

## 1. KÍSÉRLET

# Egy vízcsepp mint „nagyító”

## A SZÜKSÉGES ANYAGOK

- › 2 tárgylemez, cseppentő
- › 1 üveg csapvíz, 1 újság

## A KÍSÉRLET MENETE

1. Cseppents egy csepp vizet a tárgylemezre (ahogy az ábrán látod), majd fektesd rá egy újságpapírra. Nézd meg a vízcseppen keresztül az újságot!
2. Cseppents a másik tárgylemezre is egy csepp vizet, majd óvatosan fogd a kezedbe és emeld az újságpapíron fekvő tárgylemez fölé. Tartsd úgy, hogy a két csepp egymás fölé kerüljön. Kicsit mozgasd a tárgylemezt, míg megtalálod a megfelelő távolságot - amikor mindkét cseppen keresztül nézve éles képet láatsz. Mit láatsz? Felerősítette a második tárgylemez az újság képét?

### TIPP!



Így használd a cseppentőt!

## Kezdődjön a kísérletezés



## RÖVID MAGYARÁZAT !

Láthatod, hogy annyira felerősítette a két tárgylemez a két vízcseppel az újság képét, mintha nagyítón keresztül néznéd. Alapjában így működik a te mikroszkópod is, csak vízcseppek helyett objektív lencsék vannak benne, az újságpapír helyett pedig rögzített tárgylemezen lévő mintákat vizsgálsz majd.

**TIPP!**

A mikroszkópodat használhatod a beeső fény tükrözésével, vagy lámpával.

Ezeket talárod a felfedezőkészletedben:



**Ellenőrzőlista: Keresd meg – Vizsgáld meg – Pipáld ki**

✓ Sorsz.	Megnevezés	Mennyiség	Termékkód
○ 1	Mikroszkóp	1	718326
○ 2	Csipesz	1	700595
○ 3	Bonctű	1	000208
○ 4	Vágógép	1	000211
○ 5	Cseppentő	1	000210
○ 6	Tároló	1	000214
○ 7	Tárgylemez	1	062018
○ 8	Fedőlemezek dobozban	1	717712
○ 9	Tárgylemez preparátumokkal (selyem, pamut, gyapjú)	1	717711

**További szükséges anyagok:**

Vizesüveg, tányér, teáskandó, konyhai törölőpapír, A/4-es fehér lap, újság, penge, szalag, zsinór, műanyagtasak, zsebkés, kavics, homok, műanyagkupak, olvasólámpa, hagyma, vízinövény, hús, hajsza, céna, méz. A pontos leírásokat megtalálod a kísérleteknél.

A mikroszkóp világító egysége tartalmaz: egy 3 Voltos gombelemet CR 2032. Az elemcserére vonatkozó előírások a hátsó borító belső oldalán olvashatóak. A kísérlethez szükséges anyagok leírásánál mindig *dőlt betű*vel fogod találni azokat az anyagokat, amiket a készlet nem tartalmaz, de a kísérlet elvégzéséhez szükséged lesz rá.

## &gt;&gt;&gt; TARTALOM

**TIPP!**

További információkat az  
»Érdekességek« címszó alatt  
találsz a 4, 8, 9, 12, 13, 29, 32.  
oldalakon.



Általános útmutató ..... Borító

Pár szó a szülőkhöz ..... Borító belső

Kezdődjön a kísérletezés ..... 1

A készlet tartalma ..... 2

**Alapismerek a mikroszkópról..... 5**

Így működik a mikroszkópod.

Kezd a vizsgálást a kész preparátumokkal!



**Növényi cellák..... 10**

Hagymahártya és kloroplasztok vizsgálata  
a mikroszkóp alatt.

**Sejtek keresztmetszete..... 15**

Tülevelek a vágógépből és a mikroszkóp alatt vizsgálva.

**Az állati sejtektől a „kísérleti nyulakig” ..... 18**

A sejtek méretének összehasonlítása két különböző  
sejttípusnál.

**A detektívek nyomokat keresnek ..... 22**

A fonal és a hajminta elárulja, hogy ki a tettes.  
Fedezd fel a poratkát a porszívóban.

**A mikrobiológia világának kapuja ..... 26**

Építsd meg a saját algafogó berendezésedet és vizsgáld meg  
a virágporát a mézben!

**Impresszum ..... Hátsóborító**





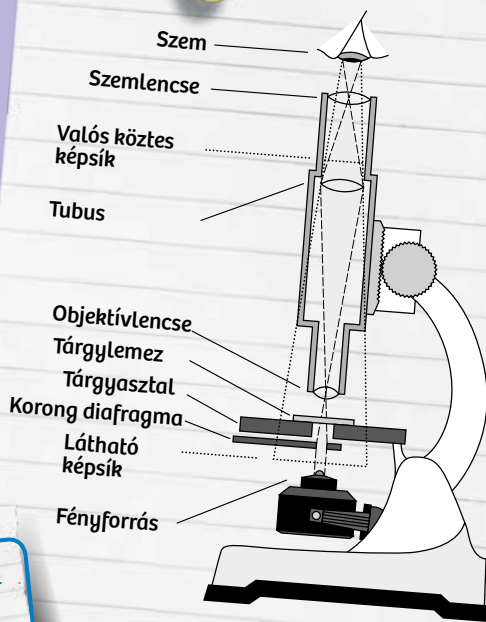
# A mikroszkópod lencséje

A mikroszkópban domború műanyag optikai lencsék vannak, amik ugyanazt a szerepet töltik be, mint a vízcsepp az első kísérletben. Ezek a lencsék a mikroszkóp okulár és objektív részeiben találhatóak. A lencsék felnagyítják azt a dolgot, amit épp a mikroszkópba helyezett tárgylemezen vizsgálsz. Óvatosan kezeld a lencsét, az esetleges szennyeződést, port, puha száraz kendővel töröld le.

**FIGYELEM!** Ne fogd meg kézzel a lencsét, ügyelj arra, hogy ne piszkolódjának be. Ne tisztítsd erős szerrel, mert attól a lencse felülete matt lesz és azután nem ad majd éles képet.

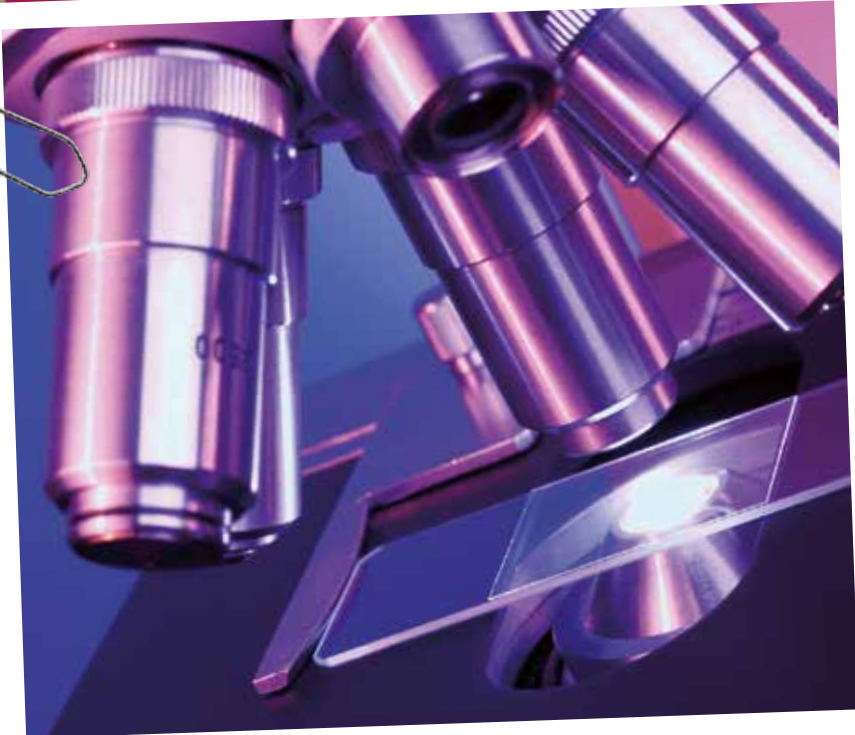
## TIPP!

Ne használj tisztítószer a mikroszkóp tisztítására, mert a tisztítószer károsíthatja a mikroszkóp egyes részeit. Tárd a mikroszkópot zárt szekrényben a talpára állítva.



# Alapismeretek a mikroszkópról

Ebben a fejezetben megismerheted a mikroszkópot és annak alkatrészeit. A mikroszkóp fontosabb részeit részletesen is bemutatjuk. A kísérletek leírásában praktikus tippeket olvashatsz a mikroszkóp használatáról és a mikrobiológia felfedezéséről.



# A természetes rostok vizsgálata

## A SZÜKSÉGES ANYAGOK

- › mikroszkóp
- › tárgylemez kész preparátummal

## A KÍSÉRLET MENETE

1. Az első vizsgálat előtt távolítsd el az elemet biztosító műanyag szalagot.
2. Forgasd le a világítási egységet úgy, hogy a tükör lefelé mutasson. A lámpa automatikusan bekapcsol. A lámpa fénye keresztülhalad a tárgyasztalon lévő lyukon. A korong diafragma elforgatásával szabályozhatod az átáramló fény erősségét. Az első kísérleteknél választ a legnagyobb beállítást.
3. Helyezd a tárgylemezt a kész preparátummal a tárgyasztalra. A tárgylemezen lévő dolognak, amit éppen vizsgálsz, pontosan középen kell lennie és a lámpának jól meg kell világítania.



- 1: talp, 2: állványkar,  
3: világítási egység,  
4: tárgyasztal  
rögzítőkkkel,  
5: objektívrevolver  
3 objektívvel,  
6: durvaállító csavar,  
7: finomállító okulár





4. Forgasd el az objektívrevolvert addig, hogy a mikroszkóp legkisebb nagyítású (144x) objektíve legyen a tárgylemez felett. Állítsd az objektívet a legalacsonyabb állásba a durvaállító csavar elforgatásával, majd a durvaállító csavar ellentétes forgatásával lassan emeld vissza addig, míg éles képet látsz.
5. Állítsd be a legélesebb képet ugyan így a finomállító elforgatásával a másik két nagyítási szinten is.



**TIPP!**

Mindig a legalacsonyabb beállítással kezd a vizsgálódást, azért, hogy megkeresd a tárgylemezt és a tárgylemezen lévő dolgot.



**TIPP!**

Az objektív alatt található korong diafragma elforgatásával szabályozhatod az átáramló fény erősségét és eltérő színszűrőket is beállíthatsz azért, hogy minél jobb képet láss a vizsgált dologból. Egyszerűen próbáld ki a különböző beállításokat!

**RÖVIDEN:**



Amikor belenézel az okulárba, életlen képet látsz – vagy talán semmit...

- Ha csak életlen képet látsz, az azért van, mert az okulárban és az objektívben lévő két lencse nem a megfelelő távolságra vannak egymástól. Azért, hogy éles képet láss, be kell állítanod a két lencse közötti távolságot, ahogy az **Egy vizcsepp mint nagyító** bekezdésben olvashattad. Tehát, mialatt belenézel az objektívbe, lassan fordasd a finomállítót addig, míg éles képet látsz.
- Ha nem látsz semmit, akkor valószínű, hogy a tárgylemezen lévő preparátum nem fekszik pontosan az objektív alatt. Óvatosan csúsztasd el a tárgylemezt addig, míg meglátod a preparátumot.

**Figyelem!** A legnagyobb beállítás esetén a mikroszkóp objektívjét magasra kell állítanod. Ügyelj arra, hogy a szemeddel ne ütközz bele a szemlencsébe.



# A mikroszkóphoz tartozó alkatrészek

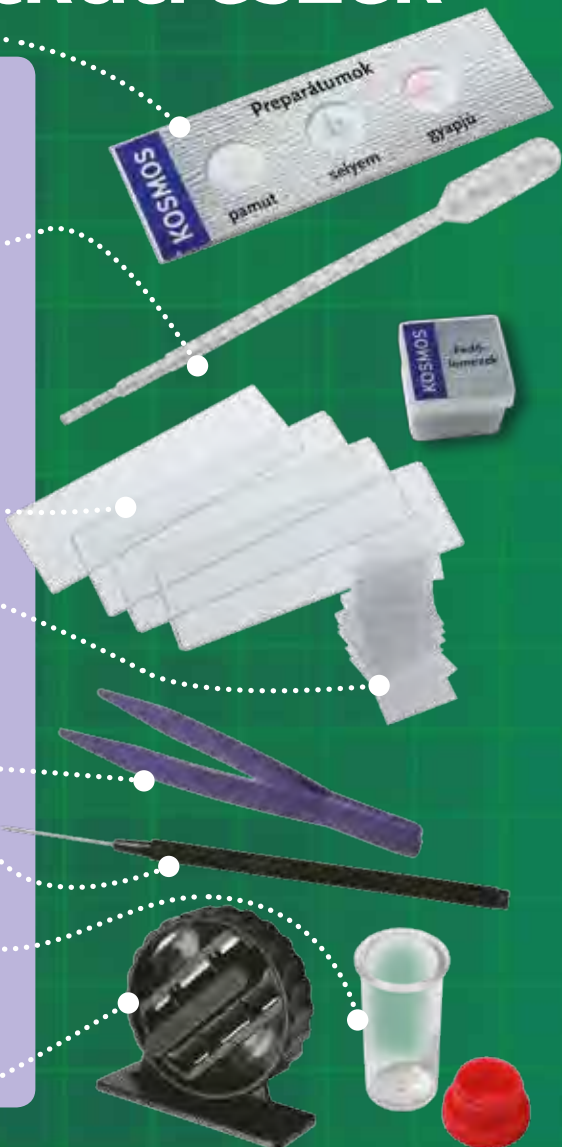
A **tárgylemezeket** a kész preparátumokkal már az első megfigyelések során használhatod, mert készek, praktikusak az összehasonlításokhoz és a későbbi kísérletekhez, mint például a „Nyomozók bevetésén” is ideálisak.

A **cseppentőt** akkor fogod használni, amikor egy csepp folyadékot kell a tárgylemezre cseppentened.

A **tárgylemezekre** azokat a dolgokat teszed, amiket a mikroszkóp alatt meg akarsz vizsgálni. A vizsgált dolgot mindig takard le egy **fedőlemezzel** azért, hogy ideális képet alkothass róluk, és hogy óvd a környezeti hatásoktól, pl. portól.

A **bonctűvel** (bánj vele óvatosan) könnyedén a tárgylemezre helyezheted a dolgokat. A **csipesz** és a **tároló** segítségével új vizsgálatra alkalmas dolgokat gyűjthetsz.

A vizsgált dolgoknak a lehető legvékonyabbnak kell lenniük azért, hogy megfelelő mennyiségű fényt hatolhasson át rajtuk. Egyes dolgokat vizsgálat előtt egészen vékonyra kell vágni, erre használhatod majd a **szeletelőt**.







Pamut

**KULCSSZÓ**  
**TERMÉSZETES ROSTOK**

A kész preparátumok közt három elemi rostokat tartalmazó preparátum – pamut, selyem, gyapjú van. Ezek különböző mesterséges színezéssel meg vannak festve. Megismerheted a természetes rostok tulajdonságait és a különböző rostok közötti különbségeket: A pamutrostok kilapítottak és gyakran meg vannak tekeredve. Vastagok a szélei (vastagok a sejtfalai). A gyapjú (birkaszőr) vastag és kerek, belseje üreges, külseje bolyhos. A selyem ezzel szemben vékonyabb, külső felülete sima apró üregekkel. Felülete olyan rendezett, mintha műszál lenne, poliészter, nejlon vagy poliamid.



Selyem



Gyapjú

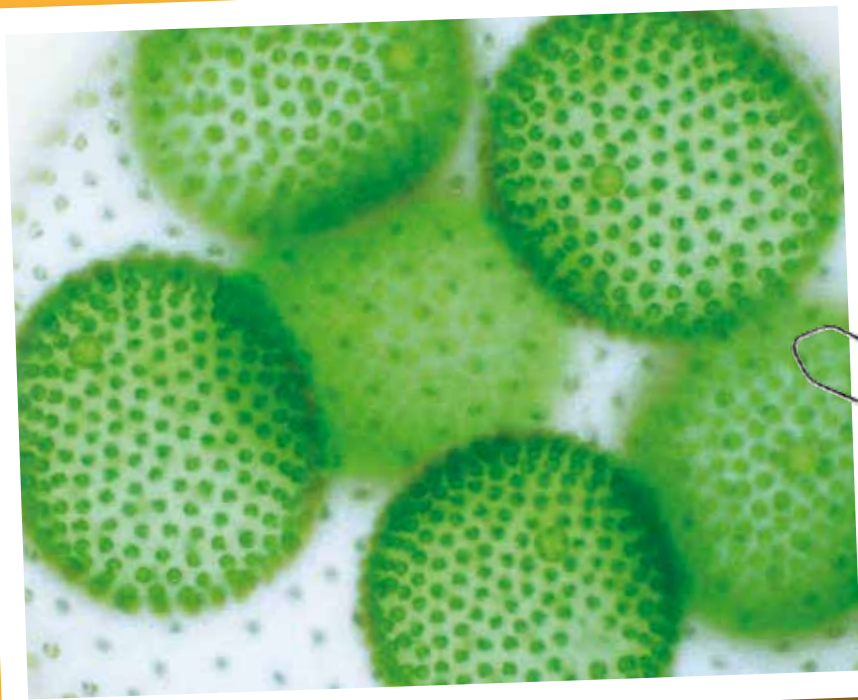
**TIPP!**



A vizsgálathoz szükséges fény biztosítására a lámpa helyett a tükröt is használhatod. Ha a tükröt a megfelelő pozícióba állítod, akkor egy asztali lámpa vagy a nap fényét a tükör segítségével az objektív nyílására irányíthatod.

# A növényi sejtek

Mi az ami minden élőlényben közös? – Lélegeznek, táplálkoznak, növekednek, apró elemi cellákból (sejtekből) állnak. Egyes növények és állatok sejtjei nagyon aprók. Ezek vizsgálatához szükség van a mikroszkópra. A mikroszkóppal megvizsgálhatod és megismerheted a sejtek tulajdonságait.



## 3. KÍSÉRLET

# Hagymahártya sejtek a mikroszkóp alatt

## A SZÜKSÉGES ANYAGOK

- › 1 tárgylemez, 1 fedőlemez, cseppentő, csipesz
- › konyhai papírtörölő, víz, borotvapenge, ragtaspasz, 1 hagymaszelet

## A KÍSÉRLET MENETE

1. A vizsgálat előtt vedd elő a szükséges eszközöket, anyagokat és készítsd elő a tárgylemezt úgy, hogy a cseppentővel rácseppentesz egy csepp vizet.

**VIGYÁZAT!** A borotvapenge nagyon éles! A sérülések elkerülése érdekében le kell ragasztanod az egyik végét. Így már használhatod, de javasoljuk, hogy a penge használatához kérd egy felnőtt segítségét.

2. Vágj le egy szeletet a hagymából. A penge segítségével vágj le egy kisebb hagymahártyát, majd helyezd a tárgylemezen lévő vízcsepre.
3. Helyezd rá óvatosan a fedőlemez a hagymahártyára. Ha túl sok víz van a tárgylemezen, akkor itasd fel a széleinél a konyhai papírtörölővel.

### TIPP!

Egyes dolgok vizsgálatakor jobban megfigyelhetővé válik az anyag szerkezete, ha megfested. Ezt egyszerű anyagokkal is kipróbálhatod: Próbáld ki egy csepp piros, vagy kék tintával. (ahogy a 13. oldalon „Tipp!” címszó alatt olvasható). Várj pár percet, majd cseppents tiszta vizet a fedőlemez alá. Most már megfigyelheted a megfestett preparátumot.



### RÖVIDEN:

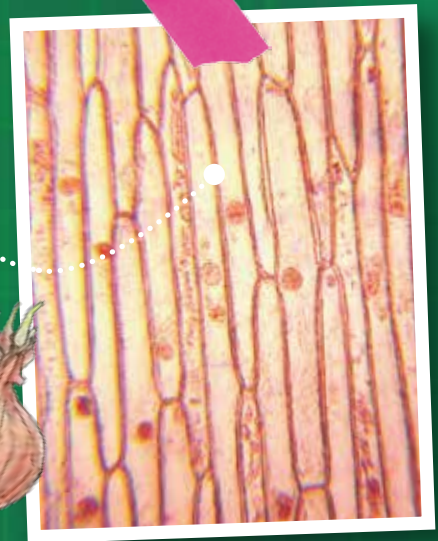


Láthatod a hagymahártya hosszúkás sejtjeit, amik kerek sejtmagot tartalmaznak. A lilahagymánál a sejtfaalak és a sejt folyadék a hagymában lévő természetes színezőanyag miatt pirosas-lila színűek. A hagymányos vöröshagymánál ezek a részek átlátszóak, a mikroszkóp alatt enyhén sárgás színűek.



# Hagymahéj és kloroplasztiszok

A hagyma több rétegből áll. Minden réteget egy vékony hagymabőr borít. A hagymabőr ezüstös csillogású nagyon vékony hártya, ami egy vékony sejtrétegből áll. A mikroszkóp alatt megfigyelhetsz egy hagyma növényi sejtet: **Egy tipikus növényi sejtet kerek sejtmaggal.** A sejtmagot hosszúkas sejt védi, vastag sejtfallal. A sejtben lévő folyadék szintelen. A **lilahagyma** vizsgálatakor megfigyelheted a rózsaszín sejtfoliadékat.



## TUDDAD?

Egy baktériumsejt egy ezredmilliméter nagyságú. Hetven egymás mellett álló baktériumsejt olyan vastag, mint egy hajszál. Ezzel szemben a strucctojás egy olyan sejt, ami a 15 cm hosszúságot is elérheti. Az ilyen sejtóriások elég ritkán fordulnak elő a természetben.

Az átokhínár sejtek



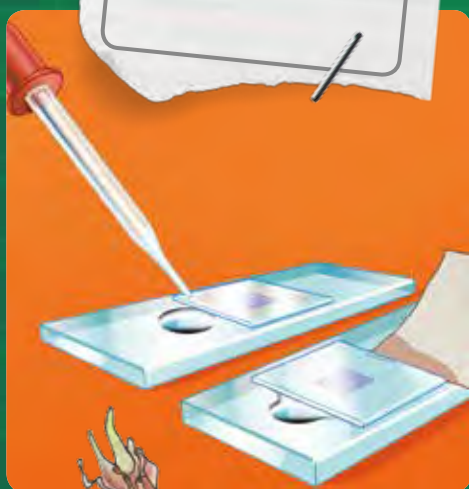
Alga „Draparnaldia” sejtek



A növények zöld színét az apró zöld színtestek adják. A biológia ezeket **kloroplasztiszoknak** nevezi. A kloroplasztiszoknak a vizsgálatát könnyedén elvégezheted az átokhínár növényen, ami igen kedvelt akváriumai növény az akvaristák közt. Ezeknek a növényeknek a levele csak két sejtrétegből áll, ezért közvetlenül a mikroszkópba helyezhető vizsgálatra. Ha van olyan ismerősöd, akinek van akváriuma, biztosan ad neked egy kis darabot vizsgálatra. Ha nem, akkor kérdezz utána az akvarista boltokban, „Egeria” vagy „Elodea” néven ismert.

**TIPP!**

A nedves eljárásos vizsgálat közben zavaróak lehetnek a tárgylemezen lévő buborékok. Könnyedén megszabadulhatsz a légbuborékoktól. Cseppents egy csepp vizet a tárgylemez egyik szélére. Érints a tárgylemez másik széléhez egy konyhai papírtörölt. A vízcsepp „áthúzódik” a fedőlemez alatt, aminek következtében eltűnnek a légbuborékok. Ha szükséges, ezt az eljárást megismételheted.



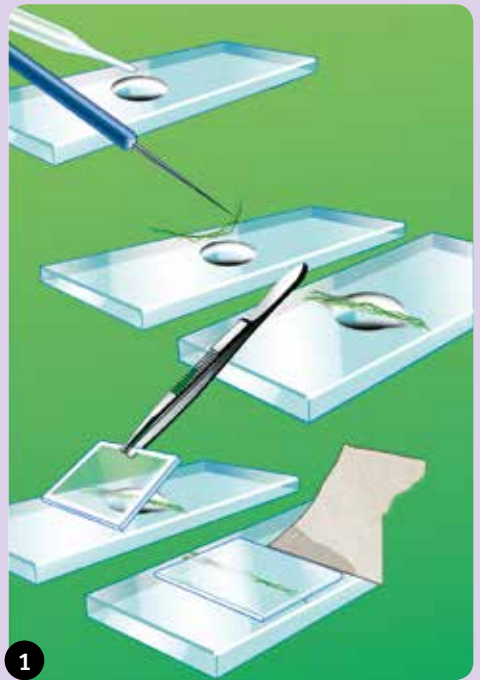
# Kloroplasztiszok az átokhínárban

## A SZÜKSÉGES ANYAGOK

- › 1 tárgylemez, 1 fedőlemez, cseppentő, csipesz
- › konyhai papírtörölő, átokhínár, víz

## A KÍSÉRLET MENETE

1. Készítsd elő a tárgylemezt úgy, ahogy a 3. kísérletben tetted.
2. Fektesd a levélkét a csipesszel a tárgylemezre. Cseppents rá egy csepp vizet, majd takard le a fedő lemezzel.



### TIPP!

A legtöbb növény levele több sejtrétegből áll, ezért ezeket fel kell szeletelni olyan vékony szeletekre, hogy a mikroszkóp fénye áthatolhasson rajtuk. Mielőtt a további fejezetek olvasásába kezdenél, találhatsz olyan növényeket, amiknek szintén olyan egyszerű a felépítése, mint a korábban említett átokhínáré. A mohák vizsgálata is ideális. Megpróbálhatsz vékony réteget lehúzni például a salátalevélről, vagy a káposztáról. Vizsgálhatod a tulipán, a nárcisz virágát, vagy a paradicsom bőrét.

### RÖVIDEN:

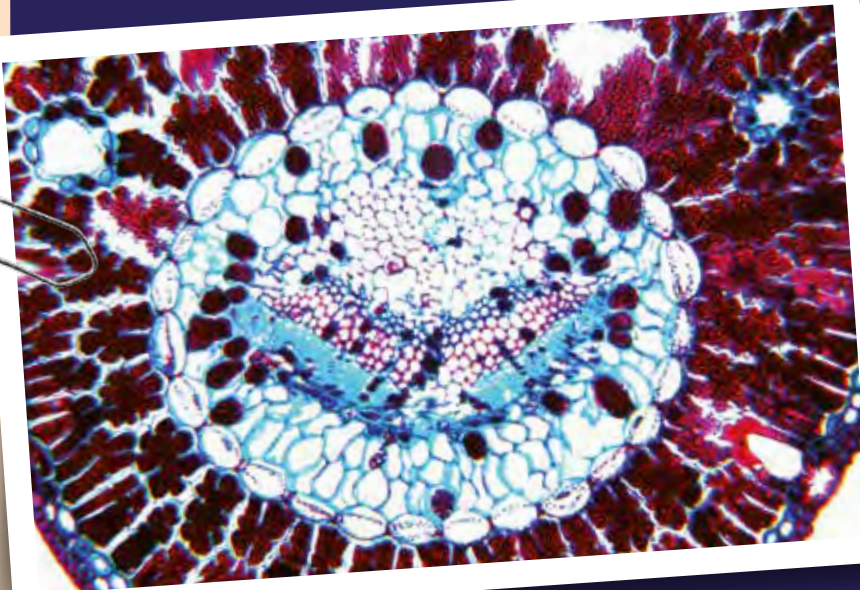
Az egyes kloroplasztiszok jól megfigyelhetők a sejtekben. A lámpa fényében folyamatos mozgásban vannak. A klorofil az a növényi részecske, amelyik a napfényel együtt elengedhetetlen a cukortermeléshez és a növény fejlődéséhez.



# A sejtek keresztmetszete

A szervezetünkben minden szervünknek megvan a saját feladata: A szív pumpálja a vért az erekbe, a gyomor felveszi a tápanyagot és megkezd az emésztést, a csontjaink védik a szerveinket, az agyunk irányítja a szerveink működését. A növények ezzel szemben élőhelyüktől függően egészen eltérően épülnek fel.

A növények testében a különböző feladatokat a sejtek végzik el. A levelekben, a szárakban, a gyökerekben rendezett munkamegosztás van. A sejtek felépítését gyönyörűen megvizsgálhatjuk egy luc- vagy erdei fenyő tűlevelének a metszetén.



# A tűlevelű fenyő metszete

## A SZÜKSÉGES ANYAGOK

- › 1 tárgytlemez, 1 fedőlemez, cseppentő,  
vágógép, csipesz, bonctű
- › víz, tűlevelű

## A KÍSÉRLET MENETE

1. Készítsd elő a tárgytlemezt és vedd ki a vágógépet a készlet dobozából. A vágógép belsejében egy borotvapengét látsz.

### VIGYÁZAT!

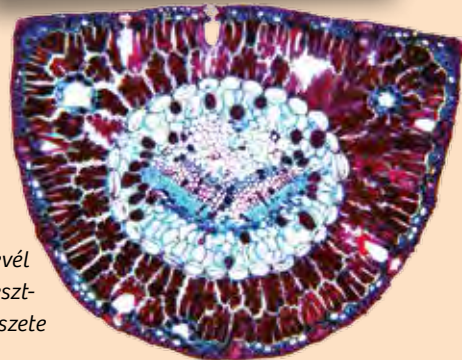
A borotvapenge nagyon éles  
– annak is kell lennie!



3

### TIPP!

A vágógépben mindig éles borotvapengének kell lennie. Ez idővel életlenné válik, és akkor ki kell cserélni. A borotvapenge cseréjét mindig felnőtt végezze! A vékony metszetek elkészítéséhez ügyesnek és gyakorlottnak kell lenned. Azt tanácsoljuk, hogy egyszerre több metszetet is csinálj. Így nagyobb eséllyel sikerül ideális vastagságú metszetet készítened.



Tűlevelű  
kereszt-  
metszete





2. Állítsd a talpára a vágógépet. Forgasd el a fogantyút addig, míg már nem látod a hosszúságú ovális nyílásban a borotvapengét. Dugd át a tűlevelet a vágógép egyik nyílásán.
3. Forgasd el a fogantyút addig, míg a penge egészen átvágja a tűlevelet.
4. Forgasd vissza a fogantyút és vágj újabb szeletet. Ismételd meg a szeletelést legalább még kétszer. Próbáld meg egészen vékony metszeteket készíteni. (Valahogy úgy, ahogyan a hentes a szalámit szeleteli.)
5. Csipesszel vagy a bonctűvel helyezd a legvékonyabb metszetet a tárgylemezre egy vízcseppbe.

## TUDTAD?

Ha túl vastag metszetet készítettél, akkor a fedőlemez nem fekszik rá a tárgylemezre. A mikroszkóp alatt kiderül, hogy egy metszet megfelelő vastagságú-e.

Kukoricaszár  
(keresztmetszet)



Borostyán szár

## RÖVIDEN !

A metszeteken színezés nélkül is jól láthatóak a különböző sejtípusok. A sejtfall stabil szerkezetet és védelmet ad a sejteknek. A levelek és száruk belsejében sejtfallal védett csöves vezetékek futnak, amik a víz és a tápanyag szállításáról gondoskodnak.

# Az állati sejtektől a „kísérleti nyulakig”

Azt már megállapítottuk, hogy minden élőlény sejtekből áll és hogy vannak kisebb és nagyobb méretű sejtek is. Felmerül a kérdés: vajon a nagyobb élőlényeknek kisebb vagy nagyobb sejtjeik vannak? Ha találasz egy felnőttet, aki vállalja a „kísérleti nyúl” szerepét, akkor ezt egyszerűen leellenőrizheted. Tegyük fel, hogy te kb. 1,30 m magas vagy a „kísérleti nyulad” pedig 1,80 m magas. Ebben az esetben az ő sejtjei másfélszer nagyobbak, mint a te sejtjeid.



## 6. KÍSÉRLET

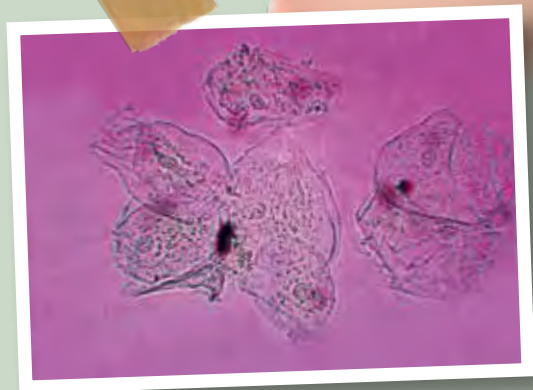
# Az emberi sejtek méretének összehasonlítása

## A SZÜKSÉGES ANYAGOK

- › 2 tárgylemez, 2 fedőlemez, cseppentő
- › víz, 2 fültisztító pálcika, alkoholos filctoll (a tárgylemez jelöléséhez)

## A KÍSÉRLET MENETE

1. Cseppents egy csepp vizet a tárgylemez közepére.
2. A fültisztító pálcikával óvatosan vedgyél mintát a szájüregedből.
3. Merítsd a tárgylemezén lévő vízcseppbe a pálcika végét.
4. Készíts elő egy másik tárgylemezt. Vedgyél mintát a „kísérleti nyulad” szájüregéből is.
5. Fedd le mindkét tárgylemezt egy-egy fedőlemezrel, majd a mikroszkóp alatt hasonlítsd össze a mintákat.



## RÖVIDEN !

Amikor mintát vettél a szájüregedből, a nyálban feloldódott sejtekből rátapadt a pálcika végére. Ezeket a sejteket a pálcikán átvitted a tárgylemezre, amit a mikroszkóp alatt megvizsgálhatsz. Mit figyeltél meg a tárgylemezek vizsgálata közben? A felnőtt szájüregéből vett mintában nagyobb sejteket láttál? Vagy nem láttál különbséget?

# Különböző sejtfelépítések különböző alakja

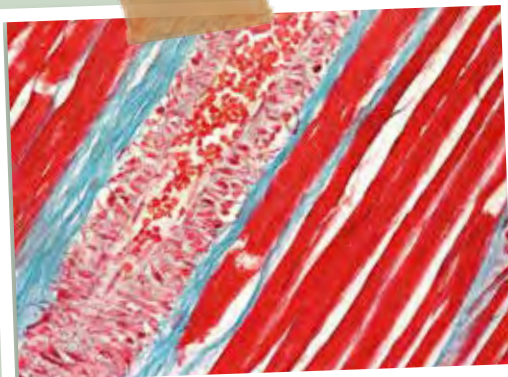
## A SZÜKSÉGES ANYAGOK

- › 2 tárgylemez, 2 fedőlemez, cseppentő, csipesz, bonctű
- › víz, kis darabka zsíros vörös hús

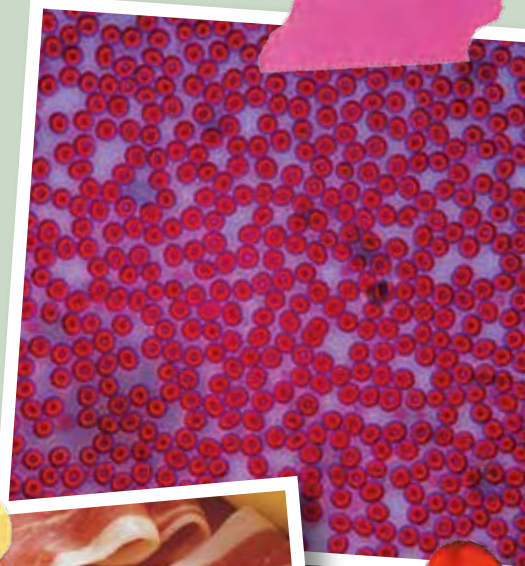
## A KÍSÉRLET MENETE

1. Készítsd elő a két tárgylemezt, cseppents a közepükre egy-egy csepp vizet.
2. Kérj meg egy felnőttet, hogy vágjon le neked egy kis darabka zsíros vörös húst. A levágott darabról vágd le a zsíros részt.
3. A bonctű segítségével helyezd az egyik tárgylemezen lévő vízcseppbe a vörös húst, a másikra pedig a zsíros részt. A tű segítségével emeld ki a vízcseppekből a húsdarabokat.
4. Takard le mindkét tárgylemezt a fedőlemezekkel. Helyezd a mikroszkópba egymás után a két tárgylemezt azért, hogy megvizsgáld a mintákat.

Izomrostok



Vörösvértestek



Zsírsejtek



## TUDDAD?

Minden állati és növényi sejtnak van **sejtmagja**. A sejtmag tartalmazza az élőlényre vonatkozó genetikai információkat (DNS). A növényi sejteknek vastag sejtfaik vannak, a **sejtfal** védelmi feladatot lát el. Az állatok sejtjeinek nincsen szükségük ilyen védelemre, mert a csontváz, vagy a páncéljuk védi őket. Az állati sejteknek különböző méretük és formájuk van, attól függően, hogy milyen szerepet töltenek be az állat szervezetében.

## RÖVIDEN!

A zsírsejtek színtelenek, nagyok, kerek, vagy ovális formájúak és csoportokba gyűlve vannak jelen. A belsejüket egyfajta olaj tölti ki. Tehát teli vannak energiával. A húspan lévő izomsejtek egészen más felépítésűek. Ezek a sejtek hosszúkas formájúak, faluk hosszanti irányban barázdált. Amikor például felemeled a kezedet, az izomsejtek megrövidülnek, miközben energiát használnak el a köztük lévő zsírsejtekből.

Az emberi testben tucatjával vannak eltérő formájú sejtek. Eltérő sejtekből áll például a csontozatunk, a bőrünk, az idegrendszerünk... Minden sejtípusnak megvan a maga feladata.

DNS minta





# A detektívek nyomokat keresnek

A hűtőszekrény ajtaja nyitva áll. Valaki megette a marcipánt a születési tortáról, megitta a limonádét és beleharapott a szalámiba... egy torkos borz járt itt az éjszaka!

Ki volt a tettes? – Első lépés a hátrahagyott nyomok begyűjtése úgy, mint hajszálak, anyagszálak tárolóba helyezése. Ezek után szükség lesz összehasonlítási mintákra a gyanúsítottaktól – hajszálra, cérnaszálra a pizzamájukból... A mintákat tárolóba kell helyezni és rá kell írni a mintaadó nevét.



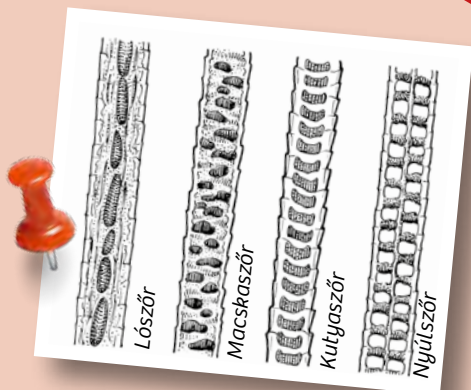
## A detektív: „Ki volt a tettes?”

### A SZÜKSÉGES ANYAGOK

- › tárgylemezek, fedőlemezek, cseppentő, műanyag tárolók, csipesz, kész preparátumok
- › víz, különböző hajsza és egyéb minták, visszazárható műanyag tasakok, alkoholos filctoll (a tárolók és tasakok jelöléséhez)

### A KÍSÉRLET MENETE

1. Készítsd elő a több tárgylemezt, cseppents a közepükre egy-egy csepp vizet.
2. Helyezd a csipesszel külön-külön tárgylemezekre a vizsgálandó dolgokat. Mindegyiket fedd le a fedőlemezzel. Helyezd a mikroszkópba egymás után a tárgylemezeket azért, hogy megvizsgáld a mintákat. Először kisebb, majd fokozatosan nagyobb nagyítással vizsgálódj. Mindig keresd meg azt a pontot, ahol a legjobban látod az adott anyag szerkezetét.



### RÖVIDEN !

A különböző anyagok mikroszkópban látott képe igen eltérő. De az anyagok jól elkülöníthetők. Például egy hajsza képe egészen másképpen néz ki mikroszkóppal nézve, mint egy textilszál képe. Egy kis gyakorlással te is megtanulhatsz megkülönböztetni az egyes anyagokat. A kész preparátumot megszemlélve láthatod, hogy hogyan fognak kinézni a mikroszkóp alatt azok a dolgok, amiket a tett helyszínén gyűjtöttél.



Emberi hajsza

# Szafari a szőnyegen és a házi porban

## A SZÜKSÉGES ANYAGOK

- › 1 tárgylemez, 1 fedőlemez, cseppentő, csipesz
- › víz, 1 fehér A/4-es lap, minta a porszívó porzsákjából, asztali lámpa, konyhai szűrő

## A KÍSÉRLET MENETE



1. A porzsákából vett mintát sűrű szitán keresztül szitáld át egy fehér papírlapra. A porszemekkel apró atkák potyognak a papírra.
2. Az atkák nem szeretik a száraz meleg levegőt. Ha a papírlapot a lámpa alá csúsztatod, és a lámpával melegíted, az atkák elkezdnek menekülni a melegből és kisebb halmozatokat alkotnak.
3. A csipesz segítségével egy ilyen halomból helyezz valamennyit a tárgylemez közepén lévő vízcseppbe. Takard le a fedőlemezrel, majd tedd a mikroszkópba, hogy megvizsgálhasd.



Házi poratka



## TUDTAD?

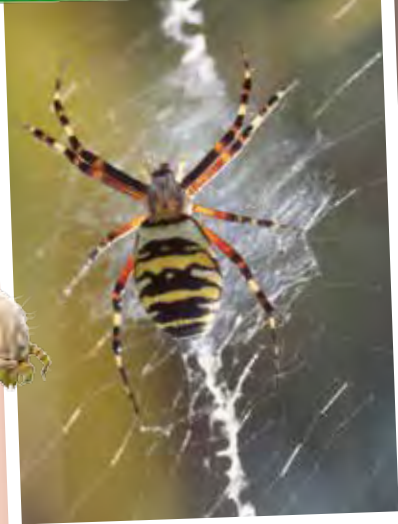
A szőnyegen, a kárpitos bútorokon, vagy az ágyban tehát minden olyan helyen ahol a por összegyűlhet, apró házi poratkák vannak. Ezek ártalmatlan állatok, amik az ember bőréről lepotyogó hámsejtekkel táplálkoznak. Azoknál az embereknél, akik allergiásak rá, tüszentő rohamot, vagy légzési problémát okozhatnak.





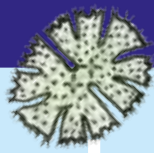
## TUFTAD?

Egyes tudósok azt állítják, hogy az emberi testen nagyobb mennyiségű mikroorganizmus él, mint amennyi sejtből az emberi test áll. De nincsenek az aggodalomra adhatónak az élőlényeknek nagy része ártalmatlan, a szervezetünknek pedig van egy természetes védőrendszere, ami megvédi minket, hogy ezektől megbetegedjünk.



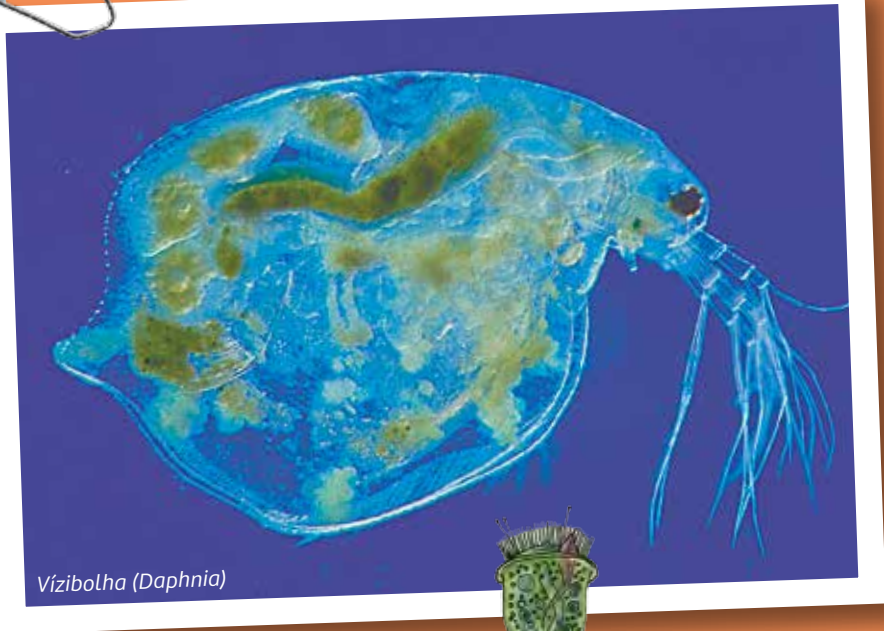
## RÖVIDEN!

Ha mikroszkóp alatt megvizsgálod a poratkát, akkor láthatod, hogy nyolc lába van és hasonlít a pókokhoz. A pókok, skorpiók, kullancsok és atkák a pókszabású rovarok közé tartoznak. A „normál” rovaroknak csak 6 lába van.



# A mikrokozmosz kapuja

Indulj útra és keresd meg bolygónk apró élőlényeit! A cseppentővel mintát vehetsz különböző vizekből, a zárható tárolóban, pedig tárolhatod és szállíthatod a mintákat. A minták gyűjtéséhez ideálisak a tavak, folyók, medencék, esővízből kialakult tócsák, vagy a szobanövények alatti alátétek. Érdekes mintákat gyűjthetsz a folyókban lévő kavicsok felszínéről. Kapargasd meg őket a bonctűvel.



Vízibolha (*Daphnia*)

## 10. KÍSÉRLET

# Horgászat a zavaros vizeken biológiai halászati állomással.

## A SZÜKSÉGES ANYAGOK

### › 4 tárgylemez, fedőlemezek

› 2 parafadugó, zsebkés, zsinór, 1 műanyag tasak kavicssal, vagy homokkal töltve, 1 hungarocell darab, 1 alkoholos filc a tárgylemezek jelöléséhez

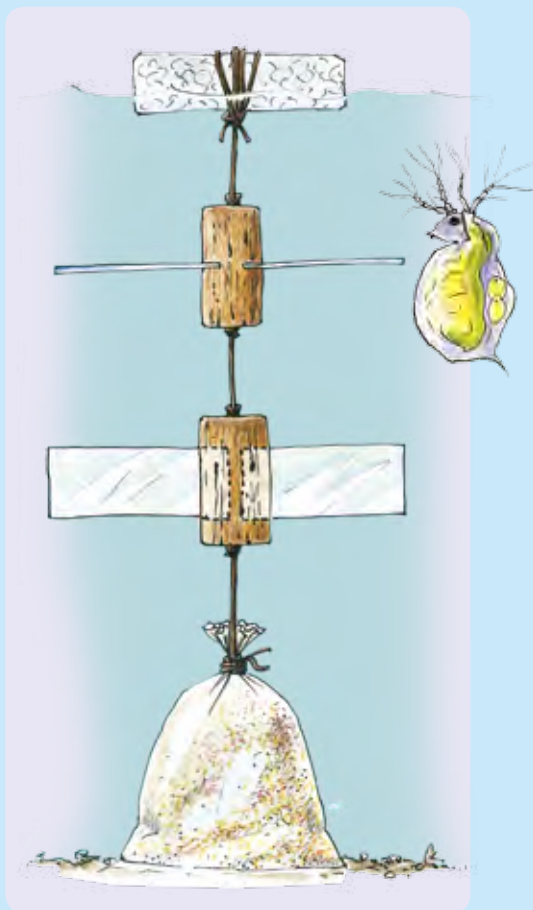


## A KÍSÉRLET MENETE

1. Kérj meg egy felnőttet arra, hogy hosszában fúrja át neked mindkét parafadugót. Vezessek át a lyukakon egy zsinórt. A dugókat alsó és felső részüknél csomókkal rögzítsétek a zsinóron.
2. A felső dugó két oldalán vágjatok egy-egy vízszintes nyílást a tárgylemezek számára, az alsó dugón pedig két függőlegest. Mindegyik nyílásba ragasszatok bele egy-egy tárgylemezt.
3. A felső dugóra kössetek egy hungarocell darabot „úszónak”, az alsó dugóra pedig kössetek egy homokkal teli tasakot „horgonynak”.
4. Jelöld meg a filctollal a tárgylemezeket V1 illetve V2 (vízszintes) valamint F1 és F2 (függőleges) feliratokkal. Szállítsd a halászati állomást egy tóhoz.

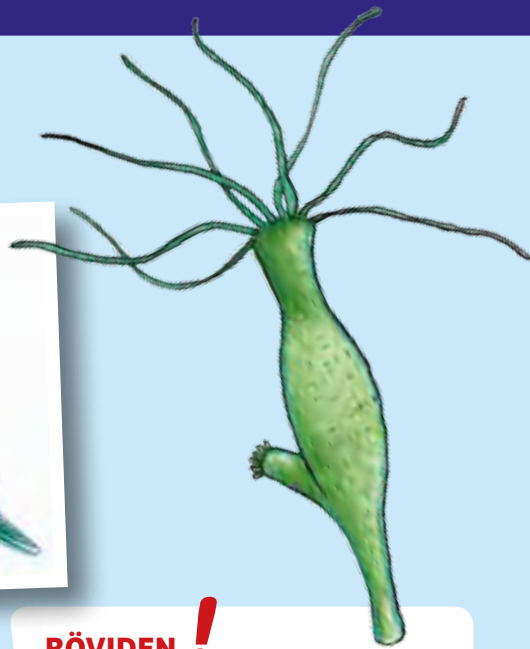
Megjegyzés: A halászati állomás építéséhez, a lyukak fúrásához, a nyílások kivágásához mindenképpen kérd felnőtt segítségét!

5. Egy-két hét elteltével szállítsd haza egy vízzel teli zárt edényben a halászati állomást. Mielőtt a mikroszkópba helyeznél egy tárgylemezt, az egyik oldalát mindenképpen tisztítsd meg egy száraz kendővel.
6. A tárgylemez másik oldala ne legyen nedves, amikor behelyezed a mikroszkópba! Tedd egy kis időre az asztalra, hogy kicsit megszáradjon, mielőtt ráhelyezed a fedőlemezt és beteszted a mikroszkópba megvizsgálni.



## 10. KÍSÉRLET

Kovamoszatok



Volvox zöldalgák



### RÖVIDEN !

Sokféle élőlényt – növényeket és állatokat találhatsz itt. Nyáron általában már egy-két hét alatt különböző organizmusok telepednek meg a tárgylemezek felületén. Nagyon sok apró vízi élőlény nem szabadon úszik vagy lebeg a vízben, hanem telepeket alkot – azaz szilárd talajon fejlődik. Minden állat és növényfajtnak van kedvenc környezete. Egyes élőlények a sötét vízszintes helyeket kedvelik, mások a naposabb függőleges helyeket.

A víz felszínén gyakran található virágpor, vagy fenyőpor, amit a szél hord a vízfelszínre. A vízben nagy mennyiségben vannak algák és víziállatok. Ezekből egyszerűen cseppentővel tudsz mintát venni a vizsgálathoz.

Papucsállatka



KIPIPÁLVA



# A mikrobiológia világa vizeinkben.

Ahogy a világban számtalan élőlény él, úgy a mocsarakban és a lápokban is. Az algák általában szabadon úsznak a vízben és megpróbálnak minél közelebb kerülni a fényhez. A vízibolhák a vízfelszín közelében függőlegesen mozognak és a lábukkal apró élőlényeket, algákat kapnak el. Egyes élőlények szabad szemmel is láthatóak, mások pedig csak mikroszkóppal.

Egy érdekes ragadozó állat az édesvízi Hydra, ami a csalánozók törzsébe tartozik. A szájnyílása körül elhelyezkedő hat tapogató mindegyikén egy-egy mérgező anyaggal teli csálántok található. Az állat zsákmányszerzésre, önvédelemre és helyváltoztatásra használja őket. A Hydra nem fajainak hossza 6-13 milliméter között van, de elfogyasztott táplálékuk, akár több centiméter hosszú is lehet. Ebihalakkal, vízibolhákkal, férgekkel táplálkoznak.



## TIPP!

Először vizsgáld meg a mintákat szabad szemmel, mert több élőlény pl. vízibolha, zöldalga már szabad szemmel is láthatóak. Ha a vízmintád nagyon zavaros, akkor hagyd egy ideig állni, míg leülepedik. A szilárd anyagokat, pl. homokot tedd át egy tárolóba, így már megvizsgálhatod a vízben úszó élőlényeket. Nagyon óvatosan vedd ki a mintát a vízből, majd csepegtesd a tárgylemez közepére.



Édesvízi Hydra

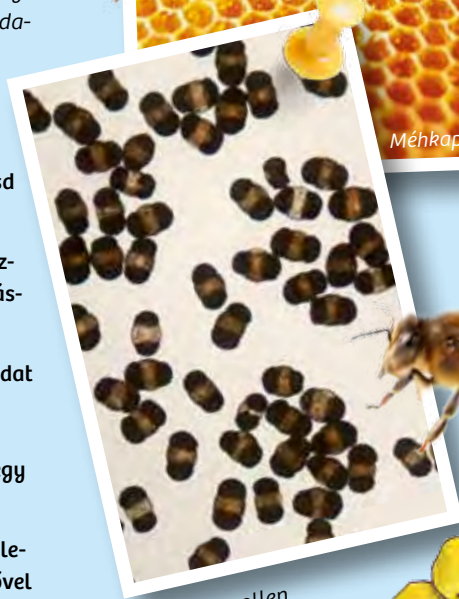
# Virágport (pollent) keresünk a méz mintában

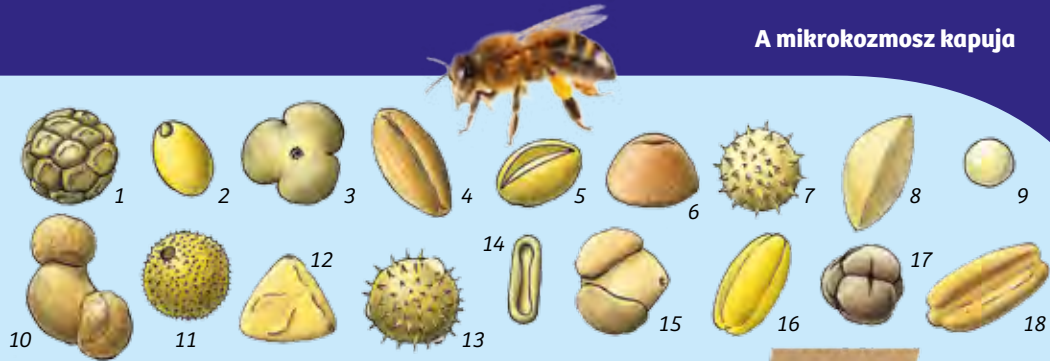
## A SZÜKSÉGES ANYAGOK

- › 2 tárgylemez, 2 fedőlemez, cseppentő
- › 1 vizespohár, 1 teáskanalál, 1 lapostányér, virág vagy akácméz (olcsóbb fajta a közértből), 1 darab konyhai papírtörölő, víz

## A KÍSÉRLET MENETE

1. A kísérlethez szükséges eszközöket készítsd elő. Írd rá a tárgylemezre a méz fajtáját.
2. Egy vizespoharat tölts meg valamennyi vízzel és oldj fel benne egy kanál mézet. A teáskanalat ezután helyezd a lapostányérra.
3. Vegyél a cseppentővel egy kis mintát az oldat felszínéről, majd cseppentsd a mintát az egyik tárgylemez közepére, ezután vegyél mintát az oldat aljáról és azt cseppentsd egy másik tárgylemezre.
4. Fedd le mindkét tárgylemezt egy-egy fedőlemezrel. A felesleges folyadékot papírtörölővel itasd fel a tárgylemez széleinél. Vizsgáld meg egymás után a két tárgylemezen lévő mintát különböző nagyítással és különböző színszűrővel.
5. A kísérlet végeztével a mézes oldatot kiöntöd a konyhai lefolyóba. Mosd el meleg mosogatószeres vízzel a cseppentőt, a tárgylemezeket, a fedőlemezeket, a teáskanalat és a tányért. Szárítsd meg az eszközöket.





A polleneknek különböző formájuk van.

11. akác, 2. réti kakukk-torma, 3. juhar, 4. tölgy, 5. árvacsalán, 6. bükk, 7. margaréta, 8. fenyő, 9. fű, 10. lucfenyő, 11. gyermekláncfű, 12. mogyoró, 13. napraforgó, 14. erdei turbolya, 15. tűnyalábos fenyő, 16. boglárka, 17. hanga, 18. alma.



Mályva pollen



Napraforgó pollen



Körömvirág pollen

## RÖVIDEN!

A mézetek gyakran összekeverik. A méhek által összegyűjtött virágporok különböző növényekről és különböző helyekről az erdőkből vagy mezőkről származnak. Drágábbak azok a mézek, amik csak egyféle mézet tartalmaznak. A mézből vett mintában megfigyelheted a különböző felépítésű és formájú polleneket és akár le is ellenőrizheted, hogy a mézed tényleg abból a növényből készült-e, ami a címkéjén áll. Egyes polleneknek jól láthatóan egyedi formájuk van, ezeket könnyen felismered majd a mikroszkóp alatt.



# A pollenszemek a virágok „névjegykártyái”



A méhek virágról virágra szállva gyűjtik a nektárt, amiből mézet készítenek. Emellett virágport is gyűjtenek. Ezekkel táplálják a méhlárvékat a kaptárban. Láttál már gyűjtögetésből visszatérő méhet? Gyakran tetőtől talpig sárga virágpórr borítja őket. Így nem csoda, hogy a **pollenek** is bekerülnek a mézbe.

A **polleneket** érdemes megvizsgálni mikroszkóppal. Sokféle formát és felszínt láthatsz. Például a napraforgó gömb alakú, tüskés felszínű pollenje egészen másképp néz ki, mint a lucfenyő, vagy a tűnyalábos fenyő pollenje, ami légsáakra emlékeztet. Vannak olyan tudományos intézmények, ahol mikroszkópokkal vizsgálják a mézben és a levegőben lévő polleneket. Egy mézből vett mintából azt is meg tudják állapítani, hogy melyik országból származik.

