

AZ OKTATÁSI MINISZTERIUM  
DIAPOZITÍV-SOROZATA

# BIOLÓGIA I.

Diapozitív-gyűjtemény a gimnáziumok  
I. osztálya számára

Kiadja:

Magyar Diafilmgyártó Vállalat  
Budapest, 1975

Készült  
**AZ ORSZÁGOS**  
**TANSZERGYÁRTÓ ÉS ÉRTÉKESÍTŐ VÁLLALAT**  
Tanszerkutató Főosztályának irányításával

A képgyűjtemény szerzője:  
**Skoflek István**

Szerkesztője: **Vízi Istvánné dr.**

A mikroszkópi felvételeket készítette:  
**Dr. Fridvalszky Loránd**  
tanszékvezető docens

A sorozat fényképeit készítette:  
**Dr. Suba János**  
**Migend László**

A gimnáziumi biológia oktatásához készült diapozitív-sorozat a Biológia I. gyűjteménnyel befejeződtek. Szándékosan készítettük az I. osztály számára utoljára a diaképeket, hiszen ehhez a tantervi anyaghoz számos egyéb szemléltetési lehetőség is az oktatás rendelkezésére áll.

Az összeállítás 50 db, javarészt színes képből áll, amelyek döntő többsége fénykép.

Tematikailag a sorozat teljesen igazodik a legutóbb megjelent tankönyvhöz, így felöleli a növény szövettan, a funkcionális morfológia és élettan, továbbá a környezeti hatások olyan témáit, amelyek szemléltetésére legalkalmasabb a diakép.



## A képek leírása

### 1. kép: A gyökércsucs szöveti szerkezete (hosszmetszet)

A színes felvétel a fehér mustár (*Sinapis alba*) gyökerének csucsáról készült. A nagyítás kb. 60-szoros. A gyökér szerkezetét hosszsmetszetben bemutató képen a gyökérsüveget, a tenyészócsucst, a rhisodermist, a kéregszövetet és a központi hengert különböztethetjük meg.

### 2. kép: A gyökér szerkezete a gyökérszőrök magasságában

Jobb oldalon a színes felvétel a nőszirm (Iris germanica) fiatal gyökerének keresztmetszetét mutatja be. A nagyítás kb. 100-szoros. Középen a bélszklerenchimát, majd a nagy üreges sejtekből álló fanyalábokat, ezektől kifelé a háncsnyalábokat, illetve a kérget figyelhetjük meg.

Bal oldalon fiatal gyökéren a gyökérszőröket látjuk.

### 3. kép: Módosult gyökerek

A színes kép jobb oldalán a borostyán (*Hedera helix*) kapaszkodó légyökerei, bal oldalán a filodendron (*Mons. tera deliciosa*) táplálék szállító légyökerei figyelhetők meg.

### 4. kép: Egyszikű szár szöveti szerkezete

Az egyszikű növények szárának jellemző szöveti felépítését a kukorica (*Zea mays*) szárából készült színes felvétel mutatja be. A nagyítás 25-szörös. A kép a szárnak csak egy részletét ábrázolja, de ezen is jól érzékelhetők a szórtan elhelyezkedő kollaterális zárt edénynyalábok.

#### 5. kép: Egyszikű edénnyaláb

A színes felvétel az egyszikűekre jellemző edénnyalábot mutatja be. A keresztmetszet a kukorica szárából készült. A nagyítás 200-szoros.

#### 6. kép: Szállítószövetek a szárban

A kukorica szállítószöveitei közül a színes felvételen a farészt látjuk hosszmetsetben. A nagyítás 200-szoros.

#### 7. kép: Szállítószövetek a szárban

A két fekete-fehér felvétel közül a jobb oldali a kukorica hánccsedényeit tárja fel keresztmetsetben. Középen egy rostalemez látható, amelyen jól érzékelhetjük a lyuggatottságot.

Bal oldalon a hánccsedényeket hosszmetsetben figyelhetjük meg, a haránt irányban elhelyezkedő rostalemezekkel. A metsetek kukorica szárából készültek, a nagyítás 200-szoros.

#### 8. kép: Kétszikű szár szöveti szerkezete

A kétszikű szár jellemző szöveti szerkezetét a boglárka (*Ranunculus repens*) szárának keresztmetsetéről készült színes képen tanulmányozhatjuk. Bár a felvételen a szárnak csak egy részlete látható, mégis jól megfigyelhetjük a szabályos körben álló kollaterális nyílt edénnyalábokat.



### 9. kép: Kétszikű edénynyaláb

A boglárka (*Ranunculus repens*) egy edénynyalábjának keresztmetszetét mutatja be a színes kép, 25-szörös nagyításban.

### 10. kép: Évgyűrűs vastagodás

Hároméves hárs (*Tilia cordata*) ág szerkezete tanulmányozható ezen a képen. A felső fénykép az ág keresztmetszetének szöveti szerkezetét tárja fel, az alsó színes rajzon a fás szár szerkezetének vázlatát mutatjuk be.

A számok a következő részleteket jelölik: 1. bél, 2. első, második, harmadik év fagyűrűi, 3. kambium, 4. háncs (a szövettani képen a tölcsérszerűen kiszélesedő bélsugarat is megfigyelhetjük), 5. kéreg. A szövettani kép nagyítása 25-szörös.

### 11. kép: Osztódó szövet

A metszet, amelyet a színes felvétel bemutat, vöröshagyma (*Allium cepa*) gyökércsucsából készült. A nagyítás 100-szoros. Az osztódó szövet (meristema) jellemzésére igen alkalmas, mivel a sejtosztódás szinte minden fázisát megtaláljuk a bemutatott szövetrészletben.

### 12. kép: Egyszikű és kétszikű levél szöveti szerkezete

A kép lehetőséget nyújt az egy- és a kétszikű levél szöveti felépítés szempontjából való összehasonlítására. Felső részén ugyanis a nőszirm (Iris germanica) levelének, alatta a dohánylevél (*Nicotiana tabacum*) keresztmetszetének szöveti szerkezetét látjuk.

A nőszirom esetében a nagyítás 60-szoros, a dohány esetében 150-szeres.

13. kép: A levél színének és fonákjának szöveti szerkezete

Mindkét felvétel fáziskontraszt-eljárással készült a ciklámen (*Cyclamen purpurascens*) leveléről. Bal oldalon a levél színén szorosan egymáshoz simuló szögletes sejtek, jobb oldalon a levél fonákján a hullámos falu sejtek és a közöttük szorosan elhelyezkedő gázcserenyilások figyelhetők meg. A különleges eljárás következtében a kutikula is jól érzékelhetővé vált.

14. kép: Módosult levelek

A színes kép jobb oldalán a bükköny (*Vicia sativa*) kapaszkodó szervvé (kaccsá) módosult levelei, bal oldalán az akác (*Robinia pseudo-acacia*) pálhatövisei figyelhetők meg.

15. kép: Módosult hajtások

A föld feletti módosult hajtások három fajtáját mutatja be a kép: a kökény ágtöviseit, a szamóca indáját és a komló ágkacsát.

16. kép: Módosult hajtások

Ezen a képen földbeli módosult hajtásokat figyelhetünk meg: a rhizomát (salamonpecsét, *Polygonatum*), a hagymagumót (kardvirág, *Gladiolus*) és a hajtás gumót (ciklámen, *Cyclamen*).



### 17. kép: Kétlaki növény

A kétlakiság fogalmának gyors felelevenítését szolgálja ez a kép. Jobb oldalon a nagy csalán (*Urtica dioica*) termős virágu példányát, bal oldalon a porzós virágu példányát, figyelhetjük meg.

### 18. kép: Eglaki növény

Az előzőhöz hasonlóan az eglaki fogalom emlékezetbe idézését segíthetjük ezzel a képpel, amely a kukorica termős és porzós virágját mutatja be.

### 19. kép: Összetéveszhető virágzati típusok

A kép jobb oldalán az akác (*Robinia pseudo acacia*) virágzata az egyszerű fűrt virágzatot példázza. Jellemzője, hogy a hosszú virágzati tengelyen átellenesen kocsányos virágok helyezkednek el.

Bal oldalon az egyszerű füzér virágzatu ökörfarkkórót (*Verbascum phlomoides*) látjuk. A füzér virágzatra jellemző, hogy a vékony tengelyen kocsánytalan virágok sorakoznak.

### 20. kép: Összetéveszhető virágzati típusok

Az ernyős és álernyős virágzatot hasonlíthatjuk össze a kép alapján. Jobb oldalon a muskátli (*Pelargonium*) ernyős virágzatát láthatjuk, amelyre jellemző, hogy a virágkocsányok látszólag egy pontból erednek. Bal oldalon a habszegfűt (*Silene*) figyelhetjük meg, melynek virágzata álernyős, azaz a főtengelyt záró csúcsvirág alatt egy csomóból két oldaltengely ered, amelyek mindegyike hasonlóan tovább ágazhat és egyforma hosszú.



### 21. kép: Összetéveszthető virágzati típusok

A kép jobb oldalán a cickafark (*Achillea millefolium*) fészkes sátorvirágzatát láthatjuk. Jól megfigyelhető, hogy a sátor jellegű tengelyvázon fészkesvirágzatok helyezkednek el. Bal oldalon van az üstökös gyöngyike (*Muscari comosum*) sátor virágzata, ez olyan fűrtvirágzat, ahol a virágkocsányok a főtengeley alapja felé fokozatosan hosszabbakká válnak.

### 22. kép: Az élő növényi sejt

A felvétel a pletyka (*Tradescantia*) porzósál szőrének néhány sejtjét mutatja be, 200-szoros nagyításban. Jól megfigyelhetők a sejtfa, a plazma nyulványai és ezek között a vacuolák.

### 23. kép: A sejtek alakja

A kép a növényvilág sejtjeinek sokféleségét érzékelteti. Bal oldalon szöveti környezetéből kiemelve egy vízszállító csövet, a tracheát és egy rost sejtet látunk, mellette egy kovamoszat helyezkedik el. Jobb oldalt fent fonalas zöldmoszat sejtjét, alatta pedig egy virágporszemet figyelhetünk meg.

### 24. kép: Szintestek

A színes, plasztikus felvételen a *Mnium* nevű lombosmoha levelének élő sejtjeiben a zöld szintesteket szemlélhetjük. A nagyítás 200-szoros.

### 25. kép: Raktározó alapszövet

A különleges eljárással készült felvételen jól érzékelhetők a keményítőszemek a burgonyagumó sejtjeiben.

A nagyítás 120-szoros.

### 26. kép: Kiválasztó sejt

Fehér mécsvirág (*Melandryum album*) mirigyszőrének váladékkal telt kiválasztó sejtjét látjuk a képen, 200-szoros nagyításban.

### 27. kép: Szilárdító szövet

Mezei zsurló (*Equisetum arvense*) szárreszletének keresztmetszeti képét látjuk a színes felvételen. A zsurló szárát, mint ez a képen is jól érzékelhető, egyenletesen vastagodott falu, szűk üregű, elhalt sejtekből álló szklerenchimaszövet szilárdítja. A nagyítás 200-szoros.

### 28. kép: Az auxin hatása

A három részletből álló kép az auxin kivonásának módját, illetve az auxin hatását ismerteti. Az "A" képen zab csiranövénykéket látunk. A "D" kép nagyított felvétel. Jól megfigyelhető az agarlemezre helyezett zabcsira tenyészőcsucs. (Az auxin átáramlik az agarkockába.) A "B" képen, bal oldalon az eredetileg egyenesen álló tenyészőcsucs oldalára helyezték az auxint tartalmazó agarkockát, amely ennek hatására elgörbült, ugyanis ezen az oldalon fokozottabb a növekedés! A kísérlet sötétben zajlott. Középen a kontroll csiranövényt látjuk, jobb oldalon, oldalirányból (jobb) erőteljesen megvilágított csiranövényke figyelhető meg.



## 29. kép: Vegetatív szaporodási formák

A kép a sejtekre jellemző két szaporodási módot mutatja be. Bal oldalon pollen csirázását figyelhetjük meg. A bibére kerülő virágporszem a bibe cukros váladékának hatására tömlőt hajt. A tömlőben a generatív sejt (a képen a pollentömlő csucában látjuk) osztódik s létrehozza a két him-ivarsejtet.

Jobb oldalon a különleges eljárással készült (férhatás) felvételen az élesztőgombák bimbózását figyelhetjük meg.

## 30. kép: A megporzás

Megporzáson azt a folyamatot értjük, amelynek során a virágpór (a zárvatermőkön) a bibére kerül. A természetben a kölcsönös megporzás vagy az idegen megporzás az elterjedt. Az önmegporzást általában a virágok felépítésében mutatkozó berendezések kiküszöbölik.

Képünkön ennek példáját látjuk az enyves zsálya (*Salvia glutinosa*) esetében. A virág hosszmetézerében jól látható, hogy a porzósálak rövidek, de a csatló hosszan megnyúlt és a két portok-félet messze eltolja egymástól (felső kép). A csatló ilyen módon egyenlőtlen kétkaru emelővé válik, melynek hosszabb, felső karján van a virágpórt tartalmazó portok-fél, az alsó, rövidebb karján a meddő portok-fél, amely kis koronggá alakult. A virágot látogató rovar (alsó képünk, a rovar egy tü helyettesíti), amikor nyelvével a virágban levő nektár után tapogat, megnyomja a korong alakú billentyűt, erre a porzósálhoz kapcsolódó csatló elmozdul és a portokot a rovar hátához érinti. A kihulló virágpór a rovar szőröcskéihez tapad. A bibe csak a portokok felrepedése után érik meg, és hosszan kilóg a virágból. Ebben az állapot-

ban látogató rovar már más virágok pollenjét hozza s háttával érintve a lelógó bibét, rákeni azt. Így jön létre az idegen megporzás.

### 31. kép: Védekezés az önmegporzás ellen

Az önmegporzás elleni védekezés érdekes módját tapasztaljuk a réti füzénynél, (*Lythrom salicaria*). Az enyves virágokban a porzók és a bibeszálak három féle hosszúságúak (heterotristylia jelensége). Pollentömlőt hajtani, azaz megtermékenyíteni csak az a virágpor szem tud, amelyik a bibével azonos hosszúságú porzószálból, tehát egy másik növényegyed virágjából származik. A felső képen a virágokban hosszú bibeszálakat és rövidebb porzószállakat, az alsón ennek fordítottját figyelhetjük meg.

### 32. kép: Védekezés az önmegporzás ellen

A védekezés különleges formájával találkozunk a kontyvirág (*Arum maculatum*) esetében. A virágzatot buroklevel veszi körül, amelynek alsó része katlanná szélesedik, felső része pedig vitorlaszerűen szétterül. A katlan közepében levő virágtengely alsó részén női-, felső részén himvirágok helyezkednek el és egy meglehetősen merev szőrkoszoru. Ez utóbbin át a legyek bejutnak a virág belsejébe, kifelé viszont, a lefelé görbülő szőrök miatt, már nem menekülhetnek. A virág belsejében 10-15°C-kal melegebb van a kinti levegő hőmérsékletéhez képest. A meleg a legyeket becsalogatja a virágba és a "katlanban" élénken mozognak. Eközben nekiütköznek az érett bibéknek és a magukkal hozott virággporral beporozzák azokat. A megporzás után a bibék elfonnyadnak, helyükön mézcseppek válnak ki, amelyeket az éhes rova-



rok felszívnak. Időközben a virág portokjai is megérnek, s felrepedve beporozzák a "rovar-foglyokat". A portok kiürülése után a szőrszálak elfonnyadnak s a fogva tartott rovarok szabaddá válnak.

### 33. kép: A páfrányok nemzedékváltakozása

A színes fényképekből álló képsor az erdei pajzsika (*Driopteris filix-mas*) nemzedékváltakozásának lényeges mozzanatait mutatja be. A színes fotók elősegítik a tankönyv 76. ábrájának értelmezését.

### 34. kép: Regeneráció

A regeneráció különböző típusait figyelhetjük meg a színes képen. Balra fent a begónia levéldugványából (növényi rész hoz létre új növényegysedet) kialakult új begónia növény, alatta a levágott ág helyén kialakult heg-szövetet látjuk.

Jobbra fent tölgy levelén fejlődő gubacs figyelhető meg, amely a rovarszurás következtében létrejött szövetburjánzás, ez alatt pedig annak példáját látjuk a sárgarépán, amikor megsérült növényi rész a sebhelyből kiindulva új szövet-tömegekkel egészül ki.

### 35. kép: Védekezés a párologtatás ellen

A szárazságtűrő növényekre a dus gyökérzet mellett jellemző, hogy leveleiken a gázcserenyilások besüllyedtek, a levelek felületét vastag kutikularéteg, illetve szőröcskék borítják. A képen oleander (*Nerium oleander*) leveleinek keresztmetszetében a levél fonákján a bemélyedéseket, illetve az azokban elhelyezkedő gázcserenyilásokat (piros nyílak jelzik) figyelhetjük meg.

### 36. kép: Hiánybetegségek

Két gyakori hiánybetegség tüneteivel ismertet meg a kép. Bal oldalon Ca hiányában szenvedő pletyka növény látható. A fiatal levelek a csucstól kezdődően elhalnak, barnulnak. Ugyancsak a növény csucsi részén jelentkeznek a Fe hiány tünetei is. A fiatal leveleknek csupán a főerők zöld, egyébként teljesen klorotikusak, később a levelek zegélye barnásan elhal (jobb oldali kép).

### 37. kép: A nitrogén körforgalma

A kép a tankönyv 90. ábrájának színes változata.

### 38. kép: Szaprofiton növények

A képen taplógombát látunk, amely fakultatív szaprofiton. A taplógombák ugyanis először a fák elhalt szövetein telepednek meg, később azonban behatolnak a fa élő szöveteibe is, és így élősködővé válnak.

### 39. kép: Élősködő növények

A kép bal oldalán a csormolyát (*Melampyrum*) látjuk, amely gyökereken élősködik. Zöld színű, tehát félp parazita. Ugyancsak gyökérelősködő a jobb oldalon látható szádorgó (*Orobanche*), ez azonban teljes parazita.

### 40. kép: Élősködő növények

Egyik legismertebb élősködő növényünk az aranka (*Cuscuta*). Szárelősködő, mint ez a bal oldali képen jól érzékelhető. A jobb oldali szövettani képen megfigyelhetjük, hogy az aranka szívógyökerei miként hatolnak be a gazdanövény (lucerna) szárának szöveteibe.



#### 41. kép: Rovaremésző növény

Különleges táplálkozású növények ezek. Fotoszintézisre képesek és bár a talajból a nitrogént is fel tudják venni, megfelelő fejlődésükhöz állati eredetű fehérjékre is szükségük van. Leveleik különbözőképpen módosulva rovarfogásra váltak alkalmassá. Képünkön egy harmatfü-féle (*Drosera*) látható, melynek mirigyszőrein egy rovar tapadt meg.

#### 42. kép: Nitrogényűjtő baktériumok

A kép a lucerna (pillangós viráguak) gyökerein gümőket képező nitrogénkötő baktériumokat mutatja be. Ezek a baktériumok a pillangós virágu növényekkel szimbiózisban élnek.

#### 43. kép: A levegő szennyeződésének hatása a növényekre

A városok és ipartelepek közelében a levegő nagy mennyiségben tartalmaz a növények számára mérgező gázokat. Legjelentősebb ezek közül a  $SO_2$ . A por és vízszennyeződések hatására a levelek elsárgulnak, majd lehullanak.

#### 44.-45. kép: Domborzati viszonyok hatása a növényekre

A domborzati viszonyok befolyásolják a hőmérsékletet, a fény és csapadék mennyiségét. Ezzel függ össze, hogy hazánk bizonyos területein, a hegyvidékek déli lejtőin különleges, melegkedvelő növények maradhadtak fenn, illetve fordulnak elő. Ilyen pl. a Kis-Szénáson a pilisi len (*Linum dolomiticum*) (44. kép), amely interglaciális melegkori maradvány, illetve a Mecsekben vadon termő,

egyébként Dél-Európában honos pünkösdi rózsza (*Paeonia officinalis*) (45. kép).

#### 46. kép: A talaj minőségének hatása a növényekre

A kép bal oldalán síkságokra jellemző, sókedvelő európai növényfaj, a szikes pusztákon gyakori sziki utifű (*Plantago maritima*) látható. Jobb oldalon a III. osztályú szikes sós talajt jelző sziki sóvirágot (*Limonium gmelini*) figyelhetjük meg.

#### 47. kép: Hőmérséklet hatása a növényekre

Földünk növényzete számára a hóforrás a Nap sugárzó energiája. A Nap sugarai a Föld felületére érve felmelegítik azt és a földfelületről sugárzik vissza a hő. Ezzel magyarázható, hogy a hegyvidékeken felfelé haladva rohamosan csökken a hőmérséklet és ennek megfelelően vegetációs zónák alakultak ki. 2000 m körül a növénytermesztésre alkalmas idő mindössze fél év. A klíma a törpecserjének és a havasi gyepek vegetációjának biztosít életfeltételeket. 1600–2000 méter körül jellemzőek a felső képzőkönnél látható alhavasi törpefenyvesek.

Az alsó képen egy kísérletet figyelhetünk meg. Ugyanazon növényfaj két egyede közül az egyiket cserepestől jég közé helyezték. Mint a jobb oldali kontrollal összehasonlítva tapasztaljuk, a kísérleti növény az erős lehűtés következtében ellankadt, illetve láthatóan elpusztult.

#### 48. kép: Növények egymásra hatása

A növények egymásra hatása sok irányú és sokféle lehet. A képzőkönnél látható kísérlet a keserű mandulában előfor-



cúló vegyületek (amygdalin, melynek lebomlásakor kénsav keletkezik) hatását mutatja be a mák csírázására. Bal oldalon a mákszemeket keserű mandula mellé vetették, mint látjuk nem csíráztak ki. Jobb oldalon az édes mandula mellett a mák kicsírázott.

#### 49. kép: Növények egymásra hatása

Az egy termőhelyen egymás mellett élő növények kapcsolatából kölcsönös előnyök és hátrányok is származhatnak. Képünk a hátrányos kapcsolat példája. A kukoricatábla mellett élő fa az alatta levő növényegyedektől elvonja a fényt, a táplálékot és a vizet. Ezek az egyedek, mint látjuk, a fejlődésben visszamaradtak vagy elpusztultak.

#### 50. kép: A növényvilág törzsfája

A kép a tankönyv 5. ábrájának színes változata.

ETALON

Biológia I.

a specifikáció követelményeinek megfelel.

Budapest, 1976. II. 4.

CSERÉNYI ÉRTÉKELŐ IRODA  
CSERÉNYI ÉRTÉKELŐ VÁLLALAT  
Budapest, Cseregyi u. 12.

IFÉRT V. részlet 31873

P.H.

Kegyelő Péter  
IFG Kutató Osztálya részéről