

# Növénytan

# Biológia 10.

Készítette: Nagy-Kálóziné Paska Andrea

Lektorálta: Varga Judit

Kiskunhalas, 2014. december 31.



6400 Kiskunhalas, Kossuth Lajos utca 14. OM: 027956  
tel.: 77 / 421-215 e-mail: szilady@gmail.com web: szilady.net

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0025

„Jövőd a természettudományokban rejlik!”

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

## *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 eszközkidrást, 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**  
**Csírázás**

*Emlékeztető*

Mag részei  
Egyszikű illetve kétszikű mag felépítése  
Csírázás feltételei  
Csírázás típusai

*Eszköz és anyaglista*

1. kísérlet	2. kísérlet
2 Petri csésze	8 csírázató tál
szűrőpapír, olló	babszemek
almamag (friss illetve szárított)	vatta
mustármag	sós víz
	cukros víz
	ecet
	étolaj
	mosószer

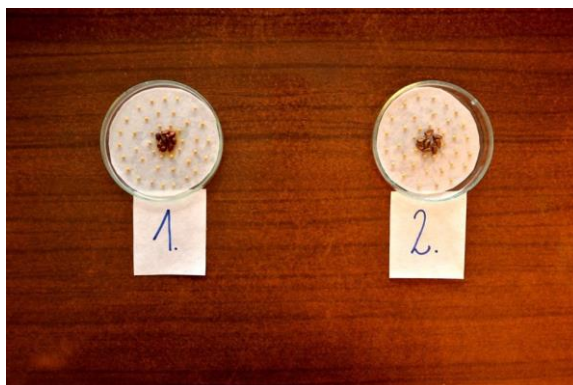
*Munkavédelem*

Nincs különösebb munkavédelmi előírás. Az eszközöket a tanár felhívása alapján, rendeltetésszerűen kell használni. Esetleges sérülés esetén azonnal szólni kell a gyakorlatot vezető pedagógusnak.

*A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat*

**1. kísérlet: Almamag csírázásgátló hatásának vizsgálata**

Tegyünk két réteg nedves szűrőpapírt mindkét Petri csészébe. Az egyik Petri csésze közepébe tegyünk 8-9 friss almamagot (1), a másikba pedig megmosott majd megszáritott almamagot (2). Mindkettő köré helyezünk 3 körben (almamagok közelében, almamagoktól illetve 2 cm-re) mustármagokat a képen látható elrendezésben.



saját fotó

Néhány nap múlva figyeljük meg a mustármagok csírázását és töltsük ki az alábbi táblázatot, használva a következő jelöléseket:

- : nem csírázott ki
- +: kevés csírázott ki
- ++: sok csírázott ki

Magtól való távolság	Friss almamag	Száritott almamag
Közel		
1 cm		
2 cm		

**2. kísérlet: Csírázást befolyásoló tényezők:**

Béleljük ki a csíráztató tálakat vattával. Mindegyikbe tegyünk 3-4 szem babot. Az elsőt nedvesítsük be vízzel és szobahőmérsékleten hagyjuk. A másodikkal ugyanígy járjunk el, de ezt tegyük be hűtőszekrénybe, a harmadikat pedig tegyük sötét helyre. A negyedik tálát sós vízzel, az ötödiket cukros vízzel, a hatodikat ecettel, a hetediket pedig mosószeres vízzel, a nyolcadikat olajos vízzel nedvesítsük be. Néhány nap múlva figyeljük meg, hogyan csíráztak ki a növények.

- 1. tál:
- 2. tál:
- 3. tál:
- 4. tál:
- 5. tál:
- 6. tál:
- 7. tál:
- 8. tál:

**Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések**

Indiai lótusz (*Nelumbo nucifera*)

Lótuszvirág

Az indiai lótusz (*Nelumbo nucifera*) egy elbűvölő misztikus vízinövény, melynek hamvaszöld vízlepergető levelei és rózsaszín virágai vannak. A buddhisták vallási szertartások alkalmával használják, a növény minden része használható étkezési célokra (mindenekelőtt a magját és a rizómáit fogyasztják), Délkelet-Ázsiában különféle ételeket készítenek belőle. E növény a mocsári növények közé tartozik, és hasonló gondozást igényel, mint a tavirózsa. Nálunk is lehet minden nehézség nélkül lótuszt telepíteni, csak szükséges utánajárni, milyen a helyes eljárás.

A magvetés előtt szükséges lecsiszolni a magot, mivel a felülete nagyon jól impregnált és teljesen vízhatlan. Így a magok nem tudnak elkezdni csírázni, mert nem hatol át rajtuk a víz. Lecsiszolatlan állapotban a magok több ezer éven át megőrzik a csíráképességüket, és ha lecsiszolás nélkül helyeznénk vízbe a magokat, néhány évbe telne, míg a magok kicsíráznának.

A lótosz csírázó magjai

Hogyan lehet megállapítani, hogy a mag kellőképpen van lecsiszolva? Abban az esetben, ha kellőképpen van lecsiszolva, 24 órán belül megkétszereződik a mag térfogata. Ha ez nem következik be, még egy keveset le kell csiszolni a magból. És újból, ha 24 órán belül nem növekszik meg a térfogata, az említett eljárást alkalmazzuk, amíg ez nem következik be.

Csak vizet igényel... A lecsiszolt magokat helyezük egy edénybe, melybe vizet engedünk. A magok 24 órán belül megkétszerezik a térfogatukat, 20 C-os hőmérsékletnél is. Az elején az ideális hőmérséklet 17–28 °C. Ennél a hőmérsékletnél gyorsan végbemegy a csírázás és egy hét elteltével kifejlődnek a növény levelei.

### Házi feladat

	1.											
	2.											
3.												
	4.											
5.												
	6.											
	7.											
8.												
	9.											

Meghatározás:

1. Fotoszintézis helye a sejtben.
2. Ebben a növénytörzsben jelenik meg a termés.
3. Kölcsönös előnnyel járó együttélés.
4. Kapaszkodásra módosult szár.
5. Növényi sejtfa alkotója.
6. Gyümölcsök érését serkentő hormon.
7. Szaporodás szerve.
8. Szervetlen anyagot szállít a növényekben.
9. Egynemű takarólevél.

Megfejtés:

Mi a különbség az egy- illetve kétszikű növények esetében a szerepe között?  
Milyen anyagokat tartalmaz?

### Felhasznált irodalom

Perendy Mária: Biológiai gyakorlatok kézikönyve (Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 1980)

<http://www.botanix.kpr.eu/hu/index.php?text=22-indiai-lotusz-nelumbo-nucifera>

**2. óra**  
**Vízállítás**

***Emlékeztető***

Szállítószövet felépítése, típusai  
Vízszállítás hajtóerői

***Eszköz és anyaglista***

1. kísérlet	2. kísérlet
egyszikű növény	3 kémcső
kétszikű növény	tintás víz
tintás víz	muskátli leveles szár
mikroton	hajszárító
mikroszkóp	kés
	vonalzó
	számológép

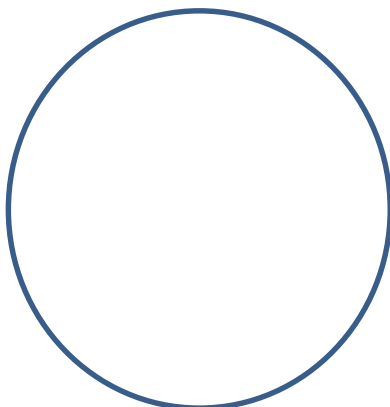
***Munkavédelem***

Nincs különösebb munkavédelmi előírás. Az eszközöket a tanár felhívása alapján, rendeltetésszerűen kell használni. Esetleges sérülés esetén azonnal szólni kell a gyakorlatot vezető pedagógusnak.

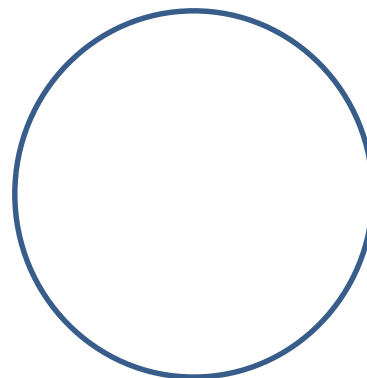
***A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat***

**1. kísérlet:**

Tegyünk egyszikű (pld: tulipán, nőszirom) és kétszikű (pld: muskátli, rózsza) növényi szárat tintás vízbe. Körülbelül 5 perc múlva mikroton segítségével készítsünk metszetet és vizsgáljuk meg mikroszkóppal. Rajzold le a látottakat!



Egyszikű



Kétszikű

Nevezd meg a rajzon látható szöveteket!

Miben van különbség a 2 metszet között?

## 2. kísérlet: Vízszállítás sebessége:

Három kémcsőbe tegyünk tintás vizet, majd helyezzünk bele muskátli leveles szarát. Az első kémcsőben lévő száron legyen legalább 3 levél, a második esetben egy levél, a harmadikban lévők három levél, de ebben az esetben hajszáritó segítségével fokozzuk a levegő áramlását.



saját fotó

Körülbelül 15 perc múlva vágjuk el hosszában a növények szarát, mérjük le, hogy hány cm-t emelkedett meg a tintás víz a szárbán, majd számoljuk ki a vízszállítás sebességét!

Válaszolj a következő kérdésekre!

- Melyik esetben volt a leggyorsabb a vízszállítás? Mi a magyarázata?
- Melyik erő befolyásolta a vízszállítás? Mitől függ ennek a nagysága?

### Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések

A Föld legmagasabb élőlényei a mamutfenyők: közülük is a jelenlegi rekorder egy 112,7 méteres tengerparti mamutfenyő (*Sequoia sempervirens*), amely a kaliforniai Humboldt Redwoods Parkban él, és olyan magas, mint egy 35 emeletes ház.

Az óriás valószínűleg növekszik még, akár a világon föllelhető további nyolcvannyolc, 106 méternél magasabb példány, amely szintén Kaliforniában él (ebből 18 ugyancsak a Humboldt Nemzeti Parkban).

A legújabb kutatások szerint ezek a 2000 évet is megérő fák 130 méternél nem nőhetnek magasabbra. A Northern Arizona University kutatói jutottak erre a következtetésre, miután gondosan megvizsgálták a fák lombkoronáját. A növekedést meghatározó négy alapvető tényezőt - a víz áramlását a gyökerektől a törzs egész hosszában, a levelek szerkezetét és sűrűségét, a fotoszintézis hatékonyságát és a szén-dioxid-koncentrációt - vették figyelembe. Kiderült, hogy mindezek a paraméterek a lombkorona csúcsán csak a hatékonyság minimális szintjét érik el.

"Bizonyos mennyiségű energiát képesek előteremteni szövetek felépítésére, de tekintettel arra, hogy a fotoszintézis hatékonysága csökken - a víz ugyanis nehezen jut fel a fa koronájának csúcsára -, nem növekedhetnek megfelelő mértékben. A fák még átlag 25 centimétert nőnek évente, de a megfigyelésükön alapuló statisztikai modell azt sugallja: a végleges határ 122-130 méternél van. Ebben a magasságban a vízhiány akkora, mintha a fák a sivatagban élnének" - magyarázta George Koch, a kutatócsoport vezetője.

A kutatók kiszámították, hogy a víz körülbelül 24 nap alatt ér a gyökerektől a mamutfenyők csúcsáig. A "pumpának" le kell győznie a gravitációs erőt és a súrlódást a vízszállító csövek falain. Ezt az állandó áramlást nem szakíthatja meg légbuborék-képződés, mert akkor leáll. A mamutfenyők ugyan igen hatékony rendszert "dolgoztak ki" a vízszállításra, de 130 méteren túl csődöt mondanak. Ez a törvény valószínűleg érvényes a Föld többi magas fájára is, például a Douglas-fenyőre vagy a tasmaniai eukaliptuszra is, amely 90 méterre is megnő.

A mamutfenyők naponta több ezer liter vizet vesz fel, és felhasználják a ködöt is. Európában a kedvezőtlenebb klíma miatt a tengeri mamutfenyő nem nő magasabbra 20 méternél. A hegyi mamutfenyő (*Sequoiadendron giganteum*), a világ legnagyobb tömegű fája. Kiterjedt erdőkben él a Sierra Nevada nyugati lejtőin és Kaliforniában. A kínai mamutfenyő (*Metasequoia glyptostroboides*) - amely általában nem nő 35 méternél magasabbra -, igazi "élő kővület". A Jangce folyó partján él belőle mintegy ezer őspéldány, de magról már a világ legkülönbözőbb parkjaiban termesztik.



### *Házi feladat*

50 méter magas pálma törzsében 20 millió vízszállító cső van. Ezek átlagos átmérője  $10^{-5}$  méter, keresztmetszetük körnek vehető. Hány liter víz fér el ezekben a csövekben? Mekkora a víz átlagos áramlási sebessége cm/percben, ha tudjuk, hogy a fa óránként 12 liter vizet párologtat?

### *Felhasznált irodalom*

Szívóerő és párologtatás B-033

<http://www.origo.hu/tudomany/fold/20040628130meterig.html>

<http://www.sulinet.hu/tovabbtan/felveteli/ttkuj/6het/biosz/biosz6.html>

3. óra  
Növényi színanyagok

*Emlékeztető*

Adszorpció  
Kromatográfia:

*Eszköz és anyaglista*

1. kísérlet	2. kísérlet
moha, páfrány levél, kétszikű növény (spenót, muskátli) levele	lila hagyma
dörzsmozsár	tárgylemez
forró víz	fedőlemez
homok	mikroszkópi bonckészlet
hurkapálca	mikroszkóp
szűrőpapírcsík, olló	0,4%-os NaOH
alkohol	0,3%-os HCl
tölcsér főzőpohár	cseppentő
	szűrőpapírcsík

*Munkavédelem*



alkohol



NaOH

Az eszközöket a tanár felhívása alapján, rendeltetésszerűen kell használni.



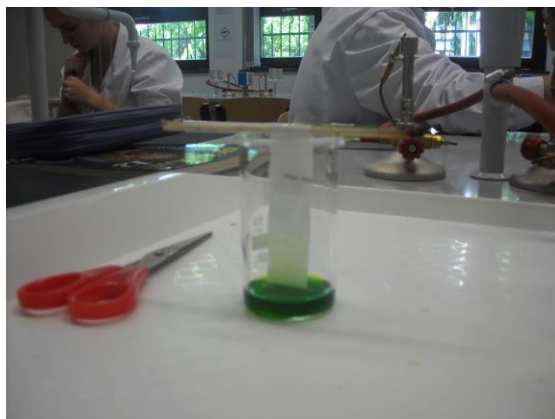
HCl

*A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat*

**1. Színanyagok kioldása**

Különböző levelekkel végezzük el a következő kísérletet. Daraboljuk fel a leveleket, majd dörzsmozsárban dörzsoljuk minél jobban szét. Tegyük hozzá egy kis homokot is. Ezt oldjuk fel alkoholban és folytassuk tovább a dörzsolést. A végén szűrjük le egy főzőpohárba.

Erősítsük a szűrőpapírcsíkot a hurkapálcára és tegyük a színanyagokat tartalmazó főzőpohárba úgy, hogy a szűrőpapírcsík ne érintkezzen a főzőpohár falával.



saját fotó

A kísérlet végén vegyük ki a szűrőpapírcsíkot, és ha megszáradt, ragasszuk be a munkafüzetbe. Azonosítsd az egyes színanyagokat az alábbiak alapján:

Klorofill-B: sárgászöld

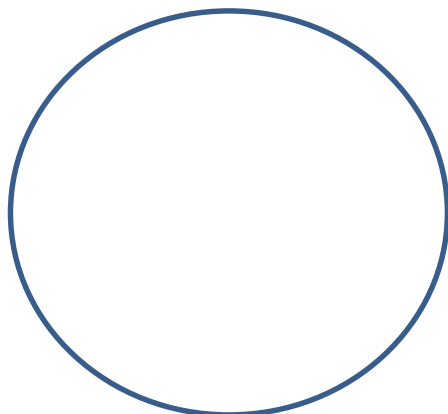
Klorofill-A: kékeszöld

Karotin: sárga

Hasonlítsátok össze a különböző növények esetében a szűrőpapír csíkokat! Milyen különbséget tapasztaltok?

## 2. kísérlet: Antocián vizsgálata

Lila hagyma bőrszövetéből készítsünk nyúzatot, és egy darabot tegyünk tárgylemezre és nézzük meg mikroszkóppal! Rajzold le a látottakat!



Tegyünk a fedőlemez mellé egy csepp 0,4%-os NaOH oldatot és szűrőpapír segítségével szívassuk át a cseppet. Egy másik allevél fedőlemeze mellé tegyünk egy csepp 0,3%-os HCl oldatot és ezt is szívassuk át a metszeten. Mit tapasztaltál

- NaOH esetében:
- HCl esetében:
- Mire következtetsz a kísérlet eredményéből?

### *Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések*

Az **antociánok** (E163) egy vízdoldékony színanyagcsoport. Színüket a **pH**-tól függően változtatják, a pirostól kezdve a kékig. A flavén (2-fenil-kromén) hidroxil-származékai glikozidok formájában elterjedtek az élővilágban, összefoglaló nevük flavilium vagy antocián (antocianin-) színezékek. A természetben a baktériumokban és a növényekben is megtalálhatók. A növények nagy részében ezek a vegyületek elsősorban a levelekben, a gyökerekben, a virágokban és a gyümölcsökben fordulnak elő.

Az antocián pigmentek nagy segítséget jelentenek azoknak a növényeknek a számára, melyek a rovarok segítségét használják beporzáshoz, valamint az antociánt tartalmazó gyümölcsöket az állatok nagyobb valószínűséggel találják meg, ezáltal a magok jobb szétszórását biztosítva. A fotoszintézist ellátó szövetek esetében az antocián pigmentek védelmet nyújtanak a napsugárzás káros hatásai ellen ezáltal védve a létfontosságú szöveteket. Ennek eredményeként a növények fiatal hajtásai pirosak, vagy rozsdaszínűek, a lombhullatók őszi levelei sárgásbarnák lesznek, valamint a széleslevelű örökzöldeknel a téli időszak alatt a levelek pirosas árnyalatúvá válnak. Egy elmélet szerint azért kapnak piros árnyalatot a levelek, mert így elkerülik a piros fény hullámhosszában vak növényevőket.

Az antocián egyúttal egy erős antioxidáns is, ezzel is segítve a káros UV sugarak által létrehozott szabad gyökök elleni védekezést. Az antioxidáns tulajdonságot elfogyasztás után is megtartja, többek között ezért is nagyon egészségesek a piros héjú vagy húsu gyümölcsök.

### *Házi feladat*

Nézz utána, mely természetes színezékeket jelentik az alábbi E számok! A táblázat kitöltésével válaszolj!

E-szám	Előfordulás	Felhasználás
E-163		
E-100		
E-101		

E-162		
E-120		
E-153		
E-140		
E-141		
E-160a		
E-160d		

***Felhasznált irodalom***

Perendy Mária: Biológiai gyakorlatok kézikönyve (Gondolat Könyvkiadó, Budapest, 1980)  
<http://hu.wikipedia.org/wiki/Antocianok>

4. óra  
Tropizmusok

*Emlékeztető*

Tropizmus  
Nasztia  
Turgormozgások

*Eszköz és anyaglista*

1. kísérlet	2. kísérlet	3. kísérlet
csíráztató doboz	többfunkciós tartály	2 tárgylemez
vatta	csíráztató kamra-betét	2 főzőpohár
bab	gyökérzet elválasztó osztólap	szűrőpapír
	cellafedél	óraüveg
	borsómagvak	mustármag

*Munkavédelem*

Nincs különösebb munkavédelmi előírás. Az eszközöket a tanár felhívása alapján, rendeltetésszerűen kell használni. Esetleges sérülés esetén azonnal szólni kell a gyakorlatot vezető pedagógusnak.

*A kísérlet leírása, jelenség, tapasztalat*

**1. kísérlet: Fototropizmus vizsgálata**

Sötétkamra csíráztató doboz fedelét levesszük, az egyik elválasztó fal mögött lévő nyílástól távol eső sarkába beteszünk egy kis vattapárnát. Benedvesítjük a vattát, majd bele nyomunk egy szem babot. Lezárjuk a dobozt és meleg helyre tesszük. Napfénynek kell érnie a doboz nyílással ellátott előlapját. Helyezzük el a dobozt állítva, majd állítsunk össze még egy ilyen kísérletet, de most fektessük le a dobozt.

Egy héten keresztül minden nap nedvesítsük meg a vattát és figyeljük meg a jelenséget!

Álló doboz:

Fekvő doboz:

**2. kísérlet: Geotropizmus vizsgálata**

Néhány csíráztató kamra-cellába borsót teszünk. Néhány nap múlva a gyengébben fejlődő példányokat kivesszük.

Figyeld meg, milyen irányba növekednek a gyökerek illetve a szárak?

Állítsuk ferdére a csíráztató egységeket, majd néhány nap múlva figyeljük meg a növekedés irányát a gyökér illetve a szár esetében!

Tapasztalat:

### 3. kísérlet: Hidrotropizmus

Két tárgylemezt megnedvesített szűrőpapírral borítunk be, majd ferdén belehelyezzük egy-egy főzőpohárba. A nedves szűrőpapírra mustármagokat helyezünk. Mindkét edény alján kevés víz van. A II. főzőpoharat lefedjük egy óraüveggel.



saját fotó

Pár nap múlva figyeljük meg a mustármagok fejlődését!

Válaszolj az alábbi kérdésekre!

- Merre nőnek a mustármagok gyökerei az I. főzőpohárban? Milyen tényezők határozzák meg a növekedés irányát?
- Merre nőnek a mustármagok gyökerei a II. főzőpohárban? Milyen tényezők határozzák meg a növekedés irányát?
- Milyen ingermozgást tapasztalunk az I. edényben?
- Milyen ingermozgást tapasztalunk a II. edényben?

### *Érdekességek, kiegészítések, gondolkodtató kérdések*

Vénusz légyecsapója:

A növény leveleinek végén helyezkednek el az édes illatot árasztó csapdák. Belsejükben mindkét oldalon 3-3 érzékelőszőr található. Amikor a zsákmány a csapdára száll és az érzékelőket megérinti, a levéllemezek fél másodperc alatt összezáródnak és foglyul ejtik az áldozatot. A kisebb rovaroknak még van esélyük kimenekülni a „fogak” közül, hiszen a növény csapdája először nem zárul be teljesen, így védekezik a túl kicsi zsákmány ellen, melynek megemésztése több energiába kerülne, mint amennyit a növény belőle nyerhet. Ha az áldozat

megfelelő nagyságú és ismételten az érzékelőkhöz ér, a csapda légmentesen bezárul és emésztőnedvekkel telik meg, amíg a zsákmány fel nem oldódik. Az emésztés után, ami egy-két hét alatt zajlik le, a csapda újra kinyílik.

### Házi feladat

Töltsd ki a keresztrejtvényt, majd válaszolj a kérdésekre!

				1.								
				2.								
3.												
	4.											
				5.								

Meghatározás:

1. Lila színanyag a növényekben.
2. A sejtplazmának a sejthártyára kifejtett nyomása.
3. A barnamoszatok színét adó színanyag.
4. Inger által kiváltott és irányított helyváltoztató mozgás.
5. Inger irányától független helyzetváltoztató mozgás.

Megfejtés:

Ki fedezte fel ezt az anyagot?

Milyen szerepet tölt be a növények életében?

Hogyan hozható kapcsolatba a tropizmusokkal?

### Felhasznált irodalom

Villányi Attila: Biológia feladatgyűjtemény 15-18 éveseknek (Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1999)

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Vénusz> légyecsapója