

Károssy Ágnes

Növények külső és belső felépítése

**NSZFI**
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Kertészeti alapismeretek

A követelménymodul száma: 2220-06 A tartalomlelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-010-30

NÖVÉNYI SZÖVETEK

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

Mi fán terem a hagyma?

Vajon a növényi test felépítéséről már eleget tudunk?



A kertész munkája során élőlényekkel, növényekkel foglalkozik. Beleavatkozik az életfolyamataiba, szabályozza, meghatározza életük feltételeit.

Ismernie kell testük felépítését, működését.

Szükséges-e a kertész munkájához a növényi szervezet ismerete?

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A ma élő növények sok millió év alatt fejlődtek ki. A Földünkön élő növényfajok száma valószínűleg több mint 500 000. Évente több ezer fajt írnak le, fedeznek fel. A növények világa sokszínű, változatos, az egysejtűektől egészen a legfejlettebb zárvatermőkig. Megismerésük nemcsak fontos feladat, de varázslatos utazás egy ismeretlen világba. Ahhoz, hogy megértsük testük működését, meg kell ismernünk változatos felépítésüket.

A növényi test is éppen olyan felépítési egységekből áll mint az állatoké vagy az emberé. A növényi szervezet szerveződésének szintjei a következők:

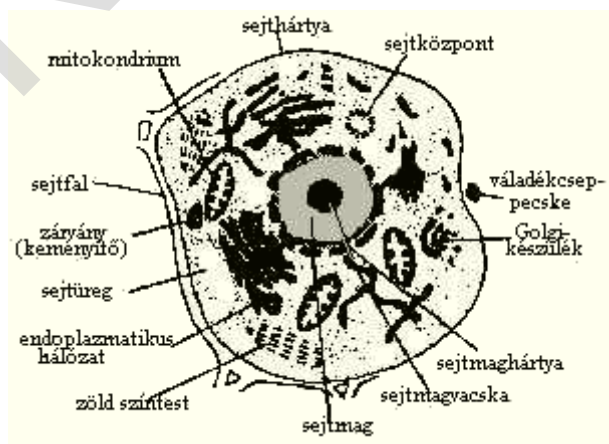
SEJT
SZÖVET
SZERV
SZERVEZET

NÖVÉNYI SEJT

A növény szervezetének a sejt a legkisebb élő egysége, kis vegyigár. Fehérjéket, zsírokat, nukleinsavakat épít fel, a sejtet borító membránon keresztül anyagokat cserél környezetével, képes energiát szolgáltatni életfolyamataihoz. Ezekkel a tulajdonságokkal az állati és az emberi sejtek is rendelkeznek, az igazi különbség a sejtfal kialakulása.

1, Növényi sejt alkotórészei:

A sejt a növény legkisebb alaki és működési egysége. Alkotórészei: citoplazma, sejthártya, sejtmag, színtestek, sejtfal, sejt nedv, zárványok, sejtfüggelékek.



1. ábra: sejt felépítés¹

¹ Fülöp Béla, 1996

A **plazma** az élő sejtek alkotórésze, elsősorban fehérjéből áll. A **sejtmagot** az élővilág talán legfontosabb anyaga a DNS (dezoxiribonukleinsav) alkotja. Színtestek csak a növényeknek vannak. Leggyakrabban zöld színűek, de vannak sárgák, pirosak, barnák, fehérek és színtelenek is. Csak a növényi szervezet képes a zöld színtestek által vízből és szén-dioxidból napfény segítségével szerves anyagot előállítani. A **sejthártya** veszi körül a sejteket. Mind-ezen sejtalkotók összessége a sejt élő alkotórésze. A sejteknek az a része, amely nem mutat életjelenségeket a sejt élettelen alkotórésze. Ilyen alkotórész a sejthártyát kívülről burkoló **sejtfal**, valamint a citoplazma belsejében lévő oldott anyag, a **sejtnedv**. A sejtnedvben előforduló oldott szerves savak adják egyes gyümölcsök kellemes ízét (almasav), a virágok színét adó festékanyagok, vitaminok, hormonok, enzimek. Egyes növényekben mérgező anyagok is vannak (dohányban nikotin, mákban morfin), cseranyagok, tejnedv. Nem oldott formában is vannak anyagok a sejtekben, melyek szilárdak vagy cseppfolyósok lehetnek: zsírcseppek, keményítőszemek, fehérjeszemcsék, olajok. Ezek az anyagok vagy raktározott tápanyagok, vagy a növényi anyagcsere melléktermékei. Ezeket a sejtalkotókat **zárványoknak** nevezzük.

Összefoglalva:

A növény legelemibb alkotórésze a sejt.

Élő sejtalkotók: citoplazma, sejtmag, színtestek, sejthártya.

Élettelen sejtalkotók: sejtfal, sejtnedv, zárványok.

NÖVÉNYI SZÖVETEK

A növényvilág legegyszerűbb tagjai egyetlen sejtből állnak, de teljes egészében működőképes, minden életműködését egyetlen sejt látja el. A telepes növények kialakulásukkor a sejtek osztódás során nem válnak szét, együtt maradva teleptestet hoznak létre. Testük sejtársulás, azonos működésűek, még nem alkotnak szövetet. Ilyen növények a moszatok. A mohák már valamivel differenciáltabb testfelépítésűek, de még nincsenek valódi szöveik. A törzsfajlás során a harasztoknál jelentek meg először a szövetek. Testfelépítésükre jellemző, hogy hajtásuk már valódi szövetes felépítésű szárból és levelekből áll, van gyökerük.

Szövet: azonos eredetű, hasonló alakú és működésű sejtek összessége. A növényi szöveteket keletkezésük alapján két csoportra oszthatjuk.

A, Osztódó szövetek

B, Állandósult szövetek:

- bőrszövet
- szállítószövet
- alapszövetek.

Az osztódó szövetek sejtjei a növény egész élete folyamán folyamatosan osztódnak, sejtmagjuk nagy, vékony a sejtfaluk. Ilyen osztódó szöveteket találunk a növény legintenzívebben fejlődő részein a gyökér és a hajtás csúcsokban, valamint az egyszikű szár szárcsomóin és a kétszikűek vastagodását biztosító kambiumban.

Az állandósult szövetek az osztódó szövetekből keletkeznek, sejtjei egy idő után befejezik osztódásukat.

1, Bőrszövet:

A bőrszövet a hajtásos növényeket kívülről borítja. Sejtjei egymáshoz szorosan illeszkednek. Bőrszövet **feladata**: védi a növényt a környezet hatásaival szemben, (szélsőséges hőmérséklet, kártevők, kórokozók, szél, csapadék), szabályozza a gázcserét, felfogja a környezet ingereit.

A bőrszövet sejtjei közé illeszkedve **gázcseré nyílások** találhatók, melyek biztosítják a növény számára szükséges gázok cseréjét és a párologtatást. Sok növény bőrszövetét külön réteg védi a kiszáradástól, ezt a réteget nevezzük **kutikulának**. Ez a réteg ellenáll a mikroorganizmusok támadásának. Sok növény felszínét viasz borítja (szilva, málna, káposzta), melytől a bőr felülete víztaszítóvá válik. A bőrszövet sejtjeinek osztódása során egyes növényeknél (uborka, csalán) szőrkepletek alakulnak ki. Ezek a **fedőszőrök** nagyon változatosak lehetnek, védheti a növényt (csalán), segítheti a magvak terjedését (repítő szőrök a gyermekláncfű magjain, kapaszkodó szőrök a bogáncson), termelhetnek mirigyváladékot (olaj a rozmaringnál), lehetnek érzékelő szőrök (rovarfogó növények).

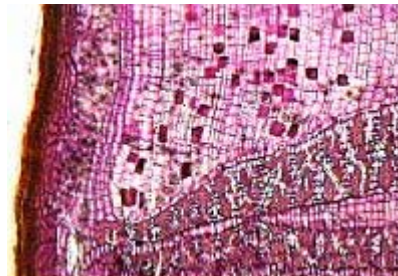
Fásszárú növényeknél megvastagododik, kéreggá alakul a bőrszövet. A **kéreg** védelmet nyújt a növény számára, nemcsak fizikai védelmet nyújt, hanem vegyi és egyéb anyagokat is tartalmazhat. Az ember régóta ismeri és használja ezeket az anyagokat. Ilyen a malária gyógyszerre a kinin, az ízletes juharszirup vagy a fűszerként használt fahéj. A paratölgy kérge, a parafa, kiváló burkolóanyag, dugónak. A kertészek számára a fakéreg remek talajtakaró anyag. Növekedés során az egyre idősödő fa kérge repedezik (kőris, nyárfa), hámlik (platán), lepattogzik (fenyő).

2, Szállítószövet:

A szállítószövet biztosítja a növény szervezetében a felvett és termelt anyagok szállítását. A sejtek a szállítószövetben a szállítás irányába megnyúltak, vastag sejtfaúak, kemények. A szállítónyalábok csőrendszere fa- és hánchrészre tagolható, közöttük osztódó szövet, kambium biztosítja a szár vastagodását.



2. ábra: Kambium és farész



3. ábra: Hánchrész²

A **farész** szállítja a talajból felvett anyagok vizes oldatát a gyökértől a levelek felé.

² : <http://www.sulinet.hu/tart/fcikk/Kiai/0/14115/1>

Sejtjei általában plazma nélküliek, sejtfaluk vastagodott, (lignin rakódik le), ez a vastagodás adja a szilárdságát.

Farész alkotóelemei:

- Faparenchimák: kisebb, megnyúlt sejtek, egymás alatt elhelyezkedő sejtek harántfalai ferdek, így nagy felületen tudnak érintkezni egymással.
- Vízszállító sejtek: orsó alakúak, egymás felett helyezkednek el. Az egymással érintkező részen lukacsos a sejtfaluk.
- Vízszállító csövek: a közös sejtfal megszűnik. Cső alakul ki.

A **háncselemek** szállítják a levél által előállított anyagokat. Sejtjei általában tartalmaznak plazmát.

Háncsrész alkotóelemei:

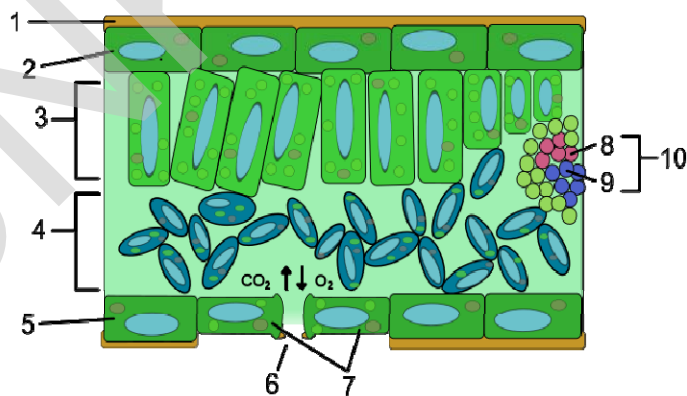
- Rostasejtek: harasztok és a nyitvatermő növények alapvető háncselemei. Megnyúlt sejtek, gyakran vastagodott a sejtfaluk.
- Rostacső: zárvatermőkre jellemző háncselem. Több rostasejt egybeolvadásával alakulnak ki a csövecskék.
- Kísérősejtek: intenzív az anyagcseréjük, energiát adnak a sejteknek.

A háncs és a farész kötegeket alkot, ezeket **edénynyaláboknak** nevezik. Az edénynyaláboknak különböző típusai vannak.

Egyszerű edénynyalábok: a fa és a háncselemek külön nyalábba rendeződnek, ez a típus fordul elő az egyszikűeknél, valamint a kétszikűek fiatal gyökereiben.

Összetett edénynyalábokban a fa és a háncselemek egymás mellett helyezkednek el.

Levél keresztmetszete:



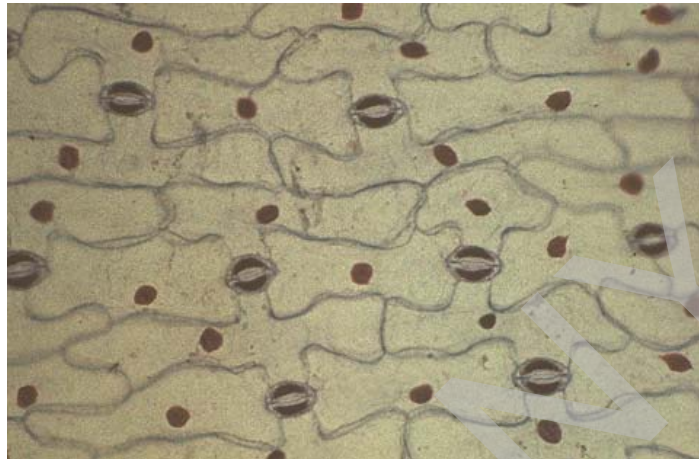
4. ábra: a levél keresztmetszete:

1, kutikula 2, bőrszövet 3, alapszövet (oszlopos parenchima) 4, alapszövet (szivacsos parenchima), 5, bőrszövet
6, gázcsere nyílás 7, zárósejtek 8, farész 9, háncsrész 10, szállító edénnyaláb

(Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Lev>)

A lomblevelet, mint a növény egész testét kívülről a bőrszövet borítja, mely elválasztja a növényt környezetétől és egyben kapcsolatot is teremt növény és környezete között. A levélen szabad szemmel is látható levélerek a levél szállítónyalábjai. A szállítónyalábokat a háncs-

és a farész alkotja (8.–9. és 10. számú)) A 4. számmal jelölt része a lomblevélnek a szivacsos réteg. Szabálytalan alakú sejtek alkotják és a sejtek között sok a levegő, az úgynevezett sejtközi járat. Az oszlopos réteg, amely az ábrán a 3. számmal látható szabályos, téglalap alakú sejtekből áll, közvetlenül a levél színe alatt helyezkedik el. Sejtjeiben sok a zöld színtest. Az oxigén és a szén-dioxid cseréjéről, valamint a párologtatásról a gázcserenyílásokon (6) keresztül gondoskodik a növény, melyet két babszem alakú zárósejt szabályoz (7).

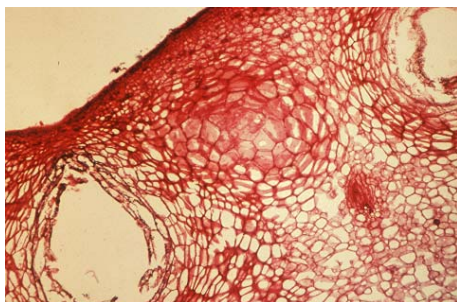


5. ábra: Egyszikű növény bőrszövete gázcserenyílásokkal
Forrás: Turcsányi, 2005

3, Alapszövetek:

Az alapszövet a növény legkevésbé módosult szövete. A növényi test legnagyobb részét alkotja. A növényi szervezetben többféle alapszövet található.

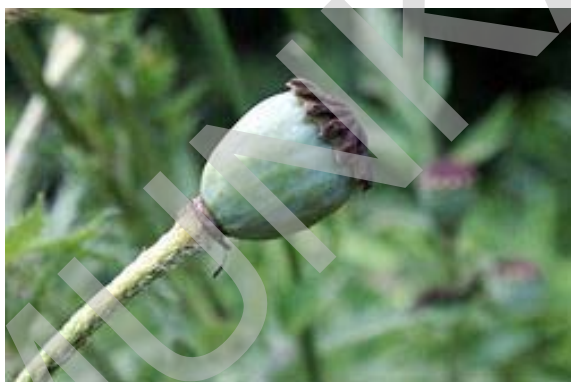
- **Táplálékkészítő alapszövet:** a szövet feladata a fotoszintézis, így sok zöld színtestet tartalmaz. Legnagyobb mennyiségben a levélben található, de a fiatal hajtásokban is jelentősebb az előfordulása. Sejtjei között gyakori a sejtközi járat.
- **Raktározó alapszövet:** az elkészült tápanyag raktározása, felhalmozódása zajlik ebben a szövetben, magokban, gyökerekben, gumóban stb. Leggyakrabban a fénytől elzárt növényi részekben található. A raktározott tápanyag felhalmozódhat a gyökérben (sárgarépa), ággumóban (burgonya), hagymában (hagyma), valamint a termésekben és a magvakban. A növény különböző anyagokat raktározhat: cukrot, keményítőt, olajokat. Az elraktározott tápanyagok felhasználódnak csírázáskor, rügyfakadáskor.
- **Víztartó alapszövet:** a szárazságtűrő pozsgás növények, kaktuszok testükben nagy mennyiségű vizet képesek raktározni. Ilyen víztartó alapszövetet találunk a kövirózsa levelében is.
- **Szilárdító alapszövet:** elhalt anyagok, cellulóz, paraanyagok teszik a növény testét szilárdabbá.



6. ábra: Kiválasztó alapszövet fenyő kérgében gyantajáratokkal
Forrás: Turcsányi, 2005

- **Kiválasztó alapszövet:** a növény számára szükségtelen, vagy mérgező anyagok, melyek az anyagcsere során termelődnek, a sejtekből el kell távolítani a szervezetnek. Vannak a növény életére nézve hasznos anyagok is, melyeket a növényvédekezésre, vagy rovarok csalogatására termel, pl. tejnedvet, gyantát, illóolajokat, nektárt.

A növények egy részének alapszövege gyógyító hatású anyagokat tartalmazhat. Ezek a **növényi drogok** adják, teszik lehetővé a velük való gyógyítást. A gyógynövényeket régóta gyűjtik, használják, ez a tudomány sok betegségen segített már. Ismert például a kamilla gyulladáscsökkentő hatása, a hársfa virágának teája gyógyító hatása megfázás esetén. A kozmetikai ipar is használja a növényeket, például az Aloe verát, a jojobát. A gyógynövényeket a természetben gyűjtik, vagy termesztik. Napjainkban a gyógynövények használata már teljesen elfogadott, de voltak idők, amikor a gyógyító asszonyokat máglyán égették Tölgy makktermése mint boszorkányokat.



7. ábra: Zöld mákgumó



8. ábra: Virágzó mák³

Nemcsak hasznos növényi drogok vannak, de ismerünk gyilkos növényi hatóanyagokat is. A mindennapi használatban ezeket nevezzük drogoknak. Ilyen például a marihuána, kokain. A mák régóta termesztett drognövény, orvosság, de lehet kábítószer is.

4, Osztódó szövet:

³ : <http://hu.wikipedia.org/wiki/M%C3%A1k>

Az osztódó szövet más néven a **merisztéma** biztosítja a növény egész életén át tartó növekedését. Az osztódó szövet sejtjei egymáshoz szorosan illeszkedő vékony sejtfalú sejtekből áll, sejtjei folyamatosan osztódnak, ezekből képződnek a növény állandósult szövetei. Előfordulnak gyökér és hajtásvégeken, rügyekben, csírában, a szárban a kambiumban. A kambium sejtjeinek osztódásával vastagszik a szár. A mérsékelt övben élő fák törzsében az osztódás tavasszal gyorsabb, mint nyáron, ősszel egészen lassú, télen egyáltalán nem. Ez a kambium változó növekedése jellegzetes gyűrűket, **évgűrűket** hoz létre. A gyűrűk megszámlálásával megtudhatjuk a fa korát. A lassú növekedésű fában az évgűrűk sűrűn követik egymást, míg a gyors növekedésűnél a gyűrűk között nagyobb a távolság. Láthatunk olyan törzsmetszetet, ahol a gyűrűk középpontja nem a törzs közepén van, nem szimmetrikusak a gyűrűk, ennek oka lehet, ha a fa szélnek kitéve fejlődött és gyorsabban növekedett a szélárnyékos részeken. A trópusokon a növények folyamatosan növekednek, így testükben nem láthatók évgűrűk.



9. ábra: Mikroszaporítás⁴

A növény szöveteinek ezt az osztódó képességét felhasználják szaporításnál is. A hajtás-csúcs néhány osztódó sejtjeiből kiindulva, steril táptalajon laboratóriumi körülmények között felszaporítva rövid idő alatt nagyon sok egyed állítható elő. Ezt a módszert **mikroszaporításnak** nevezik.

⁴ <http://disznoveny.uni-corvinus.hu/index.php?id=p1100196>

Összefoglalva:

A növényi szervezetet osztódó és állandósult szövetek alkotják.

Legfontosabb szövettípusok:

- Bőrszövet: szerepe a növényi szervezet védelme a környezeti hatásokkal szemben, valamint a kapcsolat biztosítása növény és környezete között.
- Alapszövet: a növény testének nagy tömegét teszi ki, feladata szerint lehet: táplálékkészítő, szilárdító, kiválasztó, raktározó alapszövet.
- Szállítószövet: a növény testében biztosítja a vízben oldott, valamint az elkészült szerves anyagok szállítását. Részei: háncsrész és farész.
- Osztódó szövet: sejtjei folyamatos osztódásával biztosítja a növény növekedését, fejlődését.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

A növényekben a vizet és a benne oldott tápanyagokat, valamint a fotoszintézis során termelt szerves anyagokat a szállítószövet szállítja.

A **farész** szállítja a talajból felvett anyagok vizes oldatát a gyökértől a levelek felé.

Sejtjei általában plazma nélküliek, sejtfaluk vastagodott, (lignin rakódik le), ez a vastagodás adja a szilárdságát.

Farész alkotóelemei:

- Faparenchimák: kisebb, megnyúlt sejtek, egymás alatt elhelyezkedő sejtek harántfalai ferdek, így nagy felületen tudnak érintkezni egymással.
- Vízszállító sejtek: orsó alakúak, egymás felett helyezkednek el. Az egymással érintkező részen lukacsos a sejtfaluk.
- Vízszállító csövek: a közös sejtfal megszűnik. Cső alakul ki.

A **háncselemek** szállítják a levél által előállított anyagokat. Sejtjei általában tartalmaznak plazmát.

Háncsrész alkotóelemei:

- Rostasejtek: harasztok és a nyitvatermő növények alapvető háncselemei. Megnyúlt sejtek, gyakran vastagodott a sejtfaluk.
- Rostacsó: zárvatermőkre jellemző háncselem. Több rostasejt egybeolvadásával alakulnak ki a csövecskék.
- Kísérősejtek: intenzív az anyagcseréjük, energiát adnak a sejteknek.

A háncs és a farész kötegeket alkot, ezeket **edénynyaláboknak** nevezik. Az edénynyaláboknak különböző típusai vannak.

Egyszerű edénynyalábok: a fa és a háncselemek külön nyalábba rendeződnek, ez a típus fordul elő az egyszikűeknél, valamint a kétszikűek fiatal gyökereiben.

Összetett edénynyalábokban a fa és a háncselemek egymás mellett helyezkednek el.

A növény számára a szükséges tápanyagok a gyökéren keresztül a kerülnek a szervezetébe, de levélen keresztül is képes tápanyagokat felvenni (levéltrágyázás).

A talajban ionok formájában, vízben oldva vannak a szükséges tápanyagok. A gyökeret borító bőrszövet sejtjei megnyúlnak, gyökérszőrők keletkeznek, melyek sejtfalán keresztül akadálytalanul áramlik az oldat. A tápoldat bekerülését a gyökér edénynyalábjaiba a **gyökérnyomás** segíti elő. A gyökér szállítószövege továbbítja a vízben oldott ionokat. A tápanyagok szállítása a szár szállítószövegein keresztül folytatódik. A levelek párologtatása során keletkező szívóhatás segít a tápoldat továbbhaladásában.

1, KÍSÉRLET:

A vízben oldott tápanyagok szállításának „motorja” egyrészt a gyökérszívás, amely felfelé segíti a folyadékot, másrészt a levelek párologtatásából adódó szívóhatás, amely az anyagokat felfelé szívja. Egy egyszerű megfigyelhető, hogyan működik ez a pumpa.

Frissen csíráztatott növények szárát tőből vágja le! A vágási felületen megjelenik egy vízcsepp, ezt a csepp vizet a gyökérszívás nyomta ki.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Milyen szövetekből épül fel a növényi test?

Blank writing area for the first task, consisting of five horizontal lines.

2. feladat

Jellemezze az osztódó szövetet!

Blank writing area for the second task, consisting of five horizontal lines.

3. feladat

Sorolja fel az élő és az élettelen sejtalkotókat!

<hr/> <hr/>

MEGOLDÁSOK

1. feladat

A növényi testet alkotó szövetek a következők:

1. Osztódó szövetek.
2. Állandósult szövetek:
 - bőrszövet
 - szállítószövet
 - alapszövetek

2. feladat

Osztódó szövet:

Az osztódó szövet más néven a merisztéma biztosítja a növény egész életen át tartó növekedését. Az osztódó szövet sejtjei folyamatosan osztódnak, ezekből képződnek a növény állandósult szövetei. Előfordulnak gyökér és hajtásvégeken, rügyekben, csírában, a szárban a kambiumban. A kambium sejtjeinek osztódásával vastagszik a szár.

3. feladat

Élő alkotórészek: citoplazma, sejtmag, színtestek, sejthártya.

Élettelen alkotók: sejtfa, sejtnedv, zárványok.

NÖVÉNY SZERVEI

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

A Földünkön élő több százezer növényfaj változatos testfelépítésében bizonyos szabályosság felismerhető. Nemcsak a természetben megtalálható növények, de termesztett növényeink testének felépítése is nagyon különböző. Az egészen kis termetű lágyszárú növényektől a nagy termetű fákig, a rövid életű egynyári növényektől az évtizedekig élő fás szárú növényekig minden hajtásos növény szervezete hasonló szervekre tagolódik.

NÖVÉNYI SZERVEK

A növényi testet alkotó szervek két csoportra oszthatóak:

– Létfenntartó (vegetatív) szervek:

- gyökér
- szár
- levél

– Fajfenntartó (generatív) szervek:

- virág
- termés

1, GYÖKÉR:

A hajtásos növények szerve, feladata: rögzíti a növényt, ezen a szerven keresztül veszi fel a növény a talajból a vízben oldott tápanyagokat és továbbítja a szárba.

Felépítése:

A gyökér csúcsi részét a **gyökérsüveg** borítja, ennek külső rétegei elnyálkásodnak, ledörzsölődnek, csökkentve a súrlódást a gyökér sejtjei és a talaj között. Köves, sziklás területen a gyökér savat termel, feloldja a meszes kőzetet, segíti a növény rögzítését a talajhoz. A **növekedési övezet** biztosítja a gyökér hosszanti növekedését. Sejtjei folyamatosan osztódnak. A következő övezete a gyökérnek a **felszívó** övezet, melynek bőrszöveti sejtjeinek nyúlványai a gyökérszőrök, ezek vékony hártáin keresztül jutnak be a sejtekbe az ionok. A víz áramlása passzív folyamat. Alapja a sejt belső anyagkoncentrációja és a talajvíz koncentrációja közötti különbség. A sejhártya egy féligáteresztő hártya, melyen keresztül a koncentráció kiegyenlítődik, ez az ozmózis nyomás. **Szállító övezet:** a felvett tápanyagok szállítása folyik, ebben a részben állandósult szövetek vannak, tovább nem osztódnak, a gyökér további hosszanti növekedését a sejtek megnyúlása teszi lehetővé.

Gyökértípusok:

Kétszikű növényekre jellemző a **főgyökér-rendszer**, mely egy vastagabb főgyökérből és az abból elágazó oldalgyökerekből áll. Az egyszikűek gyökérrendszere csak mellégyökerekből álló **mellégyökér-rendszer**, vagy bojtos mellégyökérzet. Azokat a gyökereket, amelyek nem a gyököcskéből, hanem a hajtás különböző részeiből fejlődnek, **járulékos gyökereknek** nevezzük. Ilyen járulékos, hajtáseredetű gyökerek például a hagymán kialakuló gyökerek vagy a dugványokon megjelenő gyökerek.

Gyökér módosulatok:

A fő feladatán kívül a gyökér egyéb funkciókat is elláthat. Idővel ez a módosult funkció lesz a fő feladata a gyökérnek, az ilyen gyökereket módosult gyökereknek nevezzük

Módosult gyökerek típusai:

Légyökerek: a növény föld feletti szárrészéből erednek, feladatuk támasztás, víz és tápanyagfelvétel. Sajátos léggyökereik vannak a fán lakó orchideáknak, melyek a levegő nedvességét veszik fel.

Módosulhat a gyökérkapaszkodásra is, ilyen a borostyán gyökere. A gyökér módosulhat raktározásra. A **raktározó gyökerek** megvastagodott részek, ilyen a dália gumója. A pillangósvirágúak gyökerén lévő **gyökérgümők** a gyökér szöveteinek burjánzásával jönnek létre, ezek a növényvel szimbiózisban élő Rhizobium baktérium hatására alakulnak ki.

Jellegzetes, a gyökérgümőknél nagyobb megvastagodások egyes növények (éger) gyökerén élő gombák által kialakított **gyökérdaganatok**.

A gyökér módosulhat támasztásra, ilyen a kukorica **támasztógyökere**, lehet élősködés eszköze, ilyen az arankaféléknek vagy a fakínnak a **szívógyökere**.

A gyökér szaporodásra is alkalmas lehet, egyes növények gyökerei képesek hajtáskezdeményeket létrehozni, ilyen **szaporítógyökerei** vannak például a mezei aszatnak.

A termesztett növényeink között vannak mélyen gyökeresedők, a szőlő fásodó gyökere 10–15 méter mélyre is lehatol a talajban, mások mint például a pázsitfűfélék sekélyen gyökeresednek, de nagy területet, több négyzetmétert is behálózhatnak. Egyetlen tőknövény 10–15 négyzetmétert is átsző gyökereivel. A fák gyökere közel akkora kiterjedésű, mint koronájuk.

A növényeink képesek a hajtásokon is gyökereket fejleszteni, ezt a tulajdonságát használjuk növényeink vegetatív szaporításakor, dugványozás során.

2, SZÁR:

A szár a hajtásos növények szerve, a hajtás tengelye. Meghatározza a növény alakját, tartja a szerveket, szállítja a tápanyagokat. Az egy, vagy kétéves növények valamint az évelők egy része nem fejleszt erős, fásodó szárat, lágy szárú növények. A több évig élő, egyre vastagodó növényeknek fás szára van. A fás szárú növények ágrendszere is a fajra jellemző lehet.

Feladata:



Legfontosabb feladata, hogy a hajtás tengelyének szerepét tölti be, tartja a leveleket, virágot, termést, meghatározza a növény alakját, fejlődését. Szállítja a vizet és benne oldott anyagokat a gyökerektől a levelek fellé.

Felépítése:

A lágyszárú növények szárát bőrszövet borítja, nagy részét az alapszövet tölti ki, ennek vannak fotoszintetizáló és szállító szövetből álló részei is. A fás szárú növények bőrszöveve vastagodik, kéreg alakul ki, szárukban vastagodás során a fa és a háncsrész közötti kambiumok összekapcsolódnak, gyűrű alakul ki (évgyűrűk). A zárwatermők edénynyalábainak kifelé eső részén a háncsrész, befelé a farész helyezkedik el. A lerakódó anyagok okozzák a fajra jellemző színét a fának. A fatest idősebb, legbelső része a **geszt**. Benne a vízszállító csövek eltömődtek, már szállítást nem végez, csak szilárdít. A fatest külső része, amely még vízszállításra képes a **szíjács**. Raktározza a tápanyagokat, szilárdítja a növényt.

12.ábra: Pálmatorzs
(Dasyllirion longissimum)

Szártípusok:

Két alaptípusát különböztetjük meg: fás és lágyszár.

1, **Fás szár**: éveken át fejlődő, vastagodó szár.

Típusai:

- fatörzs: el nem ágazó törzsre és koronára tagolódik
- cserje: tövétől elágazik
- pálmatorzs: a levelek elszáradása után visszamaradó levélalpok alkotják.

2, **Lágyszár**: nedvdús, puha, tartalmaz zöld színtesteket.

Típusai:

- tőszár: rövid szártagú hajtás, húsos levelekkel, virágzáskor hosszú szártagot fejleszt (kövirózsa),
- tőkocsány: egyetlen szártagból áll mely virágban vagy virágzatban végződik (tulipán),
- szalmaszár: hosszú szártagú, tengelye bütykösen csomós, legtöbbször belül üreges (kivéve kukorica), levelei egyesével helyezkednek el (pázsitfüvek),
- palkaszár: egyetlen, csomó nélküli, hosszú szártagú szár, alsó részén rövid szártagú (káka, szittyó),
- dudvás szár: egyszerű vagy elágazó hosszú hajtás, áttelelésre nem alkalmas (bab, burgonya).

Az egy évig élő, egynyári növények egy év alatt fejlesztnek gyökeret, levelet, szárát, hozvirágot, termést és magot. A **kétnyáriak** az első évben vegetatív szerveiket fejlesztik, a második évben virágzanak, termést hoznak és magot érlelnek. Lágyszárú **évelők** valamilyen áttelelő szerveikkel viselik el a telet, tavasszal újra hajtanak. Fás szárú növények fásodott szerveikkel telelnek át. A korona ágai közül egyéves a vessző, kétéves a gally, a három évesnél idősebbek az ágak.

Szár **módosulatai**: a hajtás, szár módosulatainak két csoportját különböztetjük meg.

1, Föld feletti módosult hajtások: inda, (szaporodásra módosult hajtás pl. szamóca) kacs, (kapaszkodásra alakult át pl. szőlő), tövis, (védekezés pl. kökény), levélszerű szár.

2, Földben módosult hajtások: gyöktörzs, gumó, tarack, hagyma, hagymagumó (raktározásra módosult szár).

3, LEVÉL:

A növény erőműve a levél, a növények korlátozott növekedésű, fotoszintézishez szükséges színanyagban, klorofillban gazdag oldalszerve.

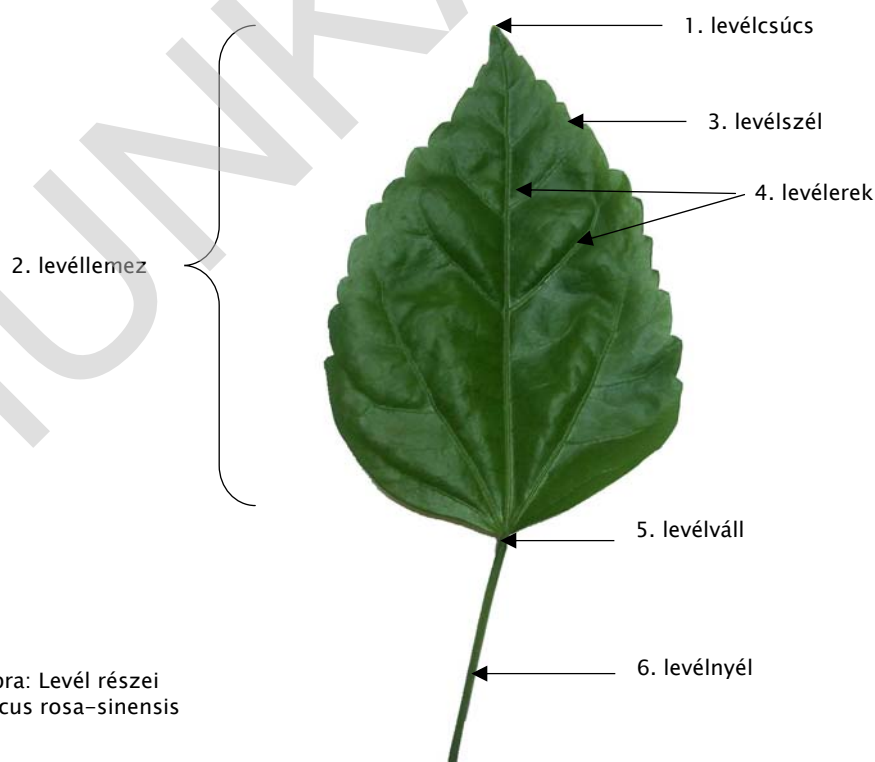
Legfontosabb feladata a fotoszintézis, párologtatás és a gázcsere szabályozása.

A **lombhullató** növények a vegetációs időszak végén, ősszel egyszerre hullatják le lombjukat. Egyes növények bár hullatják levelüket, ez tavasszal, rügyfakadáskor következnek be, ezek a növények az **áttelelő lombúak**. Az örökzöldek folyamatosan cserélik lombjukat, az év minden szakában van rajtuk levél, asszimilálnak, párologtatnak.

Levéltípusok:

A leveleket alakjuk, működésük és elhelyezkedésük szerint csoportosíthatjuk:

- **sziklevelek**: csíranövény első levelei, általában már a magban kifejlődnek, az egyszikűeknél egy, a kétszikűeknél kettő, a fenyőféléknél több található.
- **lomblevelek**: igen változatos alakúak, fajra, fajtára jellemzők. A levelek összessége a lombzat. Élettartama lombhullató növényeknél egy vegetációs idő. Az örökzöldek lombjukat nem egyszerre, hanem több év alatt folyamatosan hullatják. Vannak olyan növények, melyek lombja a tavaszi lombfakadáskor hullik le, ezeket a növényeket áttelelő lombúaknak nevezük.
- **allevelek**: a hajtás alsó, többnyire a föld alatt fejlődő levelei.
- **fellevelek**: a hajtások felső részén, a lomblevelek felett a virág körül és a virágzatban találhatóak.



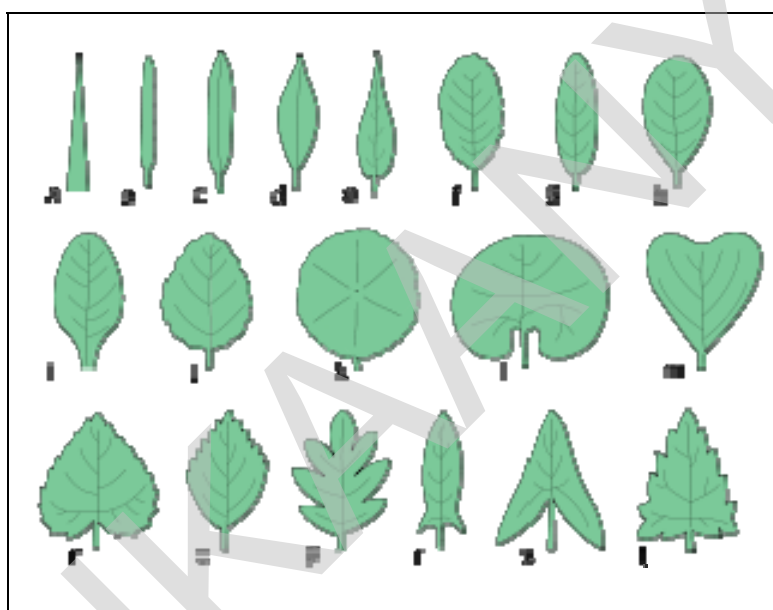
13. ábra: Levél részei
(Hibiscus rosa-sinensis)

Lomblevél részei:

A **lomblevél** három fő részre tagolódik: levéllemez, levélalap, levélnyél. A levél a levélalappal kapcsolódik a szárhoz. A levélalap függeléke lehet a pálha. Amikor a levél lehullik, helye jól láthatóan megmarad a száron. Ez a ripacs. A szárhoz a levelet a levélnyél kapcsolja. Vannak levélnyél és levélalap nélküli levelek is, ezeket szárölelő- vagy ülő leveleknek nevezzük.

A levél legfontosabb része a levéllemez. Általában lapos, asszimiláló alapszövet alkotja. A levélerek szállítják a tápanyagot a sejtekbe. Az erek szállítószövetből állnak, beleágyazódtak az alapszövetbe, szilárdítják is a levéllemez. Egyszikű növény leveleinek erezete párhuzamos, kétszikűé hálózatos.

A lomblevél alakja igen változatos, fajra és fajtára jellemző lehet.



14. ábra: levélalakok⁵

a, ár alakú b) túlevél c) szálas d) e) lándzsás f) ovális g) hosszúkás h) visszas tojásdad i) nyélbe keskenyedő j) tojásdad k) pajzs alakú l) vese alakú m) visszas szív n) szíves o) rombos p) szárnyasan hasadt r) dárdás s) nyilas t) háromszög alakú

Levéllemez tagoltsága:

Amikor a levéllemez bemetszései a fél levéllemez külső harmadáig, vagy annál mélyebbre hatolók, a levéllemez tagolt. A tagoltság lehet szárnyas és tenyeres. Mindkét esetben a bemetszések mértékétől függően lehet karéjos, osztott, hasadt és szeldelt. A levélszél lehet: ép, fűrész, fogas, csipkés, hullámos. Fűrész levéllemez esetén féloldalas, egyenes, vagy domború vonalakkal határolt és hegyben végződik a levéllemez, kétszeresen fűrész, ha a nagyobb fűrészfogakban kisebbek is találhatóak. Fogas, ha szélén kiálló hegyek homorú vonalakkal határoltak. Csipkés a levélszél, a domború vonalakkal határolt kiemelkedések vannak a levélszéleken.

⁵ (Forrás: <http://hu.wikipedia.org/wiki/Lev>)

A levélnyel egy vagy több levéllemezt is tarthat, ez alapján különböztetünk meg egyszerű és összetett leveleket. Az összetett levelek több levélkéből állnak. A levélnyel elágazásának módja szerint az összetett levél lehet: páratlanul, párosan, valamint szárnyasan vagy tenyeresen összetettek.

A **tűlevelek** és **pikkelylevelek** egészen más felépítésűek, mint a lomblevelek. Erezetük párhuzamos, kemény felületűek. Általában örökzöldek, csak néhányuk lombhullató, mint például a vörösfenyő.

A levelek elhelyezkedése a száron is különböző lehet: szórt, váltakozó, keresztben átellenes, örvös, csomósan átellenes vagy tőlevélrózsa.

Levél módosulatai:

A levél is módosulhat a fő feladatától eltérő feladatra.

Védekezésre alakultak ki a tüskék (rózsa), kapaszkodásra a levélkacsok (borsó). A levél raktározhat tápanyagot (káposzta), valamint vizet (kövirózsa). Módosulhat rovarémésztésre is.

4. RÜGY:

A rügyben benne vagy minden, ami a téli nyugalom után e fejlődéshez kell. A hajtás és a levél embrionális alakja a rügy. A szár a rügycskéből alakul ki. A **rügyek** tartalmuk szerint lehetnek levélrügyek, melyekből a levelek fejlődnek, virágrügyek, amelyekből a virág bomlik ki, valamint vegyes rügyek, amelyekből hajtás és virág is kialakul.

A rügyeket általában rügypikkelyek borítják, melyek a kiszáradástól és a fagytól védik a hajtáskezdeményt, belül egymásra boruló levélkezdeményeket, vagy virágkezdeményeket találunk. A rügyek elhelyezkedése, alakja növényfajra jellemző.

A rügyek elhelyezkedésük szerint lehetnek csúcsrügyek, vagy oldalrügyek.

Amikor a csúcsrügy kihajt, gátolja az oldalrügyeket. Ha a csúcsrügyet eltávolítjuk (metszéskor) serkentjük az oldalrügyek kihajtását. A növény tartalékrügyei az alvórügyek, melyek akkor hajtanak ki, ha a valódi rügy elpusztul, vagy metszéskor eltávolítjuk. Szemzéskor a nemes növény rügyét használjuk szaporításra.



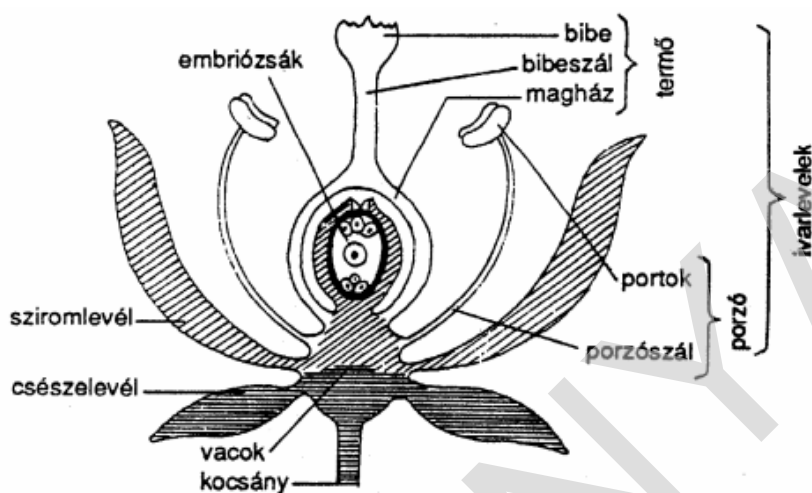
15. ábra: Rovarfogásra módosult levél (kancsóka)

5, VIRÁG:

A virág módosult levelekből álló szaporító hajtás.

Feladata: a virág feladata a fajfenntartás, a szaporodás.

Felépítése:



16. ábra: virág részei

Forrás: <http://eki.sze.hu/ejegyzet/ejegyzet/biologia/gif/bio13>

A virág részei:

- kocsány és vacok, ezek alkotják a virágtengelyt
- csésze és szirmlevelek együttese a takarólevelek, melyek körülveszik az ivarleveleket
- porzó és termő együttese az ivarlevelek

Vacok: a virágkocsány megvastagodott része, ebben ül a virág. A bimbó körül találjuk a kicsi, általában zöld színű csészeleveleket. Egyes növényeknél megmaradnak (pl. boglárka), másoknál (pl. pipacs) lehullanak. A **szirmlevelek** a szaporítószerveket veszik körül, általában színesek. A szirmok tövében **nektárt** termelő sejtek lehetnek, ezek cukros váladékot termelnek. A nektár és a színes szirmlevelek együtt csalogatják a megporzó rovarokat.

Porzó részei: porzósál, portok és virágpór vagy pollen. A pollenből fejlődik a hímivarsejt.

Termő részei: bibe, bibeszál, magház. A termők összességét **termőtájnak** nevezzük. A bibe a termő csúcsa, felszíne ragadós, melyhez hozzáragadnak a virágporszemek. A bibeszál köti össze a bibét és a magházat. A bibeszál lehet egészen hosszú, de egészen rövid, vagy hiányzik. A magházban alakul ki az egy vagy több magkezdemény a petesejtekkel. A magház lehet felső állású, ilyenkor a termő vagy termők a vacok tetején ülnek, a többi virágrész a termő alól nő ki (tulipán). Középső állású magháznál a termő vagy termők a vacokban ülnek, a többi virágrész a csésze szélén nő (cseresznye). Alsó állású magháznál a magház egészen belesüllyed a vacokba, csak a bibe és a bibeszál áll ki, a többi virágrész a vacok tetejéről nő ki (nácisz).

Virágtípusok:

Kétivarú a virág, ha mindkét ivarszerv megtalálható benne. Egyivarú a virág, ha csak porzóval, vagy csak termővel rendelkezik. Eglaki a növény, ha a porzós és a termős virágok

ugyanazon az egyedben vannak, kétlaki, ha külön növényen. Ha valamely virágrész nem található meg a virágban, hiányos virágnak nevezzük. Az egyszikű növényekre jellemző a leplel virág, ahol a takarólevelek nem különülnek el csésze és szíromlevélre, hanem egynemű lepellé alakultak. A kétszikű növény virágában elkülöníthető a csésze és a szíromlevél.

Ha egy virágtengelyen több virág fejlődik, kialakul a virágzat.

Virágzattípusok: fürt, füzér, torzsa, buga, kalász, toboz, barka, ernyős virágzat.

REKORDER NÖVÉNYEK?

A világon a leglassabban kivirágzó növény a Bolíviában honos havasi bromélia (Puya raimondii). Az első virágzásig 150 évnek kell eltelnie. A virágzata a legnagyobb az egész világon, igazi rekorder, akár 10 méterre is megnőhet. Virágzás után a növény elpusztul. A legnagyobb virága a titánbuzogánynak van (Amorphophallus titanum). A virág átmérője több mint 90 cm, súlya akár a hét kilogrammot is eléri. Rothadó dögre emlékeztető rettenetes szagát akár fél kilométerre is érezni, döglegyek porozzák.

6, TERMÉS ÉS A MAG:

A termés a zárvatermőkre jellemző, sajátos szerv, megtermékenyítés után alakul ki. A virág takarólevelei elszáradnak, a termő magházi részéből termés alakul ki, a termésben fejlődnek a magok. A termés feladata megvédeni a magokat, valamint elősegíteni a terjedésüket.

Terméstípusok:



17. ábra: Szamóca áltermése

Ha a termés kialakításában csak a termő vesz részt, **valódi termésről** beszélhetünk, ha a termő mellett más virágrész is (vacok, lepel) részt vesz, a termés **áltermés**.

A valódi terméseknek két csoportja van:

A, száraz termések:

Két csoportja van a száraz terméseknek:
felnyíló termések, és fel nem nyíló száraz termések.

Száraz, felnyíló termések:

- becőtermés (káposztafélék)
- hüvelytermés (lucerna)
- tüzőtermés (boglárkafélék)
- toktermés (mák, vöröshagyma)



18. ábra: Tölgy makktermése

Száraz, fel nem nyíló termések:

- szemtermés (búza, kukorica)
- kaszattermés (napraforgó)
- ikerkaszat (kömény, ernyős virágzatúak)
- szárnyas makk vagy lependék termés (juhar, kőris, szil)
- makktermés (tölgy, bükk)

B, húsos termések:

- bogyótermés (paradicsom, szőlő)
- csonthéjas termés (szilva, meggy, barack)
- kabaktermés (dinnye, tök)

Mag: a virágos növények embrionális alakja.

Mag felépítése: a mag tartalmazza a csírat és a sziklevelet.

A csírából fejlődik a gyökér és a hajtás. A sziklevel tartalék tápanyagot raktároz a fejlődő növény számára.



19. ábra: Bogyótermés

Pyracantha coccinea

HONFOGLALÁS:

Ahhoz, hogy egy növényfaj el tudjon terjedni, szüksége van magjainak nagyobb távolságokra való eljuttatásához. A magvak sokféle módon terjedhetnek, néha egészen érdekes módon is.

A széllel terjedő magok általában valamilyen repítő készülékkel rendelkeznek, szárnyas, ernyős magok (pityang, juharok).

Vízzel kevés növény magja terjed (kókuszdió, sulyom).

Sok termés, mag rendelkezik horgas, ragadós felülettel, beletapad az állatok szőrébe, így jut nagyobb távolságokra. A feltűnő színű, ehető termések táplálékként szolgálnak az állatoknak, a bélcsatornán keresztülhalad a mag, így trágyázott földre kerül.

A legérdekesebb, amikor a mag saját mozgásával segíti terjedését. Felreped a termés tokja, kirepülnek a magok (golyaorr-félék).

A magvaknak csak egészen csekély százaléka jut el a csírázásig. A termések egy részét megeszik az állatok, a magvak gyakran kerülnek kedvezőtlen körülmények közé vagy elvesztik csírázókéességüket. A maroknyi túlélő mag folytathatja a harcot a túlélésért, eljuthat a csírázásig.

A SZÜLETÉS:

Kedvező körülmények között a mag **csírázásnak** indul. A csírázásnak vannak külső és belső feltételei. Külső feltételek: víz, oxigén, megfelelő hőmérséklet, valamint egyes növényeknél a fény. A szabadban a leginkább meghatározza a csírázás megindulását a talaj megfelelő hőmérséklete. Az egyes fajok más-más hőmérsékleten csíráznak. Gabonaféléink már 0-5 °C-on fejlődésnek indulnak, a melegkedvelő, trópusi származású tökfélék csak 10-15 °C-on. Csírázókéességüket is különböző ideig képesek megőrizni, a sok keményítőt tartalmazó gabonafélék magjai 15-20 évig csíráképesek, míg más növények, például egyes liliomfélék magjai csak rövid ideig. Csírázáskor a teljes vízborítás nem kedvező, mert a magcsírázás közben a tartalék tápanyagokat bontja, ezek elégetéséhez pedig oxigén szükséges. Néhány növény magjának szüksége van a téli hideghatásra, csak így indul meg tavasszal a csírázás. Belső feltételei a mag csírázókéessége, érettsége. Ha a mag éretlen, kevés benne a tápanyag, az anyagok még nem működőképesek benne, vagy még túl magas a víztartalma.

Csírázás során a magok vizet vesznek fel, megduzzadnak, majd a maghéj felreped. A magban az enzimek aktiválódnak, ennek eredményeként beindul a légzés, felszabadulnak a raktározott tápanyagok. A légzéshez, a tápanyagok lebontásához a magnak oxigénre van szüksége. Majd kibújik a rügyecske és a gyököcske. Kibomlanak az összegöngyölt sziklevelek, amelyek tartaléktápanyagai adják az energiát a növény fejlődéséhez. A gyökér egyre mélyebbre hatol a talajba, a hajtáscsúcson pedig megjelenik az első lomblevél. A sziklevelek elszáradnak, amikor már nincs szükség rájuk, a lomblevelek betöltik már feladatukat.

HOGY IS VAN EZ?

Hol vannak az ananász magjai? Ha már ettél ananászt, tapasztalhattad, hogy a gyümölcsön belül nem találsz magokat. Hol vannak hát? Az ananász Közép- és Dél-Amerikában élő növény. A gyümölcs tetején lévő levélcsomóból kitalálhatod, az ananász termése a hajtás végén nő. A magvak pedig kívül, a pikkelyeken helyezkednek el. Tehát az ananász sem valódi termés.

EGYSZIKÚ ÉS KÉTSZIKÚ NÖVÉNYEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA:

A zárvatermők törzsébe két nagy osztály tartozik és körülbelül 300 család. Zárvatermők két osztálya: egyszikűek és kétszikűek. A zárvatermő növényekben a magok jól védetten, zárt magházban fejlődnek.

	EGYSZIKÚ	KÉTSZIKÚ
KIALAKULÁSUK	Zárvatermők közül az egyszikűek fejlődéstörténetileg később alakultak ki.	A fejlődéstörténet során a kétszikűek osztályába tartozó növények fejlődtek ki korábban.
SZIKLEVELEK	Jellemzően egy sziklevéllel csíráznak, sziklevelük nem emelkedik a talaj fölé.	Két, egymással szemben lévő sziklevéllel csíráznak, a sziklevelek a talajból kiemelkednek csírázáskor.
GYÖKÉR	Gyökérzetük egyforma méretűek, vastagságúak, egyenrangúak. Csak mellégyökerekből állnak (bojtos gyökérzet).	Gyökérrendszerük főgyökérből, és ebből elágazó oldalgyökerekből áll.
SZÁR	Szárunk általában lágy szár. A szállítónyalábok a szárban szórtan helyezkednek el, fa- és háncsrész között nincs kambium, másodlagos vastagodásra nem képes.	Szárunk lágy vagy fás szár. A szállítónyalábok a szárban szabályos körben helyezkednek el. Fa- és a háncsrész között osztódó szövet (kambium) biztosítja a másodlagos vastagodást.
LEVÉL	Levélezet általában párhuzamos.	Levélezetük hálózatos, középen a főérrel.
VIRÁG	Egyszikű növény virágában a takarólevelek nem különülnek el csésze és szíromlevélre, egynemű lepellé alakultak. Viráguk: lepletes virág. A virágban a virágelemek	Kétszikű növény virágában a virág takarólevelek csésze és szíromlevelekre tagolódnak. Virágelemek száma 5 (4) vagy többszöröse.

	száma 3 többszöröse (6, 9).	
LEGFONTOSABB NÖVÉNY- CSALÁDOK	Legfontosabb egyszikű növénycsaládok: Liliomfélék, Pázsitfűfélék.	Legfontosabb zárvatermő növénycsaládok: Boglárkafélék, Rózsafélék, Pillangósvirágúak, Burgonyafélék, Ernyősvirágzatúak, Fészkes virágzatúak, Bükkfafélék.

TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Tanulási tevékenység: növények alakjának megfigyelése.

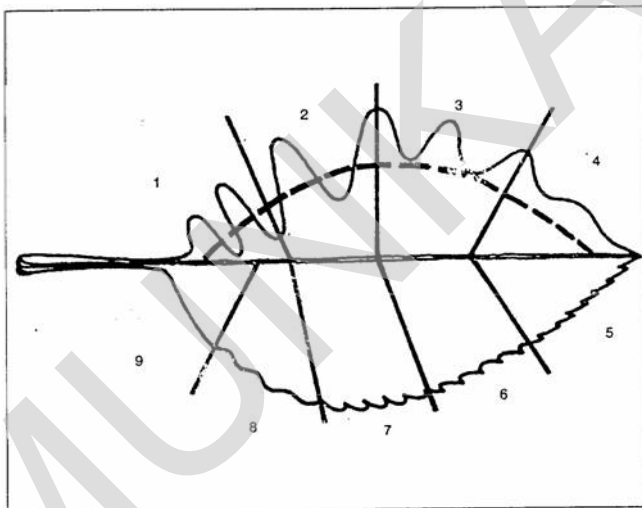
Feladat: Ismerje meg a hajtásos növények szerveit!

1, Levelek megfigyelése.

Feladat: készítsen gyűjteményt különböző növények leveleiből.

Figyelje meg a gyűjtött levelek különbözőségét, a levéllemez tagolódását, a különböző levélszél típusokat. Készítsen feljegyzést, rajzot a megfigyelésekről.

Segítségként használható a következő ábra, amely 1-4-ig a levéllemez tagolódását mutatja, 5-9-ig pedig a különböző levélszéleket.



Hasonlítsa össze az egyszikű és a kétszikű növény levelét!

Levéllemez tagoltsága: 1. szeldelt, 2. osztott, 3. hasadt, 4. karéjos,

Levélszél: 5. fűrész, 6. fogas, 7. csipkés, 8. hullámos, 9. ép

2, Gyűjtsön egyszikű és kétszikű növényt! Hasonlítsa össze az egyszikű és a kétszikű növény szerveit! Készítsen feljegyzést, rajzot a megfigyelésekről!

3, Szár alakjának megfigyelése.

A szár a hajtásos növények szerve, a hajtás tengelye. Meghatározza a növény alakját, tartja a szerveket, szállítja a tápanyagokat. A szár kapcsolatot jelent a növény szervei között, rajta keresztül áramlik a víz és a benne oldott tápanyag a gyökérből a levelek felé, valamint a levelekből a kész tápanyag a növény minden szervébe. Két fő típusát ismertük meg a lágy és a fás szárat.

Levél módosulata a tüske.

A szár módosulata a tövis.

Figyelje meg a kökény tövise és a rózsza tuskéja közötti különbséget!

Rózsza tuskéja a szárról lepattintható, levél eredetű, a levél módosulata.

A kökény tövise nem pattintható le, eredete a szárhoz kapcsolható.

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Milyen szervekből épül fel a hajtásos növények szervezete? Csoportosítsa a megismert szerveket aszerint, hogy létfenntartáshoz vagy szaporodáshoz szükségesek?

Növény szervei:

1: _____ 4: _____

2: _____ 5: _____

3: _____

Létfenntartáshoz szükség (vegetatív) szervek:

Szaporodáshoz, fajfenntartáshoz szükséges (generatív) szervek:

2. feladat

Mi a virág feladata a növény életében? Sorolja fel a virág részeit!

Virág feladata a növény életében:

Virág részei:

1,

4,

2,

5,

3,

6,

3. feladat

Melyek a gyökér részei? Jelölje karikázással!

A, gyökérsüveg

B, gyökértalp

C, gyökércsúcs

D, gyökéralap

E, gyökérszőrök

4. feladat

Hasonlítsa össze az egyszikű és a kétszikű növényt! Írja be a táblázatba a jellemzőket!

	EGYSZIKŰ	KÉTSZIKŰ
SZIKLEVELEK		
GYÖKÉR		
SZÁR		
LEVÉL		
VIRÁG		

MEGOLDÁSOK

1. feladat

Növények szervei: gyökér, szár, levél, virág, termés és mag.

A növény vegetatív szervei: gyökér, szár, levél.

Generatív szervek: virág, termés (mag).

2. feladat

A virág feladata a szaporodás.

A virág részei:

- kocsány és vacok, ezek alkotják a virágtengelyt
- csésze és szíromlevelek együttese a takarólevelek, melyek körülveszik az ivarleveleket
- porzó és termő együttese az ivarlevelek

Porzó részei: porzószál, portok és virágpór, vagy pollen. A pollenből fejlődik a hímivarsejt.

Termő részei: bibe, bibeszál, magház. A magházban alakul ki az egy vagy több magkezdemény a petesejtekkel.

3. feladat

A, C, E

4. feladat

	EGYSZIKÚ	KÉTSZIKÚ
SZIKLEVELEK	Jellemzően egy sziklevéllel csíráznak, sziklevelük nem emelkedik a talaj fölé.	Két, egymással szemben lévő sziklevéllel csíráznak, a sziklevelek a talajból kiemelkednek csírázáskor.
GYÖKÉR	Gyökérzetük egyforma méretűek, vastagságúak, egyenrangúak. Csak mellékgökörekkel állnak (bojtos gyökérzet).	Gyökérrendszerük főgyökérből, és ebből elágazó oldalgyökerekből áll.

SZÁR	Szárak általában lágy szár. A szállítónyalábok a szárban szórtan helyezkednek el, fa- és háncsrész között nincs kambium, másodlagos vastagodásra nem képes.	Szárak lágy, vagy fás szár. A szállítónyalábok a szárban szabályos körben helyezkednek el. Fa- és a háncsrész között osztódó szövet (kambium) biztosítja a másodlagos vastagodást.
LEVÉL	Levélerezet általában párhuzamos.	Levélerezetük hálózatok, középen a főérrel.
VIRÁG	Egyszikű növény virágában a takarólevelek nem különülnek el csésze és szíromlevélre, egynemű lepellé alakultak. Viráguk: leples virág. A virágban a virágelemek száma 3 többszöröse (6, 9).	Kétszikű növény virágában a virág takarólevelekre csésze és szíromlevelekre tagolódnak. Virágelemek száma 5 (4) vagy többszöröse.

IRODALOMJEGYZÉK

AJÁNLOTT IRODALOM

- Növényhatározó (J. Toman, J. Felix és K. Hísek műve alapján) Black & White Kiadó Nyíregyháza, 2001
- Berger Józsefné: Az élő természet Biológia és környezetvédelem középiskolásoknak Nemzeti Tankönyvkiadó Budapest, 2000
- Dr. Turcsányi Gábor: Mezőgazdasági növénytan Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó Budapest, 2001
- Dr. Gracza Péter: Növényszervezetan Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 2004
- Ifj. Vitray Tamás (szerk.): A növény. Pillantsunk be a zsongítóan gazdag növényvilág életének rejtelseibe! Park Könyvkiadó Budapest, 1992
- Vadász János: Sejtek és szövetek képekben Tankönyvkiadó Budapest, 1978

A(z) 2220-06 modul 010-es szakmai tankönyvi tartalomeleme felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
33 622 01 1000 00 00	Dísznövénykertész
33 622 01 0100 21 01	Faiskolai munkás
33 622 01 0100 31 01	Faiskolai termesztő
33 622 01 0100 31 03	Növényházi dísznövénytermesztő
33 622 01 0100 31 04	Szabadföldi dísznövénytermesztő
31 622 01 0010 31 01	Dohánykertész
31 622 01 0010 31 02	Gyümölcsstermesztő
31 622 01 0010 31 03	Szőlőtermesztő
31 622 01 0010 31 04	Zöldségtermesztő
31 622 01 0100 21 01	Fűszernövény-termesztő
31 622 01 0100 21 02	Gombatermesztő
31 622 01 0100 21 03	Gyógynövénytermesztő
31 622 01 0100 21 04	Kerti munkás
54 621 04 0010 54 01	Kertész és növényvédelmi technikus
54 621 04 0010 54 02	Növénytermesztő és növényvédelmi technikus
54 621 04 0100 31 01	Növénytermesztő
54 621 04 0100 31 03	Vetőmagtermesztő
54 622 01 0000 00 00	Parképítő és -fenntartó technikus
54 622 01 0100 31 01	Golfpálya-fenntartó
54 622 01 0100 33 01	Kertépítő
54 622 01 0100 31 02	Kertfenntartó
54 622 01 0100 21 01	Parkgondozó
54 622 01 0100 31 03	Temetőkertész

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:

14 óra

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.

Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató