

Növényélettan

Biológia 7.

Készítette: Kovács Tibor

Lektorálta: Nagy-Kálóziné Paska Andrea

Kiskunhalas, 2014. december 31.

Balesetvédelem

Minden munkahelyen, így a természettudományos kísérletek végzésekor is be kell tartani azokat a szabályokat, amelyek garantálják a biztonságos munkavégzést a gimnáziumunkban. Az előírásokat komolyan kell venni, és aláírással igazolni, hogy tűz és balesetvédelmi oktatáson részt vettél.

Általános szabályok

- A tanulók a laboratóriumi gyakorlat megkezdése előtt a folyosón várakoznak, s csak tanári kísérettel léphetnek be a laboratóriumba.
- A laboratóriumba csak az ott szükséges füzetet, könyvet, íróeszközt viheted be. Táskát, kabátot csak külön engedély alapján szabad bevinni.
- A laboratóriumban étel nem tárolható; ott enni, inni tilos!
- A laboratóriumban az iskolától kapott köpenyt kell viselni, a hosszú hajat hajgumival össze kell kötni!
- A munkahelyedet a feladat végzése közben tartsd rendben és tisztán!
- A munkavédelmi, tűzrendészeti előírásokat pontosan tartsd be!
- A laboratóriumot csak a kijelölt szünetben hagyhatod el. Más időpontban a távozáshoz a tanártól engedélyt kell kérni.
- A laboratóriumban csak a kijelölt munkával foglalkozhatsz. A gyakorlati munkát csak az elméleti anyag elsajátítása után kezdheted meg.
- Az anyag-és eszközkidást, a füzetvezetést az órát tartó tanár szabályozza.
- A laboratórium vezetőjének, munkatársainak, tanárod utasításait maradéktalanul be kell tartanod!

Néhány fontos munkaszabály

- Törött vagy repedt üvegedényt ne használj!
- Folyadékot tartalmazó kémcső a folyadékfelszíntől lefelé haladva melegítendő. Nyílását ne tartsd magad vagy társad felé!
- A vegyszeres üvegek dugóit ne cserélgess össze! Szilárd vegyszert tiszta vegyszeres kanállal vedd ki, a kanalat használat után töröl el! Megmaradt vegyszert a vegyszeres edénybe visszaönteni nem szabad!
- A laboratóriumi lefolyóba ne dobj olyan anyagot (pl. szűrőpapírt, gyufaszálat, parafadugót, üvegcserépet stb.), amely dugulást okozhat!
- Az eszközöket csak rendeltetészerűen, tanári engedéllyel szabad használni!
- Az eszközöket, berendezéseket csak rendeltetészerűen és csak az adott paraméterekre beállítva használhatod!
- Vegyszerekhez kézzel nyúlni szigorúan tilos!
- Soha ne szagolj meg közvetlenül vegyszereket, ne kóstolj meg anyagokat kémia órán!
- Ha bőrödre sav vagy lúg kerül, először mindig töröld szárazra, majd bő vízzel öblítsd le!
- A legkisebb balesetet vagy az eszközök meghibásodását azonnal jelentsd a szaktanárnak!
- Munka közben mind a saját, mind társaid testi épségére vigyáznod kell!
- Tanóra végén rakj rendet az asztalodon tanárod és a laboráns irányításával!

1. óra
Párolgotatás és vízzállítás

Emlékeztető

A növények nagy mennyiségű vizet párolgatnak el. A párolgás a növényi anyagcsere része és mértéke nagyban függ attól is, hogy az adott növény milyen éghajlaton él. A párolgás a levelek speciális sejtjein, a gázcserenyílásokon, más néven sztómákon keresztül zajlik.

Munkavédelem

A vizsgálatok különleges munkavédelmi intézkedést nem igényelnek. A szikét óvatosan használd, ha nincs szükséged rá, ne tartsd a kezvedben.



kobalt-klorid

Eszköz és anyaglista

Egy vizsgálathoz szükséges eszközök, anyagok	
eszköz	anyag
üvegcső	leveles hajtás
főzőpohár	csapvíz
xiloplaszt	tus
állvány	desztillált víz
fénymikroszkóp tárgylemezzel	korallvirág-levél
csipesz	kobalt-klorid oldat
szike	
gumikesztyű	
szűrőpapír	
Bunsen égő	

A kísérlet leírása, jelenség, megfigyelés

A növény párolgotatása

Nagy levélfelületű cserepes növényt, közvetlenül meglocsolás után fedd le egy nylonzacskóval. Tedd félre, és fél óra elteltével írd le, mit tapasztaltál.

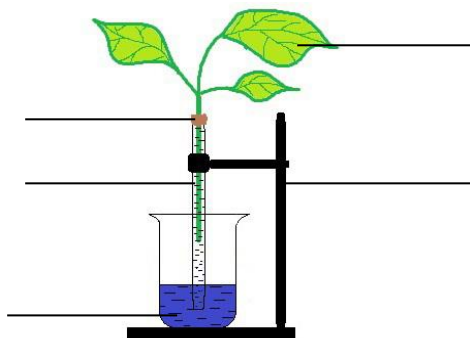
.....

Mi a jelenség oka?

.....

A leveles hajtás szívó hatása - Tanári bemutató kísérlet

1. Vegyünk egy nagy levélfelületű növényt, melynek szárán több levél található. A szárat hagyjuk meg mintegy 15-20 cm hosszán és alsó végét vágjuk le ferdén egy ollóval.
2. A szárat behelyezzük egy mindkét végén nyitott 25-30 cm hosszú üvegcsőbe, melynek átmérője alig nagyobb (5-7 mm) a szárénál. A szárat kb. 10-15 cm mélyen toljuk a csőbe, a leveles hajtás maradjon kívül.
3. Xiloplasztal leszigeteljük a szár körüli hézagot, hogy légmentesen záródjon.
4. Egy szélesebb főzőpohárba töltünk egy kevés tust.
5. A csövet a nyitott vége felől feltöltjük tiszta csapvízzel. Ujjunkkal befogjuk a végét és óvatos beleállítjuk a főzőpohárba úgy, hogy a tiszta víz ne folyjon ki belőle. Ehhez a művelethez gumikesztyűt használunk!
6. A csövet egy állvánnyal függőleges állásban rögzítjük.



7. Húsz perc elteltével kivesszük a csövet úgy, hogy ismét befogjuk az alsó végét. Figyeld meg a csőben található folyadékot. Mire következtetsz a megfigyelésből?

.....

.....

A levél párologtatása

1. Kobalt-klorid vizes oldatába áztass be 2 db 5x5 cm-es szűrőpapírt.
2. Az átitatódott papírokat Bunsen égő lángja fölött óvatosan szárítsuk meg (ne kapjon láng-ra!)
3. A két száraz szűrőpapír közé helyezzünk frissen vágott növényi levelet. Helyezzük el a tálcán és tegyük rá nehezéket. Hagyjuk állni 10 percig.

Milyen jelenséget tapasztalsz?

.....

.....

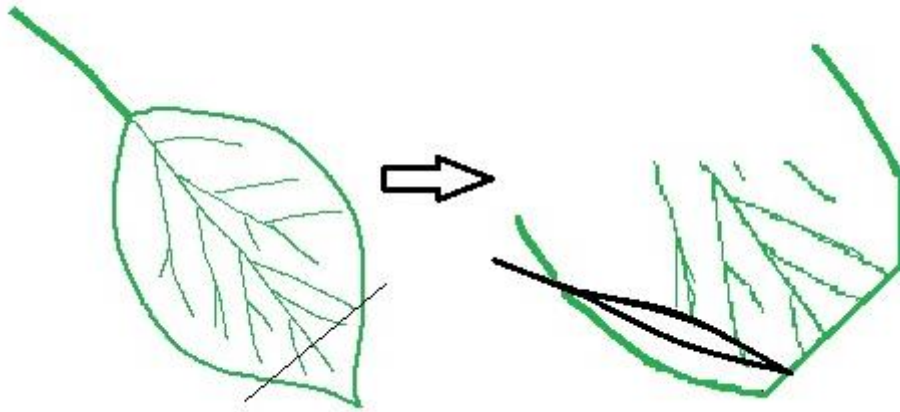
Mi lehet magyarázata?

.....

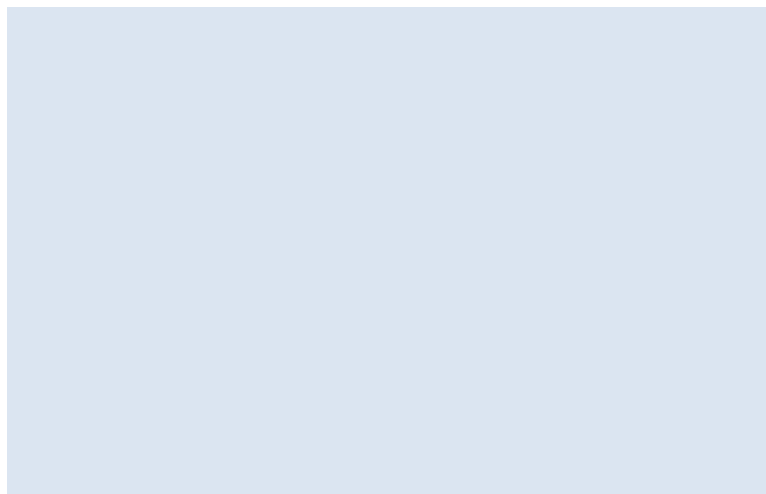
.....

A levél párologtató sejtjei

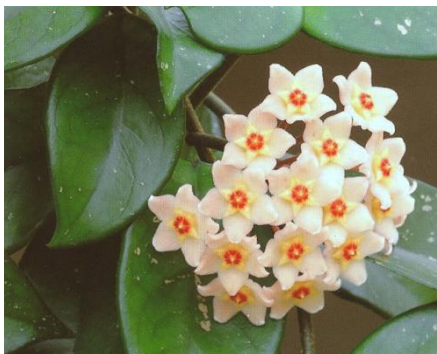
1. A vizsgálathoz használt növény levelét fektesd le egy tálcára a fonákjával felfelé.
2. Készítsd ki a mikroszkóp tárgylemezét, helyezz rá egy csepp desztillált vizet.
3. Éles szikével vágj le belőle egy részt, majd a friss vágásfelület mellett hegyes csipesszel fejts le egy kis darabot a levél bőrszövetéből a levél fonákjából (azaz a hátsó). A műveletet nyúzat készítésnek hívjuk. Ilyenkor egy vékony hártyát kell lehúzni a levéllemezről. Ha nem sikerül, kérdd a tanár segítségét.



4. A lefejtett darabkát helyezd a tárgylemezen levő folyadékcséppbe. Fedd le a vízcseppet fedőlappal.
5. A tárgylemezt helyezd el a mikroszkópon és tanulmányozd, mit látsz a lefejtett bőrszöveten. Melyek lehetnek a gázcserenyílások? Rajzold le őket!



Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések



Számos növényfaj levelét borítja be zsíros tapintású viaszréteg, amit a levélen elhelyezkedő mirigyek választanak ki. A hazai fajok mellett említésre méltó a különösen szép megjelenésű húsos viaszvirág.

Milyen előnye származik egy növénynek abból, ha levelének felületét viaszréteg borítja be?

.....

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Viaszvirág>

Házi feladat

Egyszerű kísérlettel vizsgáld meg, hogy függ össze a párolgás és a felület. A kísérlet jól szemlélteti azt is, hogy a sivatagi növények miképp védekeznek a kiszáradás ellen.

Szükséges eszközök, anyagok: papírtörülköző (három lap), zsírpapír, tálca, virág spriccelő.

Nedvesítsd meg a papírtörülközőket, de ne csöpögjenek! Legegyszerűbb valamilyen spriccelőt használni. A nedves lapok közül egyet kiterítve tegyük a napra, egy másikat tekerj fel és úgy tedd a napra, míg a harmadik szintén tekerd fel, de burkold be zsírpapírba is. Egy nap száradás után vizsgáld meg mind a hármat.

Mit tapasztalsz, mire következtetsz?

.....

.....

Felhasznált irodalom

Lénárd: Biológiai laboratóriumi vizsgálatok, Tankönyvkiadó, 1981

2. óra
Fotoszintézis I.

Emlékeztető

A fotoszintézis a növényi anyagcsere legjellemzőbb formája. A zöld növények széndioxid felvétele utána a napfény energiájának felhasználásával széndioxidból és más szervetlen anyagokból építik fel sejtjeiket és melléktermékként oxigén keletkezik. A fényenergia megkötéséhez szükségük van zöld színtestekre (klorofill), melyeket zöld részeik sejtjeiben tárolnak.

Munkavédelem

A víz forralását óvatosan végezd. A forró főzőpoharat kesztyűvel fogd meg.

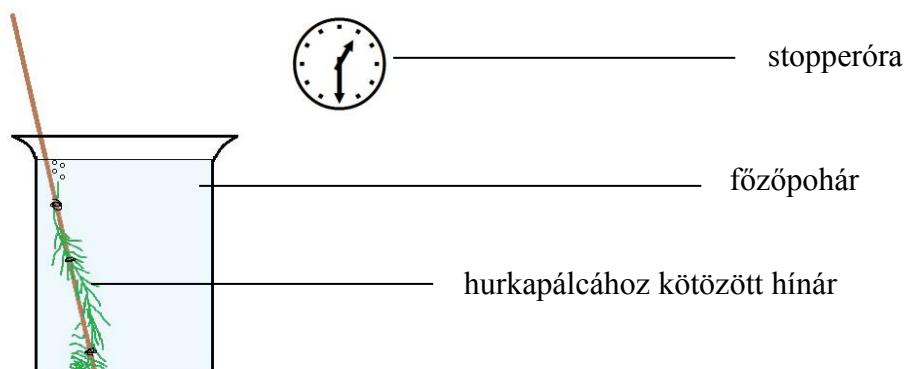
Eszköz és anyaglista

Egy vizsgálathoz szükséges eszközök, anyagok	
eszköz	anyag
főzőpoharak, 3 db	hínárnövény, 4 szál
Bunsen-égő	csapvíz
hevítőrács	szódavíz
acélháromláb	
stopperóra	
erős fényű lámpa, 2 db	
hurkapálca, 4 db	

A kísérlet leírása, jelenség, megfigyelés

Oxigéntermelés megváltozása fény hatására

1. Egy nagyobb méretű (pl. 600 ml-es) főzőpoharat kb. a háromnegyedéig híg, 0,5%-os szó-dabikarbóna oldattal töltünk fel.
2. Akváriumi növény (hínár) szárán metszetet készítünk.
3. A növényt hurkapálcához kötjük és vágott résszel felfelé a főzőpohárba merítjük.
4. Kis idő után a növényből buborékok fognak kijönni a fotoszintézis eredményeképpen.
5. Várd meg, míg a buborékozás egyenletes ütemet vesz. Stopperórával mérd meg, hogy 1 perc alatt mennyi buborék száll fel a szárból.



6. A növényt világítsd meg két erős fényű (pl. 100 wattos) asztali lámpával 20 cm távolságról.
7. Várj 3 percig, majd végezd el a buborékszámolást.
8. Helyezd a lámpákat 1 m távolságra és ismételd meg a számolást, majd ismételd meg újra 3 m távolságra helyezett lámpák megvilágítása mellett.

Eredményeidet jegyezd le:

Megvilágítás nélkül: buborék/perc
 Megvilágítás 20 cm távolságról: buborék/perc
 Megvilágítás 1 m távolságról: buborék/perc
 Megvilágítás 3 m távolságról: buborék/perc

Mit mutatnak a mért számok?

.....

Oxigéntermelés megváltozása a széndioxid hatására

Ezt a kísérletet hasonlóképpen kell elvégezni, mint az előzőt, de most nem a fényforrást változtatjuk, hanem a vízben levő CO₂ mennyiségét.

1. Három főzőpohárba helyezz el az előző kísérlethez hasonlóan felkötözött hínárt. Az előző kísérletben vizsgált növényt ne használd újra.
2. Forralj fel annyi vizet, amennyi az egyik főzőpohár megtöltéséhez kell. A forraláshoz használj háromlábát, hevítőrácsot és Bunsen-éget. A víz 3 percig forrjon, ezután hagyd kihűlni 25 fokra (használd hőmérőt!), különben le fogod forrázni vele a növényt.
3. Amíg a felforralt víz hűl, addig a másik két főzőpohárba tölts szódavizet illetve sima csapvizet és helyezd el bennük a hurkapálcára kötözött hínárt.
4. Végül a harmadik főzőpohárba töltsd bele a felforralt és kihűlt vizet.
5. Hagyd a növényeket állni 3 percig, majd ezután számold meg a levágott végű szárból felszálló buborékokat.

Mit tapasztalsz?

.....

Mi a magyarázata a jelenségnek?

.....

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A fotoszintézist alapvetően növényekhez kötjük. Előfordul azonban, hogy fotoszintézisre képes növények szimbiózisban élnek együtt állatokkal. Bő 30 évvel ezelőtt felfedezett jelenség, hogy az amerikai foltos harántfogú gőte (*Ambystoma maculatum*) petesejtjeiben egy zöld színtesteket tartalmazó egysejtű alga él, ami a petéknek zöldes színt ad. Jóval frissebb keletű hír 2010-ből, hogy a kifejlett állatban is találtak zöld algákat.



harántfogú götte petéi



kifejlett állat

forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/Spotted_salamander

Miért lehet előnyös a szalamandra számra ez az együttélés?

.....

Házi feladat

Cellux szalaggal ragassz sötét papírból kivágott valamilyen jelet (betűt, számot) az egyik szoba vagy kerti növényed egyik levelének felületére. Három nap elteltével vedd le a jelet és írd le, mit tapasztaltál:

.....

Felhasznált irodalom

Lénárd: Biológiai laboratóriumi vizsgálatok, Tankönyvkiadó, 1981

3. óra
Fotoszintézis II.

Emlékeztető

A zöld növényekre jellemző fotoszintézis a növényi sejtek belsejében játszódik le. Maga a folyamat a kloroplasztisz nevű sejtstruktúrához kapcsolódik, ebben található a klorofill, azaz a zöld színtest vagy pigment, ami hasznosítani tudja a fény energiáját. A kloroplasztiszok a növény zöld részeiben találhatók, egyes növényi részekben mikroszkóppal jól láthatók. A fotoszintézissel a növényi sejt szénhidrátokat (cukrokat) állít elő, egyik legismertebb formájuk a keményítő. A kloroplasztisz jelentében tehát a keményítő jelenlétével is számolnunk kell.

Munkavédelem

A munka során óvatosan használd a szikét vagy a borotvapengét. A forralásnál a főzőpoharat védőkesztyűvel fogd meg.



etil-alkohol



Lugol-oldat



Eszköz és anyaglista

Egy vizsgálathoz szükséges eszközök, anyagok	
eszköz	anyag
fénymikroszkóp tartozékokkal	moha (lombosmoha)
csipesz	vöröshagyma, 1 fej
sziké vagy borotvapenge	mintás levelű szobanövény egyik levele
főzőpohár, 2 db	csapvíz
Bunsen-égő	etil-alkohol
acélháromláb	Lugol-oldat (kálium-jodid)
hevítőrács	
cseppentő pipetta	
tálca	
petri csésze	

A kísérlet leírása, jelenség, megfigyelés

Kloroplasztisz megfigyelése mohában

1. A tárgylemezre cseppentővel tegyél egy csepp vizet.
2. Csipesszel vedd le egy moha növényke egyetlen levelét, helyezd óvatosan a csepp vízbe (a megfigyeléshez ún. lombosmohát használunk).
3. A fedőlappal óvatosan, lehetőleg levegőbuborékok képződése nélkül takard le a cseppet. A fedőlappocskát elhelyezése úgy történik, hogy a fedőlapot először ferde a vízcsepp széléhez tartod, majd lassan leengeded úgy, hogy lehetőleg ne képződjenek levegőbuborékok alatta.
4. Először a legkisebb nagyítással figyelj meg a növényt a mikroszkópban. A levelek közepén több sejtréteget látsz egymás felett. Viszont a levél széle felé egy-egy sejtréteggé vékonyodik a levél és bennük felismerheted a kloroplasztiszokat.

5. Amikor egy ilyen szép sejtet találsz, akkor azt igazítsd a látómező középsébe! Ezután válts a mikroszkóppal erősebb nagyításra.

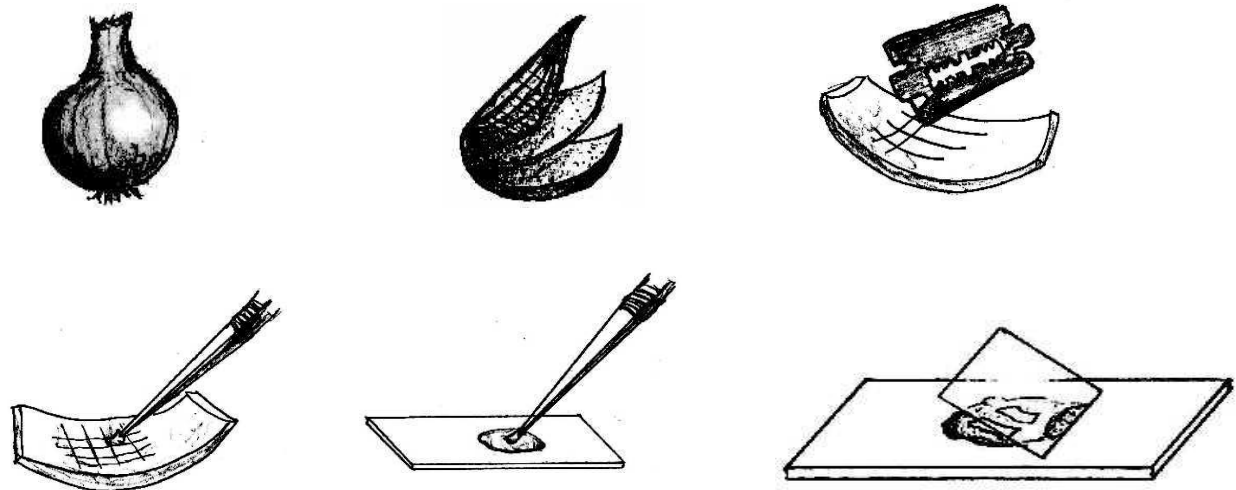
Milyen színűek és alakúak a kloroplasztiszok?

.....

Hagymasejtek mikroszkóp alatt

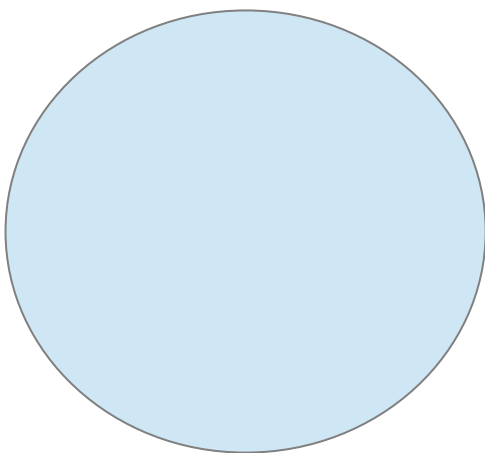
A hagymasejt-preparátumok előkészítése nagy figyelmet igényel.

1. Vágj egy vöröshagymát félbe, majd negyedébe.
2. A hagyma egymáson fekvő rétegekből áll. Ezeket finom átlátszó hártvány borítják.
3. Metsz borotvapengével vagy szikével az egyik hagymaréteg belső oldalába rácsot kb. 0,5 x 0,5 cm-es négyzetekkel.
4. Emelj ki csipesszel egy kis hártvaréteget az egyik négyzetről.
5. A kiemelt hártvát helyezd óvatosan egy csepp vízbe és tedd rá tárgylemezre, majd fedőlappal fedd le.



A mikroszkópban a levegőbuborékokat fekete körvonalaiokról ismerheted fel.

6. A tárgylemezt helyezd a mikroszkóp alá és rajzold le, mit látsz!



Megfigyeléseid:

.....

.....

.....

A hagymahéjban láttál kloroplasztiszokat (klorofilt)? Magyarázd meg miért?

.....

1. Két főzőpohárba tölts 1-1 dl csapvizet illetve etilalkoholt.
2. Egy mintás levelű (fehér-zöld vagy világoszöld-sötétzöld) szobanövény egyik levelét forrald fel csapvízben 2 percig. A forraláshoz használj Bunsen-égőt és főzőpoharat. A forralás eredményeképp felbomlik a növényi sejtek fala és hozzáférhetővé válik belsejük, ahol a fotoszintézis során termelt keményítőt raktározzák.
3. Ezután ugyanezt a levelet forrald további 2 percig etil-alkoholban, szintén főzőpohárban. Az etilalkohol kimossa a levelekből a kloroplasztiszokban levő klorofillt. Erre azért van szükség, mert a klorofill „eltakarja” a további kémiai reakciókat és jelenlétében nehéz kimutatni a keményítőt.
4. A levelet csipesszel vegyük ki a főzőpohárból, egy csöpögtessük le a főzőpohár fölé és terítsük le egy tálcára.
5. Petri csészében kikészített Lugol-oldatba (kálium-jodid) helyezzük a levelet.

Milyen elszíneződést tapasztalsz és ez milyen mintát formál?

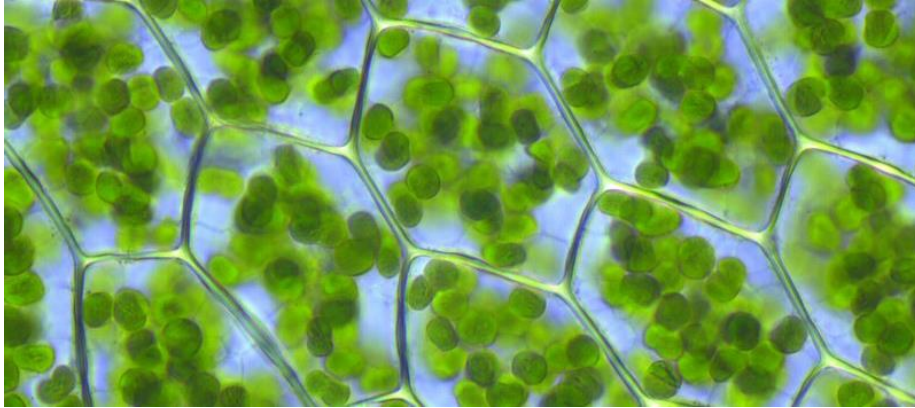
.....

Mi lehet a megfigyelt jelenség oka?

.....

Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A kloroplasztiszok eredetét sokáig homály fedte. A mikroszkópi technika fejlődése lehetővé tette, hogy a XX. századra tökéletesen feltárják belső szerkezetét és elméleteket állítsanak fel keletkezésére vonatkozóan. Az endoszimbionta elmélet szerint a kezdetleges baktériumokra nagyon hasonló kloroplasztiszok eredetileg különálló, szabadon mozgó életet éltek. mintegy 1,5 milliárd (1500 millió) évvel ezelőtt egy másik egysejtű bekebelezte, és az együttélés tartóssá vált, mivel mindkét fél számára hasznos volt. A kutatók úgy sejtik, hogy ehhez hasonló lépés vezetett a többsejtű élőlények kialakulásához is.



Kloroplasztiszok zöld növény levelében

forrás: <http://simple.wikipedia.org/wiki/Chloroplast>

Házi feladat

Az Interneten vagy más forrásokból keress olyan növényeket, melyeknek levele nem zöld színű!

.....

.....

Felhasznált irodalom

Lénárd: Biológiai laboratóriumi vizsgálatok, Tankönyvkiadó, 1981

4. óra
Növényi szervek változatossága

Emlékeztető

A fák évgyűrűi egyértelműen jelzik korukat is. A mérsékelt éghajlaton minden évben két gyűrű alakul ki, melyek világos határral különülnek el egymástól. A gyorsabb növekedésű fákban (pl. fűz, nyár) a gyűrűk szélesebbek, a lassabb növekedésűekben (tölgy, bükk) keskenyebbek. A lombhullató fákban a gyűrűkben nagy üregek láthatók, ezek a vízszállító csövek keresztmetszetei, a tűlevelűekben ilyen csövek nincsenek.

A növények szárán különféle képződmények, pl. tüskék, tövisek nőnek.

Munkavédelem

A vizsgálat során óvatosan kezeld a szikét, ha megvágod a kezed, jelezd a tanárnak.

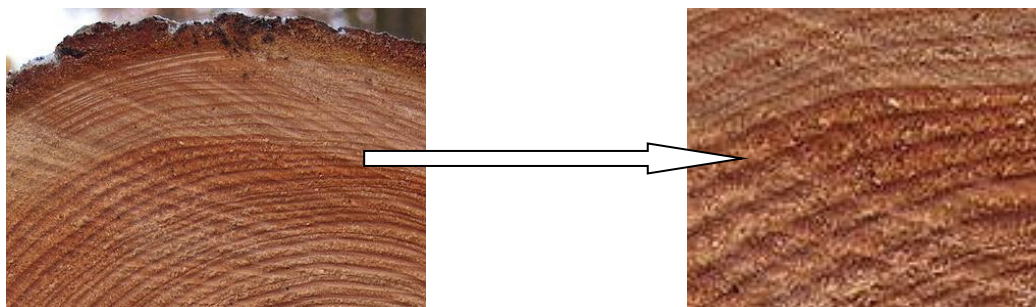
Eszköz és anyaglista

Egy vizsgálatához szükséges eszközök, anyagok	
eszköz	anyag
kézi nagyító	évgyűrű korongok, 3 db
szike	30 cm hosszú nádszál
	30 cm hosszú szalmaszál
	10 cm hosszú vékony bodzaág
	sárgarépa, teljes növény
	hagyma, szárral együtt.
	burgonya, gyökér és hajtás együtt

A kísérlet leírása, jelenség, megfigyelés

Évgyűrűk

1. Három különféle fa törzsének metszetét vizsgáljuk meg. A törzsből kivágott korongot helyezd magad elé. A fák faját a tanár adja meg.
2. Először szabad szemmel azonosítsd be az évgyűrűket, számold meg, hány éves a fa:
3. Kézi nagyítóval vizsgáld meg a gyűrűket közelebbről. Az egyes fák között jól látható különbségeket fogsz felfedezni. Jelölj be a jobboldali képen 3 tetszőleges évgyűrűt.



forrás: [http://en.wikipedia.org/wiki/Proxy_\(climate\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Proxy_(climate))

4. A tanár által kivetített képeken nagyobb nagyításban is láthatod a fatörzs szerkezetét. Hasonlítsd össze a nálad levő darabbal. Melyik fa évgyűrűi szélesebbek?
5. Vizsgáld meg, van-e valamilyen torzulás a gyűrűk vonalában. Jegyezd le ezeket:

.....

Szárak belülről

1. Három növény hajtását kapod meg, egy darab nádat, egy szál szalmát és fekete bodza egy fiatal ágát.
2. Szikével vágd ketté hosszában mindegyiket. Milyen a belsejük?

Nád:

Szalma:

Bodza:

Melyikre igaz az alábbi állítás? Oxigénben szegény talajban gyökerezik. A levegőt a gyökérszet nem tudja a nedves talajból felvenni, ezért az a szár belsejében jut le a levelektől a föld alá.

Válasz:

Tüske és tövis

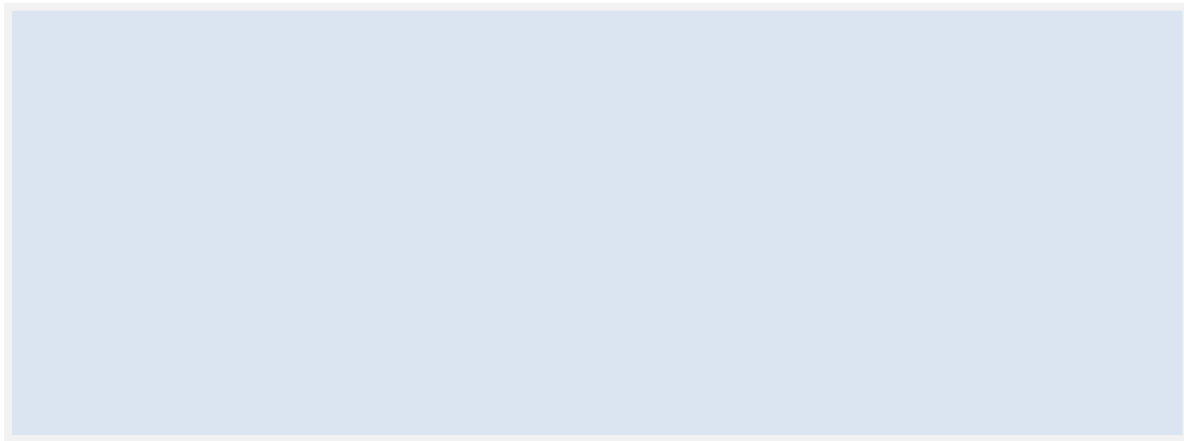
1. Vizsgáld meg egy rózsatüskét és egy galagonyatövist! A példányokat a tanár osztja ki.
2. Szikével óvatosan hántsd le a kérget mindkettőnek.
3. Vizsgáld meg, hogy a rózsza tüskéje és a galagonya tövise hogyan csatlakozik a szárhoz és dönts el, hogy valójában melyik honnan ered.

A rózsza tüskéje a ered.

A galagonya tövise a ered.

Föld alatti szervek

Vizsgáld meg egy sárgarépa, egy vöröshagyma és egy burgonya föld alatt nöövő részeit. Rajzold le mind hármat úgy, hogy jól látható legyen, melyik rész van a föld alatt és melyik a föld felett. Nevezd meg a növények földalatti részeit.



Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

forrás: http://en.wikipedia.org/wiki/Buddha's_hand

A Buddha keze nevű gyümölcsöt Indiában és Kínában termesztik. Bár mennyire is meglepő, egy általad is jól ismert gyümölcs különös megjelenésű változata csupán. A kép alapján melyik gyümölcsből tenyészthették ki?

.....

Házi feladat

Gyűjts össze legalább 5 olyan zöldséget – az órán megvizsgáltakon kívül -, melynek föld alatti részét fogyasztjuk el.

.....

Felhasznált irodalom

Haraszthy: Növény szerkezettan és növényélettan. Tankönyvkiadó 1979