

Szaktanári segédlet

Biológia

Gimnázium

9. évfolyam

2015.

Összeállította

Ambrus Ildikó

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Tartalom

Munkavédelmi, balesetvédelmi és tűzvédelmi szabályok.....	2
1. Fénymikroszkóp használata	4
2. Egysejtű parányok.....	6
3. Tömlős gomba vizsgálata.....	8
4. Vizsgálatok növényi anyagokkal.....	10
5. Növényi sejtfal vizsgálata.....	12
6. Növényi keményítő vizsgálata	15
7. Színtestek vizsgálata.....	17
8. Moha növényke vizsgálata.....	19
9. Harasztok vizsgálata	21
10. Egyszikű és kétszikű szár összehasonlítása.....	23
11. Egyszikű és kétszikű virág vizsgálata.....	25
12. Egyszikű és kétszikű növények magjának megfigyelése.....	28

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Munkavédelmi, balesetvédelmi és tűzvédelmi szabályok

- A szabályokat a labor első használatakor mindenkinek meg kell ismernie, ezek tudomásulvételét aláírásával kell igazolnia!
- A szabályok megszegéséből származó balesetekért az illető személyt terheli a felelősség!
- A laborban csak szaktanári engedéllyel lehet tartózkodni és dolgozni!
- A laborba táskát, kabátot bevinni tilos!
- A laborban enni, inni szigorúan tilos!
- A hosszú hajúak hajukat összefogva dolgozhatnak csak a laborban!
- A laborban a védőköpeny használata minden esetben kötelező! Ha a feladat indokolja, a további védőfelszerelések (védőszemüveg, gumikesztyű) használata is kötelező!
- Az eszközöket, berendezéseket csak rendeltetésszerűen, tanári engedéllyel és csak az adott mérési paraméterekre beállítva lehet használni!
- A kísérlet megkezdése előtt a tanulónak ellenőriznie kell a kiadott feladatlap alapján, hogy a tálcáján minden eszköz, anyag, vegyszer megtalálható. A kiadott eszköz sérülése, vagy hiánya esetén jelezni kell a szaktanárnak vagy a laboránsnak!
- A kísérlet megkezdése előtt figyelmesen el kell olvasni a kísérlet leírását! A kiadott vegyszereket és eszközöket a leírt módon szabad felhasználni!
- Vegyszerekhez kézzel hozzányúlni szigorúan tilos!
- Az előkészített eszközökhöz és a munkaasztalon lévő csapokhoz csak a tanár engedélyével szabad hozzányúlni!
- A kémcsőbe tett anyagokat óvatosan, a kémcső állandó mozgatása közben kell melegíteni! A kémcső nyílását nem szabad magatok és társaitok felé fordítani!
- Vegyszer szagának vizsgálatakor kezetekkel legyezzétek magatok felé a gázt!

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

- Ha bőrünkre sav vagy maró hatású folyadék ömlik, előbb száraz ruhával azonnal töröljük le, majd bő vízzel mossuk le!
- Elektromos vezetékhez, kapcsolóhoz vizes kézzel nyúlni tilos!
- Az áramkörök feszültségmentes állapotban kerüljenek összeállításra! Csak a tanár ellenőrzése és engedélye után szabad rákötni a feszültségforrásra!
- Elektromos berendezéseket csak hibátlan, sérülésmentes állapotban szabad használni!
- Elektromos tüzet csak annak oltására alkalmas tűzoltó berendezéssel szabad oltani!
- Nyílt láng, elektromos áram, lézer alkalmazása esetén fokozott figyelmet kell fordítani a haj, a kéz és a szem védelmére.
- Égő gyufát, gyújtópálcát a szemetesbe dobni tilos!
- A gázegőket begyűjtani csak a szaktanár engedélyével lehet!
- A gázegőt előírásnak megfelelően használjuk!
- Aki nem tervezett tüzet észlel, köteles szólni a tanárnak!
- Ha bármilyen baleset történik, azonnal jelentsétek tanárotoknak!
- A tanóra végén rendet kell rakni a munkaasztalon a szaktanár, illetve a laboráns irányításával!

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 



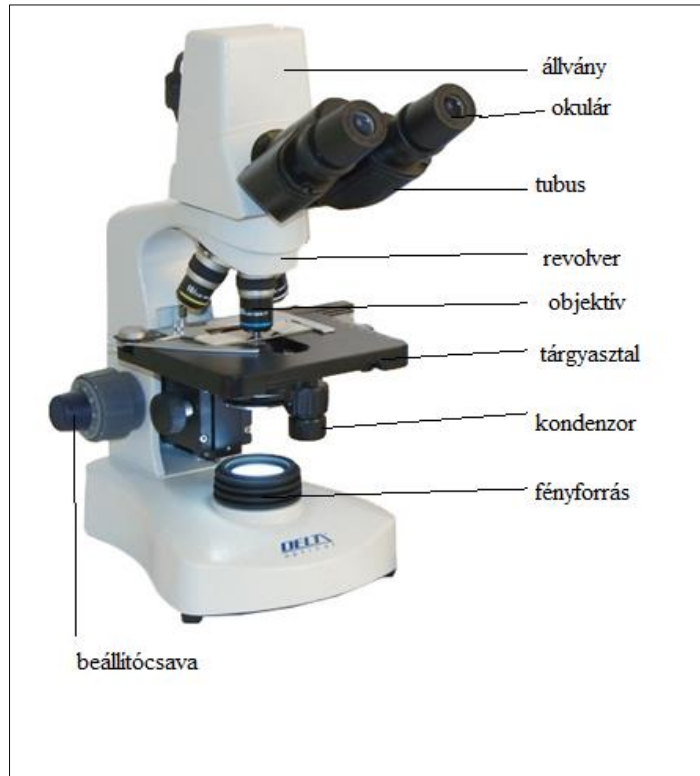
Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

1. A fénymikroszkóp használata

1. Nevezd meg az ábrán a mikroszkóp részeit!



2. Válassz ki három növényi metszetet a készletből és vizsgáld meg őket önállóan!

a) Első metszet neve pl.:

Nagyítás mértéke pl.: $10 \times 10 = 100$ -szoros

Látott kép rajza:

b) Második metszet neve pl.:

A nagyítás mértéke pl.: $10 \times 40 = 400$ -szoros

Látott kép rajza:

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

c) Harmadik metszet neve pl.:

A nagyítás mértéke pl.: $10 \times 10 = 100$ -szoros

A látott kép rajza:

3. Válaszd ki, mi a mikroszkóp helyes beállításának sorrendje!

A megoldás: c)

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

2. Egysejtű parányok

1) Készíts rajzot a saját készítésű élő anyagról!

Rajz készítése a látott képről.

A saját készítésű minta alapján többféle megoldás is elfogadható.

A nagyítás mértéke pl.: $10 \times 40 = 400$ -szoros nagyítás.

2) A vizsgálandó anyagon eukarióta élőlényeket láttál. Mit jelent az eukarióta kifejezés?

Olyan élőlények, amelyek valódi, sejtmaghártával körülhatárolt sejtmaggal rendelkeznek.

3) Milyen újításokkal rendelkeznek az eukarióták a prokariótákkal szemben?

Pl.: valódi sejtmag (sejtmaghártával körülhatárolva), emésztő üregecske, lüktető üregecske, belső hártarendszerek: szintestek, mitokondriumok stb.

4) Mi a különbség az autotróf, heterotróf és mixotróf életmód között?

- autotróf életmód: szervetlen anyagokból készíti saját szerves anyagait energia felhasználásával.
- heterotróf életmód: szerves anyagokat vesznek fel, és alakítják át saját szerves anyagaikká.
- mixotróf életmód: életkörülményektől függően képes autotróf és heterotróf módon is táplálkozni.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

5) Csoportosítsd a látott élőlényeket életmódjuk szerint!

Autotróf	Heterotróf	Mixotróf
<ul style="list-style-type: none"> • Spirigyra fajok • Harmonika moszatok • Csillárka moszatok 	<ul style="list-style-type: none"> • Papucsállatkák • Óriás amőbák • Harangállatkák 	<ul style="list-style-type: none"> • Ostoros moszatok

6) A növényyszerű eukariótákat testszerveződés szerint milyen csoportokba sorolhatjuk?

- *sejttársulás*: az utódsejtek együtt maradnak, de önálló életműködéseket végeznek. Pl.: Harmonika moszatok
- *sejtfonál*: sejtek egyirányú osztódásával kialakult képlet. Elkezdődik a sejtek munkamegosztása. Pl.: Békanyálmoszat
- *teleptest*: a sejtek többirányú osztódásával alakul ki. Pl.: Csillárka moszat.

7) Milyen színanyagokkal rendelkezhetnek az egysejtű autotróf élőlények?

A fejlett növényekhez hasonlóan színanyagai lehetnek: klorofill-a, klorofill-b, karotin, és xantofill molekulák is.

8) Kinek a nevéhez fűződik és mit mond ki az endoszimbionta elmélet?

Endoszimbionta elmélet:

Lynn Margulis (1938-2011) nevéhez fűződik. Az elmélet szerint a mitokondrium és a zöld színtest baktérium méretű sejtalkotók, amelyek kettős hártýarendszerrel rendelkeznek, saját örökítő anyaguk és fehérje előállító rendszerük van. Ezek a sejt szervecskék valamikor önálló élőlények voltak, amit egy eukarióta bekebelezett, és szimbiózisban élt velük. Ma már nem tudnak egymás nélkül megenni.

9) Csoportosítsd az állati egysejtűeket mozgásuk alapján!

Álláb	Ostor	Csilló
<ul style="list-style-type: none"> • óriás amőba 	<ul style="list-style-type: none"> • zöld szemes ostoros 	<ul style="list-style-type: none"> • papucsállatka

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

3. A tömlősgomba megfigyelése

- 1) Mit jelent a tömlős gombák neve?

A tömlő a gombafonál megvastagodott vége, amiben a spórák vannak. Egy tömlőben (ascusban) átlagosan 8 db (asco) spóra van.

- 2) Milyen testfelépítésű tömlős gombákat ismersz? Írj példát is!

A gombák testfelépítése lehet egysejtű (pl.: sütőélesztő), fonalas (pl.: ecsetpenész) és telepes (pl. kucsmagomba).

- 3) A tömlős gombák életmódja változatos. Lehetnek szaprofiták, paraziták és szimbioták. Magyarázd meg, mit jelentenek ezek a fogalmak!

A legtöbb gomba lebontó tevékenységet végez, azaz szaprofita módon, elhalt szerves anyagokkal táplálkozik. (pl. ehető vargánya, őzlábgomba) A parazita gombák élősködők (pl. peronoszpóra, farontó gombák, gabonarozs stb.) A szimbióta gombáknak általában magasabb rendű növényekkel, főként fenyőkkel van kialakított kölcsönösen előnyös kapcsolata. Ezt a gyökérkapcsolatot mikorhizának is nevezzük. (pl. fenyőtinóru)

- 4) Ki fedezte fel kutatásai alapján a penicillint? (1928-ban Nobel-díjat kapott a felfedezésért.) Mit tudsz róla?

Sir Alexander Fleming (1881 –1955) Nobel-díjas. Orvos-bakteriológus, a penicillin felfedezője, ezzel az első antibiotikum előállításának szellemi atyja. A korábbi szakirodalom tanulmányozása alapján 1928-ban ő fedezte fel a penicillint (a *Penicillium notatum* gombában) az influenzavírust kutatva.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

5) Mit nevezünk antibiotikumnak?

Olyan anyagcseretermékeket, amelyek baktériumölő hatásúak.

6) Mi az élesztők gazdasági jelentősége?

Anaerob lebontó folyamatok során cukorból etanol és szén-dioxid keletkezik. Ezt a folyamatot nevezzük etanolos erjedésnek.



Erjedéssel keletkeznek a sörök, a borok és a pálinkák alapanyagát adó cefrék. A lisztben található keményítő a cukorforrása a sütéskor használt pékélesztőnek. A gyakorlatban tehát más alapanyagot választanak, amikor etanol és más, amikor szén-dioxid az előállítás célja

7) Miért lyukacsos a megkelt és megsütött tészta?

Erjedés során (anaerob módon) a keletkező CO₂ felfújja a tésztát, a lisztben található fehérjék pedig kicsapódnak sütés közben, így konzerválják a lyukacsokat.

8) Mi a magyarázata a változásnak?

A lufi kerülete a képződő CO₂ hatására egy darabig növekszik, majd a keményítő csökkenésével a folyamat megáll.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

4. Vizsgálatok növényi anyagokkal

1) Rajzold le a kísérletet!

A tanuló a látottaknak megfelelő képet rajzol.

2) Mit tapasztalsz?

Tapasztalat: mindhárom kénecső tartalma piros lett.

3) Milyen szerves savat tartalmaznak a növényi szervek? Töltsd ki az alábbi táblázatot!

Növényi kivonat	Savtartalom
csalán	hangyasav (HCOOH)
sóska	oxálsav, sóskasav (HOOC-COOH)
citromlé	citromsav ($C_3H_4(COOH)_3$)

4) Írd le, milyen színű a metilnarancs indikátor a különböző kémhatású közegekben?

- savas közegben: piros
- semleges közegben: sárga
- lúgos közegben: sárga

5) Rajzold le a mikroszkópban látott képet!

A tanuló lerajzolja az általa látott képet.

6) Mit tapasztaltál az első vizsgálat során?

A látott kristályok hasáb formájúak.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

7) Mit tapasztál a második vizsgálat során?

A látott kristályok túszerűek.

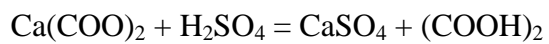
8) Milyen a kristályok kémiai összetétele az első vizsgálatban?

Kalcium-oxalát.

9) Milyen a kristályok kémiai összetétele a kénsavas kezelés után?

Kalcium-szulfát

10) Milyen folyamat játszódik le a kénsavas kezelés során? Írd le a reakcióegyenletet!



TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

5. Növényi sejtfal vizsgálata

1. Milyen élőlények rendelkeznek sejtfallal? Milyen anyagok ezek kémiaiilag?

A baktériumok jellemző sejtfalépítő anyaga a murein, a gombáké a kitin, a növényeké lehet a cellulóz, a pektin és lignin.

2. Hogyan alakul ki a cellulóz? Milyen a szerkezete?

A cellulóz több ezer béta-glükóz összekapcsolódásával/polimerizációjával kialakuló poliszacharid. Szerkezetét stabilizálják az egyenes láncait összekapcsoló hidrogénkötések.

3. Melyek a legfontosabb szerepei a növényekben?

Kívülről határolja, védi és szilárdítja a sejtet. Biztosítja a sejt alakját. Élő sejtekben a turgorállapot fenntartásában is szerepet játszik. Elhalt sejtekben a sejtfalak összessége okozza a fák törzsének szilárdságát.

4. A kísérletben miért használunk KCl-oldatot?

A vízzel telt sejtplazma a sejtfalhoz szorítja a sejthártyát, így mikroszkópban nem látható. Szétválasztásakor KCl-oldatot használunk, melynek hatására a sejthártya látványosan elválk a sejtfaltól. A jelenséget **plazmolízisnek** nevezzük. (Ha a hipertóniás oldat alkáli-fémionokat tartalmaz, a citoplazma gömbölyded formában zsugorodik össze. →konvex plazmolízis)

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

5. Milyen jelenséget tapasztalunk hipertóniás oldat hatására? Hogyan alakul ki?

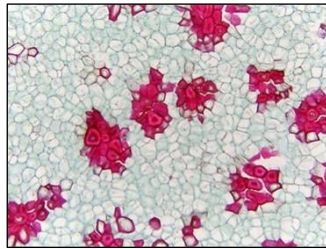
A sejt vizet ad le a sejthártyán keresztül → **ozmózis**.

A sejt vizet veszít, zsugorodik, így a sejthártya elválik a sejtfaltól → plazmolízis.

6. Hol helyezkedik a sejtekben a sejtfal? Mikor és hol képződik?

A növényi sejt legkülső sejtalkotója, melyet a sejtplazma termel, és legtöbbször sejtosztódáskor képződik.

7. Körte magháza mellől emelj ki egy kis darabot, és helyezd tárgylemezre! Nyomkodd meg, és figyeld meg mikroszkóp alatt! Rajzold le a látott képet!



8. Milyen a sejtfalvastagodásuk? Hogyan néznek ki a körte kősejtjei?

Falukon csatornás sejtfalvastagodás látható. Szabálytalanul sokszögletűek, üregük szűk.

9. Cseppents a körte kősejtjeire HCl-ot! Mi történik?

Savat cseppentve a kősejtekre pezsgés figyelhető meg. (A kalcium-oxalátok nem pezsegnek, hanem oldódnak).

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



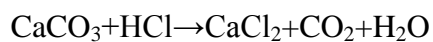
Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

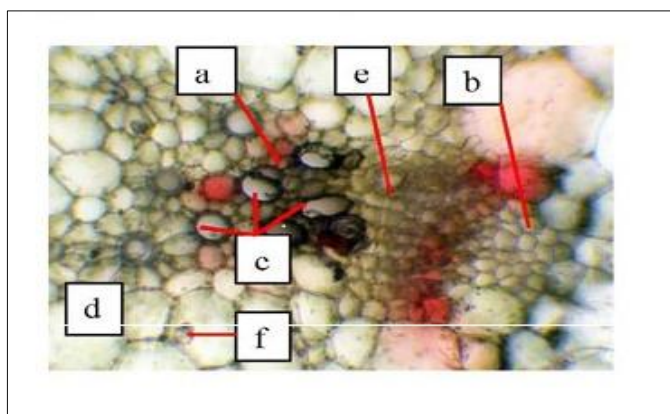
10. Magyarázd meg a látottakat!

A kősejtek kalcium-karbonát tartalmával reagál a sav, közben szén-dioxid képződik.



11. Begónia szárából óvatosan készíts hosszmetsetet, és vizsgáld meg mikroszkóp alatt!

Rajzold le a látottakat!



TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

6. Növényi keményítő vizsgálata

- 1) Rajzold le a vizsgálatok alatt látott képeket!

A látott képek lerajzolása.

- 2) Milyen a keményítőszemcsék rétegződése az egyes növényekben?

A búzában és a babban a keményítő rétegződése koncentrikus, a burgonyában pedig excentrikus.

- 3) Hol állítja elő a növény a keményítőt?

A növény a keményítőt a színtelen leukopasztisz belsejében állítja elő.

- 4) Miből jön létre a keményítő, és hogyan?

Több száz alfa-glükóz összekapcsolódásából jön létre a keményítő, miközben víz is keletkezik. A glükóz molekulák között glikozidos kötések alakulnak ki.

- 5) Mi a keményítő kémiai?!

A keményítő egy makromolekula: poliszaharid, vagyis összetett cukor.

- 6) Melyek a keményítő fizikai jellemzői?

A keményítő fehér színű, színtelen, szagtalan szilárd anyag, ami nem édes ízű.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

7) Mi a keményítő szerepe a növények szervezetében? Milyen növényi szervekben találhatjuk meg?

A keményítő tartalék tápanyag szerepét tölts be a növények életében. A növényekben fénytől elzárt helyeken találjuk. (pl. magvakban, gumókban)

8) Mi történik a magban lévő keményítővel csírázás során?

Csírázás során a magvakban lévő keményítő lebomlik, és a felépítő folyamatokhoz energiát, és szerves építőelemeket biztosít.

9) Burgonyából vágott kis kockákat tegyél kémcsőbe! Öntsél rá vizet, és óvatosan melegítsd! Mit tapasztalsz?

A burgonyára rétegzett víz melegítés hatására opálössé vált, a kioldódott keményítő hatására.

10) Rajzold le a kémcsövet melegítés előtt és után!

Kémcsövek lerajzolása.

11) Hogy hívjuk a melegítés után kialakult oldatot?

Melegítés határa úgynevezett kolloid oldat jön létre.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

7. Színtestek vizsgálata

1) Rajzold le a látottakat!

Mikroszkóp alatt a következők láthatóak:

- Zöldmoszat (Spirogyra): a színtest *szalag alakú*, csavarmenteszerűen húzódik a sejtfa mentén. A sejtben két vagy több kloroplasztisz is lehet, ekkor felcsavarodásuk ellentétes irányú.
- Mohanövényke: színtestei *lencse alakúak*.
- Pletyka: *korong alakú* zöld színtestekkel rendelkezik.

2) Mennyi a színtestek száma sejtenként a vizsgált növényekben? Válassz ki növényenként két-két sejtet, és számold meg a színtesteket!

Törzs/faj	Zöld színtestek alakja	A színtestek sejtenkénti száma
Zöldmoszatok	szalag	kevés
Mohák	lencse, vagy korong	sok
Zárwatermők	lencse, vagy korong	sok

3) Milyen élőlényekre jellemző sejtalkotó a zöld színtest?

A színtest az eukarióta autotróf élőlényekre jellemző, a moszatoktól a zárwatermőkig.

4) Mi a mohák jelentősége a színtestek evolúciójában?

Az evolúció során először a moháknál jelent meg a gránumos színtest. A moháknál fejlettebb növényeknél már ilyen gránumos színtesteket találunk.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

5) Milyen biokémiai folyamat zajlik a zöld színtestekben? Mi a folyamat jelentősége?

A színtestekben zajlik a Napból érkező fényenergia átalakítása kémiai energiává a fotoszintézis során. Belső membránjukhoz kötöten a fényszakasz, az alapállományban pedig a sötétszakasz lépései zajlanak.

6) Milyen elmélet fűződik a színtest kialakulásához?

Lynn Margulius endoszimbióta elmélete. Az elmélet szerint a színtest egy egysejtű volt, amit egy másik élőlény bekebelezett, de nem bontotta le, hanem szimbiózis alakult ki közöttük.

7) Burgonya gumójából készíts kaparékot, tedd tárgylemezre, fedd le fedőlemezzel, és kicsit nyomkodd meg! Keress színtelen színtesteket! Rajzold le a látottakat!

A színanyagot nem tartalmazó leukoplasztiszok keményítőt szintetizáló és raktározó sejtorganelumok. A burgonyában excentrikus rétegződést mutatnak.

8) Hol találsz a zárwatermőkben színtelen színtesteket?

Fénytől elzárt növényi részekben. (pl. magvakban, gumókban)

9) Miért zöldül meg a világos helyen tartott burgonyagumó?

A burgonya gumója földalatti módosult szár. Benne a leukoplasztiszok fény hatására kloroplasztisszá alakulnak. Ilyenkor a gumó megzöldül.

10) Milyen vegyület adja az érett paradicsom színét?

A paradicsom terméshúsában tojásdad alakú különálló sejtekben találjuk a piros likopin kristályokat. A likopin a karotinooidok csoportjába tartozó lipid típusú vegyület.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

8. Moha növényke vizsgálata

- 1) Figyeld meg a moha növény teljes habitusát, külső megjelenését! Ezután a száracskák, levecskék formáját és színét is tanulmányozd! Készíts rajzot a látottakról!

A mohák telepes szerveződésűek. Egyszerű a felépítésük, de tagolt. Valódi szöveteik nincsenek, vagyis álszövetesek, valódi szervekkel nem rendelkeznek. Zöld szintestjük van, ezért fotoszintetizálnak.

- 2) Különítsd el a moha növény ivaros és ivartalan nemzedékét! Rajzold le a nemzedékváltakozás főbb lépéseit! Nagyító segítségével vizsgáld meg a spóratartót, és rajzold le a látottakat!

Ivaros nemzedék: a spórából kifejlődik a fonalas előtelep, amin kialakul az egyszeres információ tartalmú (haploid) moha növényke. Ivartalan nemzedék: a moha növénykén kifejlődik a hím- és női ivarszerv az ivarsejtekkel. A megtermékenyítést követően a moha csúcsán barna színű, kétszeres információ tartalmú (diploid) spóratartó tok alakul ki a spórákkal.

- 3) A moha növénykéről preparálj ki egy levelecskét! Figyeld meg a levélalapot, majd a levelecske szélét és alakját mikroszkóp alatt! Készíts rajzot a látottakról!

Fajtoktól függően változó alakjuk, szélük. →Növényismeret.

- 4) Mi jellemző a moha növényke levelecskéjének vastagságára?

A lombosmohákra jellemző, hogy levelecskéjük egyetlen sejtsorból áll.

- 5) Milyen fejlettséget értek el a mohák a testszerveződésben? Röviden magyarázd!

A moha növények testfelépítése hasonlít a fejlett növényekére, de valódi szöveteik nem alakultak ki, ezért gyökérszerű-, szárszerű-, levélszerű képződményeik vannak. Szorosan, egymás mellett elhelyezkedve telepeket alkotnak.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

- 6) Vizsgálj meg májmohákat nagyító segítségével! Figyeld meg, és rajzold le a látottakat!

Hazánkban gyakori a csillagos májmoha. Nevét a csillag alakú hímvarszervéről kapta. Egyszerű lemezes testfelépítésű májmoha.

- 7) A tálcádon található száraz moha növénykének mérd meg a tömegét! Ezután áztasd be öt percre vízbe, és mérd meg újra a tömegét! Hányszorosa a felszívott víz tömege a száraz növény tömegének?

A moha telepek száraz tömegüknek 20-30 szorosát is képesek vízből felvenni.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 


MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

9. Harasztok vizsgálata

- 1) Figyeld meg az erdei pajzsika morfológiai, alaktani tulajdonságait! Töltsd ki a táblázatot a látottak alapján!

Magassága	kb. 80 cm
Gyökérzete	ú. n. gyöktörzs
Levelei	kétszeresen szárnyaltak
Spórái	levél fonákán helyezkednek el
Egyéb	a levélnyel sűrűn pelyvaszőrös

- 2) Mit nevezünk rhizómának? Milyen gyógyhatásai ismertek?

A rizóma vagy gyöktörzs földalatti módosult szár. Gyöktörzs kivonatát féreghajtóként lehet használni.

- 3) Készíts metszetet az erdei pajzsika szárából! Milyen szöveteket ismersz fel?

A szárban találjuk a szállítószövet farészét és hancsrészét szállítónyalábként elrendeződve. A szállítónyalábok alapszövetbe ágyazódnak. A szárat kívülről bőrszövet borítja.

- 4) Készíts metszetet a levélről! Vizsgáld meg mikroszkóp alatt! Milyen szöveteket ismersz fel? Készíts rajzot a látottakról!

A levélben táplálékkészítő alapszövetet, szállító szöveteket találunk nyalábokba rendeződve, valamint bőrszövetet láthatunk. A levelet kutikula réteg borítja, valamint gázcsere-nyílások vannak rajta.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

5) Mi a levélen található gázcserenyílások szerepe a növény életében?

A gázcserenyílások lehetővé teszik a növényben a vízháztartás szabályozását.

6) Mi az érdekessége a növekvő leveleknek?

A levelek fiatalon pásztorbótszerűen becsavarodottak, ami a levélfonák kezdeti erőteljesebb csúcsnövekedésének eredménye.

7) Nagyító segítségével vizsgálj meg a spórákat, és azok elhelyezkedését! Rajzold le a látottakat!

A spórák a levél fonákján csoportokba rendeződve helyezkednek el.

8) Röviden magyarázd meg a spórák képződését!

Barna színű spóratartóban a diploid spóraanyasejtekből meizóssal képződnek a haploid spórák.

9) Hogyan megy végbe a harasztok szaporodása? Készíts folyamatábrát!

Nemzedékváltkozás során az ivartalan és az ivaros szakasz váltja egymást. Spóra → lemezes előtelep → ivarszervek ivarsejtekkel → megtermékenyítés (vízcsepp) → zigóta → harasztnövény → spóratartó spórákkal.

10) Melyek az erdei pajzsikai élőhelyi igényei?

Árnyékos, párás helyeken, aljnövényzetként fordul elő lomberdeinkben.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

10. Egyszikű és kétszikű szár vizsgálata

1) Rajzold le a látottakat!

Az egyszikű szár keresztmetszeti képén jól elkülöníthetők egymástól a jellemző szövetek.

2) Milyen szövetek, és hogyan helyezkednek el a vizsgált metszeten?

Az alapszövetben szórtan helyezkednek el az edénnyalábok, az idősebb növények szárában nem figyelhetőek meg, mert felszívódnak, ezért a szár belül üreges. A háncsrész és a farész között kifejllett állapotban nincs kambium.

3) Milyen erők hatására halad fölfelé a víz a szárban?

A következő erők fejtik ki hatásukat a víz mozgására a szárban: gyökérszívás, kohézió, kapillárishatás, a párologtatás szívóereje.

4) Mi a szállítószövetek feladata?

Szállítószövetek feladata:

- farész: a vízben oldott ásványi anyagokat szállítja a gyökértől a levélig.
- háncsrész: kész szerves anyagokat szállít a levéltől a növény minden részébe.

5) Mi a kambium?

A kambium növényi osztódó szövet.

6) Mi a különbség az egyéves és az évelő növények kambiumának működése között?

Az egyéves növények kambiuma virágzásig működik, míg az évelő növények kambiuma tavasztól ősziig.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

7) Végezd el a gyakorlatot kétszikű száron is pl. muskátli, bab)! Rajzold le a mikroszkópi metszetet!

A kétszikű szár keresztmetszeti képén jól elkülöníthetők egymástól a jellemző szövetek.

8) Milyen szöveteket látsz a metszeti képen? Hogyan követik egymást kívülről befelé haladva?

Kívülről befelé haladva: bőrszövet, alapszövet és a szállítónyalábokban elhelyezkedő szállítószövetek.

9) Milyen a sejtek elhelyezkedése? Milyen egyéb képleteket tudsz itt megfigyelni?

A bőrszövetben a sejtek egy rétegben helyezkednek el. A sejtek szorosan állnak, és a felszínre kutikulát választanak ki. A bőrszövetben találunk még gázcserenyílásokat is. Egyes növények bőrszövetének felszínén növényi szőrök lehetnek. (pl. muskátli, amelynek hajtásán mirigyszőrök vannak) Bennük lévő folyadék adja a muskátli jellegzetes illatát.

10) Figyeld meg újra a keresztmetszeti képet! Milyen alakúak az alapszöveti sejtek?

A bőrszövet és az edénnyalábok között alapszövetet találunk, amelynek sejtjei lekerekítettek, laza szerkezetben helyezkednek el.

11) Ugyanezen a metszeten figyeld meg az edénnyalábokat! Rajzold le, és nevezd meg a részeit!

A szár kerületével párhuzamosan futnak körbe az edénnyalábok. Kívül helyezkedik el a hánrcsész, belül a farész, közöttük található a kambium. Az edénnyalábok körén belül az alapszövet egymáshoz simuló egyforma sejtekből áll.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok

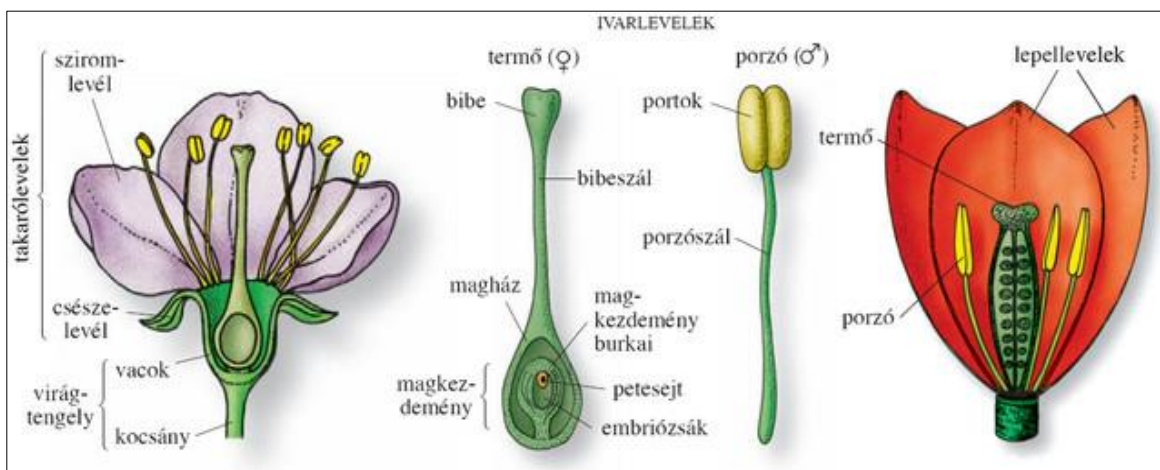


BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

11. Egyszikű és kétszikű virág vizsgálata

1) Készíts rajzot a látottakról! Nevezd meg a virág részeit!

A látottak lerajzolása az alábbiakhoz hasonlóan!



2) Mikor beszélünk csupasz (hiányos) és meddő virágról? Rajzold le!

A hiányos virágból hiányozhatnak a takarólevelek, ezt csupasz virágnak nevezzük. Ilyen növény az illatos hunyor, amelynek csak csészelevelei vannak, a szíromlevelek mézfejtökké alakultak.

A meddő virágból az ivarlevelek hiányoznak. Az egyivarú virágban csak porzó vagy termő van. Az egyivarú virágok lehetnek egy növényen pl. kukorica → egylaki növény, de lehetnek különböző növényen pl. fűz → kétlaki növény.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020

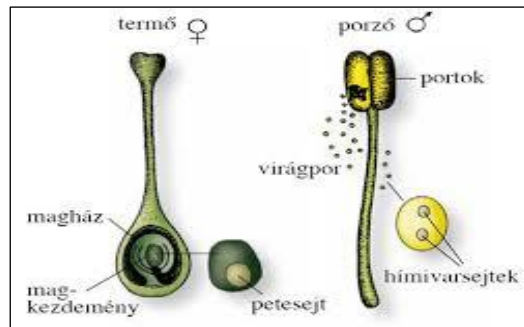
MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

3) Rajzold le, és nevezd meg a részeit! A kívánt virágok lerajzolása az alábbiak szerint:



4) Írj példát egyszikű és kétszikű növény virágképletére!

Virágképletben a virág részeit rövidítésekkel jelöljük. Például:

- Egyszikű: hóvirág $\rightarrow L_{3+3}P_{3+3}T_{(3)}$
- Kétszikű: mezei szulák $\rightarrow Cs_5Sz_{(5)}P_5T_{(2)}$

5) Az alábbi növényeknek nevezd meg a virágzattípusát!

- orgona: buga virágzat
- mogyoró: barka virágzat
- napraforgó: fészekvirágzat
- ördögszekér: kettősbog virágzat
- kukorica: torzsa virágzat
- fekete nadálytő: kunkor virágzat
- fehér madársisak: fürtvirágzat
- réti kardvirág: forgó virágzat
- veresgyűrű som: sátorozó buga virágzat
- búzavirág: fészekvirágzat

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

- 6) Rajzold le ezeket a virágzatokat egyszerűsített rajzzal! Használd Simon Tibor-Seregélyes Tibor: Növényismeret című könyvét!
Simon Tibor-Seregélyes Tibor: Növényismeret alapján végzik el a feladatot a tanulók.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

12. Egyszikű és kétszikű növények magjának megfigyelése

- 1) Figyeld meg a bab magháját! Jellemezd az alábbi szempontok alapján!

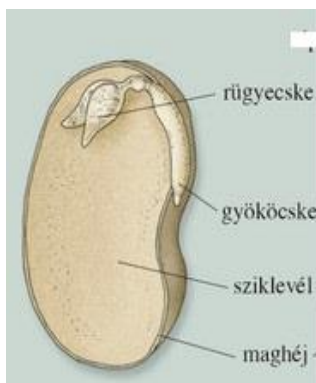
A magok külső többrétegű védőszövege a magháj. Lehet vastagabb vagy vékonyabb, sima vagy ráncos felületű. Külső felszínére kutikula és viasz rakódhat.

A maghájon a terjesztésére szolgáló képletek pl.: olajtartalmú függelékek (vérehulló fecskéfű), szőrök (fűz, nyár), bordák stb. figyelhetők meg.

A maghájon a köldökzsinór leválása után hegszövet, a köldökfolt marad vissza (pl.: vadgesztenye).

- 2) Rajzold le a látottakat, és nevezd meg!

A vizsgálat során a következőeket láthatjuk:



- 3) Egészítsd ki a következő mondatokat!

Zárwatermők magjában bipoláris embrió fejlődik.

A csiratengely egyik részén fejlődik a gyököcske. Belőle alakul ki a gyökér.

A csiratengely másik végén fejlődik a rügyecske. Belőle alakul ki a hajtás.

A rügyecskét két sziklevel zárja közre.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

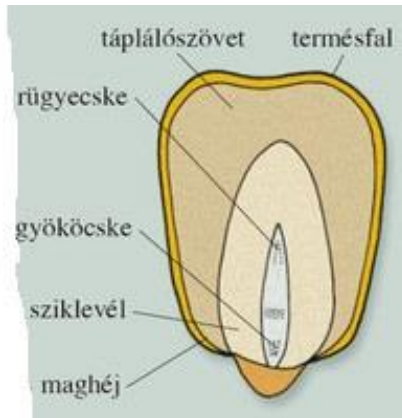
Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

- 4) A megfigyelésedet rajzold le! Nevezd meg a részeit!

A vizsgálat során a következőket láthatjuk:



- 5) Mi a különbség az egyszikű és a kétszikű mag felépítése között?

Az egyszikű növény maghéja és terméshéja összenőtt. A mag legnagyobb részét a táplálószövet adja. A sziklevel a táplálószövet és a csíra között van. Szabad szemmel nem különíthető el a táplálószövettől. Soha nem jön a felszínre, sohasem zöldül meg, a tápanyagot csak közvetíti a csíra számára.

- 6) Mit tapasztaltál az egyszikű mag sziklevelének vizsgálatakor?

Az egyszikűek sziklevele általában kicsi méretű, mert a csírázáshoz szükséges tápanyagokat a táplálószövet tárolja. A táplálószövet és a csíra között helyezkedik el. Szabad szemmel nem elkülöníthető.

- 7) Mi a feladata az egyszikű mag sziklevelének?

Az egyszikű sziklevele közvetíti a tápanyagokat a táplálószövet felől a csíra irányába. Sosem jön a felszínre, nem zöldül meg.

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

8) Töltsd ki az alábbi táblázatot a magvak raktározott tápanyagtartalma alapján!

Mag	Raktározott tápanyag	Szerves anyagának csoportja
Bab	fehérje	fehérjék
Búza	keményítő	szénhidrátok
Dió	olaj	lipidek (neutrális zsírok)
Napraforgó	olaj	lipidek (neutrális zsírok)
Repce	olaj	lipidek (neutrális zsírok)
Rizs	keményítő	szénhidrátok

TÁMOP-3.1.3-11/2-2012-0055

„A természettudományos oktatás megújítása és laboratórium kialakítása az ózdi BAZ Megyei József Attila Gimnázium, Szakképző Iskola és Kollégiumban”

Ózdi József Attila Gimnázium, Szakközépiskola és Kollégium

Cím: 3600 Ózd, Bem út 14.

www.ozdijag.hu

www.szechenyi2020.hu

SZÉCHENYI 2020



Európai Unió
Európai Strukturális
és Beruházási Alapok



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE