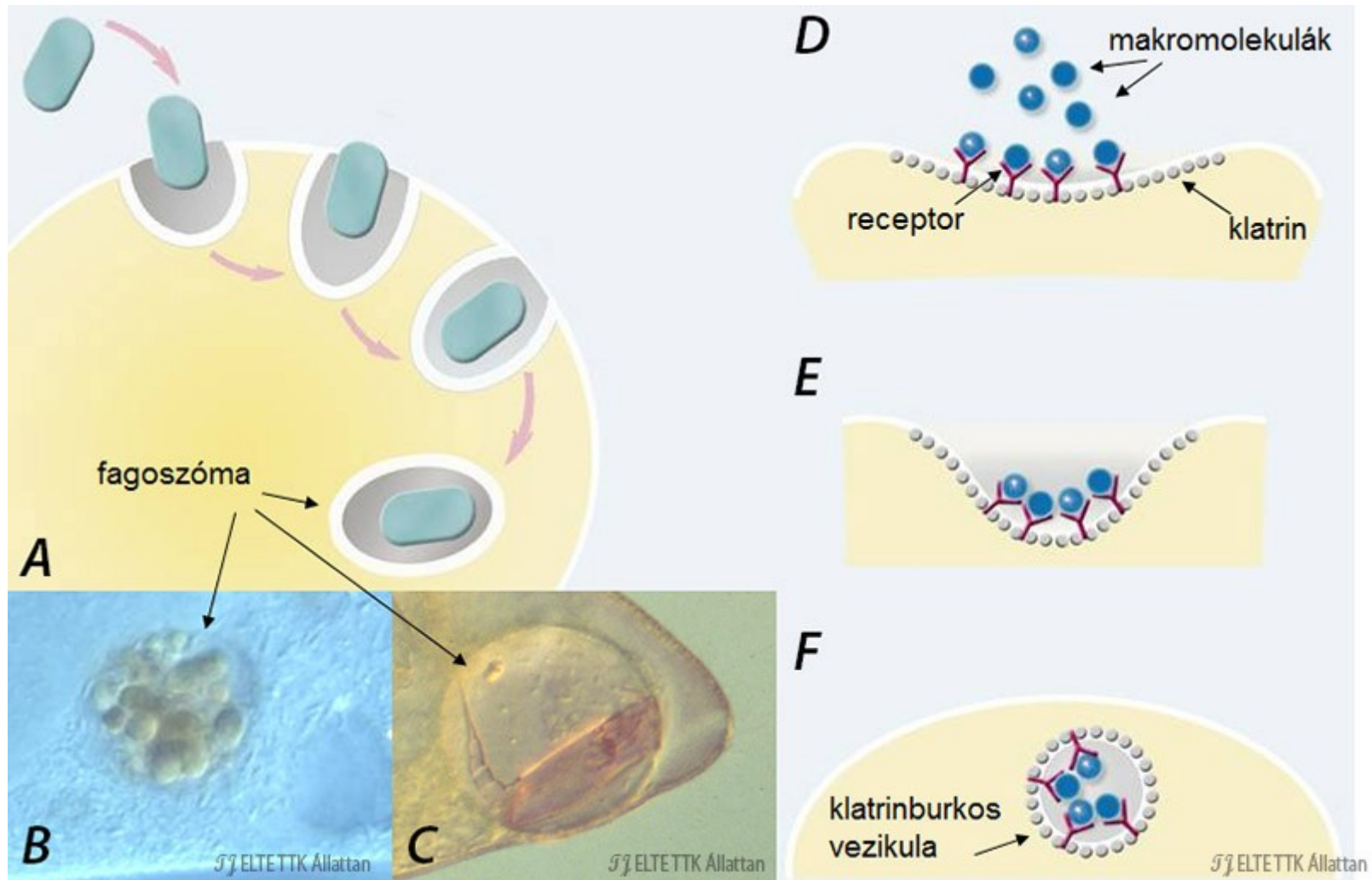
Anyagfelvétel anyagleadás:

Sejtmembránon keresztül:

- diffúzióval (gázok)
- ioncsatornákon keresztül koncentrációgradiensük irányába (ionok)
- carrierek segítségével koncentrációgradiens irányába (egyszerű cukrok, aminosavak)
- aktív tanszport koncentrációgradiens ellenében (ionok)

Plazmamembrán részvételével vezikulába csomagolva:

- endo- és exocytosis: szilárd anyagok
- pinocytosis: folyékony anyagok
- receptor közvetített endocytosis



Az endocitózis módjai: A) fagocitózis, B) papucsállatka emésztőüröcskéje baktériumokkal, C) szemhájállatka emésztőüröcskéje kerekeshéreggel, D–E–F) makromolekulák felvétele receptor mediált endocitózissal http://ttktamop.elte.hu/online-tananyagok/bevezetes_az_allattanba/ch02s02.html

Endo- és exocytosis folyamata:

A sejtmembránról levált táplálékvakuola (phagosoma, pincitotikus vesicula) a lizoszómákkal összeolvadva emésztőüröcskévé alakul,

lizoszomális hidrolázok aktiválódnak,

emésztés: bekebelezett anyag makromolekulái és kis molekulájú alkotórészeikre hidrolizálódnak, és ezek a vacuola membránján át a citoplazmába kerülnek, ahol beléphetnek a sejtanyagcsere biokémiai folyamataiba.

Az emésztőüröcskében maradó emészthetetlen salakanyag exocitózis révén lökődik ki a sejtből.

Exocitózissal kerülnek ki a sejtől az exportra (szekrécióra) termelt anyagok is.

Bizonyos egysejtűek hidrolitikus enzimeket szekretálnak a környezetbe, és a sejten kívül bontott makromolekulákból eredő kismolekulákat transzmembrán transzporttal veszik fel.

Kiválasztás és az ozmoreguláció:

sejtorganelluma: lüktetőűröcske-komplexum (kontraktilis vacuola)

Működése periodikus. előbb lassan folyadékkal telítődik, majd hirtelen összehúzódás következtében tartalmát egy kiválasztónyíláson keresztül a környezetbe löki. A folyamat tulajdonképpen speciális exocitózis, azaz a két membrán összeolvadása nyitja meg a pórust.

A lüktetőűröcskéhez elektronmikroszkóppal látható szivacsos állomány csatlakozik. Ez membránnal határolt tubulusokból és/vagy vezikulákból álló rendszer, szerkezete rendszertani kategóriákra jellemző.

A lüktetőűröcske-komplexum a sejtbe áramló víz eltávolításával szabályozza a citoplazma ozmotikus koncentrációját.

Ezenkívül az egysejtűek plazmamembránjuk permeabilitásának változtatásával és a makromolekulák szintézisével és lebontásával is képesek szabályozni citoplazmájuk ozmózisos nyomását. Hosszú távon így alkalmazkodnak a különböző ozmotikus koncentrációjú közegekhez.

Édesvizi egysejtűek:

A sejtplazma ozmotikus koncentrációja mindig jóval magasabb (50—100 mOsmol/l), mint a környező vízé, ezért állandóan víz áramlik a sejt belsejébe.

Endocitotikus folyamatokkal víz is jut az állatok belsejébe,

Víz keletkezik a sejtlégzés során.

A felesleges vizet aktív, energiaigényes folyamattal a lüktetőűröcske komplexum választja ki a sejtből. Egyes vizsgálatok szerint szerepe lehet az ionforgalom szabályozásában, és egyes bomlástermékek (pl. húgysav) kiválasztásában is.

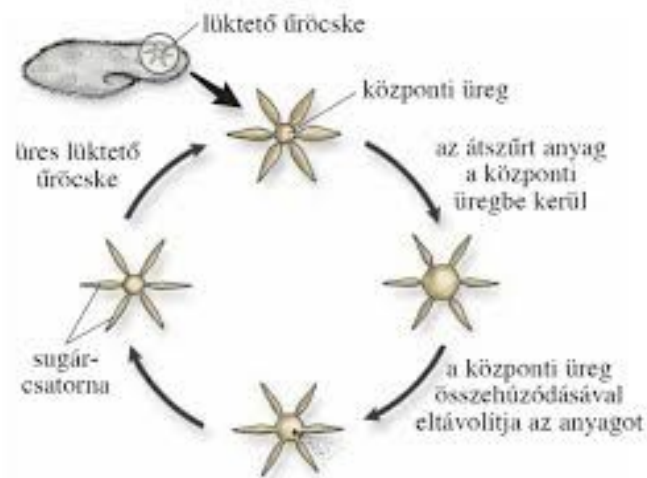
Testfolyadékokban és bélben élősködők, valamint a tengeri egysejtűek

Felhígulás veszélye nem fenyegeti, rendszerint nem rendelkeznek lüktetőűröcskével.



Lüktető üröcske különböző édesvízi egysejtűekben: A) amőba egyetlen, központi vacuolával, B) csillós több, sorban elhelyezkedő vacuolákkal, C) papucsállatka két, váltakozó ütemben működő lüktető üröcske komplexe

http://tktamop.elte.hu/online-tananyagok/bevezetes_az_allattanba/ch02s02.html



Ingerlékenység

Egysejtűekre is jellemző a membránpotenciál a sejt belseje és környezete között a töltéshordozó ionok egyenlőtlen megoszlása miatt.

A citoplazma nyugalmi állapotban mindig negatívabb, mint a sejt környezete.

Inger hatására a plazmamembrán ionáteresztő képessége (permeabilitása) és ezzel a membrán két oldala közötti potenciálkülönbség is megváltozik.

Az egysejtűek az ingerekre, azok fajtájától, erősségétől és irányától függően reagálnak, legáltalánosabban az inger által irányított mozgással (taxissal).

Az inger felé történő mozgást nevezik pozitív, az inger felől történőt pedig negatív taxisnak.

Az inger fajtájától függően lehet foto-, kemo- vagy galvanotaxis

Ha az egysejtű az inger hatására a mozgás sebességét változtatja, akkor az ingerválaszt kinézisnek (kinesis) nevezzük. (fajtái: gravi-, foto-, kemo- vagy termokinézis).

A specifikus ingerlékenység vagy egyformán az egész sejt tulajdonsága (pl. amőbák), vagy a test felület különböző területeihez kötődik (pl. papucsállatka)

Szaporodás

Lehet ivartalan és ivaros.

Ivartalan szaporodás

Mitotikus, vagy amitotikus kettéosztódással történik.

Egyes fajok betokozódáskor többszörösen osztódnak, a burok felpattanásakor több utód úszik ki a szabadba.

Kettéosztódás után növekedési szakasz, bizonyos méretnél történik megújra az örökítőanyag megkettőzése, majd az osztódás vagy az ivaros szaporodás. Ebben az időszakban regenerálódnak vagy duplikálódnak azok a speciális sejtszervecskék, melyek az osztódás során dedifferenciálódtak vagy megfeleződtek. Morfogenezis, alaki fejlődés is ekkor történik.

A növekedési periódus hossza a környezeti tényezőktől függ: annál rövidebb, minél több táplálék van, és minél közelebb van a hőmérséklet, ionkoncentráció (pH) stb. az optimális értékekhez.

Kedvezőek körülmények között az egyedszám gyorsan nő, az egyedi életidő viszont rövid.

Kedvezőtlen külső tényezőknél az egyedi élet hosszú, de a populáció egyedszáma csökken.

Ivaros szaporodás

lényege, hogy meiózisban keletkezett haploid (gamétikus) sejtmagok összeolvadásával új, diploid, genetikailag rekombináns (zigotikus) sejtmag alakul ki.

Egyes egysejtű csoportokban (pl. euglenoid ostorosok, galléros ostorosok, trichomonadidák, a házas amóbák többsége) nem írtak le még ivaros folyamatot.

Bizonytalan, hogy ezekben a csoportokban a szexualitás valóban nem fejlődött ki, vagy csupán másodlagosan hiányzik-e, esetleg egyszerűen nem került még a kutatók szeme elé.

Sok egysejtű csoportban az ivaros szaporodás során a haploid gamétikus sejtmagot hordozó speciális, szexuálisan differenciált sejtek, a gaméták keletkeznek, melyek amöboid vagy ostoros mozgásra képesek.

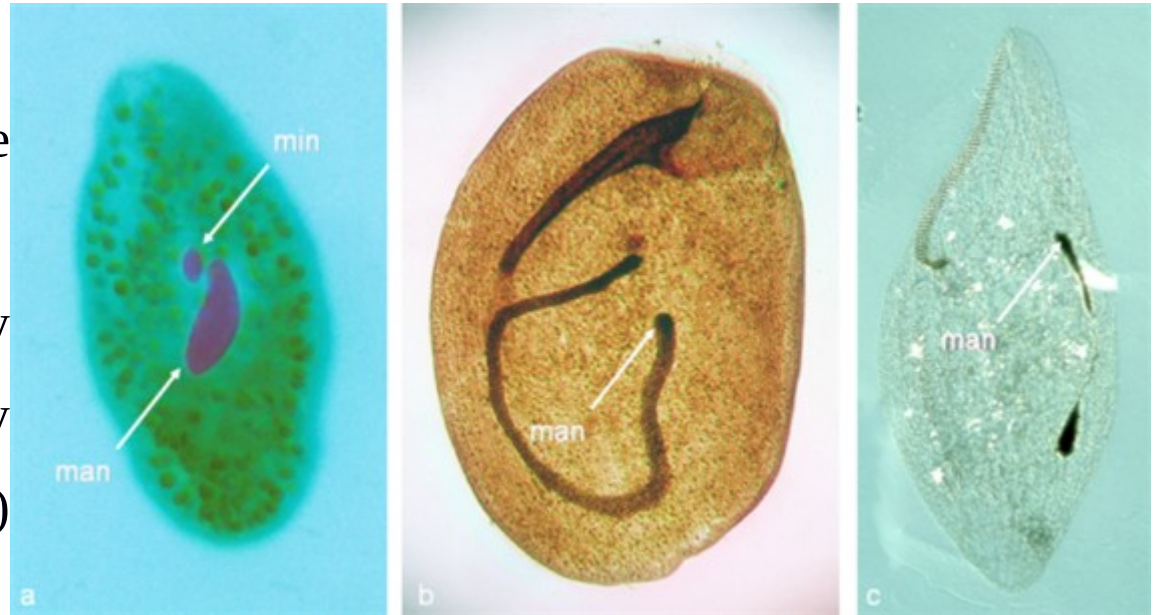
Gyakran a számfelező osztódás (meiosis) betokozódott állapotban történik, és a gaméták majd a cisztából úsznak ki.

A gaméták egyszerű összeolvadással (copulatio) hozzák létre a zigótát, mely a továbbiakban rendszerint több cikluson át ivartalanul osztódik, és többnyire kedvezőtlen körülmények hatására kezd megint ivaros szaporodni.

Magdimorfizmus

Főként a csillós egysejtűekre jellemző.

Az egysejtűben egyidejűleg egy nagymag (makronukleusz) és egy vagy több kismag (mikronukleusz) található.

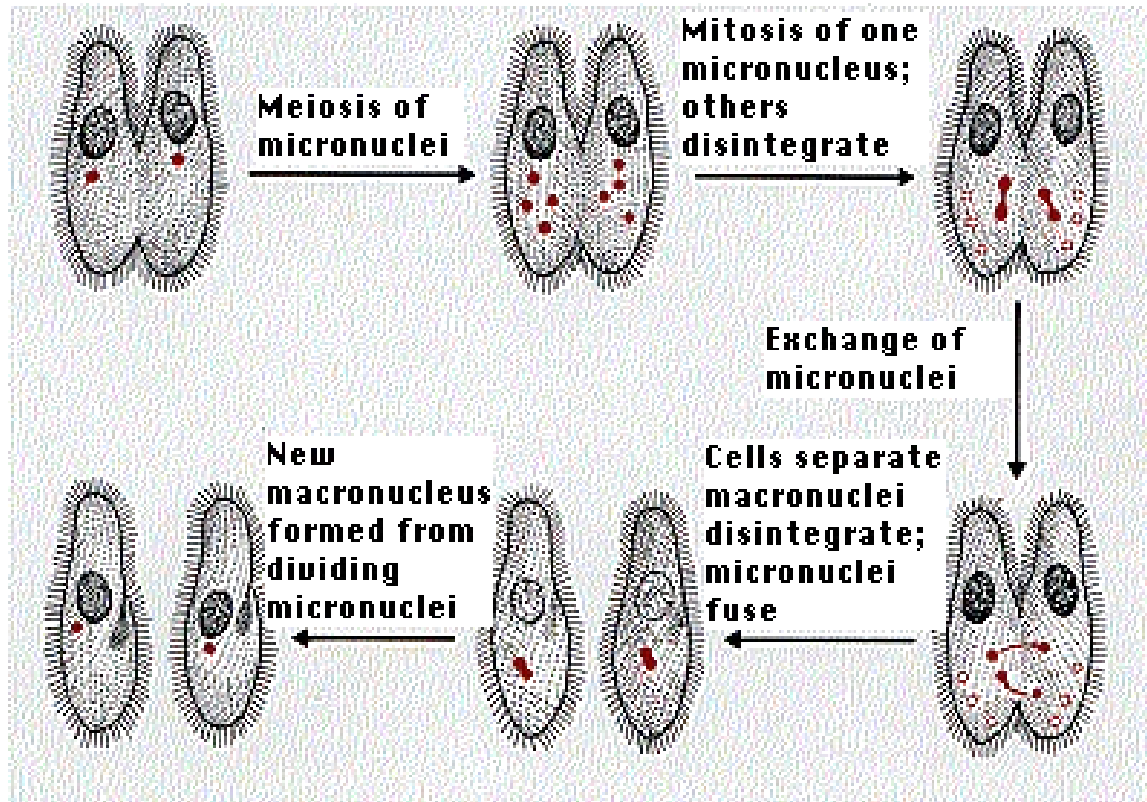


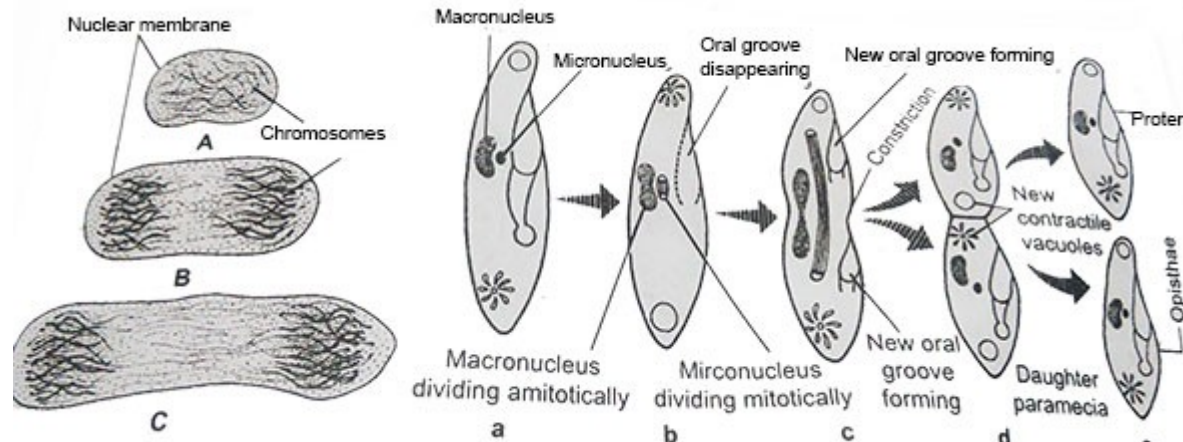
A kettő nem csak formájában, de tartalmában is különbözik.

A kismagban a teljes génállomány jelen van, a nagymagban csak a napi életfolyamatokhoz szükséges gének, de azok sok kópiában.

Méretük a kromatin állomány kondenzáltságától függ. Osztódáskor a kismag(ok) mitózissal, a nagymag amitózis révén válik ketté.

Meióziskor a kismagvak osztódnak, a nagymag lassan lebomlik, majd az utódsejtekben az egyik kismagból újra képződik





Gamontogamia:

Ha a szexualitás már a szülősejtben megnyilvánul, akkor a sejtet gamontnak nevezzük.

A gamontok összeolvadása a gamontogamia.

Ennek speciális esete a csillósok törzsére jellemző ún. egybekelés, melynek során a gamontok bizonyos fajoknál összeolvadnak, másoknál csupán a folyamat elején létrehozott haploid magjaik felét cserélik ki egymás között. Eközben sejttestjeik önállóak maradnak, (pl. *Paramecium* sp.).

Autogamia

Egyazon szülősejtben keletkezett gamétikus sejtmagok összeolvadásával jellemezhető.

Az ivaros szaporodás nélkülözhetetlen a faj fennmaradása szempontjából, mivel egy zygota utódai (a klónja) csupán véges, genetikailag meghatározott számú mitózist végezhetnek.

Papucsállatka fajok esetében például 300—3000 sejtciklust mértek. Ezután a klón kiöregszik

szeneszencsénssé válik, morfológiailag is degenerálódik, majd elpusztul, hacsak a szeneszencia beállta előtt nem történik egybekelés, ami után a zygotában az osztódási ciklusok számlálása újakezdődik. A klónon belül nincs lehetőség konjugációra. A klón tehát halandó.